

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA – CAMPUS BAGÉ

CURSO DE QUÍMICA LICENCIATURA

SABRINA AIRES DA SILVEIRA

**DESENVOLVIMENTO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O
ENSINO DE FUNÇÕES INORGÂNICAS USANDO PRINCÍPIOS DE
GAMIFICAÇÃO**

Bagé – RS

2021

SABRINA AIRES DA SILVEIRA

**DESENVOLVIMENTO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O
ENSINO DE FUNÇÕES INORGÂNICAS USANDO PRINCÍPIOS DE
GAMIFICAÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Química -
Licenciatura da Universidade Federal do
Pampa, como requisito parcial para
obtenção do Título de Licenciada em
Química

Orientador: Prof. Dr. Márcio Marques
Martins

Bagé – RS

2021

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais).

A587d Aires da Silveira, Sabrinias

Desenvolvimento De Uma Sequência Didática Para o Ensino De Funções Inorgânicas Usando Princípios da Gamificação / Sabrina Aires da Silveira.

57 p.

Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação)-- Universidade Federal do Pampa, QUÍMICA, 2021. "Orientação: Márcio M Marques Martins".

1. Gamificação. 2. Ensino. 3. Sequência Didática. I. Título.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal do Pampa

Sabrina Aires da Silveira

**DESENVOLVIMENTO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O
ENSINO DE FUNÇÕES INORGÂNICAS USANDO PRINCÍPIOS DE
GAMIFICAÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Química Licenciatura da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Licenciado em Química.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 22, Setembro de 2021.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Márcio Marques Martins

Orientador

UNIPAMPA

Prof. Dr. Douglas Mayer Bento

Prof. Ms. Valéria de Souza Cruz
Secretaria de Educação do Estado do RS



Assinado eletronicamente por **DOUGLAS MAYER BENTO, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 05/10/2021, às 17:26, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **MARCIO MARQUES MARTINS, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 05/10/2021, às 17:38, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **Valéria De Souza Cruz, Usuário Externo**, em 07/10/2021, às 10:31, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.unipampa.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0632073** e o código CRC **8A0A004C**.

Referência: Processo nº 23100.016791/2021-08 SEI nº 0632073

Dedico este trabalho aos meus pais e ao meu filho pelo amor e apoio que recebi em toda trajetória. Amo vocês!

AGRADECIMENTO

Agradeço a Deus por tudo de maravilhoso que já me proporcionou na vida, me dando força para seguir mesmo diante de obstáculos.

Ao Prof. Dr. Márcio Marques Martins, sou grata pelo seu apoio, sempre com palavras de incentivo e motivação, e por ter aceitado participar junto comigo da construção deste trabalho.

Aos meus pais amados, que nunca mediram esforços para que esse sonho se tornasse realidade e aos meus irmãos que me ajudaram nessa caminhada. Amo vocês!

Ao meu filho tão amado Levi que mesmo sendo pequeno sempre me deu muita força e amor para seguir em frente, mamãe te ama muito. tudo é por você.

Ao meu namorado que sempre se manteve do meu lado me apoiando nos momentos de angústias e compartilhando de momentos felizes. Obrigada amor! Te amo!

Aos meus amados amigos, Uberdan, Luana, Miguel e Sarah, que durante todos os semestres me apoiaram muito. Sou grata por tudo!

A Instituição Federal do Pampa (Unipampa), por me proporcionar o ingresso em um curso superior.

A todos colegas, professores e colaboradores da Unipampa, que de alguma forma contribuíram na minha jornada acadêmica.

“Deem graças ao senhor, porque ele é bom. O seu amor dura para sempre!”

Salmos 136:1

RESUMO

As metodologias ativas buscam apresentar propostas de ensino que motivem e engajem os estudantes no processo de ensino e aprendizagem, fazendo com que eles se tornem ativos nesse processo e não meros espectadores. No período de ensino remoto essa necessidade se tornou ainda mais premente, pois são diversos os fatores que contribuem para a desmotivação dos estudantes. Por esta razão, o seguinte trabalho propõe a utilização de princípios da gamificação, que dentre as diversas metodologias ativas, é a mais ampla na contextualização. O objetivo geral foi desenvolver uma sequência didática para o ensino de funções inorgânicas, criando jogos na plataforma digital *Kahoot!* a fim de que esse auxilie na implementação da sequência didática (SD). A metodologia foi dividida em dois momentos: desenvolvimento do jogo na plataforma *Kahoot!* e implementação da sequência didática, com ênfase nos processos de aprimoramento utilizados para integrar conceitos químicos à gamificação. A coleta e análise dos dados obtidos foi realizada diretamente pela plataforma, a partir de relatórios gerados de forma automática. A partir da investigação dos dados, comprovou-se que o ensino de química deve ter o intuito de incentivar os alunos tanto em aulas remotas, quanto em aulas presenciais, sendo a gamificação uma das formas de proporcionar uma participação mais ativa das atividades em aula, facilitando assim o ensino e aprendizagem de conceitos químicos.

Palavras-Chave: Metodologias ativas, Gamificação, Ensino de química.

ABSTRACT

Active methodologies seek to present teaching proposals that motivate and engage students in the teaching and learning process, making them become active in this process and not mere spectators. In the period of remote education, this need became even more pressing, as there are several factors that contribute to the students' demotivation. For this reason, the following work proposes the use of gamification principles, which among the various active methodologies, is the broadest in contextualization. The general objective was to develop a didactic sequence for teaching inorganic functions, creating games on the digital platform Kahoot! in order for this to assist in the implementation of the didactic sequence (SD). The methodology was divided into two stages: game development on the Kahoot! and implementation of the didactic sequence, with an emphasis on the improvement processes used to integrate chemical concepts into gamification. The collection and analysis of the data obtained was carried out directly by the platform, from automatically generated reports. From the investigation of the data, it was proven that the teaching of chemistry should aim to encourage students both in remote classes and in face-to-face classes, with gamification being one of the ways to provide a more active participation in classroom activities, thus facilitating the teaching and learning of chemical concepts.

Keywords: Active methodologies. Gamification. Chemistry teaching.

LISTA DE FIGURAS

Figuras 1 a 6 – Slides representando o início da aula gamificada deste trabalho	30
Figuras 7 a 22 – Slide da 1º fase ácidos	31
Figuras 23 a 34 – Slides da 2º fase bases	32
Figuras 35 a 49 – Slides da 3º fase óxidos	33
Figuras 50 a 61– Slides da 4º fase sais	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Etapas da intervenção da sequência didática gamificada	25
Tabela 2 – Resultados da aplicação do quiz via Kahoot!	35

LISTA DE SIGLAS

MAA- Metodologias Ativas de Aprendizagem

SD - Sequência Didática

PCNs - Parâmetros Regulares Nacionais

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2 CONCEITOS GERAIS E REVISÃO DE LITERATURA	18
2.1 Revisão de literatura	18
2.2 Metodologia Ativas de Aprendizagem (MAA)	19
2.3 Gamificação	20
3 METODOLOGIA	23
3.1 (1º) Etapa	25
3.2 (2º) Etapa	25
3.3 (3º) Etapa	26
3.4 (4º) Etapa	26
3.5 (5º) Etapa	26
3.6 (6º) Etapa	26
4 APRESENTAÇÃO DA PESQUISA E ANÁLISE DOS RESULTADOS	27
4.1 Introdução da aula gamificada	27
4.2 Aplicação	32
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	35

REFERÊNCIAS 36

APÊNDICES 38

1 INTRODUÇÃO

A sequência didática (SD) é um segmento de atividades interligadas entre si, onde cada fase precisa de um planejamento para ser trabalhado os conteúdos em sala de aula. Conforme Zabala, SD é estabelecida como “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos” (ZABALA, 1998).

A gamificação é uma SD que traz características de jogos para a sala de aula, motivando e facilitando a aprendizagem de conceitos científicos. Para Alves et al. (2014), essa prática “se constitui na utilização da mecânica dos *games* em cenários *non games*, ou seja, fora de *games*, criando espaços de aprendizagem mediados pelo desafio, pelo prazer e entretenimento”. Sendo assim, pensando em uma aula mais dinâmica, podemos usar os princípios da gamificação para melhorar o ensino-aprendizagem dos alunos em disciplinas que contém conteúdo mais densos como a Química, no qual os alunos possuem uma maior dificuldade de compreensão.

Na sociedade atual os jogos cada vez mais fazem parte do nosso cotidiano, atingindo pessoas de várias idades, como crianças e idosos. Para Huizinga (1993) o jogo se define como:

uma atividade ou ocupação voluntária, exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e alegria (HUIZINGA, 1993).

Prensky definiu o jogo digital como:

um subconjunto de diversão e de brincadeiras, mas com uma estruturação que contém um ou mais elementos, tais como: regras, metas ou objetivos, resultado e feedback conflito/ competição/ desafio/ oposição, interação, representação ou enredo (PRENSKY, 2012, APUD MARTINS E GIRAFFA, 2015).

Sendo assim, a gamificação é uma SD que pode ser aplicada, em escolas em turmas regulares praticamente em todos níveis escolares, inclusive no Ensino de Jovens e Adultos (EJA) e cursos superiores. No momento atual, de pandemia as aulas estão sendo remotas, fazendo assim, necessário os recursos digitais, a gamificação pode ser aplicada tanto de forma concreta como digital.

