



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS**  
**DEPARTAMENTO DE QUÍMICA ORGÂNICA E INORGÂNICA**  
**CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA**

**MARIA TEREZA DE ARAUJO RODRIGUES FARIAS**

**UTILIZAÇÃO DE METODOLOGIAS ATIVAS PARA O ENSINO DE pH POR MEIO  
DA AVALIAÇÃO DE *FAKE NEWS* NO ENSINO MÉDIO**

**FORTALEZA**

**2024**

MARIA TEREZA DE ARAUJO RODRIGUES FARIAS

UTILIZAÇÃO DE METODOLOGIAS ATIVAS PARA O ENSINO DE pH POR MEIO DA  
AVALIAÇÃO DE *FAKE NEWS* NO ENSINO MÉDIO

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciada em Química.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ruth Maria Bonfim Vidal

FORTALEZA

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Sistema de Bibliotecas  
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

F238u Farias, Maria Tereza de Araujo Rodrigues.  
Utilização de metodologias ativas para o ensino de pH por meio da avaliação de fake news no Ensino Médio / Maria Tereza de Araujo Rodrigues Farias. – 2024.  
89 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Curso de Química, Fortaleza, 2024.  
Orientação: Profa. Dra. Ruth Maria Bonfim Vidal.

1. Metodologias ativas. 2. Ensino de Química. 3. Fake news. I. Título.

CDD 540

---

MARIA TEREZA DE ARAUJO RODRIGUES FARIAS

UTILIZAÇÃO DE METODOLOGIAS ATIVAS PARA O ENSINO DE pH POR MEIO DA  
AVALIAÇÃO DE *FAKE NEWS* NO ENSINO MÉDIO

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciada em Química.

Aprovada em: \_\_/\_\_/\_\_\_\_

BANCA EXAMINADORA

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Ruth Maria Bonfim Vidal (Orientadora)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Pablyana Leila Rodrigues da Cunha  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Adriana Nunes Correia  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

A Deus.

Aos meus pais, Francisca e Reis.

A minha avó, Estelita.

## AGRADECIMENTOS

À Instituição Universidade Federal do Ceará (UFC), pelo suporte educacional e científico proporcionado.

À Ruth Vidal (uma grande inspiração no curso) por me orientar nesta jornada extremamente crucial do meu percurso profissional. Agradeço ao incentivo, à atenção, ao cuidado e à paciência durante a orientação deste trabalho. Além disso, sou grata por todos os ensinamentos compartilhados, os quais vão além da sala de aula.

Às professoras participantes da banca examinadora, as quais foram de suma importância na minha trajetória no curso de Química. Muito obrigada por me inspirarem a ser uma profissional melhor.

Aos professores e às professoras que sempre me motivaram e inspiraram a fazer o meu melhor no curso de Química, seja em sala de aula ou na pesquisa. Obrigada por serem a minha luz na graduação: Professor Adonay, Professor Audísio Filho, Professor Jackson (*in memoriam*), Professor Odair, Professora Elisane, Professora Wanessa Façanha, Professora Ruth, Professora Pablyana, Professora Adriana Correia, Professor Dias, Professora Selma e Professora Nágila. Sem vocês, tudo seria mais difícil.

À minha mãe que sempre lutou pela minha educação, fazendo o possível e o impossível para que eu conseguisse ter acesso da melhor forma, até alcançar a minha aprovação na UFC. Obrigada por ter me ensinado o maior aprendizado da vida: a melhor forma de mudar a realidade em que vivemos é pelos estudos, por isso, batalhe por eles. Obrigada por estar ao meu lado, mesmo quando vários julgamentos recaíam sobre mim. Obrigada por nunca desistir de mim, mesmo quando eu desisti. Obrigada por sempre acreditar em mim e na minha capacidade, mesmo quando diziam o contrário. Esse diploma é nosso.

À minha avó (*in memoriam*) que sempre foi minha base, meu refúgio, juntamente à minha mãe. Obrigada por nunca desistir de mim. Obrigada por sempre acreditar em mim. Obrigada por sempre estar ao meu lado, mesmo que, agora, em outro plano. Obrigada por sempre lutar pela minha educação e por estar presente em um dos maiores sonhos realizados na minha vida: a aprovação na UFC. Esse diploma é nosso! Saiba que, de onde você estiver, eu finalmente consegui.

A Deus e às minhas Santas, pois sempre estiveram comigo, me iluminando, dando força, sabedoria, esperança e paciência. Obrigada por tudo.

"Você não pode esperar construir um mundo melhor sem melhorar os indivíduos. Para esse fim, cada um de nós deve trabalhar para o seu próprio aperfeiçoamento e, ao mesmo tempo, compartilhar uma responsabilidade geral por toda a humanidade." Marie Curie

## RESUMO

O objetivo deste trabalho é, ao avaliar *fake news* veiculadas ao tema pH, desenvolver no estudante a compreensão de conceitos de pH, por meio da utilização de MA, visando melhor potencialização na compreensão desse assunto. O processo de intervenção ocorreu em duas turmas do 3º ano do Ensino Médio, o 3ºB turno manhã (41 estudantes) e o 3ºC turno tarde (12 estudantes), na escola Estadual em Tempo Integral, situada no Bairro Cais do Porto, em Fortaleza-CE, em abril de 2024. Iniciou-se com a aplicação de um questionário de sondagem, destinado a analisar o conhecimento prévio dos alunos sobre conceitos que envolvam pH. Em seguida, as etapas incluíram cinco aulas expositivas geminadas com duração de 1 hora e 50 minutos, atividade prática de verificação experimental no laboratório, produção e apresentação de relatórios, aplicação do quiz com o jogo O Tabuleiro Químico (desenvolvido pela autora do trabalho), o qual serviu como uma ferramenta avaliativa para o aprendizado sobre pH pós-intervenção, e um questionário diagnóstico da metodologia. Os dados coletados, por meio de um quiz, em ambas as turmas, pra verificar a melhoria no aprendizado sobre pH, foram tratados e inferiram que, nas duas classes, 98% no 3ºB e 100% no 3ºC concordam que as MA facilitaram o processo de ensino e de aprendizado em pH, tornando as aulas mais ativas. Entretanto, 34,4% no 3ºB e 41,6% no 3ºC ainda mostram ter dificuldades em compreender que a relação matemática entre pH e concentração de  $H^+$  são inversamente proporcionais à acidez, além de demonstrarem possuírem pouca facilidade em questões que exigem uma maior interpretação do enunciado. Ademais, a metodologia foi analisada por um questionário avaliativo, os dados obtidos observaram que 100% dos participantes, no 3ºB e 3ºC, valorizaram as MA usadas, considerando-as importantes, durante o processo de intervenção, indicando, também, que elas auxiliaram no processo de construção do conhecimento sobre pH. Nesse contexto, os resultados indicaram, no 3ºB e no 3ºC, que as metodologias aplicadas mais apreciadas foram, respectivamente, a experimentação (53% no 3ºB e 38% no 3ºC), a gamificação (o jogo que, nesse caso, teve um percentual de 36% no 3ºB e 33% no 3ºC) e o ensino com atividades por investigação (8% no 3ºB e 19% no 3ºC). Assim, o objetivo de desenvolver, nos estudantes, a compreensão de conceitos de pH, por meio da avaliação de *fake news*, a partir das metodologias ativas mencionadas anteriormente, foi alcançado, mostrando que esse recurso metodológico é eficaz para melhorar a compreensão no ensino de pH no Ensino Médio.

**Palavras-chave:** *fake news*; metodologias ativas; ensino de química; pH.

## ABSTRACT

The objective of this work is to develop students' understanding of pH concepts by evaluating fake news related to the topic of pH, using active methodologies (AM) to enhance comprehension of this subject. The intervention took place in two classes of the 3rd year of high school: class 3B in the morning shift (41 students) and class 3C in the afternoon shift (12 students), at the State Full-Time School located in the Cais do Porto neighborhood in Fortaleza-CE, in April 2024. It began with the application of a preliminary questionnaire to analyze students' prior knowledge of concepts involving pH. The following steps included five lectures of 1 hour and 50 minutes, a practical experimental verification activity in the laboratory, the production and presentation of reports, the application of a quiz using the game "The Chemical Board" (developed by the author), which served as an evaluative tool for post-intervention learning about pH, and a diagnostic questionnaire about the methodology. The data collected from the quiz in both classes, to assess improvement in learning about pH, indicated that 98% of students in 3B and 100% in 3C agreed that the AM facilitated the teaching and learning process regarding pH, making the classes more active. However, 34.4% in 3B and 41.6% in 3C still showed difficulties in understanding that the mathematical relationship between pH and  $H^+$  concentration is inversely proportional to acidity, and they also demonstrated limited ease with questions requiring greater interpretation of statements. Furthermore, the methodology was evaluated through a questionnaire, which revealed that 100% of the participants in both 3B and 3C valued the AM used, considering them important during the intervention process, indicating that they assisted in the construction of knowledge about pH. In this context, the results indicated that the most appreciated methodologies in both 3B and 3C were, respectively, experimentation (53% in 3B and 38% in 3C), gamification (the game, which had a percentage of 36% in 3B and 33% in 3C), and inquiry-based learning activities (8% in 3B and 19% in 3C). Thus, the objective of developing students' understanding of pH concepts through the evaluation of fake news, using the previously mentioned active methodologies, was achieved, demonstrating that this methodological resource is effective in improving comprehension in the teaching of pH in high school.

**Keywords:** fake news; active methodologies; Chemistry teaching; pH.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – O Tabuleiro Químico .....	24
Figura 2 – Nível das cartas .....	24
Figura 3 – Cartas surpresas .....	24
Figura 4 – Elementos do jogo e como jogar .....	25
Figura 5 – Regras do jogo .....	25
Figura 6 – Avatares .....	26

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	– Percentual de acertos das questões de número 1 a 6 na turma do 3ºB e 3ºC pré-intervenção .....	27
Gráfico 2	– Percentual de acertos das questões de número 7 a 12 na turma do 3ºB e 3ºC pré-intervenção .....	29
Gráfico 3	– Percentual de acertos das questões de número 13 a 18 na turma do 3ºB e 3ºC pré-intervenção .....	31
Gráfico 4	– Percentual de acertos das questões de número 1 a 6 na turma do 3ºB e 3ºC pós-intervenção .....	33
Gráfico 5	– Percentual de acertos das questões de número 7 a 12 na turma do 3ºB e 3ºC pós-intervenção .....	34
Gráfico 6	– Percentual de acertos das questões de número 13 a 18 na turma do 3ºB e 3ºC pós-intervenção .....	37
Gráfico 7	– Avaliação da metodologia na turma do 3ºB e 3ºC: A metodologia utilizada pela professora facilitou o aprendizado? .....	41
Gráfico 8	– Avaliação da metodologia na turma do 3ºB e 3ºC: Você considera importante que tenha essas metodologias aplicadas em aulas de Química? .....	42
Gráfico 9	– Avaliação da metodologia na turma do 3ºB e 3ºC: A metodologia aplicada foi de fácil entendimento? .....	43
Gráfico 10	– Avaliação da metodologia na turma do 3ºB e 3ºC: Após as aulas ministradas e aplicação das metodologias, você conseguiu compreender melhor o tema abordado em sala? .....	44
Gráfico 11	– Avaliação da metodologia na turma do 3ºB e 3ºC: O jogo aplicado, juntamente ao quiz, tornou mais interativa a aula? .....	44
Gráfico 12	– Avaliação da metodologia na turma do 3ºB e 3ºC: Após a aplicação da metodologia de investigação e experimentação, você consegue identificar meios ácidos ou alcalinos? .....	45

Gráfico 13 – Avaliação da metodologia na turma do 3ºB e 3ºC: Você já teve acesso a essas metodologias em sala de aula (em química ou em outras matérias)? .....	46
Gráfico 14 – Avaliação da metodologia na turma do 3ºB e 3ºC: Você prefere aulas com a metodologia tradicional (aulas expositivas, sem muitas interações) ou aulas com metodologias ativas (em que o aluno, com o auxílio do professor, consegue construir seu conhecimento)? .....	47
Gráfico 15 – Avaliação da metodologia na turma do 3ºB e 3ºC: Qual parte dessa metodologia, aplicada em sala, você mais gostou? .....	48

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	14
1.1	Avaliação de <i>Fake news</i> no Ensino de Química .....	15
1.2	Gamificação .....	16
1.3	Ensino com atividade por Investigação .....	18
1.4	Experimentação .....	20
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	21
2.1	Objetivo geral .....	21
2.2	Objetivos específicos .....	21
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	22
3.1	Procedimentos e coleta de dados .....	22
3.2	Coleta de dados .....	22
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	26
4.1	Resultados pré-intervenção da sequência didática .....	27
4.2	Resultados pós-intervenção da sequência didática .....	32
4.3	Avaliação da metodologia .....	40
<b>5</b>	<b>CONCLUSÕES</b> .....	50
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	51
	<b>APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE SONDAAGEM</b> .....	59
	<b>APÊNDICE B – QUIZ</b> .....	63
	<b>APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO DE PERCEPÇÃO DA METODOLOGIA</b> .....	67
	<b>APÊNDICE D – ROTEIROS DE PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL</b> .....	69
	<b>ANEXO A – RELATÓRIOS</b> .....	81

## 1 INTRODUÇÃO

O Ensino de Química ainda passa por diversos questionamentos quanto às metodologias que devem ser adotadas, a fim de garantir um maior aproveitamento no aprendizado. Em relação a isso, as aulas de Química, na maior parte dos casos, ainda são pautadas em métodos que o professor é apenas transmissor da informação, ou seja, há pouco ou nenhum estímulo para a contextualização.

Santos, Silva e Lima (2013) relatam que a dificuldade dos estudantes nessa disciplina estão concentrados em cinco fatores, como: 1) o conhecimento de conceitos matemáticos para o estudo dessa matéria, 2) a complexidade dos assuntos, 3) as metodologias adotadas pelo professor, 4) déficit de atenção e 5) dificuldade interpretativa nos problemas apresentados. Nesse contexto, surgem os métodos ativos de ensino.

Perante ao que foi dito, as metodologias ativas (MA), como a experimentação, investigação e a gamificação, no Ensino de Química, são modelos que fogem do método tradicional, isto é, colocam o discente como sujeito responsável pela construção do conhecimento, com a orientação do professor. Barbosa e Moura (2013) também reportam que o processo de aprendizagem ocorre por meio da interação do educando com o assunto estudado.

Ainda nesse contexto, as MA buscam desenvolver novas formas de ensino mais acessíveis e de fácil visualização. Para isso, ela precisa abordar situações próximas ao cotidiano dos estudantes. Alves (2007) afirma que usando apenas o método expositivo, as aulas tornam-se monótonas e isso faz com que haja uma maior dificuldade de compreensão, por parte do estudante, tratando-se dos conteúdos.

Segundo Leal (2010), a compreensão de conceitos dar-se, de maneira mais significativa, com o uso do recurso experimental em aulas, pois aquilo que era abstrato ficou mais próximo da realidade dos conceitos aprendidos em Química como em pH, por exemplo, meios ácidos e alcalinos, indicadores de pH, etc. No entanto, para que a atividade experimental seja eficiente, no que se refere ao aprendizado dos conteúdos, o experimento precisa ser minuciosamente bem elaborado, ou seja, é necessário que contenha o objetivo e o motivo para realizar a prática, pois assim ficará mais fácil esclarecer o assunto e os seus conceitos químicos, além de motivá-lo a participar, ativamente, do momento. Diante do que foi apresentado, isso vai de encontro com o que a Lei de Diretrizes e bases da educação nacional (LDB), configurada nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM), pontua. A LDB coloca que é crucial aproximar o estudante da ciência e tecnologia

Dentro desse contexto, este trabalho busca avaliar a experimentação, a gamificação e o ensino com atividade por investigação para o ensino de pH, em Química, no Ensino Médio, abordando notícias veiculadas a esse tema próximas à realidade dos educandos.

### 1.1 Avaliação de *Fake News* no Ensino de Química

Com o avanço tecnológico, diversas crianças e jovens passaram a ter um maior contato com a internet, com isso, uma parte dos alunos têm a oportunidade de usufruir de sites de busca, de vídeos tutoriais e de vários outros recursos que ultrapassam as possibilidades oferecidas pela escola tradicional, como aulas presenciais, bibliotecas e livros didáticos (BERRIBILI;MILL, 2018). No entanto, à medida que esse recurso tornou-se mais acessível, existe uma preocupação com as informações acessadas no ambiente cibernético, pois, na maioria dos casos, esses jovens deparam-se com *fake news* e, então, não conseguem filtrar, de maneira correta, o assunto que está tendo acesso (SOUSA, 2021). Wardle e Derakhsha (2017) afirma que a sociedade passa por um fenômeno que envolve três categorias: a má informação, a desinformação e a informação falsa, sendo o primeiro aquilo que, segundo os autores, baseia-se em notícias verdadeiras, mas que são editadas com o intuito de causar danos. Já o segundo, tem o objetivo de causar danos com sua disseminação. Já a terceira, diferentemente da segunda, mesmo que haja semelhança no nome, não tem o intuito de causar danos. Segundo Maciel (2020), as *fake news* são informações disseminadas com o objetivo de convencimento ou fortalecimento de uma posição, em um contexto totalmente polarizado, ou seja, manchetes sensacionalistas sem referências, fatos fora de contexto e sem embasamento científico, especulações, achismos, etc (RIBEIRO; ORTELLADO, 2018), isso acaba ampliando o espectro do que pode ser considerada uma *fake news*. No que tange ao papel da educação e do professor na escola, no enfrentamentos dessas inverdades, Silva (2021) defende a importância que o ambiente escolar e o professor têm no desenvolvimento de habilidades de pesquisa nos estudantes. Em relação a isso, a aproximação dos alunos com questões, as quais estimulem o desenvolvimento do senso crítico, em aulas de Química, por meio da abordagem de temas científicos (RODRÍGUEZ; PÉREZ, 2019), é necessário, pois esses assuntos são dilemas importantes em que a ciência tem grande impacto. No entanto, para que isso seja abordado em sala de aula, é necessário que os professores tenham uma concepção do que seja *fake news* e como iria abordá-lo (SOUSA, 2021) com assuntos de química a serem trabalhados em sala de aula. Ribeiro (2022) menciona que uma forma de abordar o tema das *fake news*, em sala, é estimular debates, utilizar exemplos do cotidiano para que ajude a introduzir e facilitar a compreensão do quão necessário é aprender esse assunto, por exemplo,

trazer vídeos ou notícias compartilhadas, os quais apresentem algum assunto sobre *fake news*, de aplicativos muito utilizados no cotidiano dos alunos, e abordar o tema e o assunto em torno disso, como a notícia do Limão alcalino que foi muito compartilhada em grupo de whatsapp (inclusive, uma pesquisa realizada pela Avaaz, em 2020, aponta esse aplicativo e o facebook como um dos que mais divulgam notícias falsas, isso foi citado pelos entrevistados). A partir disso, poderia ser abordado assuntos, como pH, conceitos de ácido e base, indicadores de pH, além de utilizar metodologias, por exemplo, de investigação da veracidade da notícia e experimentação para comprovação da certeza da notícia, utilizando conhecimentos do assunto já visto em sala previamente.

## 1.2 Gamificação

No decorrer dos tempos, a sociedade passou por diversas mudanças tecnológicas e isso impactou, diretamente, no processo de ensino e aprendizagem, pois essa evolução proporcionou novas abordagens de ensino em sala de aula (BRUNO, 2020).

Diante disso, novas pesquisas têm buscado relacionar e aplicar o uso de jogos na educação, tanto os analógicos, como os digitais com a interface de jogos, como uma metodologia ativa (COOREY, 2016; KOZANITIS, 2017; LEITE, 2018; FERRARINI, SAHEB E TORRES, 2019), essa última combinação é conhecida por Aprendizagem Tecnológica Ativa (ATA), podendo ser aplicado no ensino à distância, no híbrido e no presencial (BRUNO, 2020; LEITE, 2018), assim como os jogos analógicos. Bruno 2020 afirma que essa contribuição, citada anteriormente, contribui para o avanço desse protagonismo e autonomia.

Nesse contexto, pode-se mencionar a gamificação como uma metodologia que busca incentivar os indivíduos à ação, motivando-os em sala de aula, auxiliando a resolver problemas e promovendo aprendizagens, por meio do uso de elementos e técnicas de design de jogos (KAPP, 2012; BRUNO, 2020; ALVES, 2015; ROCHA, 2021). Diante disso, o ato de gamificar o aprendizado consiste na incorporação de mecanismos (podendo ser digitais ou analógicos), as quais estão mais presentes no cotidiano do aluno, como aquelas presentes em jogos, por exemplo, regras, feedbacks, metas, pontuações, medalhas, rankings, entre outros (BRUNO, 2020). Para além disso, é importante ressaltar que a gamificação não pode ser entendida como um jogo de aplicativo por exemplo. Enquanto um game é voltado para o entretenimento, a gamificação, por sua vez, é utilizada para ajudar as pessoas, nesse caso, os

alunos, a atingirem objetivos específicos em disciplinas abordadas em sala de aula como aponta Menezes e Bortoli (2018).

No entanto, para poder aplicar essa metodologia, é necessário identificar quais recursos digitais ou analógicos permitem a realização de uma atividade gamificada, de modo que essa contribua para o processo de ensino e aprendizagem. Pode-se destacar como uma metodologia digital, por exemplo, a plataforma Kahoot! que está disponível de forma gratuita, além de poder ser acessada de dentro da sala de aula. Em relação a isso, o Kahoot! incorpora elementos usados em interfaces de jogos, o que torna mais atrativo para os estudantes, dentro dessa plataforma é possível gerar quiz com imagens, vídeos e diagramas. Além disso, as perguntas acertadas, do quiz, são convertidas em pontuações, gerando um ranqueamento. Quando utilizado em sala de aula, é possível que o professor tenha um feedback do desempenho dos estudantes, isto é, ele poderá acompanhar em tempo real.

Entretanto, uma limitação é o idioma, pois a plataforma é em inglês, e nem todos os estudantes dominam ou entendem essa língua estrangeira, além de também, caso precise projetar em sala de aula, é necessário um projetor, mas nem todas as escolas possuem. Vale salientar que os estudantes podem responder às perguntas em seus próprios dispositivos.

Percebe-se, então, que ele não só promove um ambiente de aprendizagem divertida, mas também serve como um desafio para os estudantes em sala de aula. Ainda nesse cenário, é imprescindível salientar que nem todos os ambientes escolares possuem recursos suficientes para utilizar metodologias digitais, pois muitas necessitam de projetor ou de um computador ou de internet de qualidade, ou seja, precisam de equipamentos eletrônicos, e a falta desses recursos midiáticos podem inviabilizar ou dificultar a utilização dessa metodologia que necessita de recursos (TODA; SILVA; ISOTANI, 2017) da ATA.

Todavia, a gamificação não se resume somente ao digital, existem dinâmicas gamificadas, as quais não necessitam de recursos tecnológicos, como é o caso da gamificação analógica. Nesse caso, usam regras de jogos, como pontuação, ranqueamento, brindes, quiz, formação de grupos, manual de instruções, isso tudo de forma analógica, como jogos educacionais de tabuleiro, gincanas em sala de aula, formação de grupos para responder quiz, caça ao tesouro com pistas referente ao conteúdo abordado em sala, card games, entre outros. Em relação ao que foi dito, os Cards Games (CG), por exemplo, são jogos que usam um baralho de cartas. Diante disso, o CG é um jogo de estratégia bastante popular, o qual os participantes jogam em turnos e contam, também, com um fator sorte, pois os jogadores

devem escolher as cartas aleatoriamente (GUERRA, 2019). As cartas desta proposta de gamificação analógica são subdivididas em três tipos: cartas de ataque, cartas de itens e cartas de clã, cada carta tem uma função. Por exemplo, a carta de ataque permite que o jogador faça perguntas para outra equipe. Se o jogador não responder ou errar, perderá pontos de vida correspondente à força da carta. Neste tipo de carta consta a informação da força do ataque, sendo fraco para perguntas fáceis, e forte para perguntas difíceis. A força da carta indica quantos pontos de vida a equipe atacada com ela poderá perder. O dano é correspondente ao nível da carta de ataque, em que uma carta fraca o dano é 5 e para uma carta forte o dano é 10 (RODRIGUES, 2021). Ressalta-se que para utilizar esse recurso é necessário construir um material didático, de acordo com a temática da aula, para, assim, dar condições de aplicação em sala.

Ainda sobre a gamificação analógica, a divisão de grupos, em sala de aula, é outro exemplo de jogo educacional que é criado a partir do conteúdo que está sendo visto, o professor divide a sala em grupos - a quantidade dependerá do número de alunos -, informando as regras do jogo, incluindo, o tempo de resposta, criando uma competição entre grupos, e cada grupo deverá ter um líder que será escolhido pelos próprios participantes, nesse caso, os outros integrantes irão ajudar, de maneira direta, o mediador da equipe.

