

The background is a dark blue gradient with various chemical structures and formulas in a lighter blue color. On the right side, there are several glowing lightbulbs made of a blue wireframe mesh, hanging from thin white lines. The overall theme is the intersection of chemistry and digital technology.

ENSINO DIGITAL DE ELETROQUÍMICA

Proposta de sequência didática

SAULO CARVALHO DIAS
MARCEL DAMASCENO RIBEIRO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO

INSTITUTO DE FÍSICA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
NATURAIS

REVISÃO

Rodrigo Leite da Silva (doutor em Língua Portuguesa pela PUC-SP)

DIAGRAMAÇÃO E PROJETO GRÁFICO

Fiana Bamberg de Matos

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Dias, Saulo Carvalho
Ensino digital de eletroquímica [livro
eletrônico] : uma proposta de sequência didática /
Saulo Carvalho Dias, Marcel Damasceno Ribeiro. --
Cuiabá, MT : Fundação Uniselva, 2022.
PDF.

Bibliografia.
ISBN 978-65-86743-83-8

1. Eletroquímica 2. Tecnologias digitais
3. Tecnologia da informação e comunicação
I. Ribeiro, Marcel Damasceno. II. Título.

22-119878

CDD-541.3707

Índices para catálogo sistemático:

1. Eletroquímica : Estudo e ensino 541.3707

Aline Grazielle Benitez - Bibliotecária - CRB-1/3129



PPGECN
Programa de Pós-Graduação em
Ensino de Ciências Naturais
Universidade Federal de Mato Grosso





UFMT

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO

INSTITUTO DE FÍSICA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
NATURAIS

**ENSINO DIGITAL DE ELETROQUÍMICA: UMA PROPOSTA DE
SEQUÊNCIA DIDÁTICA**

Cuiabá - MT

2022

SUMÁRIO

Apresentação.....	5
Introdução.....	7
Primeiro Ato.....	12
Segundo Ato.....	15
Terceiro Ato.....	18
Quarto Ato.....	21
Quinto Ato.....	23
Sexto Ato.....	26
Sétimo Ato.....	29
Oitavo Ato.....	32
Considerações Finais.....	38
Referências.....	39

APRESENTAÇÃO

Ao leitor(a),

Este Produto Educacional é o resultado de uma investigação desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais da Universidade Federal de Mato Grosso (PPGECN/UFMT), em parceria com o Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação em Ciências e Química – GEPECIQ, do Departamento de Química do Instituto de Ciências Exatas e da Terra - ICET da Universidade Federal de Mato Grosso -UFMT.

Trata-se de uma Sequência Didática (SD) elaborada a partir dos resultados da investigação realizada com um grupo de professoras de Química da Escola Estadual Professora Adalgisa de Barros. Nesse sentido, foram percebidas algumas dificuldades e inseguranças relacionadas ao ensino de Eletroquímica no segundo ano do Ensino Médio.

A Sequência Didática contribui para a conexão entre os atos pedagógicos, por meio de estratégias e planejamentos para cada etapa/atividade. Assim como, visa o desenvolvimento de conteúdos disciplinares de modo integrado diante na proposição de uma melhor dinâmica no processo de ensino e aprendizagem.

Essa SD é voltada para os professores de Química e sua concretização, preferencialmente, deve ocorrer em ambiente digital. Embora a predileção de ocorrência seja no ambiente digital, não há impecilhos para a impressão de atividades, em caso de falta de equipamentos ou problemas de conectividade, situações comuns às escolas públicas e sua clientela.

Os benefícios explícitos trazidos pela SD são no campo econômico, devido ao baixo custo para a execução da proposta, no campo tecnológico, pois amplia as possibilidades de uso

dos diversificados recursos disponibilizados pelas Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC). Assim como no campo da aprendizagem, nos escopos da pesquisa, da integração e do trabalho colaborativo, promovendo a cooperação entre grupos (alunos e professor), ao passo que busca desenvolver habilidades como características básicas do processo de ensino e aprendizagem.

Dessa forma, esta SD Guia apresenta diretrizes que podem ajudar os professores no que se refere ao Ensino de Química, por meios de recursos oriundos das TDIC, para que possam ser utilizados de forma eficaz no ensino das Ciências Naturais.

Deseja-se que as informações propostas nesta SD possam apoiar o trabalho dos professores de Ciências Naturais, especialmente os professores de Química, principalmente no ensino de conteúdo de Eletroquímica ou para os quais esses recursos possam ser utilizados, de modo a que a sua compreensão se efetive.

Acredita-se no êxito desta proposta como forma de colaboração para minimização da distância entre os saberes produzidos por essa área do conhecimento e o acesso proposto ao alunado do Ensino Médio.