A gamificação desperta o interesse dos alunos em participarem das aulas, por conter elementos de jogos no ensino, despertando assim, a vontade de passar por todos os níveis, igual a um jogo, para atingir seu objetivo de chegar até o final.

É relevante levar mais dinâmicas para aulas de química, para que os alunos possam interagir mais ativamente e conseqüentemente abstrair mais o conteúdo abordado, motivando-os no processo de ensino-aprendizagem.

É uma opção do professor promover um ensino de Química mais voltado ao cotidiano dos estudantes ou então lançar mão de estratégias, técnicas, ferramentas e/ou metodologias inovadoras para promover um processo de ensino e aprendizagem que seja motivador e significativo para os estudantes.

2 CONCEITOS GERAIS E REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Revisão de literatura

Este trabalho foi desenvolvido através dos referenciais teóricos que são de suma importância para sua construção. Para a realização do projeto a pesquisa a ser realizada é quantitativa, com objetivo exploratório. Pesquisa quantitativa e qualitativa, segundo Menezes (2019).

Numa pesquisa de cunho qualitativo, a interpretação do pesquisador apresenta uma importância fundamental. Afinal, não se trata apenas de um conjunto de informações fechadas cujo valor numérico é o único aspecto a ser levado em consideração, devido à própria natureza do fenômeno investigado. (MENEZES, 2019).

Uma outra característica importante da pesquisa experimental é citada pelo mesmo autor:

Tal tipo de pesquisa ajuda o pesquisador a compreender ou aprimorar o conhecimento sobre um determinado assunto, de modo que, após o seu término, seus resultados possam levar a outras pesquisas com novas abordagens. (MENEZES, 2019).

No intuito de colaborar na construção do trabalho é realizado uma pesquisa-ação encontramos uma citação de Barros e Lehfeld (2007) que explicita características da pesquisa-ação, as quais reproduzimos a seguir:

a) existe interação efetiva entre pesquisadores e pesquisados; b) o objeto de estudo é constituído pela situação social e por problemas de diferentes naturezas; c) a pesquisa-ação volta-se para a resolução e/ ou esclarecimento da problemática observada; d) a pesquisa não fica em um simples nível de ativismo, mas o objetivo de aumentar o conhecimento dos pesquisadores e o nível de consciência das pessoas e grupos considerados. (BARROS E LEHFELD, 2007).

Os objetivos da pesquisa são de cunho exploratório ou experimental, que segundo Menezes (2019):

(...) esse tipo de pesquisa é muito comum nas chamadas Ciências Naturais, em que se usa o método experimental – cujos critérios de seleção de amostra, controle de variáveis e análise dos dados são bastante rígidos e exigem muito cuidado. (MENEZES, 2019).

Nos dias atuais, temos como ferramenta de estudo as tecnologias que contribuem muito no ensino, sendo assim, o educador deve procurar alternativas para levar para as escolas, aulas dinâmicas, que facilitem o processo de aprendizagem dos alunos.

Sabe-se que aulas com metodologia ativa buscam suprir o ensino tradicional, fazendo com que o aluno tenha autonomia no processo de aprendizado, sendo assim, a gamificação pode ajudar nesse processo, transformando aulas de química mais atrativas, fazendo com que os alunos estudem e se divertem enquanto aprendem.

Segundo Cunha, 2012:

[...] o jogo didático ganha espaço como instrumento motivador para a aprendizagem de conhecimentos químicos, à medida que propõe estímulo ao interesse do estudante. Se, por um lado, o jogo ajuda este a construir novas formas de pensamento, desenvolvendo e enriquecendo sua personalidade, por outro, para o professor, o jogo leva à condição de condutor, estimulador e avaliador da aprendizagem (CUNHA, 2012).

A gamificação pode atender alunos de várias faixas etárias, já que jogos são comuns, sendo assim, a aplicação pode ajudar muito no desenvolvimento desses alunos.

2.2 Metodologias Ativas de Aprendizagem (MAA)

As metodologias ativas de aprendizagem (MAA) é uma nova maneira de educar, estimulando a aprendizagem e a participação do aluno em sala de aula, auxiliam no processo de ensino e aprendizagem do aluno, construindo a formação crítica e reflexiva, permitindo, assim, sua autonomia, sendo mais ativo em aula.

Podemos entender Metodologias Ativas como formas de desenvolver o processo do aprender que os professores utilizam na busca de conduzir a formação crítica de futuros profissionais nas mais diversas áreas. A utilização dessas metodologias pode favorecer a autonomia do educando, despertando a curiosidade, estimulando tomadas de decisões individuais e coletivas, advindos das atividades essenciais da prática social e em contextos do estudante a resolver problemas propostos para a turma (BORGES e ALENCAR, 2014).

Para entender as MAA devemos conhecer e entender os princípios que as constituem. O primeiro princípio é o aluno como centro do processo aprendizagem, onde o aluno possui uma interação maior no processo do seu conhecimento, mantendo uma participação mais ativa na sala de aula. Existe uma “migração do ‘ensinar’ para o ‘aprender’, o desvio do foco do docente para o aluno, que assume a corresponsabilidade pelo seu aprendizado” (Souza; Iglesias; Pazin-Filho, 2014).

O segundo princípio é a autonomia do aluno desenvolvendo sua postura crítica. A problematização da realidade e reflexão são princípios diferentes porém estão interligados no processo, o professor problematiza e os alunos realizam o processo de analisar e refletir sobre determinado assunto.

O método envolve a construção de situações de ensino que promovam uma aproximação crítica do aluno com a realidade; a opção por problemas que geram curiosidade e desafio; a disponibilização de recursos para pesquisar problemas e soluções; bem como a identificação de soluções hipotéticas mais adequadas à situação e a aplicação dessas soluções. Além disso, o aluno deve realizar tarefas que requeiram processos mentais complexos, como análise, síntese, dedução, generalização (MEDEIROS, 2014).

O Terceiro princípio é o trabalho em equipe que favorece as interações entre os alunos, a inovação é um princípio muito importante que supera o ensino tradicional, e por último temos o professor como mediador e facilitador no processo de ensino.

2.3 Gamificação

A gamificação, assim como outras MAA, possibilita novas formas de desenvolver o ensino e a aprendizagem. Para Richa Mishra e Ketan Kotecha (2017): “basicamente gamification é o uso de elementos de jogo e técnicas de design de jogos em contextos não relacionados a jogos”. Essas metodologias estão sendo defendidas com o propósito de aprimorar o ensino e proporcionar autonomia e participação dos alunos, além de incentivar a participação em sala de aula.

De acordo com Alves (2015):

em termos de aprendizagem, quando pensamos em gamification estamos em busca da produção de experiências que sejam engajadoras e que mantenham os jogadores focados em sua essência para aprender algo que impacte positivamente em sua performance (ALVES, 2015).

Com o uso de elementos divertidos retirados de jogos adaptados para o ensino, podemos facilitar a aprendizagem, acarretando na ação do aluno como o agente do seu saber. “O professor deve, então, aproveitar essa grande contribuição que os jogos e as brincadeiras trazem para a educação e inseri-los em suas atividades escolares, conforme os conteúdos propostos pelos PCNs” (BRASIL, 2000).

Conforme Fardo (2013):

estratégias e pensamentos dos games são bastante populares, eficazes na resolução de problemas (pelo menos nos mundos virtuais) e aceitas naturalmente pelas atuais gerações que cresceram interagindo com esse tipo de entretenimento. Ou seja, a gamificação se justifica a partir de uma perspectiva sociocultural (FARDO, 2013).

A gamificação, busca agregar elementos presentes nos jogos para estimular uma dinâmica mais ativa em sala de aula, fornece elementos que estimulem a participação dos alunos e a construção de conhecimentos. Brougère (2002, apud BUENO, 2010) ressalta que “o jogo não é naturalmente educativo, mas se torna educativo pelo processo metodológico adotado, ou seja, por meio de jogos e brincadeiras que o professor pode desenvolver metodologias que contribuam com o desenvolvimento”.

A gamificação é descrita como a utilização de elementos dos games (dinâmicas, mecânicas e componentes) fora do contexto dos games, com o objetivo de motivar os indivíduos à ação, auxiliando a resolver problemas e promovendo aprendizagens (KAPP, 2012).

A gamificação é muito vasta, sendo assim, não basta utilizar jogos em sala de aula para se obter uma gamificação. A gamificação tem que estar presente no processo da construção da atividade até sua forma de avaliação.

Fardo (2013) diz que:

como narrativa, sistema de feedback, sistema de recompensas, conflito, cooperação, competição, objetivos e regras claras, níveis, tentativa e erro, diversão, interação e entre outros, com a finalidade de tentar obter o mesmo grau de envolvimento e motivação que normalmente encontramos nos jogadores. Apesar do uso desses elementos, a finalidade não poderá ser um jogo completo, mas sim possibilitar o aprendizado (FARDO, 2013).

A gamificação consiste em quatro princípios para se pensar e agir como em um jogo.