Portanto, percebe-se que a gamificação é uma metodologia, em que existem pilares tecnológicos e analógicos, possuindo uma finalidade de facilitar a compreensão dos assuntos abordados em sala de aula, bem como a interação aluno-professor, além de criar um ambiente lúdico interativo entre os estudantes. Ainda sobre isso, é importante frisar que o uso desse recurso precisa estar conectado com os alunos, ou seja, é necessário que os estudantes sintam-se motivados a participarem para que, assim, o resultado obtido seja eficiente.

### **1.3 Ensino com atividade por Investigação**

No Brasil, mesmo com melhorias e avanço no ensino, muitas instituições educacionais ainda adotam métodos tradicionais, ou seja, todo o conhecimento está atrelado ao professor (RAIMONDI, A., 2020).

No entanto, esse cenário, atualmente, tem mudado, pois há uma busca por metodologias em que o foco não seja apenas no docente, mas que vise proporcionar autonomia dos discentes, promovendo o desenvolvimento de competências fundamentais para a formação profissional e de cidadãos (RAIMONDI, A., 2020).

Ainda nesse contexto, a química é uma disciplina que está presente a partir do 9º ano, na maioria dos colégios, e que ao ser abordada em sala, ela é recebida com certo medo, preocupação, indagações, como “por que é preciso estudar isso?”, “o que isso vai mudar na minha vida?”, “onde terei de usar isso?”, são vários questionamentos que corroboram para mudanças de metodologias utilizadas no Ensino de química em sala de aula. Diante disso, o uso de metodologias ativas tem tornado-se importante.

Nesse contexto, metodologias ativas são recursos que contribuem para a autonomia do aluno, assim como potencializam a relação entre a teoria e a prática (COSTA, 2020). Como mencionado por Costa, as metodologias ativas proporcionam não apenas uma aula interativa, mas também contribuem para a autonomia do aprendiz do aluno, processos de reflexão e tomadas de decisão.

Em relação às diversas abordagens de metodologias ativas que permite o professor colocar em prática, em sala de aula, existe a investigação no Ensino de Química, com a utilização da Sequência de Ensino Investigativo (SEI) em uma temática específica abordada no conteúdo de Química (GOMES, 2022). Castellar (2016) menciona a investigação como uma metodologia que abarca o aprendizado de conceitos científicos e compreensão da natureza da ciência, promovendo a autonomia no aprendizado do aluno.

Neste sentido, para uso do ensino com atividade por investigação, o professor precisa orientar a turma sobre a resolução de um problema real que se quer resolver, normalmente, apresentado na forma de um texto, um vídeo, uma reportagem, entre outros (MONTEIRO, E., 2022). Vale salientar que esse problema apresentado precisa gerar interesse nos alunos pela investigação, ou seja, a situação se torna muito mais interessante quando está relacionada à realidade do discente, isto é, o contexto em que ele está inserido na escola e ao assunto abordado em sala (SOUZA et. al., 2013,).

Então, para que chegue a resolução do problema, o aluno terá de passar pelas seguintes etapas: levantamento e teste de hipóteses, identificação de evidências, sistematização dos conceitos envolvidos, contextualização e avaliação (MONTEIRO, E., 2022), por isso, é de suma importância o professor explicar como funciona para que, assim, obtenha êxito na aplicação dessa metodologia. A partir disso, será possível, então, chegar em um fechamento, com a construção de um argumento científico, proposto pelos estudantes, tornando, então, o aluno mais participativo na aula.

## 1.4 Experimentação

Nos tempos atuais, com a aceleração do avanço científico e tecnológico existem novos desafios para a ciência (KETHELEN, 2017) e, conseqüentemente, para a sala de aula, com isso existe uma necessidade de buscar novos caminhos.

Diante disso, a Química que é uma ciência, em parte simbólica, tem uma linguagem própria, e esse fato pode fragilizar a sua compreensão no decorrer da explicação. Por isso, buscar novas metodologias de ensino, é essencial, pois facilita o processo de aprendizagem, desenvolvendo uma forma de que as aulas para os alunos se tornem mais agradáveis (ZANON et. al., 2015). Em relação a isso, a metodologia por experimentação é um exemplo de metodologia ativa, em que proporciona a implementação de situações para resolução de problemas por experimentação, oportunizando o educando um ambiente prático. pois ela se baseia no método científico (BERBEL, 2011; FARIAS; MARTIN; CRISTO, 2015; Seabra, A. D., 2023).

A experimentação pode utilizar alguns métodos, como o método experimental demonstrativo, o qual o experimento realizado em sala, é apenas observado pelos estudantes, e o método experimental por verificação, em que consiste na verificação de notícias veiculadas ao tema abordado em sala.

Neste sentido, para o uso da metodologia experimental, não basta apenas o professor entregar um roteiro de prática, por exemplo, somente para seguir, é necessário que haja um corpo teórico, no qual parte do docente, que orienta a observação. Logo, é necessário orientar os estudantes ao que eles irão observar, tudo isso foi reportado por Guimarães (2009). Ainda nesse contexto, pode-se mencionar, por exemplo, uma aula de reação química em que o professor pede para observar uma reação entre um ácido e uma base, a princípio, em termo de senso comum, isso é uma aula experimental, mas nem todo experimento implica no entendimento do assunto desejado, isso, porque é exigido questionamentos: Observar o quê? A produção de gases ou a liberação de energia? (GUIMARÃES, 2009). Dessa forma, quando o experimento é realizado na intenção de obter os resultados esperados pelo professor, não há problema alguma a ser resolvido, tampouco hipóteses a serem levantadas ou investigações a serem feitas. Por isso, durante a explicação do assunto, o professor apresenta uma situação problema e mostra como essa situação real ocorreria, apresentando um experimento e estimulando questionamentos sobre o que está ocorrendo.

Ainda nesse contexto, seria interessante que o educador trouxesse situações mais próximas da realidade do aluno, realizando experimentos que comprovem o problema apresentado, pois isso pode favorecer a construção do conhecimento químico pelos alunos, promovendo uma aprendizagem mais efetiva. Desse modo, para que ela seja efetiva, não basta apenas o experimento, mas toda uma ação pedagógica, com uma metodologia ancorada na construção do conhecimento, que é um dos objetivos do Ensino de Química. No entanto, um grande problema é que, na maioria dos casos, a parte experimental é demonstrativa e Bizzo (2010) considera que o experimento por si só não é garantia de aprendizagem, exige um acompanhamento constante do professor e um bom planejamento, então é necessário a utilização de uma temática que busque motivar o estudante, também, a querer participar.

Portanto, percebe-se que as atividades experimentais podem ser usadas para fazer com que o aluno participe, interaja, tenha mais espaço para argumentar, formular hipóteses e defendê-las a partir de dados experimentais obtidos, mas também é nítido que a realização do experimento, pelos próprios alunos, torna mais ainda acessível o entendimento de Química. Logo, a utilização de estratégias baseadas em atividades práticas/experimentais, no lúdico e na demonstração, tem sido uma alternativa didática eficiente para o processo ensino-aprendizagem, visto que oferecem uma visão prática do que é estudado teoricamente, potencializando a visualização e entendimento. Assim, a aula fica mais participativa, a interação aluno-professor mais acentuada e o processo de aprendizagem mais efetivo.

Diante disso, o presente trabalho buscou avaliar notícias falsas veiculadas a pH, utilizando as metodologias mencionadas anteriormente, no Ensino Médio.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo geral

Desenvolver no estudante, através da avaliação de *fake news* veiculadas a pH, a compreensão de conceitos de pH, utilizando metodologias ativas.

### 2.2 Objetivos específicos

1. Aplicar o questionário de sondagem para os conhecimentos prévios sobre pH e apresentar as metodologias que serão utilizadas.
2. Ministrando aula expositiva sobre conceitos de pH e de ácidos e bases em pH, escala de pH para desenvolver o aprendizado sobre o tema, veiculadas a fakes news.

3. Realizar experimento de verificação para análise das notícias apresentadas sobre pH nas redes sociais.
4. Aplicar o quiz com o jogo de tabuleiro para verificar o aprendizado, após o processo metodológico aplicado em sala, e questionário de avaliação da metodologia a fim de analisar as metodologias utilizadas em sala.
5. Coletar e tratar os dados obtidos para discuti-los posteriormente.

### **3 METODOLOGIA**

Para este trabalho, foram utilizadas as metodologias de ensino com atividade por investigação, de experimentação e de gamificação que foram aplicadas para duas turmas do Ensino Médio, 41 alunos do 3ºB turno manhã e 12 alunos do 3ºC turno tarde, da escola Estadual em Tempo Integral, localizada no Bairro Cais do Porto, Fortaleza-CE. Durante os encontros, empregou-se uma Sequência de Ensino Investigativo (SEI) como metodologia, para contemplar a utilização da experimentação de verificação no Ensino de Química.

#### **3.1 Procedimento**

Foram nove aulas geminadas de 1 hora e 50 minutos, sendo cinco aulas expositivas teóricas.

#### **3.2 Coleta de dados**

No primeiro momento, houve a aplicação de um questionário de sondagem com 18 questões sobre o assunto de pH e notícias veiculadas a esse tema, a apresentação sobre o trabalho, a metodologia e como as aulas ocorreriam, além da formação dos grupos.

Do segundo ao quinto encontro, as aulas teóricas foram voltadas ao conteúdo de pH, ou seja, os conceitos, a importância, as aparições no cotidiano e as informações divulgadas sobre ele. Durante as aulas, foram abordados conceitos introdutórios sobre pH, ácidos e base em pH, reações de neutralização em pH e notícias veiculadas ao tema.

No sexto momento, ocorreu a aula prática que foi realizada no laboratório de Ciências da escola. Sendo feita da seguinte maneira: cada grupo recebeu um roteiro de prática (Apêndice D), que continham informações relacionadas a uma das cinco notícias abordadas em sala, as quais tinham caráter investigativo e experimental (com o objetivo averiguar a informação repassada), sobre o pH nas redes sociais. No total, foram 10 grupos no 3ºB e seis grupos no 3ºC. O intuito da experimentação realizada foi verificar as notícias analisadas, as

quais possuíam o tema pH veiculado. Após isso, foi solicitado que os estudantes produzissem um relatório (podendo ser manuscrito ou digitado), com o intuito de averiguar a veracidade do informe apresentado, com base nos resultados observados, além de estimulá-los a pesquisar mais sobre o tema da aula. Apenas seis grupos fizeram o relatório no 3ºB, enquanto no 3ºC não fizeram, devido ao tempo, pois na semana seguinte as férias iniciaram. Os relatórios produzidos estão disponíveis no Anexo A. É importante mencionar que foi a primeira aula experimental de Química de ambas as turmas.

No sétimo encontro, os grupos, no 3ºB, realizaram as apresentações dos resultados obtidos no relatório, sendo de grande importância, pois serviram de explicações para as outras equipes, o que, posteriormente, ajudou a compreender melhor as perguntas do quiz. Ainda sobre isso, a quantidade de alunos, no 3ºB, não foi a mesma, sendo 29 participantes do quiz com o jogo, mas no 3ºC manteve-se a constância de 12 estudantes.

Na oitava e nona aula, foi aplicado, novamente, o quiz do primeiro encontro, o qual teve a finalidade de analisar a teoria aprendida em sala, após aplicação das metodologias, juntamente a um jogo de tabuleiro desenvolvido pela autora do trabalho, e ele teve caráter complementar para a composição da estrutura avaliativa do quiz, a fim de tornar a atividade mais interativa e divertida.

O Tabuleiro Químico é um jogo de tabuleiro inspirado no jogo “Correndo a Física” (MILER, 2020), o qual também possui o mesmo objetivo no que tange à gamificação, sendo elaborado e modificado pela autora deste trabalho, ele é um jogo de tabuleiro no formato de um quiz de 18 questões, no qual está disponível no Apêndice B. Nesse contexto, ele será utilizado como método de avaliação.

Em relação a isso, a dinâmica é em grupo e precisa ser realizada com, no mínimo, quatro participantes. No que diz respeito ao jogo, as perguntas estão distribuídas em níveis, isto é, cada carta tem o número da pergunta e as respostas devem ser marcadas no quiz que a professora entregou para cada integrante da equipe.

O tabuleiro foi completamente elaborado na plataforma online Canva (a interface do tabuleiro, as cartas, os elementos, as regras, como jogar e os avatares), numa proporção de 290 mm x 210 mm. Abaixo segue a representação do tabuleiro na figura 1.

Figura 1 – O Tabuleiro Químico



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

A interface do jogo “O Tabuleiro Químico” foi feito a critério da autora. São 25 casas ao total, sendo a primeira de partida, 18 apenas de perguntas, cinco casas com cartas surpresas e a última para o vencedor da partida.

Em relação a sua composição, são 23 cartas no total, com um tamanho de 66.84 mm x 97.69 mm. As perguntas são divididas em três níveis: fácil, intermediário e difícil. Cada carta possui uma questão e um comando. Além disso, há, também, as cartas bombas e coringas, as quais são cartas surpresa, ou seja, podem ajudar na dinâmica ou fazer o participante regredir no jogo. Abaixo, na figura 2 e 3, respectivamente, seguem as cartas e suas representações.

Figura 2 – Nível das cartas



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Figura 3 – Cartas surpresa



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

As cartas de níveis estão relacionadas às perguntas presentes no quiz, cada pergunta possui um nível diferente. Em relação às cartas surpresas, elas podem ajudar ou retardar o progresso do jogador na partida, por exemplo, a carta bomba que representam retorno de casas no jogo ou rodadas sem jogar e a carta coringa que ajuda o participante no jogo, podendo trocar de lugar ou avançar casas.

Ademais, os elementos do jogo contam com um dado, 23 cartas (como explicado), um tabuleiro, sete avatares com símbolos de elementos químicos, orientação de como jogar, 18 emblemas com “x” e as regras do jogo. No que se refere às regras, os participantes devem segui-las com atenção, e o não cumprimento delas acarreta na eliminação, imediatamente, do integrante. As figuras abaixo mostram o que foi mencionado.

Figura 4 – Elementos do jogo e como jogar

**O TABULEIRO QUÍMICO**

- **ELEMENTOS DO JOGO:**
  1. UM TABULEIRO PRA CADA EQUIPE
  2. UM DADO PRA CADA EQUIPE
  3. 23 CARTAS PRA CADA EQUIPE
  4. SETE AVATARES PRA CADA EQUIPE
  5. EMBLEMAS COM "X"
- **COMO JOGAR:**
  1. O OBJETIVO DO JOGO É PERCORRER TODO O TABULEIRO, RESPONDENDO TODAS AS PERGUNTAS DO QUIZ, E QUEM CHEGAR AO FIM É O VENCEDOR.
  2. PRIMEIRAMENTE, VOCÊ DEVE ESCOLHER SEU AVATAR QUE SÃO REPRESENTADOS POR ELEMENTOS QUÍMICOS.
  3. SEPARE AS CARTAS DE ACORDO COM OS NÍVEIS E FUNÇÕES, E EMBARALHE AS CARTAS DE NÍVEL.
  4. CADA CASA REPRESENTA UMA CARTA E CADA CARTA TEM UMA MISSÃO.
  5. TODOS DO GRUPO DEVEM CUMPRIR A MISSÃO, INDIVIDUALMENTE, NO QUIZ QUE SERÁ ENTREGUE PELA PROFESSORA.
  6. O JOGO INICIA-SE QUANDO UM DOS PARTICIPANTES OBTIVER O MAIOR NÚMERO NO DADO E SE PROSSEGUIRÁ NO SENTIDO HORÁRIO.

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Figura 5 – Regras do jogo

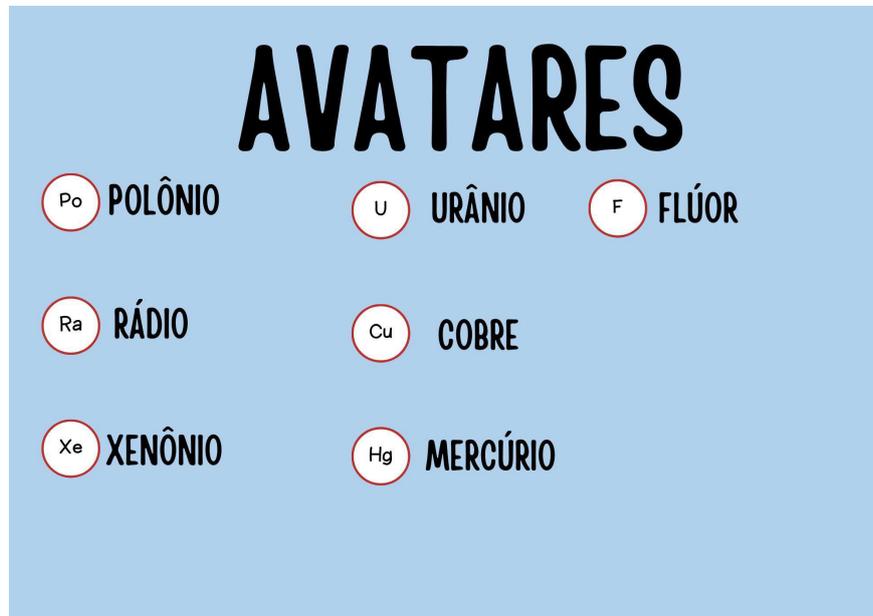
**O TABULEIRO QUÍMICO**

- **REGRAS DO JOGO:**
  1. APÓS RETIRAR UMA CARTA QUE REPRESENTA UMA CASA NUMÉRICA, ELA SERÁ DESCARTADA DO JOGO. COLOQUE ELA, IMEDIATAMENTE, NO CANTO E VIRADA PARA BAIXO. COLOQUE UM "X" NA CASA NUMÉRICA, POIS ESSA QUESTÃO DO QUIZ NÃO PODERÁ SER REPETIDA.
  2. CASO O JOGADOR CAIA EM CIMA DE UM "X", ELE PODERÁ AVANÇAR À CASA MAIS PRÓXIMA DISPONÍVEL.
  3. A LEITURA DA CARTA TERÁ QUE SER FEITA EM VOZ ALTA PARA TODOS OS INTEGRANTES DO GRUPO OUVIREM.
  4. PARA DAR PARTIDA NA RESPOSTA DO QUIZ, O DONO DA CARTA RETIRADA TERÁ DE FALAR "QUÍMICA!". CASO O PARTICIPANTE ESQUEÇA, ELE TERÁ QUE VOLTAR UMA CASA, MAS AINDA SERÁ OBRIGATÓRIO TODOS RESPONDEREM, NO QUIZ, O QUE SE PEDE NA CARTA.
  5. A CARTA BOMBA E PODER CORINGA SÃO AS ÚNICAS QUE NÃO SERÃO ELIMINADAS NA PARTIDA, MAS AO RETORNÁ-LA, É NECESSÁRIO EMBARALHÁ-LAS.
  6. O PRIMEIRO QUE CHEGAR À COROA, VENCE E GANHARÁ UM CHOCOLATE.

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Acerca dos avatares, eles foram inspirados, a gosto da autora, em alguns símbolos de elementos químicos da Tabela Periódica, os quais possuem uma dimensão de 47.8 mm x 135.35 mm. Abaixo encontram-se os avatares.

Figura 6 – Avatares



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Após o término, o quiz foi recolhido e analisado, posteriormente, pela professora, pois foi utilizado para coleta de dados, e, posteriormente, os dados foram tratados e comparados, ou seja, antes da metodologia ser aplicada, e depois da aplicação do produto educacional, a fim de tentar mensurar alguma evolução conceitual, por meio da diferença de acertos das questões (antes e depois) do quiz, que possa ter surgido. Além disso, foi passado um questionário sobre as metodologias adotadas durante as aulas, esse encontra-se no Apêndice C.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

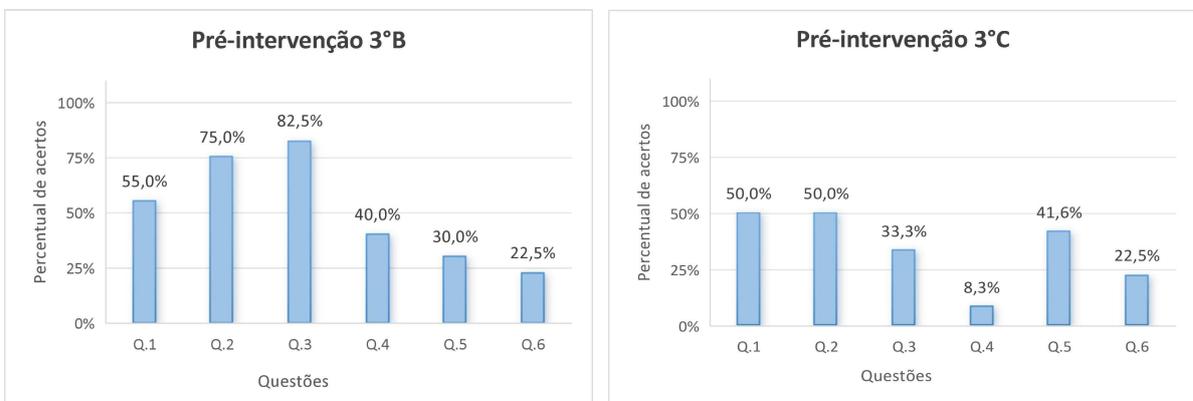
Neste tópico, foram abordados dois resultados. O primeiro, sobre o questionário de sondagem pré-intervenção. O segundo, sobre os resultados obtidos, no quiz, pós-intervenção das metodologias aplicadas em sala.

#### 4.1 RESULTADOS PRÉ-INTERVENÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Os gráficos a seguir mostram a proporção de estudantes das turmas do 3ºB (40 alunos) e 3ºC (12 alunos), que responderam às perguntas presentes no questionário de sondagem (APÊNDICE A) sobre conceitos que envolvem pH. Portanto, foi verificado os conhecimentos prévios nas duas turmas por meio desse questionário.

A seguir, o gráfico 1 apresenta as questões de número 1 a 6 na turma do 3ºB e 3ºC.

Gráfico 1 – Percentual de acertos das questões de número 1 a 6 na turma do 3ºB e 3ºC pré-intervenção.



Fonte: elaborada pela autora.

Em relação ao gráfico 1, foi feita uma análise do percentual de acertos das questões de número 1 a 6, em ambas as turmas.

Na questão um, o objetivo era verificar se os estudantes entendiam o conceito de pH, e o resultado obtido foi 55% no 3ºB e 50% no 3ºC, indicando que, de fato, eles possuíam pouco domínio sobre a definição de pH.

Na segunda questão, o tópico abordado teve o intuito de averiguar se eles tinham o conhecimento prévio sobre o uso da escala de pH na Química. Diante do que foi exposto, percebe-se que apenas metade da turma do 3ºC compreende isso. No 3ºB, 75% soube responder, corretamente, sobre o tema da questão.

A terceira questão possuiu o propósito de aferir a noção dos estudantes sobre a utilização dos indicadores de pH nas soluções. No 3ºB, 82,5% dos alunos demonstraram saber a finalidade do uso de indicadores, enquanto apenas 33,3% dos alunos do 3ºC sabiam. Dessa forma, fica evidente que a segunda turma sentiu uma maior dificuldade sobre o uso de indicadores ácido-base.

Em relação às três questões anteriores, todas estavam direcionadas a conceitos introdutórios sobre pH que são extremamente importantes para a compreensão do assunto,

sendo pertinentes, inclusive, para realização de atividades práticas (ANTUNES, M.; ADAMATTI, D. S.; PACHECO, M. A. P.; GIOVANELA, M., 2009).

Na quarta questão, a temática abordada teve a finalidade de discutir o assunto pH, com base na escala de pH, nas redes sociais, trazendo um trecho sobre o consumo de alimentos alcalinos, como o limão, para o combate da Covid-19. Perante os dados apresentados, verificou-se que, em ambas as turmas, houve um baixo percentual de acertos no que diz respeito ao conhecimento prévio que foi solicitado na questão, sendo 40% no 3ºB e 8,3% no 3ºC. No que se refere a isso, Bertotti (2011), Figueira (2010) e Cardoso et al (2014) afirmam que os estudantes apresentam dificuldades em aplicar esses conceitos no cotidiano, além de possuírem, na maioria dos casos, concepções distorcidas sobre o assunto. Portanto, essa quantidade pequena de acertos, muito provavelmente, deve-se ao baixo entendimento do conceito de acidez e de alcalinidade, bem como o uso desses termos no dia a dia, os quais são ensinados no assunto de pH em sala de aula.