Saulo Carvalho Dias

Marcel Thiago Damasceno Ribeiro

INTRODUÇÃO

Esta proposta de ensino, por meio de uma Sequência Didática (SD), foi desenvolvida como Produto Educacional (PE), que trata-se de um dos requisitos do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais (PPGECN) da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). “A função de um PE desenvolvido em determinado contexto sócio-histórico é servir de interlocutor aos professores e professoras que se encontram nos mais diferentes contextos do nosso país” (RIZZATTI *et al.*, 2020, p. 2).

A orientação foi realizada pelo prof. Dr. Marcel Thiago Damasceno Ribeiro e as finalidades deste trabalho foram ao encontro da proposição de uma Sequência Didática na área de Eletroquímica. Houve, por conseguinte, a geração de atividades nos campos de ensino e aprendizagem, focadas no protagonismo e autonomia do aluno, durante o processo do desenvolvimento desse conteúdo letivo.

Tem-se por registro que anteriormente, o professor e a escola eram as únicas fontes de conhecimento. Contudo, com o advento de novas Tecnologias Digitais da Informação e da Comunicação (TDIC), desenvolvidas velozmente, houve a democratização das informações para grande parte da população, modificando a realidade.

Em 2016, 67,9% da população brasileira vivia em domicílios com acesso à Internet. Em 2017, esse percentual aumentou para 74,8% (IBGE, 2018). Conforme a Pesquisa Nacional de Amostragem de Domicílios (IBGE, 2016), 64,7% dos domicílios brasileiros tinham acesso à internet em 2014, desses domicílios, 94,6% estavam conectados pelo celular. Nesse novo contexto, o acesso praticamente ilimitado a informações pela internet e mídias digitais passou a fazer parte da vida cotidiana.



Figura 1 - Representação digital dos atos.
Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Além disso, devido à pandemia de COVID-19¹, fez-se necessária a utilização dessas novas tecnologias digitais no contexto educativo, no âmbito escolar de modo mais intenso que no passado. Nesse âmbito, esta produção visa apoiar o processo de ensino e aprendizagem e diversificar o espaço escolar e a construção do conhecimento, modificando as relações entre alunos e professores (LEITE e LIMA, 2015).

Cabe ressaltar que a tecnologia digital por si só não contribui necessariamente para o processo de ensino e aprendizagem. Faz-se indispensável planejar seu uso, adaptando-o as características e conteúdo, alunos, equipamentos e instituição de ensino. Cabe ao professor, então, em conformidade à realidade escolar, escolher o equipamento adequado ou o disponível no momento que se pretende introduzir a tecnologia digital em sala de aula (SILVA *et al.*, 2010). Por isso, decidimos utilizar ferramentas digitais e ampliar nossos conhecimentos referentes a metodologia proposta, que também nos permite integrar várias disciplinas, mesmo de outras áreas, utilizando as mesmas estratégias educacionais.

1. A pandemia de SARS-CoV-2, conhecido popularmente como COVID-19, iniciada em março de 2020, modificou a forma com a qual a sociedade teve que se organizar, ao fazer emergir a necessidade distanciamento social.

Para que se aprenda conceitos químicos considerados mais complexos, são necessárias estratégias de ensino e interação professor-aluno bem planejadas, a utilização de recursos didáticos que permitam a comunicação com os alunos. O espaço de diálogo aberto pelo professor permite que os atores envolvidos no processo de ensino sejam ouvidos, e a variedade de formas de pensar sobre esse processo dá muito mais sentido aos conceitos científicos. As atividades expositivas, com padrões de interação prática, antes quase inexistentes, agora vão fomentar a ciência graças à inovação (SILVA e AMARAL, 2017).

Nesse sentido, esta Sequência Didática visa mais uma possibilidade metodológica que ultrapassa as atividades de ensino baseadas nas interações verbais e escritas, a partir da inserção das ferramentas tecnológicas como introdutórias ao ambiente digital ou virtual (LEVY, 1996). Apresenta conceitos e ferramentas digitais na linha de convergência à atividade de ensino e na aprendizagem, proporcionando um sujeito fluente mais dinâmico e com maior autonomia.

A SD deve ser utilizada durante a ministração do conteúdo como um conjunto de ferramentas para auxiliar à compreensão do assunto a fim de fazer o diagnóstico inicial, promover o desenvolvimento e internalização do conteúdo e, por fim, avaliar o aprendizado, de modo paralelo às explicações teóricas administradas pelo professor em sala.