São eles:

1- A criação de um ambiente ou sistema que busca o engajamento dos participantes em desafios, definidos por regras, que contém pareceres:

o embasamento em jogos consiste na criação de um ambiente ou sistema em que as pessoas queiram investir sua cognição, tempo e energia. Basicamente busca o favorecimento do engajamento dos indivíduos em desafios abstratos, definidos por regras, que tenham interatividade e feedbacks que resultem em respostas quantificáveis, culminando as reações emocionais (KAPP, 2012).

2- Como regra fundamental temos a mecânica utilizadas no processo de gamificação, contribuindo assim para o engajamento dos participantes:

as mecânicas são blocos de regras cruciais utilizadas no processo de gamification. As mecânicas por si não são suficientes para transformar uma experiência dada em uma experiência engajada, mas contribuem para isso; (BUSARELLO, 2016).

3- A estética corresponde ao olhar e sentir da experiência, que são elementos muito importantes no processo da gamificação:

a estética corresponde ao olhar e ao sentir da experiência, os quais são elementos essenciais no processo de *gamification*. Compreende a maneira como a experiência é esteticamente percebida pelo indivíduo; (BUSARELLO, 2016).

4- O pensamento como em um jogo é o mais importante na gamificação. Esta corresponde à ideia e ao pensamento de converter uma tarefa monótona em uma atividade motivadora, inserindo elementos como: competição, exploração, cooperação e narrativa:

o pensamento como em um jogo é o atributo mais importante no processo de gamification. Corresponde à ideia e ao pensamento de converter uma tarefa enfadonha ou monótona em uma atividade motivadora, aplicando elementos como: competição, exploração, cooperação e narrativa. Torna-se um gerenciar de fatos virtuais que promovem insights em operações no mundo real.(BUSARELLO, 2016)

A definição do conceito da gamificação abrange cinco tópicos para o êxito de um sistema gamificado. São eles: Aprendizagem, mecânicas de jogos, pensar como em jogos, motivação e engajamento, e a narrativa:

O engajamento e motivação são objetivos explícitos da *gamification*, entendendo o primeiro imprescindível para reter a atenção do indivíduo e envolvê-lo no processo criado. (KAPP, 2012).

A proposta da gamificação no ensino de química, tem como objetivos estimular os alunos em sala de aula, e fazer com que se interessem mais pela disciplina de Química, na qual os alunos possuem alguns receios, por possuírem dificuldades no entendimento da matéria.

3 METODOLOGIA

As MAA contribuem para que haja uma reflexão entre a comunidade escolar sobre a abordagem do modelo tradicional de ensino-aprendizagem, em que o aluno é o principal agente de construção do conhecimento. Para Freire (2006) as metodologias ativas estão fundamentadas em um princípio teórico considerável, a autonomia, que é algo claro na invocação.

A partir deste entendimento, a seguinte proposta de ensino foi desenvolvida tendo em mente alunos com idades variadas, matriculados em um curso superior de engenharia da computação e energia de produção na cidade de Bagé RS, que teve um encontro síncrono com o total de 4 horas em uma turma com 15 alunos, abordando de forma introdutória o conteúdo de Funções Inorgânicas: ácidos, bases, sais e óxidos.

Foi realizada uma sequência gamificada por fases, no qual cada função representa uma fase, no final de cada fase, sucedeu-se aplicação de um *quiz* na plataforma *Kahoot*, para finalizar foi aplicado um *quiz* contendo todo o conteúdo trabalhado.

O instrumento de coleta de dados (ICD) é uma planilha gerada pela plataforma Kahoot! na modalidade Quiz (jogo de perguntas e respostas objetivas) (<http://kahoot.it>). O jogo foi embutido nos *slides* de conteúdo da SD. Cada conteúdo (ácidos, bases, sais e óxidos) representaram uma fase do jogo e foram diferenciados pelo aspecto visual (relembrando os cenários característicos de jogos).

A proposta inicial de gamificação da aula consistiu em um jogo no qual o personagem (que representa o aluno) responde às perguntas do *quiz* que ajudarão um personagem que perdeu sua lista de exercícios resolvida. Inicialmente os alunos receberam bônus para progredir no jogo, mas devido a diversos fatores externos, as regras utilizadas foram as fornecidas pela própria plataforma de ensino gamificada *Kahoot!*.

Quanto aos procedimentos de coleta, essa pesquisa se caracteriza como uma pesquisa-ação, pois nela tanto o pesquisador quanto os participantes tentam resolver ou entender um problema determinado por meio de ações diretas (MENEZES, 2019).

Tabela 1: Etapas da intervenção da sequência didática gamificada.

Etapas	Aplicação da intervenção
1º Etapa:	
Apresentação e execução	<ul style="list-style-type: none"> ● Iniciou-se com uma breve revisão sobre ionização e dissociação, logo depois introdução às funções inorgânicas.
2º Etapa: execução	<ul style="list-style-type: none"> ● Fase 1 e 2 : apresentação dos slides abordando a função ácido e logo depois base, seguida aplicação dos <i>quizzes</i> específicos para cada função utilizando a plataforma <i>kahoot!</i> contendo quatro questões cada.
3º Etapa: execução	<ul style="list-style-type: none"> ● Fase 3 e 4: apresentação dos slides abordando a função óxido e finalizando com a função sal, seguido aplicação dos <i>quizzes</i> utilizando a

plataforma *Kahoot!*.

4º Etapa: execução

- Retomada dos exercícios aplicada no *quiz* de cada fase, para tirar dúvidas.

5º Etapa: execução

- Relembrar o que foi abordado em aula e seguida aplicação do último *quiz*, contendo oito questões, tratando de todas as funções.

6º Etapa: análise

- Análise de forma quantitativa e qualitativa da sequência didática realizada através das respostas obtidas pelo jogos aplicado em cada fase

Fonte: Autora (2021).

3.1 (1º) Etapa

A primeira etapa que dá início a sequência didática gamificada teve como objetivo definir sobre ionização e dissociação e introduzir o conteúdo de funções inorgânicas com objetivo de relembrar esses conceitos para dar sequência a proposta gamificada.

3.2 (2º) Etapa

A segunda etapa deu início a primeira fase do jogo, abordando conceitos sobre a função inorgânica ácido, onde foram apresentados *slides* com elementos de jogos. Os *slides* possuem fundo laranja, sendo assim, uma dica sobre a função ácido, já que temos no nosso cotidiano como substância ácida a fruta laranja. Depois da apresentação dos *slides* seguidos de explicações, foi aplicado o primeiro

quiz, com quatro questões sobre ácidos. Ao final do *quiz* foram destacados os três primeiros alunos que acertaram maior número de respostas corretas em menos tempo. Depois de finalizado o *quiz*, os alunos foram questionados sobre as questões e seguido foi tirado as dúvidas.

Na terceira etapa iniciou-se a segunda fase onde os *slides* referiam-se sobre a função inorgânica base, que possuía o fundo a cor verde, lembrando assim, a banana verde, substância básica, logo depois aplicado o segundo *quiz* com quatro questões sobre as bases, seguido de questionamentos para os alunos e esclarecimentos de dúvidas.

3.3 (3°) Etapa

A quarta etapa deu-se início a terceira fase do jogo, abordando a função inorgânica óxido, que dispõe da cor vermelho escuro contendo também um cenário de jogos, seguido da aplicação do *quiz*.

Logo depois, iniciou-se a quarta fase, trazendo os conceitos da função inorgânica: sais que possuem *slides* na cor azul. Seguido foi aplicado o *quiz*.

Em todas as fases foi possível ver o *ranking* dos alunos, classificados do primeiro até o terceiro lugar.

3.4 (4°) Etapa

Nessa etapa foi retomado os conteúdos abordados e exercícios aplicados no *quizzes* de cada fase, para o esclarecimento de dúvidas.

3.5 (5°) Etapa

Na sétima etapa iniciou-se a última fase, onde foi retomado todo o conteúdo e aplicado o último *quiz*, contendo oito questões, para avaliar o conhecimento dos alunos, onde também foi apresentado o *ranking* dos três primeiros colocados.

3.6 (6°) Etapa

Análise feita de forma quantitativa e qualitativa da sequência didática realizada através das respostas obtidas pelo jogo aplicado em cada fase, onde foi obtido relatórios de cada fase, mostrando assim, o aluno com o melhor desempenho, e destacando o aluno que necessita de mais atenção que possui maiores dificuldades, o tempo que foi finalizado os *quizzes*, é a porcentagem de acertos de cada aluno, e de respostas respondidas.

4 APRESENTAÇÃO DA PESQUISA E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os resultados adquiridos constituem-se na realização de uma aula gamificada, trazendo elementos de jogos para serem aplicados em aulas presenciais e remotas.

O detalhamento do desenvolvimento da sequência didática gamificada para o conteúdo de funções inorgânicas está organizado pelas fases, trazendo imagens dos *slides* de cada uma delas e a forma de como deve-se ser aplicado.

4.1 Introdução da aula gamificada

Para dar início a aula, os primeiros *slides* foram realizados utilizando um personagem que se dirige diretamente para os alunos, para orientá-los sobre o que deve-se ser realizado durante a aula é na sequência foi feito *slides* para lembrar sobre ionização e dissociação e logo depois uma breve introdução sobre funções inorgânicas. Os *slides* iniciais estão demonstrados nas figuras abaixo:

Figuras 1 a 6. *Slides* representando o início da aula gamificada deste trabalho.