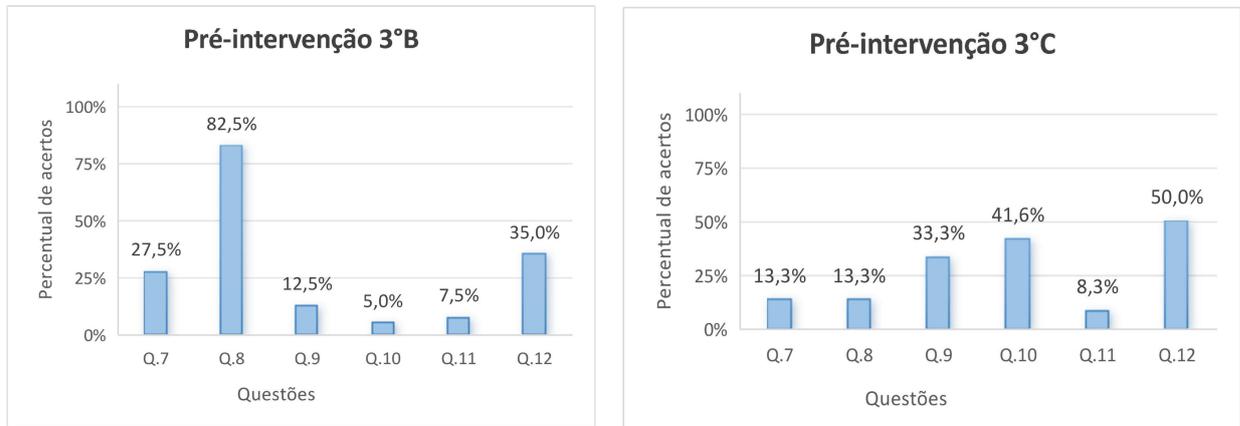
A quinta pergunta destacou um trecho de uma notícia que mencionava a Covid-19, a qual dizia que o vírus, em questão, seria imune a um pH maior que 5,5, mencionando o consumo de alimentos alcalinos para aumentar o nível de pH. Com isso, o objetivo era que os alunos identificassem o erro na questão, com base nos seus conhecimentos sobre pH. Acerca dos dados obtidos, é perceptível que as duas turmas possuíam dificuldades em relacionar o valor apresentado com a escala de pH com a identificação de meios ácidos ou alcalinos, pois apenas 30%, no 3ºB, respondeu corretamente, enquanto 41,6%, no 3ºC, acertaram.

Na sexta questão, a competência solicitada foi a identificação de qual meio encontrava-se o valor de pH dado na pergunta, baseando-se nas noções que os estudantes possuíam sobre a temática. No que concerne aos valores obtidos no gráfico, o percentual de acertos foi de 22,5% no 3ºB e no 3ºC, indicando que 77,5% possuíam pouca ou nenhuma informação sobre o tópico abordado.

Desse modo, fica evidente a necessidade de abordar conceitos básicos presentes no assunto de pH, como escala de pH, acidez e basicidade, o 3º ano do Ensino Médio, para que haja uma interpretação correta de informações veiculadas ao tema em questão, isso também foi reportado por Aguiar (2022).

O gráfico a seguir mostrará os percentuais de acertos das questões de numero 7 a 12.

Gráfico 2– Percentual de acertos das questões de número 7 a 12 na turma do 3ºB e 3ºC pré-intervenção.



Fonte: elaborada pela autora.

A questão sete explana a habilidade dos estudantes em analisar as contradições sobre pH nas redes sociais e, também, o entendimento do caráter ácido e alcalino dos meios. Perante a isso, apenas 27,5%, no 3ºB, acertou a questão, enquanto no 3ºC o percentual foi de 13,3%, muito provavelmente, essa quantidade de acertos, em ambas as turmas, acontece, devido às dificuldades em compreender a diferença entre meio ácido ou básico, analisando a partir da escala de pH. Fonseca (2001) relatou que os conteúdos de Química estudado não podem ignorar a realidade, deve permitir aos estudantes a capacidade de compreensão com o cotidiano.

Na oitava pergunta, foi abordada um trecho de uma notícia, com uma informação bastante veiculada nas mídias, em que exigia conhecimentos prévios sobre o caráter ácido-básico do limão. Diante dos resultados obtidos, o percentual do 3ºB foi de 82,5% de acertos e o 3ºC alcançou 13,3%. Dessa forma, é perceptível uma quantidade significativa de estudantes, em ambas as turmas, com dificuldades em noções básicas sobre o tema. Em relação a isso, a falta de ciência sobre a diferença entre meio ácido e alcalino, provavelmente deve-se à deficiência de entendimentos teóricos sobre a concepção de caráter básico. Oliveira (2008) também reportou isso em seu estudo, afirmando que o conceito de base, entre os estudantes, é, de fato, menos desenvolvido que o de ácido. Dessa forma, fica explícito a necessidade de abordar as definições na parte introdutória do assunto.

Na nona afirmativa, a intenção foi averiguar o entendimento sobre escala de pH e concentração de íons  $H^+$  que são inversamente proporcionais. Em ambas as salas, o percentual que marcou a afirmação correta foi de 12,5% no 3ºB e de 33,3% no 3ºC. No que tange a isso, além do conhecimento químico, é necessário, também, a compreensão básica de matemática,

a qual, nesse caso, está relacionada ao desenvolvimento do pensamento proporcional. No contexto escolar, o raciocínio proporcional é importante para a aprendizagem da Matemática, Física e Química. (SILVESTRE; PONTE, 2006, p. 1). Logo, isso também dificulta na compreensão.

A questão dez trabalhou noções de reação entre ácidos e bases (abordado no tema da aula) em uma notícia bastante compartilhada em redes sociais, a qual fala sobre a mistura caseira de bicarbonato de sódio e vinagre para a limpeza do ambiente, ou seja, uma ação sanitizante, uma mistura bastante conhecida no cotidiano de muitos indivíduos. Contudo, os resultados obtidos mostram que apenas 5% dos estudantes do 3ºB acertaram a questão, enquanto no 3ºC esse resultado foi de 41,6%, indicando um baixo conhecimento prévio sobre reação de neutralização.

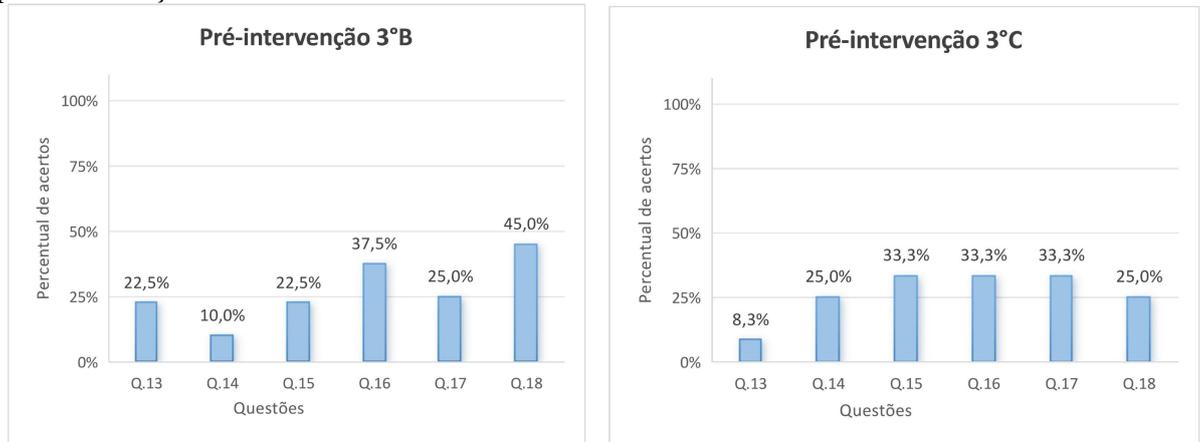
A afirmativa 11 relacionou-se com o que foi abordado na questão anterior, e visou verificar se o aluno possuía a habilidade de identificar se a mistura entre bicarbonato de sódio e vinagre tinha capacidade de higienizar o ambiente, a partir dos conhecimentos básicos sobre ácidos e bases visto no assunto de pH. No 3ºB, 33 alunos acreditavam que a espuma formada tinha poder de limpeza, enquanto seis alunos do 3ºC partilhavam dessa mesma hipótese. Diante dos percentuais obtidos nas duas turmas, fica notório que há uma grande defasagem no entendimento do tópico de reações ácido-base em pH.

Na 12ª questão, o objetivo foi analisar se os estudantes sabiam o que representava a espuma formada, após a reação entre o vinagre (solução de caráter ácido) e o bicarbonato de sódio (solução de caráter básico), e pelos resultados analisados no gráfico, percebe-se que o 3ºB atingiu 35% de acertos, enquanto o 3ºC, apenas 50% responderam corretamente. Dessa forma, fica evidente que poucos estudantes compreendem o produto formado numa reação de neutralização.

Perante ao que foi mencionado, Ferreira e colaboradores (2015) observaram que as principais dificuldades dos alunos estão em relacionar e interpretar conceitos químicos. Diante disso, os percentuais de acertos nas questões 10, 11 e 12 indicaram, também, um baixo conhecimento químico e interpretativo no que diz respeito às reações de neutralização no conteúdo de pH.

Abaixo será apresentado as análises das questões de número 13 a 18 no gráfico 3.

Gráfico 3 – Percentual de acertos das questões de número 13 a 18 na turma do 3ºB e 3ºC pré-intervenção.



Fonte: elaborada pela autora.

A questão 13 examinou, em uma notícia muito compartilhada nas mídias, se os alunos conseguiriam identificar o erro contido no trecho da informação repassada, em que mencionava o limão ter uma capacidade alcalinizante. Em relação a isso, é notório que as duas turmas não obtiveram êxito nas respostas, indicando que há uma defasagem no conhecimento teórico do assunto de pH.

Na afirmativa 14, a finalidade foi averiguar a noção sobre onde se encontra o meio ácido na escala de pH. Diante do exposto, houve apenas 10% de acertos no 3ºB e 25% no 3ºC, indicando que uma parcela expressiva de estudantes não possuem domínio sobre esse conhecimento.

No que diz respeito a afirmação 15, o objetivo foi verificar se os alunos saberiam responder qual produto obtido após a reação entre limão, um ácido, com bicarbonato de sódio, um sal de caráter básico, ou seja, uma reação de neutralização que, também, é abordado no conteúdo de pH. As quantidades de acertos obtidos foram de 22,5% no 3ºB e 33,3% no 3ºC. Dessa forma, fica evidente, novamente, que uma expressiva parcela de estudantes, em ambas as classes, possuem pouca ou nenhuma instrução sobre isso.

O estudo de conceitos e termos são imprescindíveis no ensino de pH, pois, assim, auxiliam o estudante a interpretar, de forma correta, informações veiculadas ao tema de pH, como meio alcalino e meio ácido, de acordo com a escala de pH, e noções de reações de neutralização. Schutz (2009), reportou que essa dificuldade do conteúdo pode estar atrelada com o contexto em que o indivíduo está inserido. Portanto, aproximar o conteúdo com a realidade do aluno, pode favorecer o aprendizado.

A questão 16 abordou informações sobre o valor do pH da Coca-cola, comparando com o pH do ácido clorídrico, ambos retirados da literatura, e a sua relação com o uso para

limpeza de vasos sanitários. Perante os dados exposto, mesmo apresentando os valores de pH, apenas 37,5% no 3ºB acertou e 33,3% no 3ºC marcaram a afirmativa correta. A Coca-cola é uma bebida de caráter ácido, possuindo o ácido fosfórico em sua composição, o qual, possivelmente, promove a retirada de sujeira (PIERINI, 2015). No entanto, há uma quantidade numerosa de estudantes que não conseguiram associar os conceitos de ácido-base com os valores de pH das soluções apresentadas na afirmativa.

Ainda nesse contexto, a afirmativa 17 também analisou informações sobre os níveis ácidos da Coca-cola e sua relação com a dissolução do esmalte dentário, causando o surgimento de cáries. De acordo com os resultados obtidos, apenas 25% no 3ºB obteve êxito nas respostas, enquanto no 3ºC essa porcentagem foi de 33,3%, ficou evidente que as duas turmas tram dificuldades em correlacionar a acidez do refrigerante mencionado e a aparição de cáries. Sabe-se que na composição de refrigerantes, como a Coca-cola, há a presença de ácido fosfórico, o qual é responsável pela acidez na bebida. Lima e Afonso (2009) relatam que a Química é essencial na análise dos produtos consumidos. Portanto, entendimentos básicos sobre pH são necessários.

Na questão 18, abordou-se o consumo de bebidas de caráter ácido, como a Coca-cola, a fim de verificar a relação entre sua ingestão e o combate à azia, tendo como base conhecimentos prévios sobre pH. Posto isto, os dados apresentados mostram que apenas 45%, no 3ºB, responderam corretamente, enquanto houve, no 3ºC, apenas 25% de acertos. Sendo assim, é visível que houve uma dúvida quanto ao eixo abordado na questão nas duas turmas. No que diz respeito a isso, os estudantes, em partes, possuem uma grande defasagem em conhecimentos da matemática básica, como proporcionalidade, então quando isso vem atrelado a outras matérias, muitos sentem dificuldade (COSTA, 2010), como é o caso da relação de pH e concentração de  $H^+$  que são inversamente proporcionais.

Após isso, será discutido os resultados obtidos depois da aplicação da metodologia em sala.

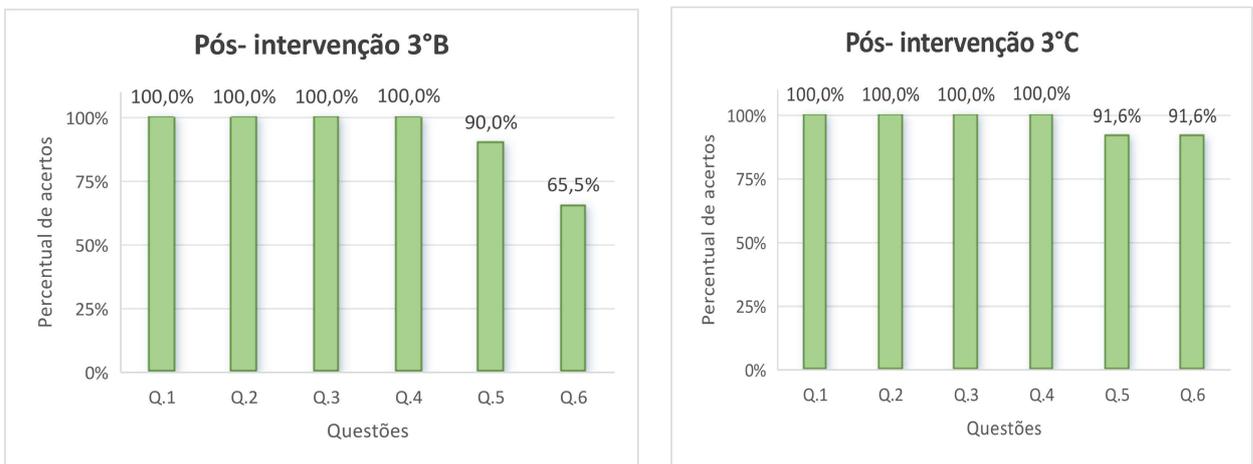
## **4.2 RESULTADOS PÓS-INTERVENÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA**

Os dados a seguir foram obtidos após a intervenção com aulas teóricas sobre o conteúdo de pH, juntamente aos experimentos realizados no laboratório da escola, e a aplicação do produto: o jogo. Durante os encontros, foi abordado, minuciosamente, o assunto de pH (abordando exemplos no cotidiano dos alunos), a escala de pH, a reação de neutralização e o pH nas redes sociais.

Para colher os resultados, foi utilizado o mesmo questionário inicial (APÊNDICE B), em ambas as turmas, mas no formato de quiz, atrelado ao jogo de tabuleiro analógico desenvolvido pela autora do trabalho. Vale salientar que, anteriormente, todos os questionários foram recolhidos e não houve correção das perguntas durante os encontros. Portanto, os mesmos estudantes responderam com base no aprendizado das aulas ministradas sobre pH. As análises feitas possuíam o objetivo de averiguar a melhoria no aprendizado do assunto de pH, após as metodologias utilizadas, e o conhecimento adquirido nesse conteúdo.

Abaixo encontram-se os resultados obtidos no gráfico após o processo de intervenção da sequência didática das questões de número 1 a 6.

Gráfico 4 – Percentual de acertos das questões de número 1 a 6 na turma do 3ºB e 3ºC pós-intervenção.



Fonte: elaborada pela autora.

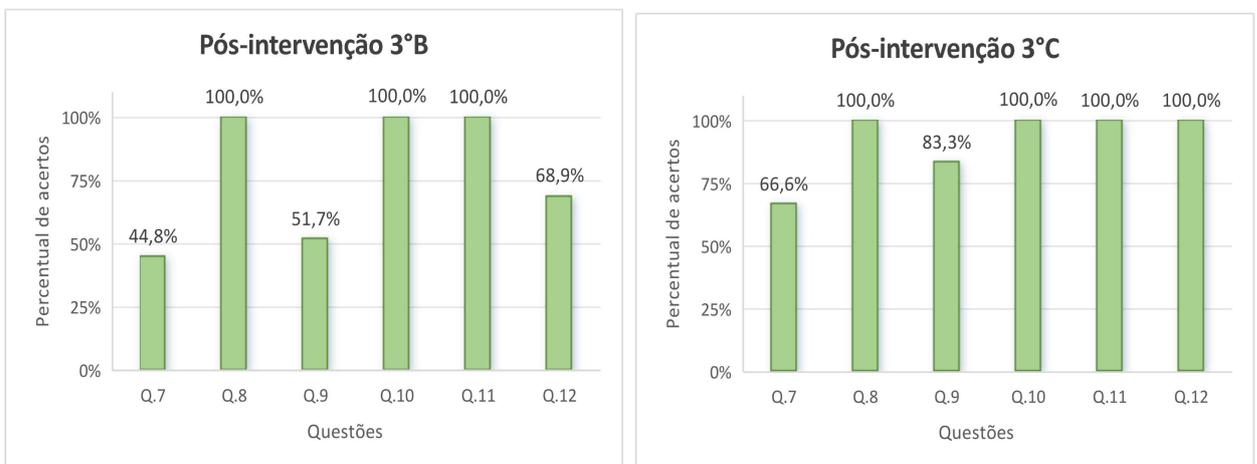
Nas questões um, dois e três, as quais tratavam-se de noções básicas relacionadas ao assunto de pH, o percentual de acertos atingiu 100% em ambas as turmas, ou seja, as dúvidas restantes que alguns estudantes tinham foram sanadas, depois das aulas teóricas ministradas sobre conceitos de pH, escala de pH e indicadores ácido-base. Em relação a isso, Romine e colaboradores (2016) sugerem que instruções introdutórias da química são necessárias e é importante dedicar mais tempo à compreensão do conceito do pH e da natureza da escala de pH, pois, assim, torna-se mais compreensível o assunto.

As afirmativas quatro, cinco e seis, anteriormente, não tiveram uma expressiva porcentagem de acertos no 3ºB e no 3ºC. Após as explicações, nas aulas teóricas, sobre os conceitos dos termos “ácido” e “alcalino”, variando dentro da escala de pH, os estudantes conseguiram compreender melhor a diferença entre as palavras que foram mencionadas no trecho da notícia apresentada, além de compreenderem onde encontra-se o meio ácido e básico na escala de pH.

No que tange a isso, esse aprendizado proporciona uma avaliação crítica das informações recebidas, associadas ao assunto de pH (SILVA, 2011; SILVA, 2017; SOUZA, 2012), o que refletiu em um grande percentual de acertos das questões nas duas classes, após a metodologia utilizada. Isso confirma, mais uma vez, a importância de conceitos introdutórios, isso foi sugerido por Romine et al. (2016).

O gráfico a seguir apresenta os percentuais de acertos das questões de número 7 a 12.

Gráfico 5 – Percentual de acertos das questões de número 7 a 12 na turma do 3ºB e 3ºC pós-intervenção.



Fonte: elaborada pela autora.

No que diz respeito a questão sete, ao abordar o tema de acidez e alcalinidade, uma solução de limão, em contato com o indicador de pH de repolho roxo, foi utilizada como exemplo prático durante a aula, com o objetivo de visualizarem, no decorrer da explicação, a acidez, presente na fruta, pela mudança de cor do indicador, devido às propriedades ácidas do limão, ou seja, confirmando que ele não se encontra em uma faixa alcalina na escala de pH pois sua coloração ficou vermelha, ficando abaixo de 7 na escala de pH. Segundo Saraiva (2017), atividades experimentais (AE) cumprem uma função de ajudar no processo de aprendizado dos estudantes.

Perante ao que foi exposto, houve uma elevação significativa de acertos no 3ºC, atingindo o objetivo pretendido, o qual seria conseguir visualizar a contradição da notícia sobre o limão, uma fruta de caráter ácido, mas que foi apresentado como um alimento capaz de alcalinizar o sangue. No entanto, o 3ºB, mesmo aumentando o percentual, apenas 44,8% acertaram, isto é, um pouco mais da metade não obteve êxito. Isso ocorreu, muito

provavelmente, pela falta de atenção da turma ao ler os itens e, também, pela dificuldade na interpretação de questões de Química mais elaboradas.

Francisco (2008) afirma que os estudantes, na maioria dos casos, são incapazes de interpretar questões e problemas de Física, de Química e de Matemática, devido às deficiências na capacidade de interpretação de enunciados, principalmente àqueles mais robustos.

Na afirmativa oito, anteriormente, no 3ºB a porcentagem inicial foi de 82,5%, enquanto no 3ºC apenas 13,3% acertaram. No que se refere a essa questão, a finalidade era que, após as metodologias aplicadas nas aulas ministradas sobre pH, os alunos conseguissem entender o significado sobre caráter ácido e básico dos alimentos. Com o auxílio da experimentação, durante as aulas teóricas e práticas, fazendo o uso de indicadores de pH numa solução de limão, como o açafrão da terra, tornou-se mais fácil a visualização do caráter ácido do limão que adquiriu coloração amarela, indicando meio ácido.

A construção do conhecimento pode ser bastante enriquecida por uma abordagem experimental, já que a formação do pensamento e das percepções é dada, principalmente, no decorrer da interação com os objetos (SILVA, 2016). Diante disso, as aulas práticas (em sala, com demonstrações, e no laboratório) foram fundamentais no aprendizado teórico sobre pH, tendo como consequência um resultado satisfatório, alcançando 100% de respostas corretas em ambas as turmas.

Na nona questão, o objetivo, após a intervenção, era que os estudantes conseguissem associar a variação da concentração de íons  $\text{H}_3\text{O}^+/\text{H}^+$ , em um contexto de acidez estomacal, com a mudança do pH na escala, tendo em vista que são grandezas inversamente proporcionais, pois a escala de pH possui natureza logarítmica, sendo definida como o negativo do logaritmo da concentração dos íons  $\text{H}^+$  (ANDRADE, 2023). Em relação a isso, a proporcionalidade é um assunto estudado em Matemática, mas seu conhecimento é imprescindível para utilizar em outras disciplinas, como a Química e a Física. Miguel (2020) enfatizou que esse conceito é essencial para a consolidação do pensamento científico em todas as áreas do conhecimento. Em relação a isso, o 3ºC obteve um percentual de 83,3% de acertos nessa questão, indicando que a maioria conseguiu compreender que a concentração e o pH são inversamente proporcionais, isto é, quanto maior a concentração de íons  $\text{H}_3\text{O}^+$ , menor o pH, ou seja, mais ácido torna-se o meio.

No que diz respeito aos dados obtidos do 3ºB, pode-se perceber que apenas 51% dos participantes conseguiram entender que pH e concentração de íons  $\text{H}_3\text{O}^+$  são grandezas

inversamente proporcionais. Nessa situação, Costa (2015) relatou que os alunos tendem a apresentar dificuldades em compreender o conceito da proporcionalidade, refletindo, então, na defasagem do aprendizado de outras matérias, como a Química. Dessa forma, o baixo entendimento sobre proporcionalidade, no 3ºB, pode ter sido um fator considerável para o número de erros nessa afirmativa. Entretanto, vale salientar que antes da intervenção, o percentual de acertos foi de 12,5% e, após a aplicação das metodologias, foi de 51,7%, obtendo, ainda assim, um aumento.

Nas afirmativas dez, onze e doze, o intuito, após as metodologias utilizadas neste trabalho, era avaliar se os alunos foram capazes de compreender o conceito de reação de neutralização em pH e como ocorre uma reação de neutralização, ou seja, ao misturar um ácido, como o ácido acético presente no vinagre, com uma solução de caráter básico, como a solução de bicarbonato de sódio ( $\text{NaHCO}_3$ ), tem-se uma reação de neutralização, formando sal, água e gás carbônico.

De acordo com Silva (2019), a aprendizagem é significativa quando novos entendimentos são conectados ao conhecimento prévio de modo expressivo. Nesse sentido, para tornar mais acessível a visualização sobre reações de ácido-base, durante a explicação, nas aulas teóricas, foi utilizada uma situação problematizadora experimental, como a mistura de bicarbonato de sódio e vinagre para limpeza, uma informação que é bastante divulgada e conhecida no cotidiano dos alunos, por isso, ela foi escolhida.

Dessa maneira, no decorrer da explicação foi executada uma mostra experimental sobre reação de neutralização com vinagre e  $\text{NaHCO}_3$ , o que possibilitou uma facilidade maior na compreensão do tópico abordado em pH. Dessa forma, os alunos do 3ºB e do 3ºC atingiram 100% de acertos nas questões dez e onze, comprovando, então, que compreenderam o conceito, como ocorre e que os produtos formados, numa reação de neutralização, não possuem uma ação sanitizante, como muitos acreditavam.