Dessa forma, esta Sequência Didática apresenta aos professores as aulas de Eletroquímica, número de aula sugerido, materiais a serem usados e metodologia aplicável. Serão oito estratégias. A primeira se refere à sala de aula invertida e a última apresenta um jogo para a avaliação final do conteúdo.

A sequência de aprendizagem requer planejamento e organização sistemática dos conteúdos disciplinares de forma interligada e buscando uma melhor dinâmica no processo de ensino e aprendizagem (OLIVEIRA, 2013). A sequência pode ser usada no todo ou em parte, portanto, para fins de planejamento, sua organização terá a seguinte aparência:

Figura 2 – Mapa mental feito no transno.



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Procurou-se desenvolver uma ferramenta que se relacione com o conceito de Eletroquímica, privilegiando os aspectos qualitativos sobre os quantitativos, para que os alunos tenham recursos eficientes e colaborativos no processo de aprendizagem desse conhecimento químico.

Diante desse cenário, a Sequência Didática visa apoiar o professor na organização de suas práticas pedagógicas ao incorporar uma variedade de recursos disponíveis pela tecnologia digital. Inclui-se, nesse âmbito, atividades *online*, vídeos, aplicativos e plataformas virtuais de aprendizagem, assim como animações construídas em um ambiente que permite ao usuário observar, refletir e discutir o tema de pesquisa em Eletroquímica.

O material gerado pelos alunos pode ser armazenado no *Google Classroom*, uma ferramenta de gerenciamento digital de salas de aula, organização e colaboração que torna o aprendizado muito mais produtivo. Por meio da plataforma, é possível enviar trabalhos, receber notas, tirar dúvidas com professores e colegas de escola entre outras funcionalidades. A interface prática do aplicativo, permite arquivar toda a produção, assim como realizar correções, que o próprio sistema faz, desde que esteja parametrizado.

Desse modo, é possível constatar que o objetivo é, tornar a dinâmica das aulas mais atrativa e, ao mesmo tempo, dipor de maior acessibilidade dos alunos, ao conteúdo disponibilizado. Essa cadeia de aprendizagem também é composta por *links* que permitem o acesso a *sites* dedicados ao tema da Eletroquímica, oferecendo a professores e alunos outras opções e abordagens sobre o assunto.

Percebeu-se a necessidade de se criar um material que contivesse vieses tecnológicos, como também pudesse auxiliar o professor e o aluno por meio dos diversos recursos disponíveis, tecnologicamente, apoiando-os em sua prática pedagógica e colocando os alunos como protagonistas e atores ativos no processo de ensino e aprendizagem. Nesse sentido, Leite (2015) alerta que eles devem estar engajados e motivados para interagir com o professor e demais alunos, tornando-os protagonistas na construção de seus conhecimentos.

PRIMEIRO ATO

PRIMEIRO ATO: SALA DE AULA INVERTIDA²

Conforme Valente (2014), a metodologia da sala de aula invertida direciona-se à inversão de ações que ocorrem na sala de aula e em seu exterior. Leva-se em consideração as discussões, assimilação e a compreensão dos conteúdos, no contexto da protagonização do estudante em sala de aula. Requer a presença de um professor qualificado que assuma o papel de mediador do processo de aprendizagem.

Para que haja a concretização da ação nesse campo metodológico, observa-se que o processo de transmissão dos conhecimentos (teorias) ocorrem fora do ambiente definido pela sala de aula. Assim, é fundamental que os materiais de estudo sejam disponibilizados com antecedência, para que os estudantes acessem e compreendam os conteúdos propostos.

A disponibilização dos materiais de estudo (conteúdos) podem ocorrer de forma híbrida. Dessa maneira, o primeiro contato pode acontecer por intermédio da Internet, incluindo videoaulas, recursos digitais ou *games* que podem ser disponibilizados por professores, livros e textos didáticos.

No modelo tradicional, o docente da turma faz a exibição e a explicação dos tópicos na lousa analógica, para os alunos fazerem suas tarefas na classe ou em casa. Uma sala de aula invertida significa uma inversão dessa lógica: primeiro o aluno internaliza os conceitos básicos antes da aula e, posteriormente, discute com a turma de forma presencial ou remota, adquire conhecimentos.

2. Para Moran e Bacich (2018), a sala de aula invertida por si só não é uma ferramenta, é uma metodologia de ensino útil para o novo Ensino Médio, porquanto, durante o segundo ano, só há uma aula semanal de Química. Nesse cenário, caso o aluno não realize atividades em seu domicílio, característica de destaque da sala de aula invertida, não se consegue desenvolver o conteúdo satisfatoriamente.