Ionização
É um fenômeno químico que acontece quando os átomos neutros são carregados de forma elétrica.
Receber elétrons, tornando-se um átomo com carga elétrica negativa (ânion).
Doar elétrons, ficando com a carga elétrica positiva (cátion).
Os íons são gerados de diversas maneiras estejam eles no estado sólido, líquido ou gasoso.

Dissociação
A dissociação nos remete à ideia de separação de algo. Na Química, essa ideia acontece de forma literal. Ela consiste em um processo físico.
Ionização da água
 $H_2O \rightarrow H^+ + OH^-$
Dissociação do sal
 $NaCl \rightarrow Na^+ + Cl^-$

Funções Inorgânicas
São compostos químicos que não possuem cadeias carbônicas em sua composição e não são produzidos por organismos vivos, daí o nome "inorgânico".
Estão divididos em quatro grupos:
• Ácido
• Base
• Óxido
• Sal

Fonte: Autora (2021).

1º Fase - Ácidos

Para a realização dos *slides* desta fase, pensou-se como dica no jogo a utilização de imagens da fruta laranja no primeiro *slide* representando substâncias ácidas do cotidiano, e para dar sequência sobre os ácidos foi utilizado fundo de cor laranja. Para esta fase foi realizado um *quiz* no *kahoot!* contendo quatro questões sobre o conteúdo com o tempo máximo de 2 min para que os alunos pudessem responder. Alguns *slides* possuem algum símbolo da cor vermelha, que serve como dica para o jogo.

Figuras: 7 a 22. *Slides* da 1º fase ácidos.

Ácidos
01
Ácido

Os ácidos têm várias aplicações e estão presentes em vários produtos do nosso cotidiano.

Ácidos

- Ácido clorídrico**
 $H-Cl$
Utilizado no limpeza, é comercializado impuro como ácido muriático.
- Ácido sulfúrico**
Utilizado no isolamento de tintas, refino de açúcar e produção de fertilizantes.
- Ácido acético**
Utilizado no vinagre em uma porcentagem de 3% a 7%.
- Ácido carbônico**
Utilizado em água gasificada e refrigerantes.
- Ácido nítrico**
Utilizado na fabricação de explosivos e fertilizantes.

Segundo Arrhenius qualquer substância reconhecida como ácido sofre um processo de ionização em solução aquosa, gerando íons H^+ . Sendo assim, podemos identificar se um composto é ácido pela presença de hidrogênio no início da sua fórmula molecular.

Ácidos são espécies químicas que doam prótons (H^+)

$$HCl + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + Cl^-$$

reagentes produto

Ou

$$HCl \rightleftharpoons H^+ + Cl^-$$

Com a escala numérica de pH (potencial de hidrogênio) é possível medir o grau de acidez e alcalinidade das substâncias.

Ácidos



Escala pH

Ácido Estomacal Vinagre Café Água Bicarbonato de Sódio Solução de Amônia Alvejante
Bateria Limão Tomate Leite Sangue Enxofre Ácido Estomacal Sabão Detergente Líquido

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

Ácido Neutro Alcalino

http://www.pccolha.com.br

Características dos ácidos

- Conduzem corrente elétrica (em água);
- Mudam a cor de substâncias indicadoras;
- Reagem com diversos metais;
- Reagem com carbonatos e bicarbonatos;
- Possuem pH de 0 a 6;
- sabor azedo;
- Podem causar queimaduras.

Classificação dos ácidos

Hidrácidos

HBr

Ácido bromídrico

Oxiácidos

H_2SO_4

Ácido sulfúrico

→ Presença de oxigênio ←

Número de H⁺ Ionizáveis

Classificação:

- Monoácido - produz 1H⁺
- Diácido - produz 2H⁺
- Triácido - produz 3H⁺
- Tetrácidos - 4H⁺

Exemplos: HCl, H₂SO₄, H₃PO₄, H₂SiO₄

Os poliacidos são ácidos com dois ou mais H⁺ ionizáveis.

Nomenclatura

Hidrácidos

ácido

→

nome do ânion

→

ídrico



HCl - ácido clorídrico

HI - ácido iodídrico

Nomenclatura

Oxiácidos:

Ácido + nome do elemento + oso/ico

Exemplos:

HNO₃ = ácido nítrico

H₂SO₄: ácido sulfúrico

Nomenclatura

os ácidos que terminam em ICO servem como referência para dar nome aos demais oxiácidos

- Se aumentamos 1 oxigênio em relação ao ácido de referência, colocamos o prefixo **PER** na frente do elemento.

Exemplo:

ácido referência **HClO₄ ácido clórico**

ácido derivado **HClO₅ ácido perclórico**

Nomenclatura

os ácidos que terminam em OSO servem como referência para dar nome aos demais oxiácidos

- Se diminuirmos 2 oxigênios, adicionamos **HIPO** antes do elemento e mantemos a terminação **OSO**.

Exemplo:

ácido referência **HClO₃ ácido cloroso**

ácido derivado **HClO₂ ácido cloroso**

ácido derivado **HClO ácido hipocloroso**

Nomenclatura

Oxiácidos

Exs:

H₂SO₅ - ácido persulfúrico

H₂SO₄ - ácido sulfúrico

H₂SO₃ - ácido sulfuroso

H₂SO₂ - ácido hiposulfuroso

Nomenclatura

Então:

- Ácido per+elemento+ico
- Ácido+elemento+ico
- Ácido+elemento+oso
- Ácido+hipo+elemento+oso

Fonte: Autora (2021).

2º Fase - Bases

Na segunda fase os *slides* eram de cores verdes, o primeiro contém imagens de bananas verdes, lembrando assim as substâncias adstringentes. Nesta parte as dicas estavam na cor rosa, na sequência foi aplicado o jogo. Abaixo imagens dos *slides* da segunda fase:

Figuras: 23 a 34. *Slides* da 2º fase bases.

02 BASES

Primeira fase já foi concluída porém o professor Moisés apresenta-lhe os conceitos e a nomenclatura das Funções Orgânicas e de outros compostos. Baseia-se numa substância orgânica que apresenta o grupo funcional hidroxilo. Este grupo funcional ao ser colocado em água sofre o fenómeno de dissociação iónica e forma uma hidróxido OH⁻.

- Vamos agora tentar ajudar o professor a corrigir esse comentário.

BASES

As bases são muito comuns em nosso cotidiano.

03

BASES

02

BASES

As bases são compostos formados por ligações iónicas, onde há a doação de eletrões, segundo o químico suíço Henrius VESLETTI, esses compostos liberam oxi-hidróxido em solução com a água, pois ocorre a dissociação do composto.

04

Como identificar uma Base

$B^{V+}OH_V^{-}$

As bases são compostos que se dissociam em solução aquosa e a força de uma base é medida pelo grau de dissociação. Portanto, quanto mais estruturas se dissociam em água mais forte é a base.

Classificação das Bases

Classificação das Bases

Classificação das Bases

Nomenclatura das Bases

Nomenclatura das Bases

Nomenclatura das Bases

Hidróxido de + nome do cátion

- Essa regra aplica-se somente no caso de bases em que possuem nox único fixo.

Exemplos: NaOH nox Na⁺ = Hidróxido de sódio
 Hg(OH)₂ nox Hg²⁺ = Hidróxido de mercúrio
 Ca(OH)₂ nox Ca²⁺ = Hidróxido de cálcio

Para bases com mais de um nox ou nox variável utilizamos a regra:

Hidróxido de + nome do elemento + nº do NOX em romano

Exemplos:

Fe(OH)₂ = Hidróxido de Ferro II
 Fe(OH)₃ = Hidróxido de Ferro III

Fonte: Autora (2021).

3º Fase - Óxidos

Os óxidos fazem parte da 3º fase, onde os *slides* eram de cor vermelha, contendo também elementos de jogos e pistas. Possui no seu primeiro *slides* imagens de aparelhos de video *game* para reforçar a ideia de jogo. Abaixo as imagens representando a terceira fase.

Figuras: 35 a 49. *Slides* da 3º fase óxidos.

03

OXÍDOS

Características Dos Oxidos

- São substâncias binárias.
- Possuem fórmula geral M_xO_y , em que y é o carga do cátion (n^o).
- Nos óxidos, o oxigênio é o elemento mais eletronegativo.
- São formados pela ligação do oxigênio com outros elementos.

óxidos

Nomenclatura dos Óxidos

Nomenclatura dos Óxidos

Nomenclatura dos Óxidos

Óxidos
 Oxido é toda substância formada por oxigênio e mais outro elemento.
 Formam compostos simples, ou seja, só possuem dois elementos na sua fórmula química.