No entanto, no que diz respeito a questão doze, 68,9% de estudantes, no 3ºB, marcaram a resposta correta, enquanto os estudantes do 3ºC alcançaram 100%. Isso indica que apenas uma parte de estudantes, no 3ºB, sentiu dificuldade, ainda, em visualizar que a espuma formada é o gás, isso, muito provavelmente, deve-se ao fato de confundirem a espuma com o sal formado no procedimento reacional.

Abaixo segue o gráfico referente às porcentagens de acertos das afirmativas de número 13 a 18.

Gráfico 6 – Percentual de acertos das questões de número 13 a 18 na turma do 3ºB e 3ºC pós-intervenção.



Fonte: elaborada pela autora.

Referente a questão 13, o objetivo específico era avaliar o conhecimento aprendido sobre reações de neutralização em pH, utilizando outro experimento acessível no cotidiano dos alunos, a mistura de  $\text{NaHCO}_3$  e limão, uma fruta de caráter ácido. Na afirmativa, é abordada a capacidade alcalinizante dessa mistura, tornando o pH do nosso sangue básico, tendo em vista que a faixa do pH sanguíneo humano é 7,35-7,45, de acordo com informações obtidas na literatura.

Desse modo, os estudantes, com base na experiência adquirida no assunto, precisariam identificar o erro presente na afirmação divulgada, além de fazer o uso de recurso interpretativo no que diz respeito à faixa do pH do sangue humano, a qual já encontra-se numa faixa alcalina. À vista disso, os valores obtidos foram satisfatórios nas duas turmas, sendo 96,5% de acertos no 3ºB e 100% no 3ºC, indicando que conseguiram compreender os conceitos do assunto, sendo capazes de interpretar a escala de pH. Portanto, o resultado esperado foi atingindo. Posto isto, experimentos demonstrativos são fundamentais para explorar conceitos em assuntos de Química, como no conteúdo de pH, pois, além de estimulá-los a aprender, ajudam a compreender os conteúdos da disciplina (OLIVEIRA, 2010, p.141).

A afirmativa 14 analisou o desenvolvimento dos estudantes no conteúdo de pH, especificamente, a habilidade de verificar o meio em que determinada substância se encontra na faixa de pH, levando em consideração o que aprenderam nas aulas teóricas e práticas, como o ácido ascórbico presente no limão, o qual se encontra abaixo de 7 na escala. Mais uma vez, durante as explicações em sala, foi realizado um experimento

demonstrativo, nesse caso, com o indicador de pH fenolftaleína, a qual fica incolor em meio ácido e rosa em meio básico. Diante disso, o intuito da demonstração era melhorar a compreensão da localização do meio ácido e alcalino na escala de pH, por meio da visualização experimental com o indicador.

Matias e Oliveria (2011) afirmaram que os estudantes, na maioria das vezes, apresentam dificuldades de articulação de conceitos na Química. Por isso, a experimentação, veiculada ao conhecimento teórico ministrado em sala, oportunizam uma maior interação entre os estudantes com os conceitos do assunto, de modo que consigam correlacioná-los, para, assim, tornar-se significativa a aprendizagem, isso também foi reportado por Zanon e Uhmman (2012). Perante os dados obtidos, percebe-se que os resultados foram satisfatórios, pois antes da intervenção, o percentual de acertos foi de 10% no 3ºB e de 25% no 3ºC, e após as metodologias aplicadas, essas porcentagens aumentaram, sendo 86,2% no 3ºB e 100% no 3ºC.

A questão 15 buscou averiguar o desenvolvimento dos estudantes no tópico de reação de neutralização, após o uso das metodologias nas aulas teóricas, pois, anteriormente, o percentual de questões corretas foram de 22,5% no 3ºB, enquanto o 3ºC obteve 33,3%. Nesse caso, durante a aula ministrada em sala, foi abordada uma SEI para a reação entre limão e bicarbonato de sódio, de maneira prática demonstrativa, para que houvessem questionamentos sobre o caráter ácido do limão, proporcionando, assim, uma aula mais ativa e lúdica, com a finalidade de tornar o Ensino de Química, em pH, mais acessível.

Suart (2014) apontou que as atividades experimentais devem proporcionar ação e reflexão, pois a realização da prática não é suficiente, ela precisa estar intimamente integrada à discussão, à análise de dados e à interpretação dos resultados. Assim, a atividade experimental permite, mediante a articulação de conceitos, a significação conceitual do assunto abordado.

Em relação a isso, a metodologia foi efetiva, porque a maioria dos alunos conseguiram visualizar, na questão que envolvia reações ácido-base, a ocorrência de uma neutralização ao reagir um ácido com uma solução de caráter básico, formando um sal. Diante do exposto, houve um aumento do percentual de acertos no 3ºB, sendo 72,4% de marcações corretas, enquanto o 3ºC obteve 100%.

No que diz respeito a questão 16, o objetivo foi verificar a habilidade dos alunos em comparar o pH de bebidas de acidez elevada com o pH de ácidos fortes conhecidos comercialmente. Para abordar a temática de acidez, no assunto de pH, foi utilizado, também o ensino com atividade por investigação nas aulas, trabalhando notícias do cotidiano dos

alunos, dessa vez, sobre refrigerantes, como a Coca-cola, a qual é muito consumida entre os jovens, incluindo eles. Dentre as informações contidas na leitura, era abordado o uso de ácido clorídrico, comercialmente conhecido como ácido muriático, para desentupimento de vasos sanitários, assim como a Coca-cola.

Nesse caso, os alunos foram instigados a investigar o que o ácido clorídrico e a Coca-cola, a qual é comercializada para o consumo, possuem em comum, pois ambos conseguiam desentupir privadas. Perante a isso, os alunos conseguiram inferir que essa propriedade em comum, seria a acidez elevada, devido ao pH apresentado. À face do exposto, o método de ensino aplicado foi eficaz, pois ao analisar o gráfico, o número de acertos, em ambas as turmas, evoluiu, sendo, no 3ºB, 96,5% (antes da intervenção, o percentual foi 37,5%) e, no 3ºC, 100% (antes das metodologias utilizadas, a porcentagem foi 41,6%).

À vista disso, pesquisas confirmaram que o ensino investigativo auxilia os estudantes a desenvolverem melhor a compreensão conceitual, pois participam mais ativamente, tendo oportunidades para reflexões referentes ao assunto (HODSON, 2005).

Desse modo, foram apresentados dados presentes na literatura, referente ao valor do pH do ácido muriático,  $\text{pH} = 2,0$ , e da Coca-cola,  $\text{pH} = 1,78$  (SKUPIEN, 2011).

A décima sétima analisou o domínio do aluno, no que se refere ao grau de acidez e pH. Para responder essa questão, o estudante necessitaria de conhecimentos conceituais aprendidos em sala, envolvendo pH e grau de acidez, ou seja, concentração de íons  $\text{H}^+$ , os quais são inversamente proporcionais. Com a intenção de trabalhar conceitos de pH, abrangendo situações cotidianas, foi utilizado o exemplo do consumo excessivo de refrigerantes, como a Coca-cola, para explicar a relação do desgaste dentário com os níveis de acidez presentes nela, pois como essa bebida possui ácido fosfórico em sua composição, o seu pH, segundo a literatura, é baixo, em torno de 1,78 (SKUPIEN, 2011), e isso ocasiona a dissolução do esmalte dentário. Bebidas com pH baixo podem causar a desmineralização do dente, originando o processo de erosão, sendo considerado valores abaixo de 5,51 como um pH bucal crítico para desmineralizar (ASSIS, 2015).

Diante do exposto, os resultados percentuais obtidos foram baixos, sendo 34,4% no 3ºB e 41,6% no 3ºC. Como já mencionado, anteriormente, a defasagem dos alunos, em assuntos de matemática básica, como proporcionalidade de grandezas, dificultam o processo de aprendizado em conteúdos, refletindo, também, em menores acertos em questões de Química que envolvam conceitos matemáticos. Portanto, o estudo conceitual

de proporcionalidade é importante para a resolução de problemas em outras matérias (COSTA JUNIOR, 2010).

Além disso, existe, também, o senso comum de que o surgimento de cáries é somente devido ao excesso de açúcares dessas bebidas, esquecendo de analisar parâmetros de acidez presentes nos refrigerantes, os quais contribuem para o desgaste do dente.

A afirmativa 18 visou trabalhar aprendizados conceituais sobre acidez, em pH, e sua relação com a azia. Para explicar esse processo, foram realizadas abordagens sobre informações cotidianas, como é o caso da ingestão de bebidas de caráter ácido para melhorar a azia. Sobre isso, a azia é ocasionada pelo excesso de ácido no estômago, gerando um desconforto na região (SILVA, 2017), e para tratá-la é necessário neutralizar esse excesso. Com a finalidade de tornar mais lúdica a visualização e melhorar o entendimento dos estudantes, foi realizado um procedimento experimental em uma solução que estava com ácido, e ao adicionar o indicador de pH de repolho roxo, a solução adquiriu cor vermelha. Depois disso, adicionou-se mais ácido para deixá-la em excesso. Para resolver essa situação, era necessário neutralizar o excesso, utilizando uma solução de caráter básico. Em relação ao que foi mencionado, a metodologia experimental foi de suma importância, pois auxiliou os estudantes a perceberem que para reduzir o excesso de ácido, é necessário neutralizar, mediante à adição de uma solução alcalina.

Perante ao que foi dito, conclui-se que as metodologias adotadas refletiram nos resultados alcançados, com um total de 82,7% no 3ºB (anteriormente, esse percentual foi de 45%) e 100% no 3ºC (antes da intervenção, essa porcentagem foi de 25%). Pode-se perceber, então, que metodologias experimentais são auxiliaadoras essenciais para a melhoria no desenvolvimento do processo de ensino e de aprendizado em Química, além de proporcionarem uma participação mais ativa (MONTEIRO, 2019).

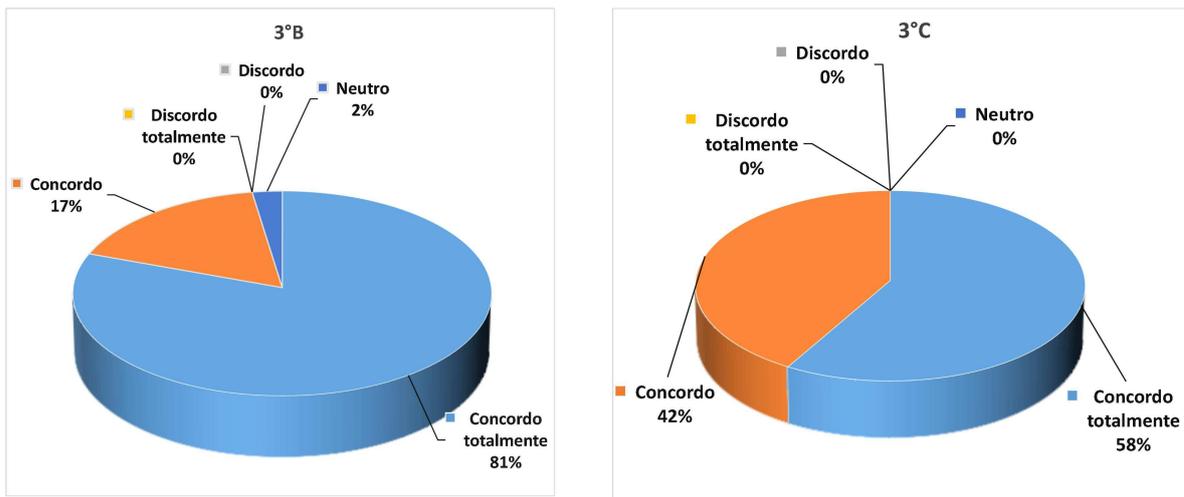
Por fim, um questionário avaliativo da metodologia foi repassado aos estudantes, a fim de avaliá-la.

### **4.3 AVALIAÇÃO DA METODOLOGIA**

Para avaliar os métodos adotados, foi aplicado um questionário de percepção (APÊNDICE C) para que os estudantes fornecessem sua opinião acerca da metodologia. A pesquisa contou com 41 participantes no 3ºB e 12 participantes no 3ºC. Abaixo encontram-se os dados coletados.

O gráfico 7 apresenta os percentuais obtidos em relação à facilitação do aprendizado das metodologias utilizadas em sala e no laboratório.

Gráfico 7 – Avaliação da metodologia na turma do 3ºB e 3ºC: A metodologia utilizada pela professora facilitou o aprendizado?



Fonte: elaborada pela autora.

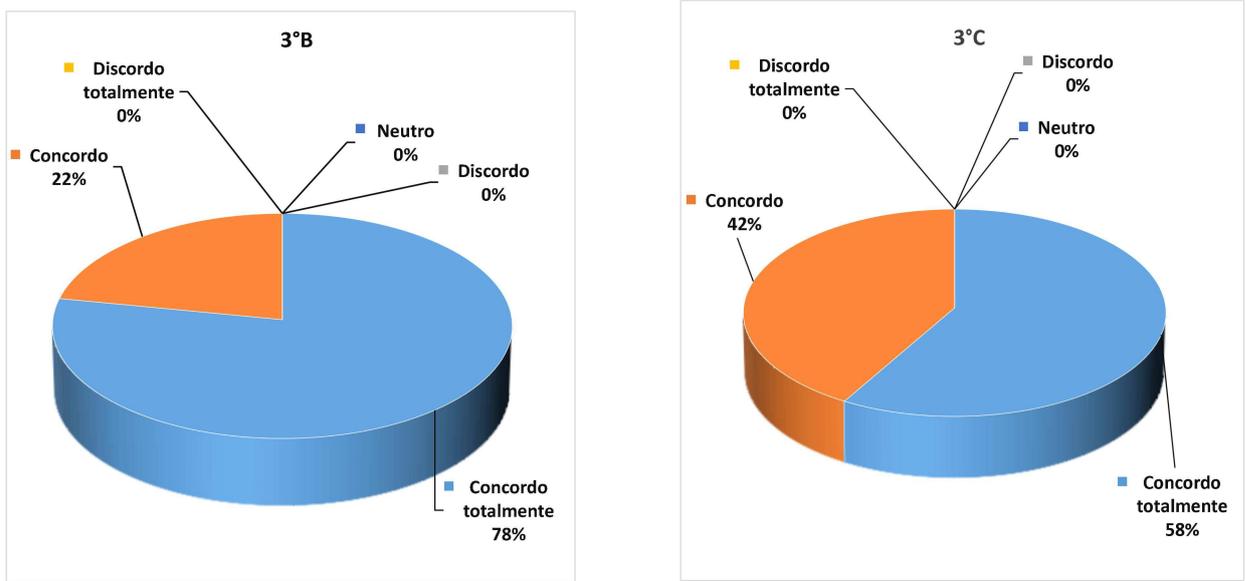
Em relação a isso, os métodos aplicados foram efetivos, pois ajudaram os estudantes no processo de aprendizado no assunto de pH, refletindo, então, nos dados obtidos da pesquisa sobre a metodologia na facilitação do aprendizado, em que os valores percentuais foram satisfatórios nas duas turmas.

As metodologias utilizadas, durante as aulas, foram a experimentação, a investigação e a gamificação. Sobre isso, o Ensino de Química apresenta-se, ainda, com inúmeras lacunas no processo de ensino-aprendizagem. Dessa forma, é notória a dificuldade que muitos estudantes possuem em relacionar a teoria desenvolvida em sala com o contexto do cotidiano (BEVILACQUA; SILVA, 2007).

Diante disso, o uso de atividades, como as aulas práticas, os jogos de tabuleiros e o ensino investigativo, por exemplo, podem facilitar o processo da construção do ensino em Química, auxiliando na compreensão de conceitos da matéria (FERREIRA; HARTWIG; OLIVEIRA, 2010), visto que essas atividades podem tornar a aula mais lúdica.

Abaixo é apresentado o gráfico, o qual diz respeito sobre a impotência dessas metodologias aplicadas em sala.

Gráfico 8 – Avaliação da metodologia na turma do 3ºB e 3ºC: Você considera importante que tenha essas metodologias aplicadas em aulas de Química?



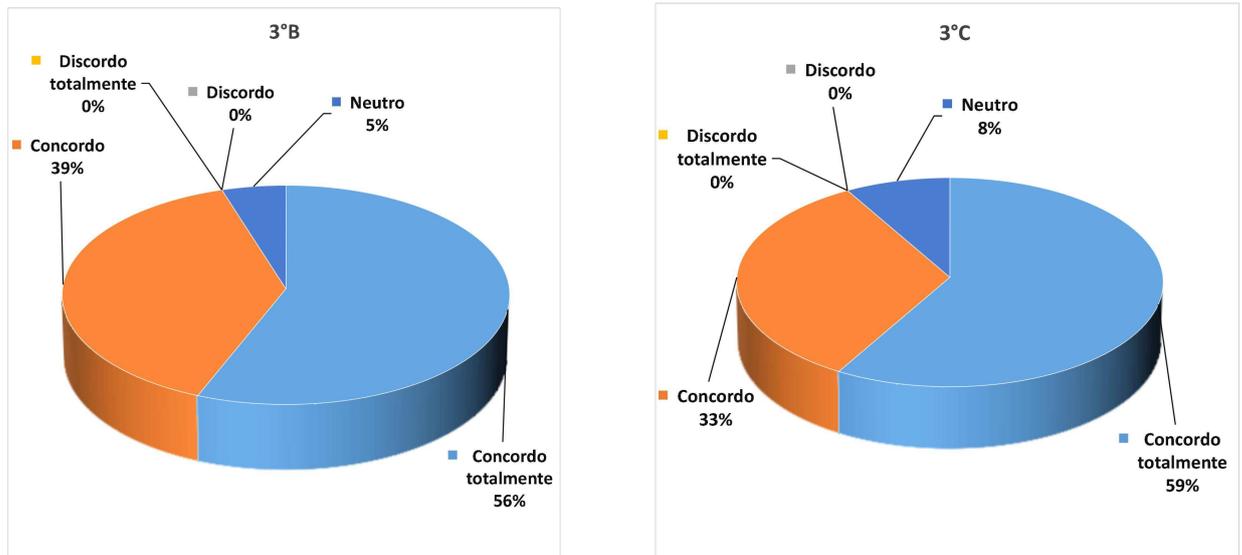
Fonte: elaborada pela autora.

Em relação aos valores obtidos, no 3ºB 78% marcaram que concordam totalmente e 22% apenas concordaram, enquanto no 3ºC, 58% marcou que concordam totalmente e 42% marcaram que concordam. Essas porcentagens indicam que, de fato, essas metodologias despertaram o interesse dos estudantes em Química, além de ter facilitado o entendimento no assunto abordado.

Penaforte e Santos (2014, p. 9) ressaltaram o interesse provocado nos estudantes por essas atividades, como a experimentação, pois, segundo os autores, isso propicia uma aprendizagem significativa, a qual faz a teoria adaptar-se à realidade, despertando o interesse dos alunos.

O gráfico 9 apresenta os resultados obtidos no que diz respeito à facilidade de compreensão da metodologia.

Gráfico 9 – Avaliação da metodologia na turma do 3ºB e 3ºC: A metodologia aplicada foi de fácil entendimento?



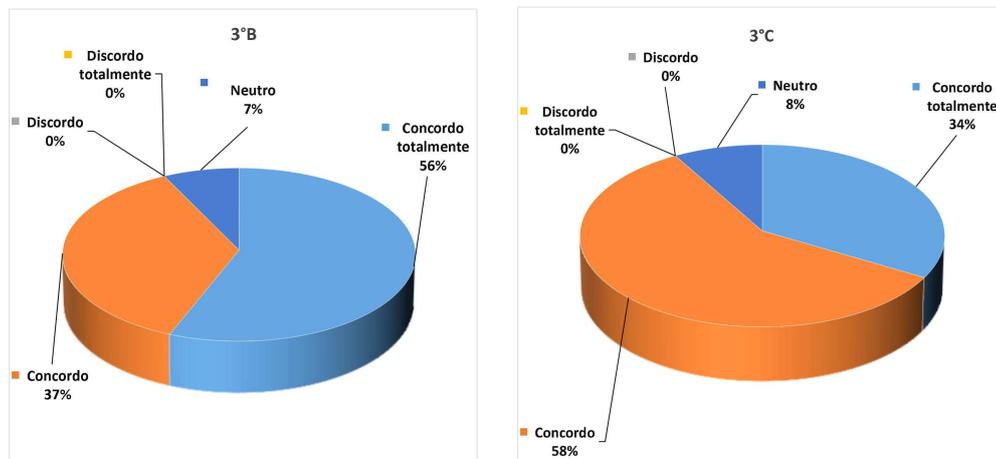
Fonte: elaborada pela autora.

Com o objetivo de averiguar a facilidade da metodologia, os alunos foram questionados sobre isso, e pelos resultados analisados no 3ºB e no 3ºC foram satisfatórios, pois percebe-se que uma parte significativa dos alunos concordam que a metodologia usada, ou seja, nas aulas ministradas e no laboratório, foram de fácil compreensão.

Fonseca (2011, p. 186) ressaltou que metodologias ativas podem se referir a um conjunto de estratégias de ensino. No entanto, é importante ressaltar que o método aplicado precisa ser compreensível para os estudantes, pois, assim, torna-se algo atrativo, instigante e dinâmico, possibilitando o envolvimento do aluno no processo, tornando-o participativo (OLIVEIRA; SOUZA; SILVA; LUZ, 2021).

O gráfico 10 apresenta os valores percentuais obtidos em relação a melhora na compreensão do tema abordado em sala, após as aulas ministradas e aplicação das metodologias.

Gráfico 10 – Avaliação da metodologia na turma do 3ºB e 3ºC: Após as aulas ministradas e aplicação das metodologias, você conseguiu compreender melhor o tema abordado em sala?



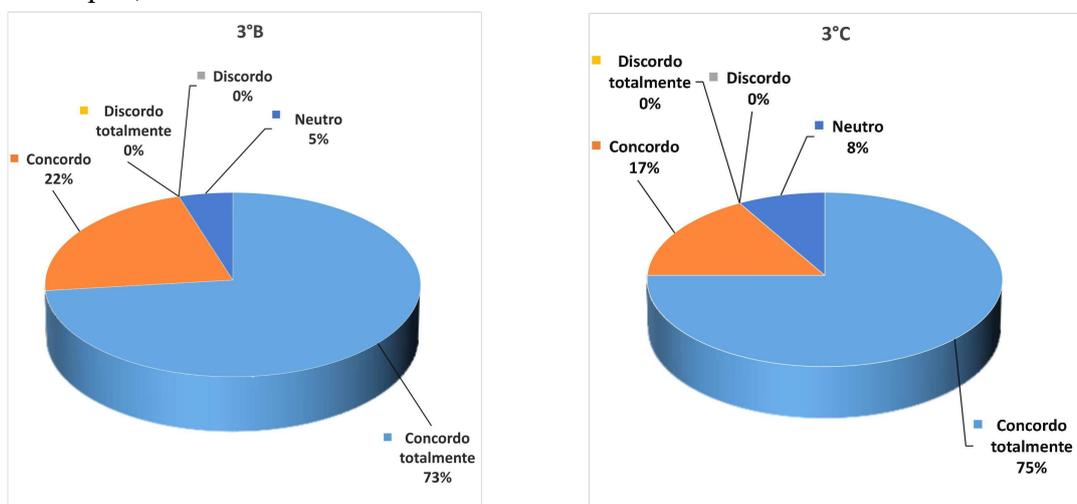
Fonte: elaborada pela autora.

Dessa maneira, fica evidente que as metodologias aplicadas, durante o conteúdo teórico ministrado, foram de suma importância, garantindo um aprendizado efetivo, e isso refletiu nos dados coletados nas duas turmas, em que uma significativa quantidade de estudantes concordaram, no questionário, que as metodologias, juntamente às aulas, facilitaram o aprendizado no assunto, tornando-o mais compreensível.

As metodologias ativas (MA) proporcionam uma dinamicidade e maior participação nas aulas, apresentando-se como uma alternativa aos entraves no Ensino de Química. Borges e Alencar (2014) afirmam que as MA estimulam o estudante a pesquisar, a refletir e a analisar possíveis situações, utilizando os conceitos aprendidos em sala.

O gráfico 11 apresenta os resultados obtidos no que diz respeito ao jogo aplicado, juntamente ao quiz.

Gráfico 11 – Avaliação da metodologia na turma do 3ºB e 3ºC: O jogo aplicado, juntamente ao quiz, tornou mais interativa a aula?