$X_2 + Z O_2^{-2}$

Classificação Dos Óxidos

Óxidos

- Básicos** → grupos 1 e 2: Na_2O , CaO , MgO
- Ácidos** → metais: SO_2 , SO_3 , CO_2 , NO_2
- Neutros** → 3 metais só: N_2O , CO , NO
- Amfóteros** → metais: Al_2O_3 , ZnO , Fe_2O_3

Classificação dos Óxidos

Óxidos metálicos básicos: reagem com água para formar bases ou reagem com ácidos formando sal e água.
 Exemplos:
 $Na_2O + H_2O \rightarrow 2NaOH$
 $2Na_2O + 2HCl \rightarrow 2NaCl + H_2O$

Óxidos moleculares ácidos: reagem com água para formar ácido ou reagem com base formando sal e água.
 Exemplos:
 $SO_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$
 $SO_2 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_3 + H_2O$

Óxidos neutros: não reagem com água, nem com ácido e nem com base.
 Exemplos: CO , N_2O , NO
 São gases e moleculares, formados por não-metais.

Óxidos Anfóteros: comportam-se como óxidos básicos e também como óxidos ácidos. Só reagem com ácido forte ou base forte.
 Exemplos:
 $ZnO + HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2O$
 $ZnO + 2NaOH \rightarrow Na_2ZnO_2 + H_2O$
 São, em geral, sólidos iônicos, insolúveis em água.

Nomenclatura dos óxidos covalentes

Prefixo + Óxido de	+ Prefixo	+ Nome do elemento
• Prefixo = N° de oxigênio • Min. (di, tri, tet)	• N° de elemento formador • Max. (di, tri, tet)	Ex: N_2O Monóxido de nitrogênio

Óxidos Covalentes

Exemplos:
 CO = Monóxido de carbono
 CO_2 = Dióxido de carbono
 N_2O = Monóxido de Nitrogênio
 N_2O_2 = Dióxido de nitrogênio

Nomenclatura dos óxidos metálicos com nox variável

Nomenclatura que indica o nox do metal em romanos.
 Exemplos:
 Fe_2O_3 – óxido de ferro (III)
 FeO – óxido de ferro (II)

Nomenclatura dos óxidos metálicos

Primeira regra: Elementos formados com apenas um número de oxidação (grupos 1 e 2).

ÓXIDO DE + NOME DO ELEMENTO

Nomenclatura dos óxidos metálicos

Exemplos:
 Al_2O_3 = óxido de alumínio
 K_2O = Óxido de potássio
 Na_2O = óxido de sódio

Nomenclatura dos óxidos metálicos

Exemplos:
 CuO = óxido de cobre (II)
 Cu_2O = óxido de cobre (I)
 FeO = óxido de ferro (II)
 Fe_2O_3 = óxido de ferro (III)

Fonte: Autora (2021).

4º Fase - Sais

A quarta fase que aborda a função sal, e o primeiro *slides* possui imagens em forma de desenhos sobre vídeo *games* e livros constituído na cor azul, e a seqüência do *slides* plano de fundo azul com elementos de jogos. Para finalizar, um *slide* com um personagem se dirigindo diretamente aos estudantes, parabenizando pelo fim do jogo.

Figuras: 50 a 61. *Slides* da 4º fase sais.

04
FRASE

Estamos na última fase. Siga coletando as pistas, para conseguir concluir a última fase.

Sais

Os sais são compostos bastante comuns em nosso cotidiano.

• **Definição de sal:** É o produto formado a partir da reação de um ácido com um metal ou um hidróxido de um metal.

• **Exemplos de sais:** $NaCl$, $CaCl_2$, Na_2CO_3 , Na_2SO_4 , $CaSO_4$, $NaNO_3$, $Na_2S_2O_8$.

• **Características:** São compostos iônicos, geralmente cristalinos, com pontos de fusão e ebulição elevados.

• **Aplicações:** São utilizados em diversos setores, como na indústria, na agricultura e na medicina.

ácido	anion
ídrico	ETO
ídico	ATO
ídrico	ITO

ácido	anion
ídrico	ETO
ídrico	ATO
ídrico	ITO

Fonte: Autora (2021).

4.2 Aplicação

A aplicação da proposta foi realizada durante o decorrer de 4 horas-aulas, antes da etapa de avaliação dos conhecimentos foram detalhados conceitos que seriam abordados nas questões alusivos à nomenclatura e identificação da função dos compostos inorgânicos.

Abaixo encontra-se uma tabela demonstrativa das questões que tiveram maior e menor índice de acertos, caracterização da questão e um parecer geral do índice de aproveitamento para cada função inorgânica.

Tabela 2. Resultados da aplicação do *quiz* via *Kahoot!*.

Função inorgânica	Questões com maior e menor índice de acertos	Porcentagem total de acertos
-------------------	--	------------------------------

Ácidos	Marque a alternativa que tenha somente hidrácidos = 56%	56%
	Como é chamado o processo de formação de íons, que ocorre quando um ácido é dissolvido em água? = 32%	
Bases	Base no conceito de Arrhenius pode ser definida como = 75%	75%
	Qual das alternativas abaixo indica a nomenclatura correta da base $\text{Sn}(\text{OH})_4$? = 50%	
Sais	Assinale a alternativa correta das nomenclaturas dos seguintes sais, respectivamente: KCl , Na_2S , AlPO_4 . = 80%	60%
	Indique a alternativa que traz a nomenclatura correta dos sais NaCl , NaNO_3 e Na_2CO_3 , respectivamente. = 40%	
Óxidos	Escolha a alternativa que possua só óxidos neutros. =	65%

100%

Qual o nome correto para
PbO ? = 100%

Fonte: Autora (2021).

Ao analisarmos os resultados obtidos a partir da aplicação da proposta gamificada, é perceptível que os estudantes ainda apresentam certa introspecção com novas dinâmicas metodológicas. Ao mesmo tempo, observou-se uma certa curiosidade em relação à elaboração do jogo em si.

A criatividade no desenvolvimento do *layout*, com a utilização de cores vibrantes e painéis interativos que lembravam os antigos jogos de *videogame* foram um atrativo instantâneo para gerar a curiosidade dos alunos sobre o tema da aula.

Segundo Cunha (2012) os jogos químicos no contexto escolar podem e devem ter o papel de recurso didático na aprendizagem de conceitos, servindo como recurso mediador/facilitador para a obtenção da informação por estes, o que corrobora com os resultados observados acima.

Para a finalização da aplicação do *quiz*, o último painel continha questões relacionadas às quatro funções inorgânicas estudadas anteriormente, apresentando um índice de aproveitamento de 68%.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta do desenvolvimento deste trabalho por meio de uma da utilização das metodologias ativas em sala de aula a partir de uma abordagem gamificada para o ensino de Química foi realizada com êxito ao ser aplicada perante uma componente integrante do curso superior de Engenharia de Computação e Energias.

Foram apresentados os conceitos teóricos sobre o conteúdo de funções inorgânicas: ácido, base, óxido e sal, durante uma SD gamificada.

Desta forma, a fim de alcançar o objetivo da aula gamificada utilizou-se elementos de jogos nos slides aplicados na intervenção pedagógica, despertando nos alunos certas curiosidades e aumentando assim a atenção em relação ao conteúdo.

Realizou-se *quizzes* na plataforma *kahoot* para ser aplicado no final de cada fase para avaliar o desempenho dos alunos sobre o conteúdo abordado. Analisando as respostas dos alunos observou-se uma média nas porcentagem abaixo do esperado, isso pode ter ocorrido pelo fato de ser aplicado logo após o conteúdo apresentado em uma única aula de quatro créditos, no qual os alunos não tiveram tempo de assimilar o conteúdo. Contudo o objetivo principal do projeto era o desenvolvimento da proposta a partir da utilização de ferramentas gamificadas.

REFERÊNCIAS

BUSARELLO, R. **Gamification: princípios e estratégias**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2016.

CARVALHO, L.; DUARTE, F.; MENEZES, A.. **Metodologia científica: teoria e aplicação na educação a distância**. Petrolina-PE, 2019. Livro digital.

COSTA, A. C. S.; MARCHIORI, P. Z. Gamificação, elementos de jogos e estratégia: uma matriz de referência. **Revista de Ciência da Informação e Documentação**, v. 6, n. 2, 2015. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/incid/article/view/89912>. Acesso em: 17 set. 2021.

LEITE, B.S. Karrot! e Socrative como Recursos para uma Aprendizagem Tecnológica Ativa Gamificada no ensino de Química. **Revista Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 42, n. 2, 2020. Disponível em: http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc42_2/07-RSA-51-19.pdf Acesso em: 05/04/2021.

MATOS, B. de A; CARMO, L. J. O.; ASSIS, L. D. de. Quantas estrelas você vale? uma análise da gamificação em um episódio da série black mirror. **Revista de Estudos Organizados e Sociedade**, v. 5, n. 13, 2018. Disponível em: Acesso em 02 set. 2021.

MATTAR, J.; CZESZAK, W. Gamificação como um novo componente da indústria cultural. **Revista Intersaberes**, v. 12, n. 25, 2011. Disponível em: <https://www.revistasuninter.com/intersaberes/index.php/revista/article/view/1226> Acesso em: 03 set. 2021.

MENEZES, C.C.N.; BERTOLI, R. de. Gamificação: surgimento e consolidação. **Revista Comunicação e Sociedade**, v. 40, n.1, 2018. Disponível em: https://www.google.com/url?q=https://www.metodista.br/revistas/revistas-metodista/index.php/CSO/article/view/6700/0&sa=U&ved=2ahUKEwim1ue2mYfzAhXpqJUCHep_CGUQFnoECAEQAg&usg=AOvVaw007uCigCIK-bQINa_qVj25 Acesso em: 15 jul. 2021.