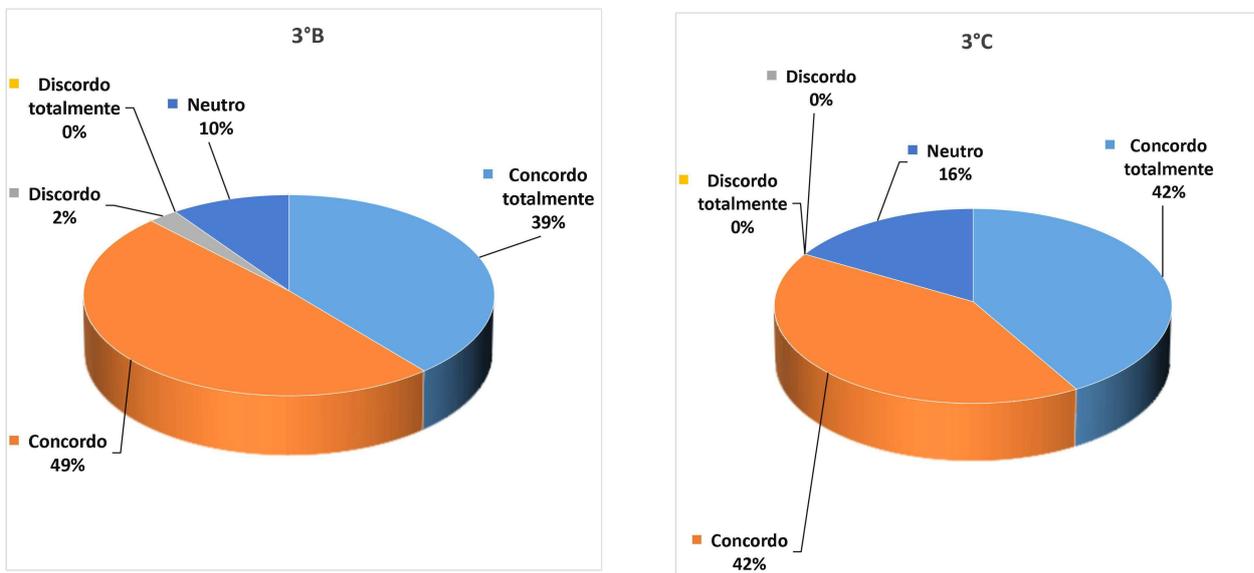
Fonte: elaborada pela autora.

Perante aos percentuais obtidos na pesquisa, 73% marcaram que concordam totalmente e 22% marcaram que concordam no 3ºB, enquanto no 3ºC, esse percentual foi 75% e 17% respectivamente. Os valores foram satisfatórios nas duas turmas, indicando que uma expressiva quantidade de estudantes do 3ºB e do 3ºC concordam que o quiz aplicado com o jogo, tornou a aula mais interativa.

Devido ao aspecto lúdico apresentado, a utilização de jogos didáticos propiciam o aprendizado, de maneira significativa, mas em um formato diferente do tradicional, sendo, portanto, uma ferramenta de construção do conhecimento, além de facilitadora no ensino (MARTINS, 2018). Os games didáticos tendem a criar um ambiente de motivação nos alunos, estimulando a participarem, ativamente, das aulas, proporcionando um momento mais interativo, divertido e de facilitação do conteúdo. Segundo Soares (2008), o desafio imposto no jogo, além da competitividade, despertam o interesse do estudante.

No gráfico 12 apresentam-se os resultados referentes a identificação de meios ácidos ou alcalinos, após a aplicação da metodologia de ensino com atividade por investigação e experimentação.

Gráfico 12 – Avaliação da metodologia na turma do 3ºB e 3ºC: Após a aplicação da metodologia de investigação e experimentação, você consegue identificar meios ácidos ou alcalinos?



Fonte: elaborada pela autora.

Em relação a isso, uma quantidade expressiva de estudantes do 3ºB e do 3ºC concordaram que estão aptos a identificar meios ácidos e alcalinos, após o ensino experimental com ensino investigativo empregado nas aulas. Portanto, a experimentação, com a investigação, facilitou o processo de ensino-aprendizado.

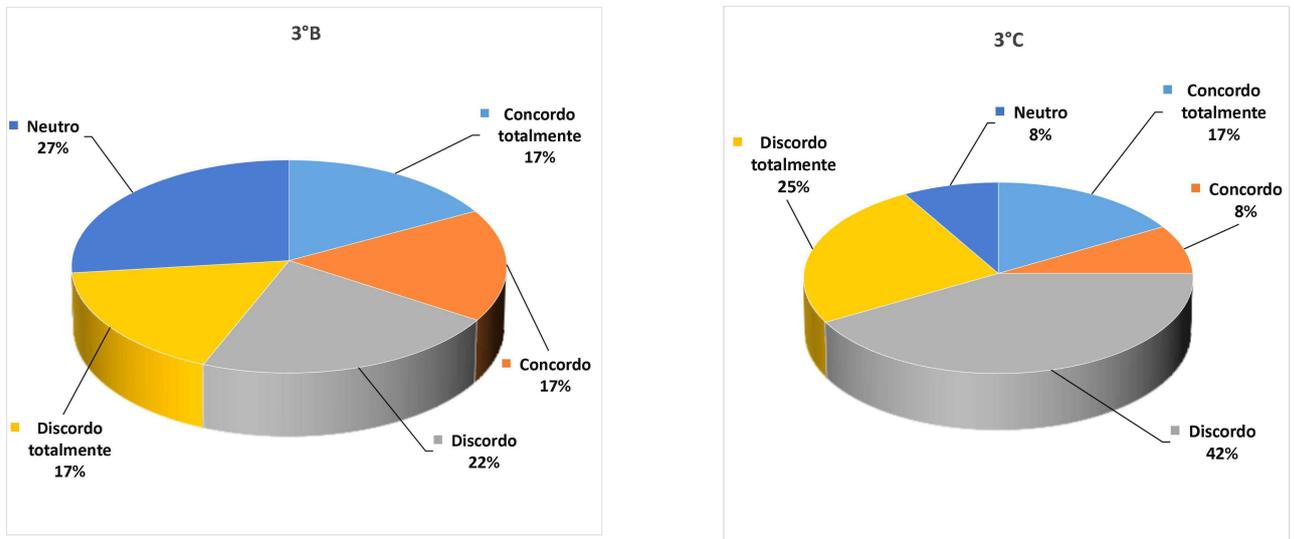
No ensino de conteúdos de Química, como pH, a experimentação, juntamente à Sequência de Ensino Investigativo (SEI), criam um ambiente eficiente para a contextualização de problemas reais, além de estimular questionamentos. Para Junior (2008), o uso de experimentos pode gerar melhorias nos conceitos aprendidos, contribuindo para uma participação mais ativa do aluno. Entretanto, a experimentação possui diferentes vertentes no que diz respeito à abordagem, ela pode ser de demonstração, de verificação ou de investigação.

Nesse caso, foi utilizado, no decorrer das aulas, a experimentação de verificação e a experimentação com ensino investigativo, a qual, dentre as três, sobressai-se, pois coloca o estudante como indivíduo ativo no processo de construção do aprendizado, mediante à resolução de problemas abordados em sala (SILVA, 2016).

Com isso, o aluno precisará fazer uso dos conhecimentos aprendidos nas aulas teóricas para chegar a conclusões sobre o que foi questionado.

Os estudantes também foram questionados sobre o acesso a essas metodologias. Os resultados obtidos encontram-se no gráfico abaixo.

Gráfico 13 – Avaliação da metodologia na turma do 3ºB e 3ºC: Você já teve acesso a essas metodologias em sala de aula (em química ou em outras matérias)?



Fonte: elaborada pela autora.

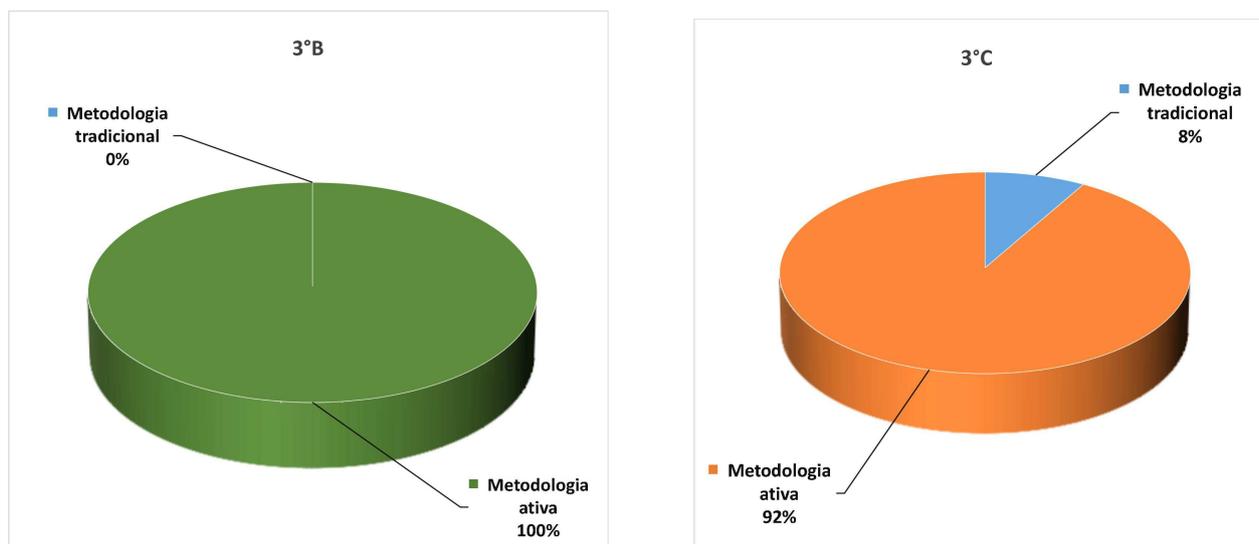
No que diz respeito as MA utilizadas, os estudantes foram questionados sobre o acesso a essas metodologias, podendo ser em outras disciplinas, não restringe-se à Química. No 3ºB, 22% discordam e 17% discordam totalmente, indicando que uma quantidade significativa de alunos nunca tiveram conhecimento acerca disso, e 27% não sabe

responder, pois, muito provavelmente, não conseguem identificar o que é uma metodologia ativa.

Ainda nesse contexto, 42% discordam e 25% discordam totalmente no 3°C, sinalizando uma expressiva quantia de estudantes que nunca possuíram acesso a isso. Dessa forma, torna-se evidente que o ensino tradicional, sem utilização de algum recurso metodológico, ainda é muito marcante na educação.

Em relação à preferência do ensino, ou seja, tradicional ou ativo, os estudantes foram questionados no gráfico 14.

Gráfico 14 – Avaliação da metodologia na turma do 3ºB e 3ºC - Você prefere aulas com a metodologia tradicional (aulas expositivas, sem muitas interações) ou aulas com metodologias ativas (em que o aluno, com o auxílio do professor, consegue construir seu conhecimento)?



Fonte: elaborada pela autora

Dessa maneira, após o contato com as MA, todos os discentes do 3ºB, ao serem questionados sobre o método de estudo que preferem (tradicional ou ativo), escolheram aulas com metodologias ativas, pois elas auxiliam, de modo mais lúdico, na construção do conhecimento. Enquanto no 3ºC, 92%, 11 estudantes, ou seja, a maioria, dizem preferir MA, e 8%, um aluno, escolheu o método tradicional.

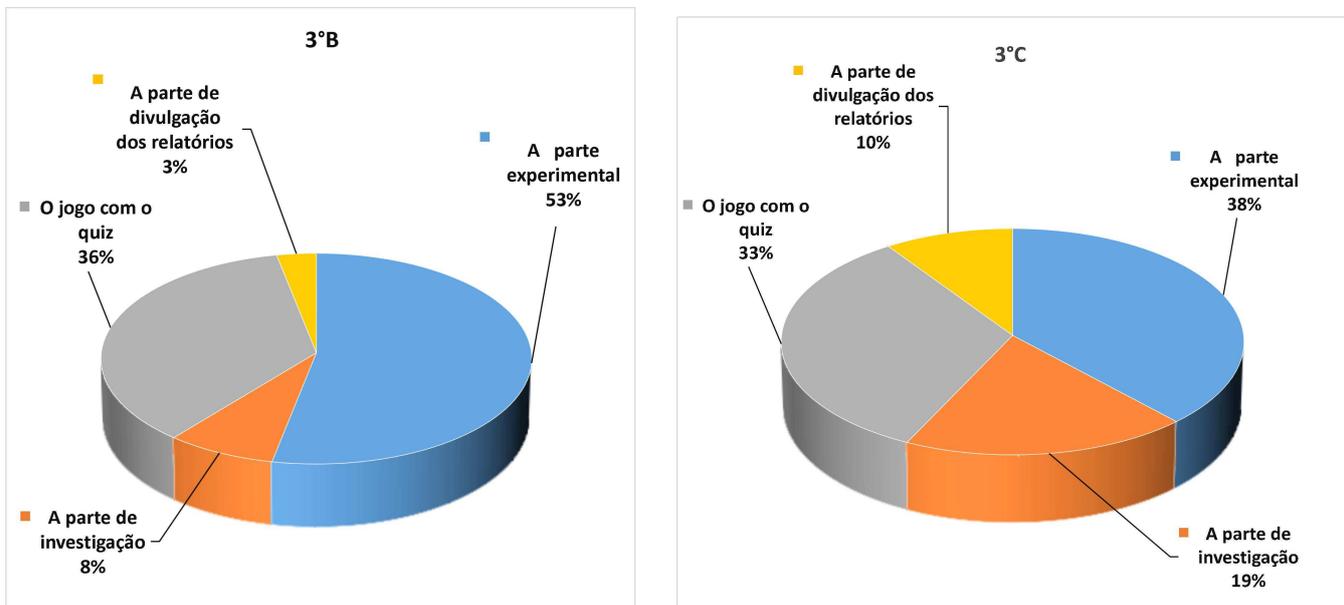
As metodologias ativas baseiam-se em um conjunto de ações e de práticas, em que os estudantes são colocados como protagonistas da construção do seu conhecimento, tornando, assim, o ensino mais atrativo, ativo e interativo, isso também foi reportado por Berbel (2011). No que tange a isso, Alencar e Borges (2014) reforçaram que quando os

docentes estimulam a autonomia dos alunos, além de despertar sua curiosidade, o aprendizado torna-se mais efetivo e eficaz.

Em relação a isso, nas duas turmas é perceptível que o uso de MA foram importantes e necessários no processo da aprendizagem, além de serem lúdicos e interativos, por isso, uma expressa quantidade de discentes preferem aulas nesse modelo. No entanto, não se pode descartar o aluno que escolheu o método tradicional, representando 8%, apenas um, pois isso indicou, também, que o ensino tradicional, com aulas expositivas, possui preferência, mesmo que seja para uma minoria. Muito provavelmente, isso ocorre, porque alguns estudantes ainda não se sentem preparados ou adaptados a serem o protagonista no caminho do ensino e da aprendizagem, revelando que ainda estão acostumados somente ao modelo tradicional (CATAPAN; SANTOS, 2020).

Os estudantes foram questionados, também, sobre qual parte da metodologia eles mais gostaram, como é mostrado abaixo.

Gráfico 15 – Avaliação da metodologia na turma do 3ºB e 3ºC: Qual parte dessa metodologia, aplicada em sala, você mais gostou?



Fonte: elaborada pela autora

Em outro momento, buscou-se avaliar qual(is) parte(es) dessa metodologia os estudantes se interessaram mais, podendo ser escolhida mais de uma. Em virtude ao que foi dito, a metodologia, em ambas as turmas, com maior porcentagem de preferência, foi a experimental, sendo 53% no 3ºB e 38% no 3ºC. Oliveira (2015) afirmou que para utilizar uma MA, a teoria deve estar alinhada com a prática, de modo que se relacione com o

cotidiano dos alunos. Perante ao que foi exposto, a experimentação, quando atrelada à realidade do discente, favorece o estímulo da busca pelo conhecimento, pois o experimento, quando bem elaborado, proporciona um contato entre teoria e prática, tornando a aula mais participativa.

Tratando-se de atividades por investigação, 8% dos alunos, no 3ºB, escolheram preferir essa metodologia, enquanto 19%, no 3ºC, preferiu esse modelo, mas vale salientar que esse método estava alinhado com a experimentação. Diante disso, as atividades por investigação são formuladas com o intuito de promover condições para que os estudantes consigam desenvolver habilidades de raciocínio, além de conseguirem elaborar conceitos, de acordo com o conteúdo teórico ensinado (KASSEBOEHMER; FERREIRA, 2013).

No que se refere ao jogo com o quiz, 36%, no 3ºB, e 33%, no 3ºC, apontaram o jogo como a parte preferida da metodologia. Batista e Dias (2012) relatam que os jogos permitem uma interação entre os alunos, sendo uma ferramenta facilitadora para o desenvolvimento do conhecimento, além de ser uma atividade lúdica, permitindo um dinamismo e trabalho em grupo.

A apresentação dos resultados do relatório obteve um percentual de 3% no 3ºB em relação à preferência, enquanto esse resultado foi de 10% no 3ºC. Muito possivelmente, o fato de divulgar, na frente da turma, tornou-se um problema no 3ºB. Vale salientar que o 3ºC produziu, em sala, apenas divulgação dos resultados, não sendo produzido um relatório escrito, pois na semana seguinte entrariam de férias.

Em virtude ao que foi mencionado, pode-se perceber que as metodologias utilizadas, em sala de aula e no laboratório, foram de suma importância no processo de ensino e de aprendizado dos estudantes, sendo bem aceitas pelos participantes.

## 5 CONCLUSÕES

Portanto, infere-se, pela análise dos dados desse trabalho, que o uso das metodologias ativas, no ensino de pH, por meio da avaliação de *fake news* veiculadas a pH nas redes sociais, auxiliaram, de maneira ativa, efetiva e interativa no aprendizado, sendo uma ferramenta imprescindível no auxílio da formulação de conceitos químicos, como os que envolvam pH, no Ensino Médio.

Ademais, as aulas ministradas, juntamente com as metodologias aplicadas em sala, auxiliaram na compreensão de conceitos introdutórios referentes ao assunto de pH, escala de pH, indicadores de pH, termos utilizados em pH, como meio ácido ou meio alcalino, bem como noções básicas sobre reações de neutralização, e isso refletiu em uma quantidade expressiva de acertos em uma boa parte das questões presentes no quiz.

As notícias falsas veiculadas a pH apresentadas, durante o processo de intervenção didática, foram verificadas com o uso da experimentação, conseguindo obter êxitos nos resultados finais.

A proposta didática foi muito bem aceita pelos educandos, proporcionando momentos incríveis com os estudantes e aproximando o contato aluno-professor.

A utilização do quiz, juntamente ao jogo, facilitaram a resolução dos problemas apresentados, os quais envolveram conceitos sobre pH. O jogo com o quiz podem ser uma atividade lúdica importante, pois possibilitou o trabalho em grupo, criando um ambiente extremamente divertido, e a troca de conhecimentos químicos referentes ao assunto. É importante ressaltar que eles tiveram autonomia para discutir e debater entre os membros da equipe.

Sendo assim, é cabível concluir que as metodologias aplicadas foram capazes de colocar o educando como protagonista ativo no processo de construção do conhecimento abordado em sala.

## REFERÊNCIAS

- ANTUNES, M.; ADAMATTI, D. S.; PACHECO, M. A. P.; GIOVANELA, M. pH do solo: determinação com indicadores ácidobase no Ensino Médio. **Química Nova na Escola**. v.31, n.4, p.283-287, 2009.
- AVAAZ. **O Brasil está sofrendo uma infodemia de Covid-19: os brasileiros acreditam mais em notícias falsas que os italianos e os estadunidenses**. 2020.
- ALVES, Marco Antônio Sousa; MACIEL, Emanuella Ribeiro Haldeld. O fenômeno das fake news: definição, combate e contexto. **Internet & sociedade**, v. 1, n. 1, p. 144-171, jan. 2020.
- AGUIAR, Luíza Soares de. **Fake news na pandemia: ensino de química no combate à disseminação de notícias falsas na pandemia do Sars-Cov-2**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química Licenciatura). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2022.
- ALVES, W. F. A formação de professores e as teorias do saber docente: contexto, dúvidas e desafios. **Revista Educação e Pesquisa**, v. 33. n. 2. p. 263-280, 200
- ANDRADE, Érico Felinto de. **Uma proposta para o aprofundamento do ensino de logaritmos: as escalas logarítmicas**. 2023. 89 f. Dissertação (Mestrado em Matemática em Rede PROFMAT) – Programa de Pós-Graduação em Matemática, Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, Brasil, 2023.
- ASSIS, Carla Daniele; BARIN, Claudia Smaniotto; ELLENSOHN, Ricardo Machado. Estudo do Potencial de Erosão Dentária de Bebidas Ácidas. **Journal of Health Sciences**, [S. l.], v. 13, n. 1, 2015.
- BATISTA D. A.; DIAS, C. L. O processo de ensino e de aprendizagem através dos jogos educativos no ensino fundamental. Encontro de Ensino, Pesquisa e Extensão, Presidente Prudente, 22 a 25 de outubro, 2012. **Colloquium Humanarum**, v. 9, n. Especial, jul./dez. 2012.
- BARBOSA, E. F.; MOURA. D. G. “Metodologias ativas de aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica”. **Revista da Educação Profissional**, Rio de Janeiro, v. 39, n. 2, p. 48-67, ago. 2013.
- BERRIBILI, Erika Glacometti-Rocha; MILL, Daniel. Impacto cognitivo do uso intensivo da internet: A autonomia dos estudos com dispositivos na adolescência. **Educação & Formação**, v.3, n.9, p. 177-188, 2018.
- BEVILACQUA, G. D.; SILVA, R. C. O ensino de Ciências na 5ª série através da experimentação. **Ciências & Cognição**, v. 10, p. 84-92, 2007.
- Bertotti, M. (2011). Dificuldades Conceituais no Aprendizado de Equilíbrios Químicos Envolvendo Reações Ácido-Base. **Química Nova**, 34, 10, 1836-1839.
- BIZZO, N. Ciências: fácil ou difícil? **São Paulo: Biruta**, 2010.

BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. *Semina: Ciências Sociais e Humanas, Londrina*, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan./jun. 2011.

Borges, T. S., & Alencar, G. (2014). Metodologias ativas na promoção da formação crítica do estudante: o uso das metodologias ativas como recurso didático na formação crítica do estudante do ensino superior. *Cairu Em Revista*, 3(4), 119–143.

CATAPAN, EG de S.; SANTOS, A. de S. Tecnologia no ensino de química: Uso de Webquest no Ensino Aprendizagem de Conservação de Alimentos / Tecnologia no ensino de química: Uso de Webquest no Ensino de Aprendizagem em Conservação de Alimentos. *Revista Brasileira de Desenvolvimento*, [S. l.] , v. 4, pág. 21687–21704, 2020.

Cardoso, S. M. B., Silva, L. H. B., & Lima, J. P. M. (2014). Concepções alternativas de estudantes da 1º série do ensino médio sobre ácidos e bases investigadas nas ações do PIBID/Química/UFS/São Cristóvão. *Scientia Plena*, 10, 8.

COOREY, J. Active learning methods and technology: strategies for design education. *International Journal of Art & Design Education*, v. 35, n. 3, p. 337-347, 2016.

COSTA, J. L. Metodologias ativas nas atividades investigativas em aulas de biologia. *Dissertação de Mestrado da Universidade Cruzeiro do Sul*, 2020.

COSTA, M. S.; ALLEVATO, N. S. G. Proporcionalidade: eixo de conexão entre conteúdos matemáticos. EM TEIA: *Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana*, Recife, v. 6, n. 1, p. 1-26, 2015.

CASTELLAR, Sonia Maria Vanzella. Metodologias ativas: ensino por investigação, **São Paulo: FTD**, 2016.

COSTA JUNIOR, J. R. **Atribuição do Significado ao Conceito Proporcionalidade: Contribuições da História da Matemática**. 2010. 237 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2010.

FERRARINI, R.; SAHEB, D.; TORRES, P. L. Metodologias ativas e tecnologias digitais: aproximações e distinções. *Revista Educação em Questão*, v. 57, n. 52, p. 1-30, 2019.

FARIAS, Pablo Antonio Maia de; MARTIN, Ana Luiza de Aguiar Rocha; CRISTO, Cinthia Sampaio. Aprendizagem ativa na educação em saúde: percurso histórico e aplicações. *Revista Brasileira de Educação Médica*, Rio de Janeiro, v. 39, n. 1, p. 143-150, 2015.

FRANCISCO JUNIOR, W.E.; FERREIRA, L.H. e HARTWIG, D.R. A dinâmica de resolução de problemas: analisando episódios em sala de aula. *Ciências & Cognição*, v. 13, p. 82-99, 2008.

FONSECA, S. M.; NETO, J. A. M. Metodologias ativas aplicadas à educação a distância: revisão de literatura. *Revista EDaPECI*. São Cristóvão (SE) v.17. n. 2, p. 185-197 mai./ago. 2017.

FONSECA, M.R.M. **Completamente química: química geral**, São Paulo, 2001.

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.

FERREIRA, J.A.M.G.; OLIVEIRA, O.A.; SILVA, M.G.L.; BRITO, A.C.F. Dificuldades de aprendizagem dos alunos do curso de licenciatura de Química à distância da UFRN relacionadas ao conteúdo de soluções. In: **1º Simpósio Nordestino de Química (SINEQUI)**. Natal, RN, 2015

Figueira, A. C. M. (2010). **Dissertação de Mestrado em Educação em Ciências**. Universidade Federal de Santa Maria, Brasil.