NASCIMENTO, T. E. do., COUTINHO, C. Metodologias ativas de aprendizagem e o ensino de ciência. **Revista Multiciência Online**, v. 2, n. 3, 2016. Disponível em: <http://urisantiago.br/multicienciaonline/adm/upload/v2/n3/7a8f7a1e21d0610001959f0863ce52d2.pdf> Acesso em: 05 abr. 2021.

SANTOS, J. P. V.; RODRIGUES, G. R. F.; AMAURO, N. Q. A Educação de Jovens e Adultos e a Disciplina de Química na Visão dos Envolvidos. **Revista Química Nova**

na **Escola**, São Paulo, v. 38, n. 3 ,2016. Disponível em:
http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc38_3/09-EQF-22-14.pdf Acesso em 05 abr. 2021.

SILVA, A. M. Proposta para tornar o ensino de química mais atraente. **Revista Química Industrial**, v. 79, n. 731, 2011. Disponível em :<http://www.abq.org.br/rqi/Edicao-731.html> Acesso em: 22 jul. 2021.

TOLOMEI, B. V. A gamificação como estratégia de engajamento e motivação na educação. **Revista EAD em Foco**, v. 7, n. 2, 2017. Disponível em:
<https://eademfoco.cecierj.edu.br/index.php/Revista/article/view/440/259> Acesso em: 13 ago. 2021.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998

Universidade Federal do Pampa**Licenciando: Sabrina Aires da Silveira****Orientador: Prof. Dr Márcio Marques Martins****Data : 20/08/2021****duração da aula: 4h****conteúdo: Funções Inorgânicas: ácido, base, óxido e sal.****Plano de Aula 01****Objetivos da aula:**

- Conceituar as funções Inorgânicas : ácido, base, óxido e sal
- Desenvolver uma sequência de ensino gamificada para a função inorgânica ácido.
- Avaliar o conhecimento dos alunos após a aplicação da atividade didática

Metodologia:

- Aula expositiva, dialogada e interativa utilizando recursos digitais. Inicia-se com a introdução sobre ionização, dissociação e funções inorgânicas, logo depois o desenvolvimento das funções ácido, base, óxido e sal, com seus respectivos quizzes para avaliação da aprendizagem pautada por elementos de gamificação no ensino.

Desenvolvimento:

- Será desenvolvido um jogo didático gamificado em um aulas de 4h cada, que consiste em cinco fases para chegar na final, em todas as fases, será apresentado uma das funções inorgânicas, onde os alunos deverão prestar atenção no conteúdo, para responder corretamente os desafios das fases. Na última fase será com todas as funções inorgânicas. A cada medalha conquistada o aluno ganhará um bônus, onde poderá eliminar uma pergunta da próxima fase. O aluno com maior pontuação ganhará o jogo.

Para ganhar medalhas

- 1) O aluno tem que responder mais rápido as questões .

2) O aluno que responder o maior número de perguntas sem errar e em sequência

- Começarei a aula com apresentação de slides, contendo o seguinte:

Olá turma, o professor Moleni está confuso sobre o conteúdo de funções inorgânicas, e precisa encontrar uma lista de exercícios que voou pela janela da casa dele. Para ajudá-lo, vocês deverão coletar os exercícios e resolver para que, no final, tudo seja entregue ao professor. Colete pistas para responder as perguntas. Enfrente os desafios de cada fase. Responda às questões para que, no final, o professor Molen tenha seus exercícios de volta.

A ionização

É um fenômeno químico que acontece quando os átomos neutros são carregados de forma elétrica, ou seja, têm sua carga elétrica alterada. Depois que sofrem ionização, os átomos são chamados, em geral, de íons, por adquirirem essa carga elétrica.

- receber elétrons, tornando-se um átomo com carga elétrica negativa (ânion);
- doar elétrons, ficando com a carga elétrica positiva (cátion).

Os íons são gerados de diversas maneiras, estejam eles em estado sólido, líquido ou gasoso. Um dos fenômenos mais comuns de ionização ocorre quando os átomos entram em contato com a água, liberando íons. Isso acontece principalmente com os ácidos.

Dissociação

A dissociação nos remete à ideia de separação de algo. Na Química, essa ideia acontece de forma literal. Ela consiste em um processo físico. Quando colocamos uma substância iônica em contato com a água, os íons já existentes se separam.

Imagine colocar uma certa quantidade de NaCl em água. O NaCl é um composto iônico, ou seja, que possui uma carga elétrica. Para entender melhor, precisamos nos lembrar da ligação iônica: ela é a aproximação de dois ou mais íons de cargas opostas, que ficam unidos por atração eletrostática. Ou seja: os íons não deixam de existir nos compostos iônicos; eles apenas estão agrupados.

Então, quando colocamos o NaCl em água, acontece a separação dos íons que o compõem, liberando o Na^+ e o Cl^- . Assim, os íons já existentes se dispersam na água ou melhor, se dissociam. E então podemos chamar essa solução de solução iônica.

Ionização da água



Dissociação do sal



Funções inorgânicas

As funções inorgânicas estão sempre presentes no nosso dia a dia de diversas formas. Você, por acaso, já tomou um suco de laranja muito azedo? Então, já teve contato com uma das funções: os ácidos

As funções inorgânicas são compostos químicos. Elas são chamadas assim por não possuírem cadeias carbônicas em sua composição, por isso não são consideradas como compostos orgânicos.

Estão divididas em quatro grupos: as bases, os ácidos, os sais e os óxidos.

Ácidos

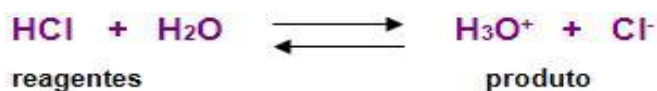
Os ácidos têm várias aplicações e estão presentes em vários produtos do nosso cotidiano. Por exemplo, frutas como limão e laranja possuem o ácido cítrico ($C_6H_8O_7$); e o ácido muriático é usado para limpezas de azulejos e o vinagre possui o ácido acético ($C_2H_4O_2$).

<p>Ácido clorídrico</p> <p>$H - Cl$</p>  <p>Utilizado na limpeza, é comercializado impuro como ácido muriático.</p>	<p>Ácido sulfúrico</p>  <p>Utilizado na indústria de tintas, refino de açúcar e produção de fertilizantes.</p>	
<p>Ácido acético</p> <p>Utilizado no vinagre em uma porcentagem de 3% a 7%.</p>  <p>$H_3C - C(=O)OH$</p>	<p>Ácido carbônico</p> <p>Utilizado em água gasificada e refrigerantes.</p>  <p>$H_2O - C(=O) - OH$</p>	<p>Ácido nítrico</p>  <p>Utilizado na fabricação de explosivos e fertilizantes.</p>

Os ácidos presentes nas frutas mencionadas e no vinagre possuem sabor azedo que é característico desses compostos. Porém, esse não deve ser o fator que deve ser usado para identificar se algum composto faz parte dessa função, pois muitos ácidos são extremamente tóxicos e corrosivos, como o ácido sulfúrico da bateria de carros.

Portanto, usa-se outros critérios. Um deles é seguir a teoria de Arrhenius. Segundo Arrhenius qualquer substância reconhecida como ácido sofre um processo de ionização em solução aquosa, gerando íons H^+ . Sendo assim, podemos identificar se um composto é ácido pela presença de hidrogênio no início da sua fórmula molecular.

Ácidos são espécies químicas que doam prótons (H^+)



Ou



Exemplo: HCl

Podemos dizer que compostos que são ligados covalente, quando adicionados água podem se ionizar.

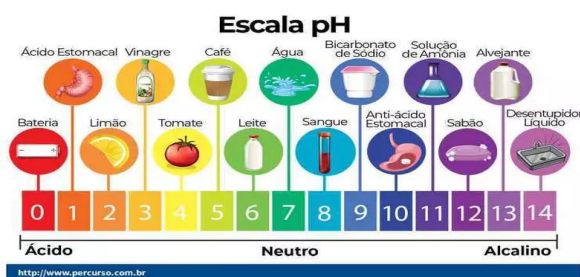
(Sabor azedo) Ácidos -----> H^+ (aq)



Esse cátion que é liberado é o responsável por todas as características que distinguem os ácidos dos outros grupos.

- Ácidos são espécies químicas que doam prótons (H^+)

Com a escala numérica de pH (potencial de hidrogênio) é possível medir o grau de acidez e alcalinidade das substâncias. O meio neutro (intermediário) possui pH 7, as soluções abaixo deste são consideradas ácidas e abaixo desse valor são básicas.



Características dos ácidos:

- Conduzem corrente elétrica;
- Mudam a cor de certas substâncias;
- Reagem com muitos metais;
- Reagem com carbonatos e bicarbonatos;
- Possuem pH de 0 a 6;
- sabor azedo;
- Podem causar queimaduras.

Classificação dos ácidos:

Hidrácidos - não contêm o elemento oxigênio em sua estrutura.

Exemplo: Ácido bromídrico (HBr) , Ácido iodídrico (HI)

Oxiácidos - contêm o elemento oxigênio em sua estrutura.