GOMES DE LIMA, A. M.; DOS SANTOS SILVA, S. .; DOS SANTOS GUIDOTTI, C.; LEONARDO MARTINS, M. . O Ensino por Investigação e as Sequências de Ensino Investigativo no Ensino de Química: Uma Revisão de Literatura. **Anais dos Encontros de Debates sobre o Ensino de Química** - ISSN 2318-8316, [S. l.], n. 41, 2022.

GUERRA, Felipe. O que é card game? Confira significado e jogos de sucesso no competitivo. **E-SPORTV**, 19 jun. 2019. Disponível em: <https://sportv.globo.com/site/e-sportv/noticia/o-que-e-card-game-confirasi-significado-e-games-de-sucesso-no-competitivo.ghtml>.

GONÇALVES, R. P. N.; GOI, M. E. J. Metodologia De Experimentação Como Estratégia Potencializadora Para O Ensino De Química. **Comunicações Piracicaba**, São Paulo, v. 27, n. 1, p. 219-247, 2020.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. **Química Nova na Escola**. V. 31, N. 3, p. 198-202, 2009.

HODSON, D. Teaching and Learning Chemistry in the Laboratory: A Critical Look at the Research. **Educación Química**, v. 16, n.1, p.30-38, 2005.

JÚNIOR, W. E. F et al., Experimentação Problematizadora: Fundamentos Teóricos e Práticos para a Aplicação em Salas de Aula de Ciências. **Química Nova na Escola**, n. 30, p. 34-41, 2008

KOZANITIS, A. Las pedagogías activas y el uso de los TICs en contexto universitario: ¿una combinación posible? **Revista Diálogo Educativo**, v. 17, n. 52, p. 479-502, 2017.

KAPP, K.M. The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education, **John Wiley & Sons**, 2012.

KASSEBOEHMER, A. C.; FERREIRA, L. H. . O método investigativo em aulas teóricas de química envolvendo a separação de gases atmosféricos. **Enseñanza de las Ciencias**, v. extra, p. 1822-1826, 2013.

LEITE, B. S. Aprendizagem Tecnológica Ativa. **Revista Internacional de Educação Superior**, v. 4, n. 3, p. 580-609, 2018.

LIMA, A.C.S. ; AFONSO, F.J.A. A Química do Refrigerante. **Química Nova na Escola**,

v.31, n.3, 210-215, 2009.

LEAL, M. C. **Didática da Química: fundamentos e práticas para o ensino médio**. Belo Horizonte: Dimensão, 2010.

LEITE, B. S. Kahoot! e Socrative como recursos para uma aprendizagem tecnológica ativa gamificada no ensino de química. **Química Nova na Escola**, v. 42, n. 2, p. 147-156, 2020.

MENEZES, Cláudia Cardinale Nunes; BORTOLI, Robélius de. Gamificação: surgimento e consolidação. **C&S**, São Bernardo do Campo, v. 40, n. 1, p. 267- 297, jan./abr. 2018.

MONTEIRO, E.; LIBÓRIO, R.; BÁRBARA DA SILVA TEIXEIRA, Y.; NASCIMENTO, M. Ensino por Investigação em aulas de Química: Construindo a argumentação através da problemática “Por que as bananas escurecem?”. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 5, n. 1, p. 506-524, 16 mar. 2022.

MONTEIRO, P. C. et. al. Ácidos e bases no cotidiano: uma proposta de experimento investigativo para o ensino médio. **Revista Prática Docente**, v. 4, n. 1, p. 227-241, jan/jun, 2019.

MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M. Fundamentos da Metodologia Científica. São Paulo: **Editora Atlas**, 2003.

MARTINS, L. **Jogos didáticos como metodologia ativa no ensino de ciências**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, Jaraguá do Sul, 2018.

MIGUEL, José Carlos. Formação do conceito de proporcionalidade na perspectiva do ensino desenvolvimental. **Práxis Educacional**, v. 16, n. 41, p. 502-524, 2020.

MATIAS, D. A. C.; OLIVEIRA, N. de. A atividade de experimentação investigativa e lúdica-AEIL e sua aplicação em sala de aula. **Anais do Encontro de Iniciação Científica-ENIC**. n. 3, 2011.

OLIVEIRA, A. M. **Concepções Alternativas de Estudantes do Ensino Médio Sobre Ácidos e Bases: Um Estudo de Caso**. 2008. 63p. dissertação (mestrado em educação em ciência). Universidade federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.

OLIVEIRA, A. C. S. .; SOUZA, J. R. de .; ALMEIDA, K. da S. .; SILVA, B. M. A. da .; LUZ, A. J. R. V. da . Cordel literature as an active methodology in the teaching and learning of Chemistry. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 10, n. 7, p. e44010716854, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i7.16854.

OLIVEIRA, L. R.; CAVALCANTE, L. E.; SILVA, A. S. R. et al. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem e suas convergências com as tecnologias digitais de informação e comunicação. In: VÁZQUEZ, J. Z.; JIMÉNEZ, R. S.; MORENO, M. A. G. (Coords.). (Org.). **95 Desafios e oportunidades para a formação e atuação do profissional da informação na era digital**. Madrid: Universidad Complutense de Madrid, 2015. v. 1, p. 1-13.

OLIVEIRA, J. R. S.; Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de

ciências: reunindo elementos para a prática docente **Acta Scientiae**. Canoa, v. 12, n.1, p.139-153, 2010

PENAFORTE, G. S.; SANTOS, V. S. O ensino de química por meio de atividades experimentais: aplicação de um novo indicador natural de pH com alternativa no processo de construção do conhecimento no ensino de ácidos e bases. **EDUCAmazônia**, v. XIII, n. 2, p. 8-21, 2014.

PIERINI, M. F. et al. Aprendizagem baseada em casos investigativos e a formação de professores: o potencial de uma aula prática de volumetria para promover o ensino interdisciplinar. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 37, n. 2, p. 112-119, 2015.

RAIMONDI, A.; RAZZOTO, E. Aprendizagem Baseada em Problemas no Ensino de Química Analítica Qualitativa. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 3, n. 2, p. 36-48, 24 ago. 2020.

ROCHA, A. C. da .; NETO, J. dos S. C. Uso da gamificação no Ensino de Química. **Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, Manaus, Brasil, v. 7, p. e151321, 2021.

RODRIGUES CARVALHO, V. H.; ALMEIDA BRITO, J. .; BARBOSA BITENCOURT, R. .; GOMES AMORIM, D. UMA GAMIFICAÇÃO ANALÓGICA PARA CONTEÚDOS TEÓRICOS INSPIRADA EM JOGOS DO GÊNERO CARD GAME (CG). **Revista de Educação da Universidade Federal do Vale do São Francisco, [S. l.]**, v. 11, n. 24, p. 147–175, 2021.

RIBEIRO, Márcio Moretto; ORTELLADO, Pablo. O que são e como lidar com as notícias falsas: dos sites de notícias falsas às mídias hiper-partidárias. **Sur –Revista Internacional de Direitos Humanos**, São Paulo, v. 15, n. 27, p. 71-83, 2018.

RODRÍGUEZ, Elizabeth Casallas; PÉREZ, Leonardo Fabio Martínez. Abordaje de una cuestión sociocientífica sobre el uso de la hormona recombinante de crecimiento bovino (rBGH) y sus portes a la argumentación de estudiantes de educación básica. In: SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MALDANER, Otávio Aloisio; MACHADO, Patrícia Fernandes Lootens. **Ensino de Química em Foco**. 2. ed. Ijuí: Editora UNIJUÍ, 2019, p. 125-140.

RIBEIRO, F. V.; DE OLIVEIRA AMORIM, A. P.; SILVA LOPES, C. Discutindo fake news sobre química durante a pandemia da COVID-19: como elas têm influenciado os alunos?. **Revista Thema**, Pelotas, v. 21, n. 2, p. 387–401, 2022.

ROMINE, W. L.; TODD, A. N. e CLARK, T. B. How do undergraduate students conceptualize acid-base chemistry? Measurement of a concept progression. **Science Education**, v. 100, n. 6, p. 1150-1183, 2016.

SOUSA, A. C. L.; FEITOSA, E. M. A. Abordagem de fake news no ensino de química: concepções e práticas de professores. **Ensino em Perspectivas**, Fortaleza, v. 2, n. 3, p. 1-12, 2021.

SUART, R. C. A experimentação no ensino de química: conhecimento e caminhos. In: SANTANA, E.; SILVA, E. (orgs.). **Tópicos em ensino de química**. São Carlos: Pedro & João Editores, 2014. p. 63-78.

SILVA, Osni Oliveira Noberto. O trabalho docente e o enfrentamento das fake news e fake knowledge. **Revista Espaço Acadêmico**, n. 226, p. 175-187, 2021.

SILVA, V. G. **A Importância da Experimentação no Ensino de Química e Ciências**. 2016. 42 f. Monografia (Graduação em Licenciatura em Química) - Universidade Estadual Paulista-UNESP, Bauru, 2016.

SILVA LEITE, B. Tecnologias digitais e metodologias ativas no ensino de química: : análise das publicações por meio do corpus latente na internet. **Revista Internacional de Pesquisa em Didática das Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 1, p. e020003, 2020.

SILVA, Elizete Terezinha da. **Resolução de problemas no ensino de ciências baseada em uma abordagem investigativa**. 2019. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco.

SILVA, L. A.; SILVA, F. C. V. Linguagem científica e cotidiana na produção escrita envolvendo o conceito de ácido-base. In: **XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (XI ENPEC)**, Florianópolis, SC, Atas do XI ENPEC, 2017.

SERBIM, F. B. N.; SANTOS A. C. Metodologia ativa no Ensino de Química: avaliação dos contributos de uma proposta de rotação por estações de aprendizagem. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 20, n. 1, p. 49-72, 2021.

SOUZA, F. L. de; AKAHOSHI, L. H.; MARCONDES, M. E. R.; CARMO, M. P. do. O papel da experimentação no ensino de química. In: **Atividades experimentais investigativas no ensino de química. Setec/MEC capacitações**, 2013, p.9-28.

SOUZA. R. S. de; ROCHA, P. D. P; GARCIA, I. T. S. Estudo de Caso em Aulas de QUÍMICA: Percepção dos Estudantes de Nível Médio Sobre o Desenvolvimento de suas Habilidades. **Química Nova na Escola**. v. 34. n. 4. p. 220- 228. 2012.

SOUZA, Miler Virgulino de. **Correndo a Física: utilizando jogos de tabuleiro para trabalhar os conceitos de dinâmica e cinemática**. 2022. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco.

SILVA, Kethelen Amanda; OLIVEIRA, Carlos Alexandre Rodrigues de. Método científico: o conhecimento como uma unidade em que todos os saberes estão conectados. Educação, Gestão e Sociedade: **Revista da Faculdade Eça de Queirós**, Ano 7, número 25, 2017.

SILVA, O. B.; OLIVEIRA, J. R. S.; QUEIROZ, S. L. SOS Mogi-Guaçu: Contribuições de um Estudo de Caso para a Educação Química no Nível Médio. **Química Nova na Escola**, v. 33. n. 3. p. 185-192. 2011.

SILVA. N. de J. Estratégias pedagógicas integradas para o Ensino de Química na Educação de Jovens e Adultos (EJA). **Experiências em Ensino de Ciências**. v.12. n.8. p. 197- 214. 2017.

SILVA, V. G. A Importância da Experimentação no Ensino de Química e Ciências. Universidade Estadual Paulista – UNESP. **Graduação em Licenciatura em Química. (Trabalho de Conclusão de Curso)**. Bauru, 2016.

SANTOS, A. O.; SILVA, R. P.; LIMA, J. P. M. “Dificuldade de motivações de aprendizagem em Química de alunos do ensino médio investigadas em ações do (PIBID/UFS/Química)”. **Scientia Plena**, v. 9, n. 7, p. 1 - 6, mar. 2013.

SILVESTRE, A. I.; PONTE, J. P. Uma experiência de ensino da proporcionalidade no 2.º ciclo do ensino básico. In I. Vale, T. Pimentel, A. Barbosa, L. Fonseca, L. Santos & P. Canavarro (Orgs.), **Números e álgebra na aprendizagem da Matemática e na formação de professores (Actas do XVI Encontro de Investigação em Educação Matemática**, pp. 295-313). Caminha: SEM-SPCE.2006.

SARAIVA, Francisco Alberto; VASCONCELOS, Ana Karine Portela; LIMA, Josiel Albino; SAMPAIO, Caroline de Goes. Atividade Experimental como Proposta de Formação de Aprendizagem Significativa no Tópico de Estudo de Soluções no Ensino Médio. **Revista Thema**, v. 14, n. 2, p. 194-208, 2017.

SKUPIEN, J. A.; BERGOLI, C. D.; POZZOBON, R. T.; BRANDÃO, L. <b> AVALIAÇÃO DO pH DE REFRIGERANTES DO TIPO NORMAL E LIGHT </b>. **Saúde** (Santa Maria), [S. l.], v. 35, n. 2, p. 33–36, 2011.

SOARES, M.H.F.B. Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química: Teoria, Métodos e Aplicações. In: **Atas do XVI Encontro Nacional de Ensino de Química**, 2008, p 5 e 6.

SCHUTZ, D. **A Experimentação como forma de conhecimento da realidade**. 2009. 41 p. Monografia (Licenciatura em Química). UFRS, Porto Alegre, 2009.

SEABRA, A. D. et al. Metodologias ativas como instrumento de formação acadêmica e científica no ensino em ciências do movimento. **Educação e Pesquisa**, v. 49, p. e255299, 2023

TODA, Armando Maciel; SILVA, Alan Pedro da; ISOTANI, Seiji. Desafios para o Planejamento e Implantação da Gamificação no Contexto Educacional. **RENOTE**, Rio Grande do Sul, v. 15, n. 2, dez. 2017.

Vila Nova, EB, & Coelho, AL (2021). TRILHANDO “VELHOS” E “NOVOS” CAMINHOS: A UTILIZAÇÃO DE METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA. **(REVISÃO INTEGRATIVA DE PUBLICAÇÕES DO ENEQ)**. Química: ensino, conceitos e fundamentos - Volume 2 .

ZANON, L. B.; UHMANN, R. I. M. O desafio de inserir a experimentação no ensino de ciências e entender a sua função pedagógica. In: **ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA**, 16., **ENCONTRO DE EDUCAÇÃO QUÍMICA DA BAHIA**, 10., Salvador. Anais... Salvador: UFBA, 2012.

WARDLE, C.; DERAKHSHAN, H. Information Disorder: Toward an interdisciplinary framework for research and policy making. **Council of Europe**, 2017. ZANON, D. P. et al,

Sala de Aula Invertida: Possibilidades e Limites na Docência Universitária. **IX Encontro Nacional de Educação (EDUCERE)**. Paraná-RS. 2015

## APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE SONDAGEM



### UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ QUESTIONÁRIO DE SONDAGEM.

**Profa. Maria Tereza.**

**Nome:**

**Grupo:**

**Turma:**

1. Pela definição, pH é o potencial hidrogeniônico que quantifica a concentração de íons  $H^+$  em uma solução aquosa. Essa afirmação é verdadeira ou falsa?

- ( ) FALSA  
( ) VERDADEIRA  
( ) NÃO SEI RESPONDER

2. Em química, a escala de pH é uma escala numérica adimensional utilizada para especificar a acidez ou basicidade de uma solução aquosa. Essa afirmação é:

- ( ) FALSA  
( ) VERDADEIRA  
( ) NÃO SEI RESPONDER

3. Os indicadores de pH são substâncias que, por meio da mudança de cor, e com o auxílio da escala de pH, identificam se a solução é ácida ou básica ou neutra. Essa afirmação é:

- ( ) FALSA  
( ) VERDADEIRA  
( ) NÃO SEI RESPONDER

4. Durante a pandemia de Covid-19, algumas notícias foram muito compartilhadas, como a do consumo de **alimentos alcalinos, por exemplo, o limão ( possui ácido ascórbico) que é uma fruta cítrica, em que na tabela ele aparecia com pH= 9,9**, e isso garantia o combate ao vírus. Considerando temperatura de  $25^{\circ}C$  e que a escala de pH varia de 0 a 14, esse trecho destacado é verdadeiro ou falso?

- ( ) FALSA  
( ) VERDADEIRA  
( ) NÃO SEI RESPONDER

5. “O COVID-19 é **imune** a organismos com um **pH maior que 5,5**. Precisamos consumir mais **alimentos alcalinos** que nos ajudem a **aumentar** o nível de pH, para **combater** o vírus”.  
Fonte: redes sociais.

Diante disso, há erros nesse trecho apresentado. Marque os erros presente, no trecho, nas alternativas abaixo:

- ( ) O COVID-19 é imune a organismos com um pH maior que 5,5  
( ) Precisamos consumir mais alimentos alcalinos que nos ajudem a aumentar o nível de pH  
( ) TODAS ESTÃO ERRADAS

6. Um pH= 5,5, como foi mencionado na notícia compartilhada, está em um meio ácido, básico ou neutro? Considere temperatura de 25°C.

- ( ) ÁCIDO  
 ( ) BÁSICO  
 ( ) NEUTRO

7. “O limão é uma fruta incrivelmente versátil, não apenas **pelo seu sabor ácido** refrescante, mas também pelos inúmeros benefícios que traz para o nosso organismo. Um desses benefícios é a sua **capacidade de alcalinizar o sangue**, o que é essencial para **manter o equilíbrio do pH** do nosso corpo. Isso ocorre **devido às propriedades ácidas do limão**, que, surpreendentemente, têm um **efeito alcalinizante** uma vez metabolizadas.”

Fonte: <https://sbnpe.com.br/como-o-limao-pode-alcalinizar-o-sangue-e-estimular-a-digestao/>

Em relação a isso, uma das promessas é o de emagrecimento. No entanto, o trecho traz muitas contradições, e sabendo-se que o pH do sangue humano está em uma faixa de 7,35 a 7,45, marque abaixo essa contradição (considere temperatura de 25°C e a escala de pH que varia de 0 a 14):

- ( ) O limão é uma fruta incrivelmente versátil, não apenas pelo seu sabor ácido.  
 ( ) Isso ocorre devido às propriedades ácidas do limão, que, surpreendentemente, têm um efeito alcalinizante.  
 ( ) o pH do sangue já se encontra em uma faixa alcalina.  
 ( ) NÃO SEI RESPONDER

8. O limão é uma fruta cítrica, possui ácido ascórbico em sua composição química, e ao ser consumido, em excesso, pode aumentar os riscos da sensação de acidez estomacal. Entretanto, muitas dietas encontradas na internet aconselham o uso do suco de limão, com a justificativa de que ele pode alcalinizar o sangue. O limão tem qual caráter?

- ( ) ÁCIDO  
 ( ) BÁSICO  
 ( ) NEUTRO

9. Como ocorre a acidez estomacal, partindo dos conhecimentos sobre conceito de pH?

- ( ) É quando há o aumento da concentração de íons  $H^+$ , o que causa uma redução do pH e torna o meio mais ácido.  
 ( ) É quando há o aumento da concentração de íons  $H^+$ , o que causa um aumento do pH e torna o meio mais ácido.  
 ( ) NÃO SEI RESPONDER

10. “Bicarbonato de Sódio

Ele é maravilhoso pra lavar o cabelo, pra usar na pasta de dente natural, pra lavar roupas que precisam de mais atenção. A Fe Cortez falou que joga uma colher de sopa direto na máquina de lavar roupa pra tirar as manchas.

**Também é ótimo pra limpezas mais pesadas** como o vaso sanitário, o box e o fogão: **é só polvilhar bicarbonato de sódio, esperar uns 5 minutos e depois borrifar vinagre**. Eles têm uma combinação excelente e anti-bactericida que resolve todos os nossos problemas! ”

Fonte: <https://www.menoslixo.com.br/posts/limpeza-natural-com-3-produtos-magicos>

É muito comum ver receitas caseiras para limpeza de casa, uma delas é a mistura de

bicarbonato de sódio e vinagre. Ao misturar os dois, é possível perceber a formação de espumas. Na verdade, o que ocorre quando misturamos uma solução de bicarbonato de sódio (um sal que em solução tem caráter básico) com o vinagre (um ácido) é uma reação de neutralização, formando um sal, gás carbônico e água. Diante disso, a afirmação que essa mistura é capaz de ter uma ação sanificante é verdadeira ou falsa? Marque a afirmativa com base em seus conhecimentos sobre pH.

- ( ) FALSA  
 ( ) VERDADEIRA  
 ( ) NÃO SEI RESPONDER

11. Faz sentido utilizar uma mistura de vinagre com bicarbonato de sódio para limpar o ambiente?

- ( ) Sim, pois a espuma formada consegue limpar o local e eliminar germes no ambiente.  
 ( ) Falsa, pois um sal não é capaz de ter uma ação sanificante.  
 ( ) NÃO SEI RESPONDER

12. O que é a espuma formada na mistura entre bicarbonato de sódio e vinagre?

- ( ) É o sal  
 ( ) É a água  
 ( ) É o gás

13. “A cura para o **vírus C19** ou a maneira de **eliminá-lo** foi alcançada. As informações vêm de Israel. Esse vírus não causou mais nenhuma morte. **A receita é simples: limão e bicarbonato de sódio.**

**Misture e beba** como chá quente toda tarde... **esses dois componentes alcalinizam o sistema imunológico**, pois **quando a noite cai, o sistema se torna ácido e as defesas mais baixas”**.

Fonte: rede social

O limão é uma fruta cítrica, ou seja, possui caráter ácido, e o bicarbonato um caráter básico. Ao misturar os dois, percebe-se a formação de espumas, além de ser formado sal e água. Dessa forma, o sal formado consegue eliminar o vírus, pois **alcalinizava o sangue**. Vale salientar que a faixa de pH do sangue é de 7,35 a 7,45. Essa informação destacada é verdadeira ou falsa? Responda com base nos seus conhecimentos sobre pH.

- ( ) FALSA  
 ( ) VERDADEIRA  
 ( ) NÃO SEI RESPONDER

14. O limão, uma fruta cítrica que em sua composição possui ácido ascórbico, está localizado em qual faixa na escala de pH?

- ( ) Acima de 7  
 ( ) Abaixo de 7  
 ( ) NÃO SEI RESPONDER

15. Após misturar limão com bicarbonato, é formado um ácido ou uma base ou um sal?

- ( ) Ácido  
 ( ) Base  
 ( ) Sal

16. Leia os trechos a seguir:

**“A Coca-Cola é uma bebida popular em todo o mundo, mas você sabia que ela também pode ser usada para limpar? Isso mesmo! A acidez presente na Coca-Cola pode ajudar a dissolver a crosta e deixar o seu vaso sanitário brilhando novamente.”**

Fonte: [https://loja.ibrath.com/blogs/244-significado/como-tirar-crosta-do-vaso-sanitario-com-coca-cola#google\\_vignette](https://loja.ibrath.com/blogs/244-significado/como-tirar-crosta-do-vaso-sanitario-com-coca-cola#google_vignette)

**“Os valores encontrados foram: Coca-cola pH=1,78”**

Fonte: AVALIAÇÃO DO pH DE REFRIGERANTES DO TIPO NORMAL E LIGHT, Portal de Periódicos UFSM.

**"Sinônimo: Ácido Muriático, Ácido Clorídrico Comercial, Ácido Hidroclórico, Solução Aquosa de Cloreto de Hidrogênio.**

**Grupo químico: Ácido inorgânico**

**Fórmula química: HCl**

**pH= 2,0 (solução a 0,2% de HCl em peso)"**

Fonte: <https://quimisulsc.com.br/produto/acido-cloridrico-muriatico-8/>

A partir das leituras dos trechos apresentados, com base nos seus conhecimentos sobre pH, é possível, de fato, utilizar a Coca-cola para limpeza, como de vasos sanitários? ( ) Sim, pois o pH da Coca-cola é bem próximo do pH do ácido muriático.

( ) Não, pois sua acidez é baixa.

( ) NÃO SEI RESPONDER

17. " Refrigerantes: um problema para os dentes!

Os ácidos e subprodutos acidíferos do açúcar presente nos refrigerantes desmineralizam o esmalte dental, contribuindo para a formação da cárie. Em casos extremos, o esmalte desmineralizado combinado com escovação inadequada, bruxismo (hábito de ranger os dentes) ou outros fatores podem levar à perda dental."

Fonte:

[https://www.facebook.com/informesodonto/photos/a.840493755983817/976960589003799/?type=3&paipv=0&eav=AfaFF8IOXpwWxxRli4NPDJunvGXTTxc42hO2ULXTxPP5C\\_LYuoily7gz4VNV8qrFbgA&\\_rdr](https://www.facebook.com/informesodonto/photos/a.840493755983817/976960589003799/?type=3&paipv=0&eav=AfaFF8IOXpwWxxRli4NPDJunvGXTTxc42hO2ULXTxPP5C_LYuoily7gz4VNV8qrFbgA&_rdr)

Qual fator na Coca-cola, de acordo com o texto apresentado e com seus conhecimentos sobre pH, contribui para o surgimento de cáries?