Exemplo: Ácido sulfúrico - H_2SO_4 , Ácido carbônico (H_2CO_3)

Classificação.

- **Monoácido** – produz 1 H^+

Exemplos: HCl ,

- **Diácido** – produz 2 H^+

Exemplos: H_2SO_4 ,

- **Triácido** – produz 3 H^+

Exemplos: H_3PO_4 ,

- **Tetrácidos** – 4 H^+

Exemplos: H_4SiO_4

Os poliácidos são ácidos com dois ou mais H^+ ionizáveis.

Nomenclatura:

Hidrácidos

A nomenclatura dos hidrácidos é mais fácil, pois segue a seguinte regra geral:



Por exemplo, o HCl é um hidrácido, e o seu ânion é o cloreto (Cl^-). Assim, substitui-se a terminação “eto” por “ídrico” e seu nome é ácido clorídrico.

HCl – ácido clorídrico

HI – ácido iodídrico

Oxiácidos

No caso dos oxiácidos, os ácidos padrões formados pelos ânions de cada família (famílias 14, 15, 16 e 17 da Tabela Periódica) segue a regra geral abaixo:

Ácido + **nome do elemento** + **oso/ico**

Exemplos:

HNO_3 = ácido nítrico

Os ácidos que terminam em ICO servem como referência para dar nome aos demais oxiácidos

- Se aumentarmos 1 oxigênio em relação ao ácido de referência, colocamos o prefixo **PER** na frente do elemento.

Exemplo:

ácido referência **HClO₃** ácido **clórico**

ácido derivado **HClO₄** ácido **perclórico**

os ácidos que terminam em ICO servem como referência para dar nome aos demais oxiácidos

- Se diminuirmos em 1 oxigênio a fórmula do ácido, a terminação muda para **OSO**

Exemplo:

ácido referência **HClO₃** ácido **clórico**

ácido derivado **HClO₂** ácido **cloroso**

os ácidos que terminam em ICO servem como referência para dar nome aos demais oxiácidos

- Se diminuirmos 2 oxigênios, adicionamos **HIPO** antes do elemento e mantemos a terminação **OSO**.

Exemplo:

ácido referência **HClO₃** ácido **clórico**

ácido derivado **HClO₂** ácido **cloroso**

ácido derivado **HClO** ácido **hipocloroso**

Oxiácidos

Exs:

H₂SO₅ – ácido persulfúrico

H₂SO₄ – ácido sulfúrico

H₂SO₃ – ácido sulfuroso

H₂SO₂ – ácido hiposulfuroso

Então:

- Ácido per+elemento+ico
- Ácido+elemento+ico
- Ácido +elemento+oso
- Ácido+hipo+elemento+oso

Mantenha o foco, e finalize essa fase.

Fase 1 (AZEDO)

obstáculos:

2) Os ácidos, segundo a teoria de dissociação de Arrhenius, são compostos moleculares que, ao serem dissolvidos em água, geram íons H⁺_(aq). Como é chamado o processo de formação de íons que ocorre quando um ácido é dissolvido em água?

- a) Dissociação iônica.
- b) Ionização.
- c) Eletrólise.
- d) Hidratação.
- e) Eletrolítica.
- e) fosfato.

2) Sobre as características dos ácidos, marque a alternativa INCORRETA.

3) Utilizando a nomenclatura dos oxiácidos, marque a alternativa que completa corretamente o quadro abaixo:

Nome	Fórmula
Ácido nítrico	HNO_3
Ácido nitroso	-----
-----	H_3PO_4
Ácido fosforoso	H_3PO_3
Ácido sulfúrico	H_2SO_4
-----	H_2SO_3

- a) reagem com diversos metais;
- b) são compostos por dois elementos químicos;
- c) formam soluções aquosas condutoras de corrente elétrica.

4) Marque a alternativa que tenha somente hidrácidos.

- a) ácido clorídrico, ácido iodídrico, ácido sulfúrico
- b) ácido sulfúrico, ácido fosfórico, ácido bromídrico
- c) ácido fluorídrico, ácido Hipoiódico, ácido clorídrico

A primeira fase já foi concluída, porém o professor Moleni ainda precisa de ajuda com os exercícios da função base.

Vamos aprender um pouco sobre elas.

“**Base** é uma substância inorgânica que, segundo o químico sueco Svante Arrhenius, ao ser colocada em água, sofre o fenômeno da dissociação iônica e forma íons de hidróxido OH^- ”.

- Vamos todos juntos ajudar o professor a construir esse conhecimento????

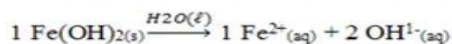
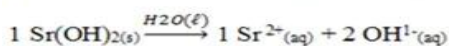
-

Bases

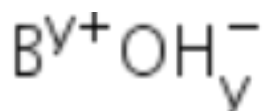
As bases são muito comuns em nosso cotidiano.



As bases são compostos formados por ligações iônicas, onde há a doação de elétrons. Segundo o químico Svante Arrhenius (1859-1927) esses compostos liberam íons OH⁻ quando estão em contato com a água, pois ocorre a dissociação do composto.



Bases são compostos que se dissociam em solução aquosa e a força de uma base é medida pelo grau de dissociação. Portanto, quanto mais estruturas se dissociam em água mais forte é a base.



Classificação das bases:

- Bases fortes: Metais alcalinos e metais alcalinos terrosos. Exceção: Berílio e magnésio.
 - Elevado grau de dissociação
- Bases fracas: apresentam grau de dissociação inferior a 5%, como NH₄OH e Zn(OH)₂.

Monobase NaOH

Dibase: Ca(OH)₂

Tetrabase Pb(OH)₄

Exemplos: Hidróxido de Sódio, NaOH

Hidróxido de Magnésio, Mg(OH)₂

Hidróxido de Ferro (III), Fe(OH)₃

Classificação das Bases

- Tem sabor adstringente (como gosto uma banana verde);
- Conduzem bem eletricidade quando dissolvidas em água;
- Alteram a cor dos indicadores;
- Reagem com os ácidos por meio de reações de neutralização e geram um sal e água como produtos;

Nomenclatura das Bases

Hidróxido + de + nome do cátion

- ★ Essa regra aplica-se somente no caso de bases em que possuem 1 nox ou nox fixo.

Exemplos: NaOH (nox 1+) – hidróxido de sódio

Mg(OH)₂ (nox 2+) – hidróxido de magnésio

Ca(OH)₂ (nox 2+) – hidróxido de cálcio

- Para bases com mais de um nox ou nox variável utilizamos a regra:

Hidróxido de + nome do elemento + n° do NOX em romano

- Exemplos:

Fe(OH)₂ – Hidróxido de Ferro (II)

Fe(OH)₃ – Hidróxido de Ferro (III)

2 Fase bases

1) Base no conceito de Arrhenius pode ser definida como:

- a) Bases são compostos que em solução aquosa sofrem dissociação iônica, liberando como único íon negativo o ânion hidróxido (OH⁻)
- b) Bases são compostos que em solução aquosa sofrem dissociação iônica, liberando como único íon positivo o cation (H⁺)
- c) Bases são compostos que em solução aquosa que não sofrem dissociação iônica.

2) Qual das alternativas abaixo indica a nomenclatura correta da base Sn(OH)₄?

- a) Hidróxido de estanho (II)
- b) Hidróxido de estanho (II)
- c) Hidróxido de estanho (IV) (CORRETA)
- d) Base de estanho (IV)
- 3) A fórmula do hidróxido de ouro (III) é:
- a) $\text{Au}(\text{OH})_3$
- b) $\text{Fe}(\text{OH})_3$
- c) AuO
- d) Au_3OH
- e) n.d.a
- 4) podemos afirmar que as bases:
- a) Não conduzem eletricidade
- b) São compostos que não alteram a cor dos indicadores ácido-base.
- c) geram um sal e água como produtos;
- d) Possui sabor amargo.

Óxido

Óxido é toda substância formada por oxigênio e mais outro elemento. Formam compostos binários, ou seja, só possuem dois elementos na sua fórmula química.

Na natureza são frequentes sílica, SiO_2 , o gás carbônico CO_2 , a hematita, Fe_2O_3 , que é o minério de ferro. O único elemento que ao se combinar com o oxigênio não é considerado óxido é o flúor OF_2 e O_2F_2 . tais elementos não são considerados óxidos e sim fluoretos de oxigênio, pois o flúor é mais eletronegativo do que o oxigênio

Características dos óxidos

- São substâncias binárias;
- Possuem fórmula geral C_2O_y , em que y é a carga do cátion (C_y^+);
- Nos óxidos, o oxigênio é o elemento mais eletronegativo;

- São formados pela ligação do oxigênio com outros elementos, exceto o flúor.

Classificação dos óxidos

Óxidos

Básicos → grupos 1 e 2: Na₂O, CaO, MgO

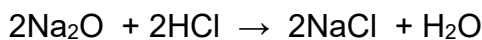
Ácidos → ametais: SO₂, SO₃, CO₂, NO₂

Neutros → 3 ametais só: N₂O, CO, NO

Anfóteros → resto: Al₂O₃, ZnO, Fe₂O₃

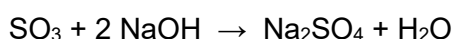
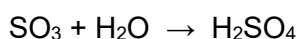
Óxidos metálicos (básicos): reagem com água para formar bases ou reagem com ácidos formando sal e água.