( ) O excesso de açúcares

( ) O seu alto pH, ou seja, sua elevada acidez

( ) O seu baixo pH, ou seja, sua elevada acidez

18. Considere a frase a seguir: Coca-cola melhora azia.

Essa afirmação é verdadeira ou falsa, **COM BASE NO pH DO REFRIGERANTE, MENCIONADO NA QUESTÃO ANTERIOR?**

( ) FALSA

( ) VERDADEIRA

( ) NÃO SEI RESPONDER

## APÊNDICE B – QUIZ



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**

**QUIZ.**

**Profa. Maria Tereza.**

**Nome:**

**Grupo:**

**Turma:**

1. Pela definição, pH é o potencial hidrogeniônico que quantifica a concentração de íons  $H^+$  em uma solução aquosa. Essa afirmação é verdadeira ou falsa?

- ( ) FALSA  
 ( ) VERDADEIRA  
 ( ) NÃO SEI RESPONDER

2. Em química, a escala de pH é uma escala numérica adimensional utilizada para especificar a acidez ou basicidade de uma solução aquosa. Essa afirmação é:

- ( ) FALSA  
 ( ) VERDADEIRA  
 ( ) NÃO SEI RESPONDER

3. Os indicadores de pH são substâncias que, por meio da mudança de cor, e com o auxílio da escala de pH, identificam se a solução é ácida ou básica ou neutra. Essa afirmação é:

- ( ) FALSA  
 ( ) VERDADEIRA  
 ( ) NÃO SEI RESPONDER

4. Durante a pandemia de Covid-19, algumas notícias foram muito compartilhadas, como a do consumo de **alimentos alcalinos, por exemplo, o limão ( possui ácido ascórbico) que é uma fruta cítrica, em que na tabela ele aparecia com  $pH=9,9$** , e isso garantia o combate ao vírus. Considerando temperatura de  $25^{\circ}C$  e que a escala de pH varia de 0 a 14, esse trecho destacado é verdadeiro ou falso?

- ( ) FALSA  
 ( ) VERDADEIRA  
 ( ) NÃO SEI RESPONDER

5. “O COVID-19 é **imune** a organismos com um **pH maior que 5,5**. Precisamos consumir mais **alimentos alcalinos** que nos ajudem a **aumentar** o nível de pH, para **combater** o vírus”.  
 Fonte: redes sociais.

Diante disso, há erros nesse trecho apresentado. Marque os erros presente, no trecho, nas alternativas abaixo:

- ( ) O COVID-19 é imune a organismos com um pH maior que 5,5  
 ( ) Precisamos consumir mais alimentos alcalinos que nos ajudem a aumentar o nível de pH  
 ( ) TODAS ESTÃO ERRADAS

6. Um pH= 5,5, como foi mencionado na notícia compartilhada, está em um meio ácido, básico ou neutro? Considere temperatura de 25°C.

- ( ) ÁCIDO  
 ( ) BÁSICO  
 ( ) NEUTRO

7. “O limão é uma fruta incrivelmente versátil, não apenas **pelo seu sabor ácido** refrescante, mas também pelos inúmeros benefícios que traz para o nosso organismo. Um desses benefícios é a sua **capacidade de alcalinizar o sangue**, o que é essencial para **manter o equilíbrio do pH** do nosso corpo. Isso ocorre **devido às propriedades ácidas do limão**, que, surpreendentemente, têm um **efeito alcalinizante** uma vez metabolizadas.”

Fonte: <https://sbnpe.com.br/como-o-limao-pode-alcalinizar-o-sangue-e-estimular-a-digestao/>

Em relação a isso, uma das promessas é o de emagrecimento. No entanto, o trecho traz muitas contradições, e sabendo-se que o pH do sangue humano está em uma faixa de 7,35 a 7,45, marque abaixo essa contradição (considere temperatura de 25°C e a escala de pH que varia de 0 a 14):

- ( ) O limão é uma fruta incrivelmente versátil, não apenas pelo seu sabor ácido.  
 ( ) Isso ocorre devido às propriedades ácidas do limão, que, surpreendentemente, têm um efeito alcalinizante.  
 ( ) o pH do sangue já se encontra em uma faixa alcalina.  
 ( ) NÃO SEI RESPONDER

8. O limão é uma fruta cítrica, possui ácido ascórbico em sua composição química, e ao ser consumido, em excesso, pode aumentar os riscos da sensação de acidez estomacal. Entretanto, muitas dietas encontradas na internet aconselham o uso do suco de limão, com a justificativa de que ele pode alcalinizar o sangue. O limão tem qual caráter?

- ( ) ÁCIDO  
 ( ) BÁSICO  
 ( ) NEUTRO

9. Como ocorre a acidez estomacal, partindo dos conhecimentos sobre conceito de pH?

- ( ) É quando há o aumento da concentração de íons  $H^+$ , o que causa uma redução do pH e torna o meio mais ácido.  
 ( ) É quando há o aumento da concentração de íons  $H^+$ , o que causa um aumento do pH e torna o meio mais ácido.  
 ( ) NÃO SEI RESPONDER

10. “Bicarbonato de Sódio

Ele é maravilhoso pra lavar o cabelo, pra usar na pasta de dente natural, pra lavar roupas que precisam de mais atenção. A Fe Cortez falou que joga uma colher de sopa direto na máquina de lavar roupa pra tirar as manchas.

**Também é ótimo pra limpezas mais pesadas** como o vaso sanitário, o box e o fogão: **é só polvilhar bicarbonato de sódio, esperar uns 5 minutos e depois borrifar vinagre**. Eles têm uma combinação excelente e anti-bactericida que resolve todos os nossos problemas! ”

Fonte: <https://www.menoslixo.com.br/posts/limpeza-natural-com-3-produtos-magicos>

É muito comum ver receitas caseiras para limpeza de casa, uma delas é a mistura de

bicarbonato de sódio e vinagre. Ao misturar os dois, é possível perceber a formação de espumas. Na verdade, o que ocorre quando misturamos uma solução de bicarbonato de sódio (um sal que em solução tem caráter básico) com o vinagre (um ácido) é uma reação de neutralização, formando um sal, gás carbônico e água. Diante disso, a afirmação que essa mistura é capaz de ter uma ação sanificante é verdadeira ou falsa? Marque a afirmativa com base em seus conhecimentos sobre pH.

- ( ) FALSA  
 ( ) VERDADEIRA  
 ( ) NÃO SEI RESPONDER

11. Faz sentido utilizar uma mistura de vinagre com bicarbonato de sódio para limpar o ambiente?

- ( ) Sim, pois a espuma formada consegue limpar o local e eliminar germes no ambiente.  
 ( ) Falsa, pois um sal não é capaz de ter uma ação sanificante.  
 ( ) NÃO SEI RESPONDER

12. O que é a espuma formada na mistura entre bicarbonato de sódio e vinagre?

- ( ) É o sal  
 ( ) É a água  
 ( ) É o gás

13. “A cura para o **vírus C19** ou a maneira de **eliminá-lo** foi alcançada. As informações vêm de Israel. Esse vírus não causou mais nenhuma morte. **A receita é simples: limão e bicarbonato de sódio.**

**Misture e beba** como chá quente toda tarde... **esses dois componentes alcalinizam o sistema imunológico, pois quando a noite cai, o sistema se torna ácido e as defesas mais baixas”.**

Fonte: rede social

O limão é uma fruta cítrica, ou seja, possui caráter ácido, e o bicarbonato um caráter básico. Ao misturar os dois, percebe-se a formação de espumas, além de ser formado sal e água. Dessa forma, o sal formado consegue eliminar o vírus, pois **alcalinizava o sangue**. Vale salientar que a faixa de pH do sangue é de 7,35 a 7,45. Essa informação destacada é verdadeira ou falsa? Responda com base nos seus conhecimentos sobre pH.

- ( ) FALSA  
 ( ) VERDADEIRA  
 ( ) NÃO SEI RESPONDER

14. O limão, uma fruta cítrica que em sua composição possui ácido ascórbico, está localizado em qual faixa na escala de pH?

- ( ) Acima de 7  
 ( ) Abaixo de 7  
 ( ) NÃO SEI RESPONDER

15. Após misturar limão com bicarbonato, é formado um ácido ou uma base ou um sal?

- ( ) Ácido  
 ( ) Base  
 ( ) Sal

16. Leia os trechos a seguir:

**“A Coca-Cola é uma bebida popular em todo o mundo, mas você sabia que ela também pode ser usada para limpar? Isso mesmo! A acidez presente na Coca-Cola pode ajudar a dissolver a crosta e deixar o seu vaso sanitário brilhando novamente.”**

Fonte: [https://loja.ibrath.com/blogs/244-significado/como-tirar-crosta-do-vaso-sanitario-com-coca-cola#google\\_vignette](https://loja.ibrath.com/blogs/244-significado/como-tirar-crosta-do-vaso-sanitario-com-coca-cola#google_vignette)

**“Os valores encontrados foram: Coca-cola pH=1,78”**

Fonte: AVALIAÇÃO DO pH DE REFRIGERANTES DO TIPO NORMAL E LIGHT, Portal de Periódicos UFSM.

**"Sinônimo: Ácido Muriático, Ácido Clorídrico Comercial, Ácido Hidroclórico, Solução Aquosa de Cloreto de Hidrogênio.**

**Grupo químico: Ácido inorgânico**

**Fórmula química: HCl**

**pH= 2,0 (solução a 0,2% de HCl em peso)"**

Fonte: <https://quimisulsc.com.br/produto/acido-cloridrico-muriatico-8/>

A partir das leituras dos trechos apresentados, com base nos seus conhecimentos sobre pH, é possível, de fato, utilizar a Coca-cola para limpeza, como de vasos sanitários? ( ) Sim, pois o pH da Coca-cola é bem próximo do pH do ácido muriático.

( ) Não, pois sua acidez é baixa.

( ) NÃO SEI RESPONDER

17. " Refrigerantes: um problema para os dentes!

Os ácidos e subprodutos acidíferos do açúcar presente nos refrigerantes desmineralizam o esmalte dental, contribuindo para a formação da cárie. Em casos extremos, o esmalte desmineralizado combinado com escovação inadequada, bruxismo (hábito de ranger os dentes) ou outros fatores podem levar à perda dental."

Fonte:

[https://www.facebook.com/informesodonto/photos/a.840493755983817/976960589003799/?type=3&paipv=0&eav=AfaFF8IOXpwWxxR1i4NPDJunvGXTTxc42hO2ULXTxPP5C\\_LYuoil1y7gz4VNV8qrFbgA&\\_rdr](https://www.facebook.com/informesodonto/photos/a.840493755983817/976960589003799/?type=3&paipv=0&eav=AfaFF8IOXpwWxxR1i4NPDJunvGXTTxc42hO2ULXTxPP5C_LYuoil1y7gz4VNV8qrFbgA&_rdr)

Qual fator na Coca-cola, de acordo com o texto apresentado e com seus conhecimentos sobre pH, contribui para o surgimento de cáries?

( ) O excesso de açúcares

( ) O seu alto pH, ou seja, sua elevada acidez

( ) O seu baixo pH, ou seja, sua elevada acidez

18. Considere a frase a seguir: Coca-cola melhora azia.

Essa afirmação é verdadeira ou falsa, **COM BASE NO pH DO REFRIGERANTE, MENCIONADO NA QUESTÃO ANTERIOR?**

( ) FALSA

( ) VERDADEIRA

( ) NÃO SEI RESPONDER

## APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO DE PERCEPÇÃO DA METODOLOGIA



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**

**QUESTIONÁRIO DE PERCEPÇÃO DA METODOLOGIA.**

**Profa. Maria Tereza.**

**Turma:**

**Nome (não é obrigatório a identificação):**

**1. Marque um “X” na coluna em que mais satisfaz a sua resposta.**

<b>ANÁLISE DA METODOLOGIA</b>	<b>Concordo totalmente</b>	<b>Concordo</b>	<b>Discordo</b>	<b>Discordo totalmente</b>	<b>Neutro</b>
A metodologia utilizada pela professora facilitou o aprendizado?					
Você considera importante que tenha essas metodologias aplicadas em aulas de Química?					
A metodologia aplicada foi de fácil entendimento?					
Após as aulas ministradas e aplicação das metodologias, você conseguiu compreender melhor o tema abordado em sala?					
O jogo aplicado, juntamente ao quiz, tornou mais interativa a aula?					
Após a aplicação da metodologia de investigação e experimentação, você					

consegue identificar meios ácidos ou alcalinos?					
Você já teve acesso a essas metodologias em sala de aula (em química ou em outras matérias)?					

**2. Marque um “X” na coluna em que mais satisfaz a sua resposta.**

<b>ANÁLISE DA METODOLOGIA</b>	<b>Metodologia tradicional</b>	<b>Metodologia ativa</b>		
Você prefere aulas com a metodologia tradicional (aulas expositivas, sem muitas interações) ou aulas com metodologias ativas (em que o aluno, com o auxílio do professor, consegue construir seu conhecimento)?				
<b>ANÁLISE DA METODOLOGIA</b>	<b>A parte experimental</b>	<b>A parte de investigação</b>	<b>O jogo com o quiz</b>	<b>A parte de divulgação dos relatórios</b>
Qual parte dessa metodologia, aplicada em sala, você mais gostou?				

## APÊNDICE D – ROTEIROS DE PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

### ➤ EXPERIÊNCIA: UTILIZANDO A COCA-COLA PARA DESENTUPIR PRIVADAS NO LUGAR DO ÁCIDO MURIÁTICO.

“A Coca-Cola é uma bebida popular em todo o mundo, mas você sabia que ela também pode ser usada para limpar? Isso mesmo! A acidez presente na Coca-Cola pode ajudar a dissolver a crosta e deixar o seu vaso sanitário brilhando novamente.”

Fonte: [https://loja.ibrath.com/blogs/244-significado/como-tirar-crosta-do-vaso-sanitario-com-coca-cola#google\\_vignette](https://loja.ibrath.com/blogs/244-significado/como-tirar-crosta-do-vaso-sanitario-com-coca-cola#google_vignette)

“O ácido muriático, também conhecido como ácido clorídrico, é bastante usado como um meio de desentupir canos, vasos sanitários e pias. Este potente ácido é capaz de dissolver materiais orgânicos como cabelos, papel higiênico e gordura, que costumam ser a causa comum de entupimentos. Destacamos que o uso de ácido muriático deve ser manuseado com extrema cautela devido à sua natureza corrosiva. Afinal, causa queimaduras severas na pele e nos olhos e a inalação dos seus vapores pode ser prejudicial. Se utilizado de maneira imprudente ou em grandes quantidades, corrói os canos, especialmente se forem de metal ou PVC.”

Fonte: <https://desentupidoramartecabc.com.br/acido-muriatico-para-desentupir/>

“Os ácidos e subprodutos acidíferos do açúcar presente nos refrigerantes desmineralizam o esmalte dental, contribuindo para a formação da cárie. Em casos extremos, o esmalte desmineralizado combinado com escovação inadequada, bruxismo (hábito de ranger os dentes) ou outros fatores podem levar à perda dental.”



Fonte:

[https://www.facebook.com/informesodonto/photos/a.840493755983817/976960589003799/?type=3&paipv=0&eav=AfaFF8IOXpwWxxR1i4NPDJunvGXTTxc42hO2ULXTxPP5C\\_LYuoil1y7gz4VNV8qrFbgA&\\_rdr](https://www.facebook.com/informesodonto/photos/a.840493755983817/976960589003799/?type=3&paipv=0&eav=AfaFF8IOXpwWxxR1i4NPDJunvGXTTxc42hO2ULXTxPP5C_LYuoil1y7gz4VNV8qrFbgA&_rdr)

Para verificar se uma solução, de fato, é ácida ou básica, pode-se fazer o uso de indicadores ácido-base, como de açafrão da terra, pois ele possui, em sua estrutura, as antocianinas, as quais alteram sua cor, de acordo com o pH e, conseqüentemente, mudam de cor.

Diante disso, esse experimento tem o objetivo de identificar, com o auxílio de indicadores ácido-base, o caráter ácido ou básico das soluções e verificar a veracidade da notícia apresentada.

### **MATERIAL NECESSÁRIO:**

Béquer

Espátula

Ácido muriático (ácido clorídrico)

Hidróxido de sódio

Coca-cola

Indicador de açafrão da terra

Água

### **PROCEDIMENTO:**

#### **1. PREPARO DAS SOLUÇÕES**

- SOLUÇÃO 1: Em um bequer, adicione 10 mL de ácido clorídrico.
- SOLUÇÃO 2: Em um bequer, adicione 10 mL de coca-cola.

#### **2. INDICADOR (JÁ PREPARADO PELA PROFESSORA):**

BEQUER 1: ADICIONE 10 mL DO INDICADOR E 10 mL DE ÁGUA, APÓS ISSO, ADICIONE A SOLUÇÃO 1;

BEQUER 2: ADICIONE 10 mL DO INDICADOR E 10 mL DE ÁGUA, APÓS ISSO, ADICIONE A SOLUÇÃO 2.

BEQUER 3: ADICIONE 10 mL DO INDICADOR E 10 mL DE ÁGUA, APÓS ISSO, ADICIONE QUATRO GOTAS DE HIDRÓXIDO DE SÓDIO.

## PÓS LABORATÓRIO - ANOTAÇÕES IMPORTANTES

1 – O que aconteceu com as soluções após entrar em contato com o indicador de açafrão da terra?

SOLUÇÕES	ÁCIDO MURIÁTICO	COCA-COLA	HIDRÓXIDO DE SÓDIO
<b>CORES</b>			
<b>MEIO (ÁCIDO OU BÁSICO)</b>			

➤ Faixa de pH do indicador de açafrão da terra

- ◆ MEIO ÁCIDO: AMARELO
- ◆ MEIO BÁSICO: VERMELHO

2. De acordo com a notícia divulgada é possível, de fato, utilizar a Coca-cola para limpeza, como de vasos sanitários? Explique com base no experimento sobre a análise do pH do meio, usando indicador de açafrão da terra.

3. É possível desgastar o esmalte dentário consumindo, excessivamente, coca-cola? Explique com base no experimento e no pH do meio da coca-cola.

➤ **EXPERIÊNCIA: ÁGUA COM LIMÃO PARA EMAGRECER - OS EFEITOS ALCALINIZANTES DO LIMÃO**

EMAGRECIMENTO

## Como o limão pode alcalinizar o sangue e estimular a digestão

Benefícios do limão para a alcalinização do sangue

O **limão** é uma fruta incrivelmente versátil, não apenas pelo seu sabor ácido refrescante, mas também pelos inúmeros benefícios que traz para o nosso organismo. Um desses benefícios é **a sua capacidade de alcalinizar o sangue**, o que é essencial para manter o equilíbrio do pH do nosso corpo. **Isso ocorre devido às propriedades ácidas do limão**, que, surpreendentemente, têm um **efeito alcalinizante** uma vez metabolizadas.

Quando consumimos limão regularmente, seja em sucos, temperos ou mesmo adicionado à água, estamos ajudando a **neutralizar o excesso de acidez** no organismo e promovendo um **ambiente mais alcalino**. Além disso, o limão também estimula a produção de enzimas digestivas, o que melhora a nossa capacidade de absorver os nutrientes dos alimentos. Os benefícios do limão não param por aí. Ele também é rico em vitamina C, antioxidantes e potássio, que fortalecem o sistema imunológico, combatem os radicais livres e ajudam a regular a pressão arterial, respectivamente.

Fonte: <https://sbnpe.com.br/como-o-limao-pode-alcalinizar-o-sangue-e-estimular-a-digestao/>

Para verificar se uma solução, de fato, é ácida ou básica, pode-se fazer o uso de indicadores ácido-base, como de açafrão da terra, um indicador natural, pois ele possui, em sua estrutura, as antocianinas, as quais alteram sua cor, de acordo com o pH e, conseqüentemente, mudam de cor.

Diante disso, esse experimento tem o objetivo de identificar, com o auxílio de indicadores ácido-base, o caráter ácido ou básico do limão, comparando outras soluções de caráter diferente.

### **MATERIAL NECESSÁRIO:**

Béquer

Tubo de ensaio

Suporte para o tubo de ensaio

Espátula

Indicador de açafrão da terra

Limão

Hidróxido de sódio

### **PROCEDIMENTO:**

#### **1. PREPARO DAS SOLUÇÕES**

- **SOLUÇÃO 1:** Em um béquer, esprema um limão.

## 2. INDICADOR (JÁ PREPARADO PELA PROFESSORA):

- TUBO DE ENSAIO 1: ADICIONE 10 mL DO INDICADOR E 10 mL DE ÁGUA, APÓS ISSO, ADICIONE A SOLUÇÃO 1;
- TUBO DE ENSAIO 2: ADICIONE 10 mL DO INDICADOR E 10 mL DE ÁGUA, APÓS ISSO, ADICIONE QUATRO GOTAS DE HIDRÓXIDO DE SÓDIO.

### PÓS LABORATÓRIO - ANOTAÇÕES IMPORTANTES

1 – O que aconteceu com as soluções após adicionar o indicador de açafraão da terra?

SOLUÇÕES	LIMÃO	HIDRÓXIDO DE SÓDIO
<b>CORES</b>		
<b>MEIO (ÁCIDO OU BÁSICO)</b>		

➤ Faixa de pH do indicador de açafraão da terra

- ◆ MEIO ÁCIDO: AMARELO
- ◆ MEIO BÁSICO: VERMELHO

2. De acordo com a notícia APRESENTADA nesse site, é verdade ou *fake news* que o limão é alcalino? Justifique com base no experimento e na análise das cores do pH de cada meio

3. O limão tem caráter alcalino? Justifique com base na análise do experimento sobre o pH do meio.

➤ **EXPERIÊNCIA: LIMÃO COM BICARBONATO COMBATE A COVID, ESSA NOTÍCIA VEM DE ISRAEL!**

Encaminhada com frequência  
**EM ISRAEL NÃO MORTE DO C-19!**

Super notícias ...

A cura para o vírus C19 ou a maneira de eliminá-lo foi alcançada.

As informações vêm de Israel; esse vírus não causou nenhuma morte.

**A receita é simples**

1. Limão 🍋
2. Bicarbonato 🍷

Misture e beba como chá quente - toda tarde, a ação do limão com bicarbonato de sódio mais quente - mata imediatamente o vírus - elimina-o completamente do corpo. Esses dois componentes alcalinizam o sistema imunológico pois quando a noite cai, o sistema se torna ácido e as defesas mais baixas.

É por isso que o povo de Israel está relaxado com esse vírus. Todo mundo em Israel bebe um copo de água quente com limão e um pouco de bicarbonato de sódio à noite, pois isso comprovadamente mata o vírus.

Eu o compartilho com toda a minha família e amigos, para que nenhum de nós pegue o vírus. Deixo com seus critérios.

**Por favor, passe isso imediatamente**

21:58 ✓

Fonte: Acerca da Pesquisa

A mensagem apresenta uma receita caseira, fácil e de baixo custo para a cura de um vírus potente. A função do chá, segundo a informação da mensagem, é alcalinizar o sistema imunológico, porque, à noite, o sistema ficaria ácido. Segundo o que foi divulgado, ao misturar limão (ácido cítrico) com bicarbonato de sódio (um sal que tem caráter ácido em solução) o sangue fica alcalino. Vale salientar que a faixa de pH do sangue é de 7,35 a 7,45. Além disso, sabe-se que ao misturar uma solução de caráter ácido com uma solução de caráter alcalino, tem-se a reação de neutralização abaixo:

**ÁCIDO ASCÓRBICO + BICARBONATO DE SÓDIO -----> SAL + ÁGUA + DIÓXIDO DE CARBONO**

Para verificar se uma solução, de fato, é ácida ou básica, pode-se fazer o uso de indicadores ácido-base, como de repolho roxo, um indicador natural, pois ele possui, em sua estrutura, as antocianinas, as quais alteram sua cor, de acordo com o pH e, conseqüentemente, mudam de cor.

Diante disso, esse experimento tem o objetivo de identificar, com o auxílio de indicadores ácido-base, o caráter alcalino dessa solução formada ao misturar os dois.

**MATERIAL NECESSÁRIO:**

Béquer

Espátula

Indicador de repolho roxo

Bicarbonato de sódio

Limão

**PROCEDIMENTO:****1. PREPARO DAS SOLUÇÕES**

- SOLUÇÃO 1: Em um bequer, adicione uma ponta de espátula de  $\text{NaHCO}_3$  (bicarbonato de sódio) e, depois, coloque 20 mL de água. Mexa até dissolver.
- SOLUÇÃO 2: Em um bequer, esprema uma banda de um limão.

**2. INDICADOR (JÁ PREPARADO PELA PROFESSORA):**

- BEQUER 1: ADICIONE 5 mL DO INDICADOR E OBSERVE;
- BEQUER 2: ADICIONE 5 mL DO INDICADOR E OBSERVE.
- Após isso, adicione o bequer 2 ao bequer 1 e observe o que ocorre com a solução. Preste atenção se é liberado algum gás, se há mudança de cor.

Observe as cores e anote tudo no pós-lab.