Exemplos:



Óxidos moleculares (ácidos): reagem com água para formar ácido ou reagem com base formando sal e água.

Exemplos:



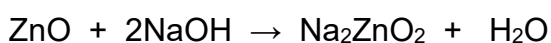
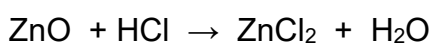
Óxidos neutros: não reagem com água, nem com ácido e nem com base.

Exemplos: CO, N₂O, NO.

São gases e moleculares, formados por não-metais.

Óxidos Anfóteros: comportam-se como óxidos básicos e também como óxidos ácidos. Só reagem com ácido forte ou base forte.

Exemplos:



São, em geral, sólidos iônicos, insolúveis em água.

Prefixo Óxido de + Prefixo + Nome do elemento

(Prefixo = N° de oxigênio Mon, di, tri , tetr) (N° de elemento formador Mon, di, tri, tetr)

Óxidos Covalentes:

Exemplos:

CO = Monóxido de carbono

CO₂ = Dióxido de carbono

N₂O = Monóxido de Dinitrogênio

N₂O₃ – trióxido de dinitrogênio

Nomenclatura dos óxidos metálicos com nox variável:

Nomenclatura que indica o nox do metal em romanos.

Exemplos:

Fe₂O₃ – óxido de ferro (III)

FeO – óxido de ferro (II)

Nomenclatura dos óxidos metálicos

Primeira regra: Elementos formados com apenas um número de oxidação (grupos 1 e 2).

ÓXIDO DE + NOME DO ELEMENTO

Exemplos:

Al₂O₃ = óxido de alumínio

K₂O = Óxido de potássio

Na₂O = óxido de sódio

Óxidos metálicos com nox variável

Regra : Para nox variável utiliza-se um número romano entre parênteses para indicar o nox

Óxido de + nome do elemento + (N° de oxidação em romanos)

Nomenclatura dos óxidos metálicos

Exemplos:

CuO = óxido de cobre (II)

Cu_2O = óxido de cobre (I)

FeO = óxido de ferro (II)

Fe_2O_3 = óxido de ferro (III)

3º Fase Óxidos

1) Qual elemento químico é mais eletronegativo do que o oxigênio ?

- a) Alumínio
- b) Flúor
- c) Bromo
- d) Fósforo

2) Escolha a alternativa que possua só óxidos neutros.

- a) Na_2O , CO_2 , Fe_2O_3
- b) Al_2O_3 , ZnO , N_2O
- c) N_2O , CO , NO

3) Qual o nome correto para PbO ?

- a) Óxido de chumbo (III)
- b) Óxido de chumbo (II)
- c) Óxido de chumbo

4) Assinale a alternativa que representa corretamente a seguinte sequência: ácido, base e óxido.

- a) $\text{Al}(\text{OH})_3$, KOH , BaSO_4

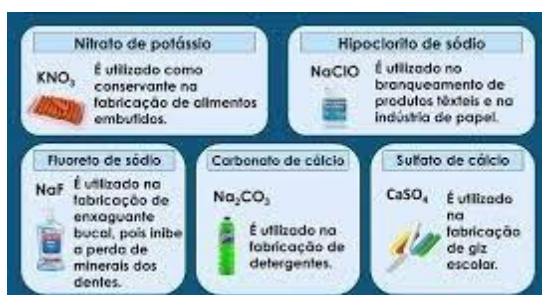
b) H_2CO_3 , NH_4OH , SO_2

c) NaCl , H_3PO_4 , CO_2

Estamos na última fase, Siga coletado as pistas, para conseguir concluir a última fase

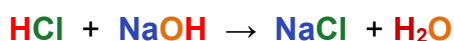
Sais

Os sais são compostos bastante comuns em nosso cotidiano.



Sal é toda substância proveniente da reação entre um ácido e uma base, liberando cátions metálicos e ânions não metálicos em água.

Reação de neutralização



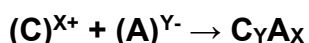
ácido base sal água

Os sais são substâncias iônicas (parecidas com os ácidos e as bases), pois liberam íons em contato com a água.

Ácido + Base → Sal + Água



cátion ânion sal



As principais características são:

- Conduzem eletricidade quando estão na fase líquida (fundidos) ou em solução aquosa, porque nestes casos há elétrons livres;
- Geralmente são sólidos à temperatura e pressão ambiente (25°C e 1atm)

Principais sais e suas utilizações:Bicarbonato de Sódio (NaHCO_3)Carbonato de Cálcio (CaCO_3)Sulfato de Cálcio (CaSO_4)Cloreto de Sódio (NaCl)Fluoreto de Sódio (NaF)Nitrato de Sódio (NaNO_3)**Nomenclatura dos Sais:**

O nome do sal é formado a partir do nome do ácido que o originou:

ÁCIDO	SAL
ÍDRICO	ETO
ICO	ATO
OSO	ITO

Nome do ânion do ácido de origem + eto/ato/ito + de + nome do cátion da base de origem

HCl	+	NaOH	→	NaCl	+	H ₂ O
ácido clorídrico		hidróxido de sódio		cloreto de sódio		água

Outros nomes:

CaF₂ – fluoreto de cálcio

NaBr – brometo de sódio

Li₂(SO₄) – sulfato de lítio

KNO₂ – nitrito de potássio

Na₂CO₃ – carbonato de sódio

5º Fase abordando todas o conteúdo

- 1) Sobre as funções inorgânicas podemos afirmar que:
 - a) são compostos químicos possuem cadeias carbônicas em sua composição
 - b) são compostos químicos que não possuem cadeias carbônicas em sua composição
 - c) são compostos químicos que não possuem apenas uma cadeia carbônicas em sua composição
- 2) São Exemplos de Bases, EXCETO
 - a) $\text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-$
 - b) $\text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{Mg}_2^+ + 2\text{OH}^-$
 - c) $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{Al}_3^+ + 3\text{OH}^-$
 - d) $\text{ZnO} + \text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 3) Não está correto o que se afirma sobre as BASES em:
 - a) As bases são compostos iônicos que se dissociam em íons em solução aquosa
 - b) As bases Possuem hidroxila (OH⁻) que é liberado como ânion quando dissolvidos
 - c) As bases são substâncias que apresentam o grupo (OH)⁻, do lado esquerdo, ligado aos gases.
 - d) São exemplos de bases: NaOH, Ca(OH)₂, Mg(OH)₂,
- 4) Estão corretas as seguintes denominações, EXCETO
 - a) H₂SO₄ – ácido sulfúrico

- b) H_2NO_4 – ácido nítrico
- c) H_3PO_4 – ácido fosfórico
- d) HClO_3 – ácido clórico

5) **(EAM - 2016)**- Assinale a opção que apresenta as fórmulas, respectivamente, de um ácido, de uma base e de um sal.

- a) HCl , NaH , KNO_3
- b) $\text{Li}(\text{SO}_4)_2$, $\text{Be}(\text{OH})_2$, NaCl
- c) H_2O , KOH , CaO
- d) H_3PO_4 , $\text{Fe}(\text{OH})_2$, CaSO_4
- e) CH_4 , $\text{Ca}(\text{OH})\text{Cl}$, NH_4OH

6) (Fiam-SP) Para combater a acidez estomacal causada pelo excesso de ácido clorídrico, costuma-se ingerir um antiácido. Das substâncias abaixo, encontradas no cotidiano das pessoas, a mais indicada para combater a acidez é:

- a) refrigerante.
- b) suco de laranja.
- c) água com limão.
- d) vinagre.
- e) leite de magnésia.

7) Assinale a alternativa que representa corretamente a seguinte sequência: base, óxido, ácido e sal.

- a) $\text{Al}(\text{OH})_3$ – LiH – HClO – KOH
- b) NaCl – MnO_2 – HClO – $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
- c) $\text{Al}(\text{OH})_3$ – MnO_2 – HClO – $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
- d) $\text{Al}(\text{OH})_3$ – HClO – LiH – $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
- e) $\text{Al}(\text{OH})_3$ – LiH – HClO – $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$

8) Ácidos são espécies químicas que:

- a) Doa próton (H^+)
- b) Recebe próton (H^+)

Finalização da aula:

Será retomado os conteúdos em aula

Recursos:

No desenvolvimento da aula será apresentado slides e formulários com questões sobre a matéria

Referências:

<https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/nomenclatura-dos-acidos.htm>

acesso no dia 22/06/2021 às 20:37

<https://www.stoodi.com.br/blog/quimica/funcoes-inorganicas/> acesso no dia 22/06/2021 às 19:51

<https://www.soq.com.br/conteudos/ef/funcaoquimica/> acesso no dia 22/06/2021 às 20:01

<https://www.manualdaquimica.com/quimica-inorganica/acidos.htm> acesso 24/06/2021 às 20:41

<https://www.manualdaquimica.com/quimica-inorganica/nomenclatura-dos-acidos.htm> acesso em 31/07/2021 às 02:14

SARDELLA. Antônio. Química. 2007