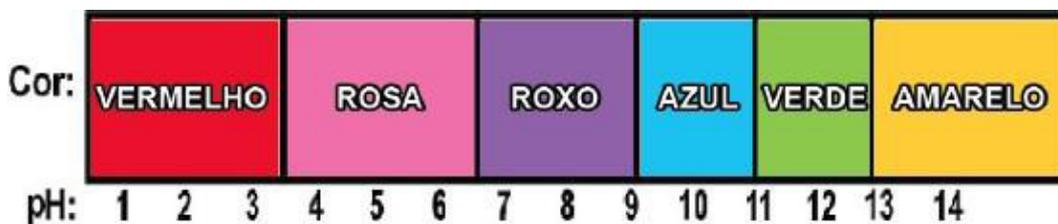
**PÓS LABORATÓRIO - ANOTAÇÕES IMPORTANTES**

1. De acordo com a notícia APRESENTADA nesse site, é verdade ou *fake news* que o limão com bicarbonato de sódio consegue alcalinizar o sangue? Tendo em vista que o pH do sangue está em uma faixa de 7,35 a 7,45. Justifique com base no experimento e na análise das cores do pH de cada meio.

2. O que aconteceu com as soluções após adicionar o indicador de repolho roxo?

<b>SOLUÇÕES</b>	LIMÃO	BICARBONATO DE SÓDIO
<b>CORES</b>		
<b>MEIO (ÁCIDO OU BÁSICO)</b>		

Imagem 1: faixa de pH do indicador de repolho roxo



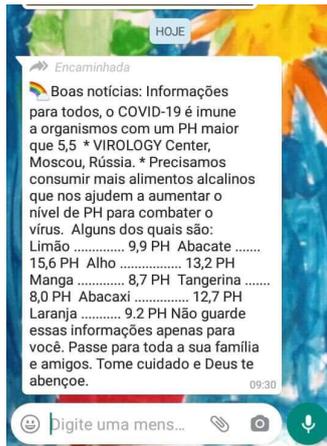
3. O que aconteceu após misturar as duas soluções? Houve liberação de gás? Se sim, qual o nome desse gás.

4. Qual o nome da reação envolvida?

➤ **EXPERIÊNCIA: CARÁTER ÁCIDO E BÁSICO DAS SOLUÇÕES - ANALISANDO POR MÉTODOS QUALITATIVOS.**

No dia a dia, é comum fazer o uso de várias soluções ácidas e/ou básicas, inclusive, durante o preparo de alimentos, por exemplo, uma salada que necessita de vinagre que contém ácido acético em sua composição ou um até mesmo no preparo de um suco de limão que contém um ácido carboxílico em sua composição. Da mesma forma, quando alguém tem uma crise de azia, por exemplo, é muito comum fazer o uso de antiácidos, como hidróxido de alumínio que é uma base, na qual compõe esse remédio, ou até mesmo pegar bicarbonato de sódio, dissolver em água e beber, pois ele é um sal de caráter básico, então forma uma solução básica. Para saber se uma solução é ácida ou básica, utiliza-se uma escala de pH.

Abaixo segue uma manchete muito divulgada em grupos, durante a pandemia da covid-19, em que listava alguns alimentos alcalinos, como o limão.



Fonte: whatsapp

Para verificar se uma solução, de fato, é ácida ou básica, pode-se fazer o uso de indicadores ácido-base, como de repolho roxo e de açafrão da terra, pois eles possuem, em sua estrutura, as antocianinas, as quais alteram sua cor, de acordo com o pH e, conseqüentemente, mudam de cor.

Diante disso, esse experimento tem o objetivo de identificar, com o auxílio do indicador ácido-base de repolho roxo, o caráter ácido ou básico de algumas soluções, incluindo o suco de duas frutas mencionada na notícia, o limão e a laranja.

### **MATERIAL NECESSÁRIO:**

Bequer ou copos de vidro transparentes

Espátula

Bicarbonato de sódio

Limão

Sabão em pó

Vinagre

Indicador de repolho roxo

Água

Hidróxido de sódio

### **PROCEDIMENTO:**

#### **1. PREPARO DAS SOLUÇÕES**

- SOLUÇÃO 1: Em um bequer, adicione 40 mL de água e, depois, adicione três espátulas de  $\text{NaHCO}_3$  (bicarbonato de sódio). Mexa até dissolver.
- SOLUÇÃO 2: Em um bequer, esprema uma banda de limão e adicione 10 mL de água.
- SOLUÇÃO 3: Em um bequer, adicione 20 mL de vinagre

- SOLUÇÃO 4: Em um bequer, adicione 30 mL de água + uma colher de sabão em pó
- SOLUÇÃO 5: Em um bequer, adicione 5 mL de água e quatro gotas de hidróxido de sódio
- SOLUÇÃO 6: Em um bequer, adicione 20 mL de água
- SOLUÇÃO 7: Em um bequer, esprema uma banda de laranja e adicione 60 mL de água

## 2. INDICADOR:

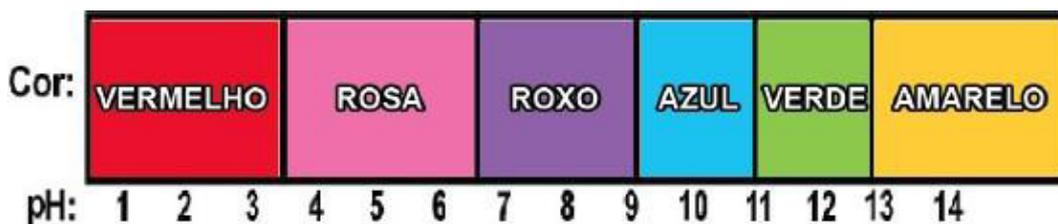
Depois de fazer tudo e as anotações iniciais (no pós-lab), adicione 40 mL do indicador de repolho roxo em cada bequer e anote o que foi observado.

### PÓS LABORATÓRIO - ANOTAÇÕES IMPORTANTES

1. De acordo com a notícia divulgada na pandemia, é verdade ou *fake news* que o limão é alcalino? Justifique com Base no experimento e na análise da escala de pH.
2. O que aconteceu com as soluções após adicionar o indicador de repolho roxo?

SOLUÇÕES	VINAGRE	BICARBONATO DE SÓDIO	SABÃO EM PÓ	ÁGUA	LIMÃO	HIDRÓXIDO DE SÓDIO	LARANJA
<b>CORES</b>							
<b>MEIO (ÁCIDO OU BÁSICO)</b>							

Imagem 2: faixa de pH do indicador de repolho roxo



3. Com base na tabela da notícia divulgada, durante a pandemia de covid-19, é mostrado que a laranja encontra-se em uma faixa alcalina. Após o experimento, pode-se inferir que essa informação está correta? Justifique com base na prática realizada e na escala de pH em que o suco de laranja se encontra.

### EXPERIÊNCIA: LIMPANDO O BANHEIRO COM VINAGRE E BICARBONATO DE SÓDIO



FONTE: YOUTUBE

É muito comum ver receitas caseiras para limpeza de casa, uma delas é a mistura de bicarbonato de sódio e vinagre. Ao misturar os dois, é possível perceber a formação de espumas. Na verdade, o que ocorre quando misturamos uma **solução de bicarbonato de sódio (um sal que em solução tem caráter básico) com o vinagre (um ácido)** é uma reação de neutralização, **formando um sal, gás carbônico e água.**

Para verificar a veracidade da notícia apresentada e a ação sanificante dessa mistura, pode-se fazer o uso de indicadores ácido-base, como a fenolftaleína.

Diante disso, esse experimento tem o objetivo de identificar, com o auxílio de indicadores ácido-base, o caráter ácido ou básico dessa mistura, comparando com as soluções de limão e bicarbonato de sódio na presença do indicador em questão.

#### MATERIAL NECESSÁRIO:

Béquer

Espátula

Indicador de fenolftaleína

Bicarbonato de sódio

Vinagre

**PROCEDIMENTO:****1. PREPARO DAS SOLUÇÕES E ADIÇÃO DO INDICADOR:**

- SOLUÇÃO 1: Em um bequer, coloque 20 mL de água e adicione uma ponta de espátula de  $\text{NaHCO}_3$  (bicarbonato de sódio). Mexa até dissolver. Adicione 4 gotas de fenolftaleína e observe.
- SOLUÇÃO 2: Em um bequer, adicione 20 mL de ácido acético e 2 gotas de fenolftaleína. Observe.

Após isso, adicione a solução 2 à solução 1 e observe o sistema.

Observe as cores e anote tudo no pós-lab.

**PÓS LABORATÓRIO - ANOTAÇÕES IMPORTANTES**

1. Qual o nome da reação envolvida?

2. De acordo com a receita caseira de bicarbonato de sódio com vinagre, é possível limpar ambientes ou objetos com essa solução? Justifique com base no experimento.

3. O que aconteceu com as soluções após adicionar o indicador de açafrão da terra?

SOLUÇÕES	VINAGRE	BICARBONATO DE SÓDIO
<b>CORES</b>		
<b>MEIO (ÁCIDO OU BÁSICO)</b>		

➤ Faixa de pH do indicador fenolftaleína:

- ◆ MEIO ÁCIDO: INCOLOR
- ◆ MEIO BÁSICO: ROSA

3- O que aconteceu após misturar as duas soluções? Houve liberação de gás? Se sim, qual o nome desse gás.

## ANEXO A – RELATÓRIOS

### ➤ Grupo C: Caráter ácido e básico das soluções

#### **Experiência: caráter ácido e básico das soluções – analisando por métodos qualitativos**

#### Relatório da aula prática:

##### **Introdução**

As soluções que estudamos na aula prática podem ser classificadas como ácidos, neutras ou básicas, com base no seu PH, que mede a concentração de íons de hidrogênio ( $H^+$ ) presentes na solução. A escala de PH varia de 0 a 14, onde valor abaixo de 7 indicam acidez, 7 é neutro e acima de 7 representa alcalinidade (basicidade). Em uma manchete muito divulgada em grupos de WhatsApp, durante a pandemia da covid-19, surgiu uma lista que nela continha alguns alimentos que diziam ser alcalinos, como o limão. De acordo com a notícia o covid-19 é imune a organismos com um PH maior que 5,5 então as pessoas sugeriram que se alimenta-se com alimentos mais alcalinos que aumentariam o nível de PH para combater o vírus. Alguns dos alimentos seriam: limão, laranja, abacaxi e tangerina.  
Será que isso é verdade?

#### **2. Material e métodos**

##### **2.1. Materiais utilizados:**

- Água
- Bicarbonato de Sódio
- Limão
- Vinagre
- Sabão em Pó
  
- Hidróxido de Sódio
- Laranja

##### **2.2. METODOLOGIA EXPERIMENTAL**

Na solução 1: Adicionamos 40 ml de água e adicionamos três espátulas de Bicarbonato de Sódio e misturamos.

Na solução 2: Esprememos uma banda de limão no bequer e adicionamos 10 ml de água.

Solução 3: Em um bequer, colocamos 20 ml de vinagre.

Solução 4: Em um bequer, adicionamos 30 ml de água e uma colher de sabão em pó.

Solução 5: Em um bequer colocamos 5 ml de água e quatro gotas de hidróxido de sódio.

Solução 6: Em um bequer adicionamos 20 ml de água

Solução 7: Em um bequer Esprememos uma banda se laranja e adicionamos 60 ml de água.

### **Resultados e discussão**

A solução de bicarbonato de sódio dissolvido com água ao se misturar com o repolho roxo obteve a cor verde, pois tem um PH alto (12), passando a ser básico.

A solução do limão espremido dentro da água, ao se misturar com o repolho roxo obteve a cor rosa, pois o seu PH é baixo (no indicador de 4 a 6), passando a ser ácido.

A solução de vinagre ao se misturar com o repolho roxo obteve a cor rosa, pois o seu PH é o mesmo do limão (4 a 6), tornando-o ácido.

A solução da água junto com o sabão em pó dissolvido ao misturar com repolho roxo obteve a cor verde, pois seu PH é (12), sendo assim, ele passa a ser básico.

A solução da água com quatro gotas de hidróxido ao se misturar com repolho roxo obteve a cor verde, pois seu PH é (12), sendo assim, ele passa a ser básico.

A solução de água ao se misturar com o repolho roxo obteve a cor azul, pois seu PH é (8), tornando ela básica.

A solução da água com uma laranja espremida ao se misturar com repolho roxo obteve a cor rosa, pois seu PH é 4, passando a ser ácido.

### **Considerações finais e conclusão**

De acordo com todos os resultados que obtivemos na aula prática, comprovamos que essa notícia é falsa, por conta que mostra que o limão tem 9,9 de PH (caráter básico), mas no nosso experimento obtivemos o resultado utilizando uns dos indicadores naturais do PH, a água de repolho roxo e concluímos que o limão tem um caráter ácido.

Ademais, na notícia afirmava que a laranja tem um caráter básico (PH de 9,2), mas mais uma vez, está falso. Com o nosso experimento, comprovamos que a laranja é uma fruta ácida. Comprovamos isso utilizando mais uma vez a água de repolho roxo.

Portanto, temos que ter muito cuidado com que vemos na internet, porque se utilizarmos substâncias e misturas questionáveis, podemos adquirir alguma doença ou até mesmo morrer!

Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

➤ **Grupo B: Limão com bicarbonato combate a covid, essa notícia vem de israel!**



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
PROFESSORA MARIA TEREZA  
DISCIPLINA: QUÍMICA

### INTRODUÇÃO

Em uma aula prática de química, sobre reações de pH, tivemos que misturar uma solução de bicarbonato de sódio (um sal q tem caráter básico) e o limão ( um ácido ) para descobrir qual reação ele teria. Para saber a veracidade dessa reação, tivemos que usar um indicador ácido básico como a fenolftaleína. Por meio disso, esse experimento tem o objetivo de indicar, com auxílio de indicadores ácido ou básico dessa mistura, comparando com as soluções de limão e bicarbonato de sódio na presença do indicador em questão.

### MATERIAL USADO

- Béquer
- Espátula
- Indicador de fenolftaleína
- Bicarbonato de sódio
- Limão

### PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

- 1- Preparo das soluções e adição do indicador
  - **SOLUÇÃO 1:** Em béquer, coloque 20 mL de água e adicione uma ponta de espátula de  $\text{NaHCO}_3$ (bicarbonato de sódio). Mexa até dissolver. Adicione 4 gotas de fenolftaleína e observe.
  - **SOLUÇÃO 2:** Em um béquer, adicione 20mL de ácido acético e 2 gotas de fenolftaleína

APÓS ISSO, ADICIONE A SOLUÇÃO 2 À SOLUÇÃO 1 E OBSERVE

### RESULTADO

A faixa de pH do indicador fenolftaleína, indicou que esse experimento meio básico (rosa), o que aconteceu foi uma reação de neutralização formando um sal, gás carbônico e água

Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

➤ **Grupo F: Identificação de soluções ácidas e básicas, usando os indicadores naturais**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**PROFESSORA MARIA TEREZA**  
**DISCIPLINA: QUÍMICA**

**RELATÓRIO DA AULA PRÁTICA:**

**Identificação de Soluções ácidas e básicas**

**Usando indicadores naturais.**

**1 INTRODUÇÃO**

Esta técnica utiliza a mudança de cor da curcumina para determinar qualitativamente se uma solução é básica ou ácida, permitindo a identificação visual do caráter químico das soluções testadas.

**2 MATERIAL E MÉTODOS**

Na aula prática, a nossa orientadora, nos permitiu usar, dois béqueres, uma espátula, Limão, Indicador de açafrão da terra, hidróxido de sódio. Na primeira solução, foi necessário espremer um limão, na segunda solução, foi feito um indicador de açafrão da terra com álcool (Já feito pela Orientadora Maitê)

**3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

**Os resultados que chegamos após adicionar açafrão da terra no limão foi a cor amarela e meio ácida.**

**Após fazer o mesmo com hidróxido de sódio chegamos na cor vermelha e a substância ficou meio básica**

**4 CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÃO**

Ao ver de todos os integrantes conseguimos concluir de forma correta a atividade proposta pela professora e orientadora Maitê, seguimos passo a passo instruído por ela e chegamos nas formas que queríamos das substâncias.

Em nossa concepção, foi uma atividade bastante proveitosa para que possamos desenvolver nosso conhecimento sobre substâncias alcalinas.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

**I. Kumar, A., & Sharma, A. (2019).**

**Chemistry of Natural Indicators: A**

**Review. Journal of Chemical**

**Education, 96(10), 2081-2090.**

## ➤ Grupo G: Caráter ácido e básico das soluções



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
PROFESSORA MARIA TEREZA  
DISCIPLINA: QUÍMICA

RELATÓRIO DA AULA PRÁTICA:  
CARATER ÁCIDO E BÁSICO DAS SOLUÇÕES – ANALISANDO POR  
MÉTODOS QUALITATIVOS.

### 1 INTRODUÇÃO

No nosso trabalho, fizemos um experimento prático com indicador de repolho roxo, pois ele possui, em sua estrutura, as antocianinas, as quais alteram suas cores, de acordo com o PH e, conseqüentemente, mudam de cor para podemos identificada quais alimentos misturados são básico em ácidos e os que são ácidos.

### 2. Material e métodos

#### 2.1. Materiais utilizados:

- Água
- Bicarbonato de Sódio
- Limão
- Vinagre
- Sabão em Pó
- Hidróxido de Sódio
- Laranja

#### 2.2. METODOLOGIA EXPERIMENTAL

Na solução 1: Adicionamos 40 ml de água e adicionamos três espátulas de Bicarbonato de Sódio e misturamos.

Na solução 2: Esprememos uma banda de limão no bequer e adicionamos 10 ml de água.

Solução 3: Em um bequer, colocamos 20 ml de vinagre.

Solução 4: Em um bequer, adicionamos 30 ml de água e uma colher de sabão em pó.

Solução 5: Em um bequer colocamos 5 ml de água e quatro gotas de hidróxido de sódio.

Solução 6: Em um bequer adicionamos 20 ml de água

Solução 7: Em um bequer Esprememos uma banda se laranja e adicionamos 60 ml de água.

### **Resultados e discussão**

A solução de bicarbonato de sódio dissolvido com água ao se misturar com o repolho roxo obteve a cor verde, pois tem um PH alto (12), passando a ser básico.

A solução do limão espremido dentro da água, ao se misturar com o repolho roxo obteve a cor rosa, pois o seu PH é baixo (no indicador de 4 a 6), passando a ser ácido.

A solução de vinagre ao se misturar com o repolho roxo obteve a cor rosa, pois o seu PH é o mesmo do limão (4 a 6), tornando-o ácido.

A solução da água junto com o sabão em pó dissolvido ao misturar com repolho roxo obteve a cor verde, pois seu PH é (12), sendo assim, ele passa a ser básico.

A solução da água com quatro gotas de hidróxido ao se misturar com repolho roxo obteve a cor verde, pois seu PH é (12), sendo assim, ele passa a ser básico.

A solução de água ao se misturar com o repolho roxo obteve a cor azul, pois seu PH é (8), tornando ela básica.

A solução da água com uma laranja espremida ao se misturar com repolho roxo obteve a cor rosa, pois seu PH é 4, passando a ser ácido.

### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÃO**

Por fim, podemos concluir que a notícia divulgada é falsa, pois com base nos dados obtidos durante a prática percebe-se que o limão é ácido e a laranja é ácida, sendo o oposto do que foi divulgado na tabela apresentada na notícia, portanto concluímos que a notícia apresentada é uma fake news.

Dessa forma concluímos nosso trabalho com muita satisfação e aprendizagem, agradecemos o desempenho da nossa professora por nos ensinar o que faz bem para a saúde e o que não faz e nos ajudar no experimento.

Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

➤ **Grupo I: Utilizando a Coca-cola para desentupir privadas no lugar do ácido muriático**



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
PROFESSORA MARIA TEREZA  
DISCIPLINA: QUÍMICA

**RELATÓRIO DA AULA PRÁTICA:  
UTILIZANDO A COCA-COLA PARA DESENTUPIR PRIVADAS NO LUGAR  
DO ÁCIDO MURIÁTICO**

## **1 INTRODUÇÃO**

A obstrução de vasos sanitários é um empecilho relativamente comum em residências e estabelecimentos em todo o Brasil e mundo, frequentemente atribuída ao acúmulo de resíduos orgânicos. A solução mais tradicional para este problema é o uso de ácido muriático, um agente corrosivo conhecido por sua eficácia em dissolver materiais como cabelos, papel higiênico e gordura. Entretanto, seu uso requer cuidados devido aos riscos significativos de danos à saúde e ao meio ambiente.

Recentemente, houveram relatos na internet que a Coca-Cola, devido à sua composição ácida que inclui ácido fosfórico, poderia vir a ser uma alternativa ao uso de ácido muriático para desobstruir privadas. A investigação científica desta hipótese busca avaliar a eficácia da Coca-Cola na desobstrução de vasos sanitários, atestando ou não a presença de ácido em sua composição através do uso do conhecido indicador de açafraão, que indica o meio (ácido ou básico) da substância em contato com ele.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1 Material Utilizado:**

- 1 Béquero
- 2 Espátula
- 3 Ácido muriático (ácido clorídrico)
- 4 Hidróxido de sódio
- 5 Coca-Cola
- 5 Indicador de açafraão da terra
- 6 Água

**Preparo do Indicador:**

Indicador de açafrão da terra preparado anteriormente pela professora.

**2.2 Procedimento Experimental:****Preparo das Soluções:**

Solução 1: Em um béquer, adicionou-se 10 ML de ácido clorídrico.

Solução 2: Em outro béquer, adicionou-se 10 ML de Coca-Cola.

**Montagem dos Béqueres:**

Béquer 1: Adicionou-se 10 ML do indicador e 10 ML da Solução 1 (ácido clorídrico).

Béquer 2: Adicionou-se 10 ML do indicador e 10 ML da Solução 2 (Coca-Cola).

Béquer 3: Adicionou-se 10 ML do indicador e, em seguida, quatro gotas de hidróxido de sódio.

**3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

- **Solução 1 (Ácido Muriático):** Após o contato com o indicador de açafrão da terra, a solução ficou amarela, indicando um meio ácido.
- **Solução 2 (Coca-Cola):** A Coca-Cola também ficou amarela, porém em um tom mais escuro que a solução ácida, indicando um meio ácido menos intenso.
- **Solução 3 (Hidróxido de Sódio):** Após a adição do hidróxido de sódio, a solução ficou vermelha, indicando um meio básico.

A análise dos resultados revela que tanto o ácido muriático quanto a Coca-Cola apresentam características ácidas, conforme evidenciado pela coloração amarela do indicador de açafrão da terra.

**4 CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÃO**

Os resultados deste estudo demonstram que tanto o ácido muriático quanto a Coca-Cola exibem propriedades ácidas, como indicado pela mudança de cor do indicador de açafrão da terra para tons de amarelo.

Portanto, enquanto a Coca-Cola pode ser considerada uma alternativa menos agressiva ao ácido muriático, sua aplicação deve ser avaliada com cautela, levando em consideração tanto a eficácia na remoção de entupimentos quanto os potenciais impactos adversos. Recomenda-se a realização de estudos adicionais para explorar melhor as condições ideais de uso da Coca-Cola como um agente de desentupimento seguro e sustentável.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Coca-Cola Company. (2020). *Composition and Properties of Coca-Cola*.

Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

➤ **Grupo H: Limão com bicarbonato combate a covid, essa notícia vem de israel!**

Introdução

Este relatório tem como objetivo descrever a experiência realizada em sala, pelo grupo B, com bicarbonato de sódio, limão e indicador de papelho rosa.

A atividade visou ilustrar os princípios da química como a acidez e basicidade, utilizando um indicador natural.

O indicador de papelho rosa (indicador de pH) é um exemplo clássico de um indicador natural, que tende a ficar vermelho em soluções ácidas. O limão tem um alto conteúdo de ácido cítrico, com pH abaixo de 3. Já o bicarbonato é um composto básico que forma uma solução alcalina com o contato de água, quando se dissolve.

Material e Método

**Material;**

- Béquer
- Espátula
- Indicador de papelho rosa
- Bicarbonato de sódio
- Limão

**Método;**

- Para a primeira solução, dissolvemos o bicarbonato na água, até que se tornasse homogênea.
- Já para a segunda solução, esprememos o suco de limão em um bequer.
- Em cada bequer foi despejado 5 mL do indicador.
- Logo após isso, as duas substâncias foram misturadas.

Resultado e Discussão

O primeiro bequer, que continha apenas o bicarbonato dissolvido, ao ser misturado com o indicador de papelho rosa apresentou uma cor avermelhada, tendo sua solução como básica de acordo com a faixa de pH.

O segundo bequer, que continha o suco de limão, quando misturado com o indicador obteve uma coloração rosada, apresentando uma solução ácida.

Quando misturadas, as soluções apresentaram uma cor rosa, seguida por uma espuma. A solução se mostrou neutra, estando entre 8 e 9 na faixa de pH do papelho rosa.

Considerações finais e conclusões

O experimento teve como objetivo identificar o caráter alcalino dessa solução formada. O nome da reação envolvida foi a neutralização, criando uma liberação de gás, o gás carbônico.

A solução criou um sal comum.

Essa aula prática, a partir dos experimentos, ajudou a mim e ao meu grupo a entender, praticar e explicar sobre os princípios básicos da química, nos fornecendo conhecimento através de aulas interativas.