Conseqüentemente, esclarece eventuais dúvidas quanto ao conteúdo com a ajuda e orientação do professor. Por conseguinte, é um método que exige motivação e atitude por parte do aluno, que precisa estar focado no aprendizado e ter autonomia para aprender sozinho.

Figura 3 – Representação da sala invertida



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

VANTAGENS DO USO DA SALA DE AULA INVERTIDA

· Capacidade e autonomia de aluno

O modelo de sala invertida pode propor uma abordagem nova e moderna e está alinhado às tecnologias digitais atuais, pois proporcionam situações de aprendizado mais envolventes, práticas e significativas. Além disso, as características deste método alternativo também disponibilizam mais tempo, à medida que a leitura ocorre em casa. Constata-se, ao mesmo tempo a possibilidade do desenvolvimento de várias habilidades como: autonomia, habilidades de resolução de problemas, pensamento crítico, colaboração e criatividade.

· **Aproveitamento do aluno**

Do ponto de vista do aluno, uma das vantagens mais atrativas de uma sala de aula invertida, é que ele se torna um sujeito muito mais ativo e responsável pela sua própria aprendizagem, uma vez que a maioria das suas atividades ocorrem em sua casa. Ao estudar antecipadamente o tema proposto, o aluno organiza-se melhor, tem controle sobre o seu tempo e autonomia para acomodar o seu ritmo e escolher um formato que considere mais fácil de assimilar o conteúdo proposto.

· **Temática ágil e discussão atualizada**

Pautado pelo princípio de que na aula invertida o aprendiz estuda a temática com antecedência e chega na sala de estudo já com conhecimento sobre o assunto, o principal benefício dessa técnica é, sem dúvida, a capacidade de promover debates produtivos na sala de aula. Ao invés de gastar mais tempo com conceitos teóricos e longas explicações cansativas, dadas pelo professor, o aluno consegue discutir imediatamente a aplicação desses conceitos, em situações reais e práticas, com boa fluência e normalmente pode ver o conteúdo do currículo do ano letivo por completo.

· **Ação prática**

Como parte deste ato, os alunos são convidados a assistir a uma videoaula explicando, especificamente sobre a pilha de Daniell, com a sugestão de vídeo: “INTRODUÇÃO ELETROQUÍMICA: PILHAS, Eletrólise, Histórico e a PILHA de DANIELL | Aula 23 (Química II)”, disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=viGHq4B4Epo>>. Após esse contato inicial com o conteúdo de Eletroquímica, o aluno chega em sala com maior afinidade com o tema a ser desenvolvido, bem como apto a sintetizar e memorizar fórmulas relacionadas. A partir disso, é solicitado ao aluno que resolva os exercícios que envolvam cálculo disponíveis em <https://blogdoenem.com.br/eletroquimica-simulado-enem/>. O objetivo desse contato é contribuir para que os alunos compreendam os conceitos químicos e sua relação direta com o uso prático da Eletroquímica.

SEGUNDO ATO

SEGUNDO ATO: NUVEM DE PALAVRAS

Nuvem de palavras é um gráfico digital que mostra com que frequência as palavras estão no texto. Quanto mais a palavra é usada, mais chamativa é a representação dessa palavra no gráfico. De posse desse gráfico, o professor pode desenvolver inúmeras atividades relacionadas aos textos usados. Pode ser elaborado em sites especializados, como o <wordclouds.com>.

Inicialmente, foi proposto um diagnóstico preliminar, no qual o professor utiliza recursos práticos em sala de aula para estimular a reflexão e a discussão sobre o tema. Nessa primeira atividade, o professor deixa de ser o dono do conhecimento e os alunos deixam de ser receptores passivos das informações.

Nesse sentido, o professor atua como mediador do processo e o aluno é o principal agente, na construção desses conceitos. Para a construção da nuvem de palavra, deve ser usado o texto que trata do assunto: Pilhas ou Células Eletroquímicas, publicado por Jennifer Rocha Vargas Fogaça disponibilizado pelo endereço: (mundoeducacao.uol.com.br/quimica/pilhas-ou-celulas-eletroquimicas.htm).

Nesse exercício, o professor, em primeiro lugar, verifica se os seus alunos dominam as condições necessárias para a nova aprendizagem, ou seja, se possuem as competências e conhecimentos prévios necessários. A partir dessa constatações, o professor apresentará aos alunos a atividade digital, designada nuvem de palavras e fazer os alunos refletirem sobre alguns dos conceitos que surgiram na nuvem, como as definições dentro

aluno pode nomear as dez palavras mais repetidas em relação à Química (CRUZ, 2018), investigar seu significado e colocá-las em uma tarefa no *Google* sala de aula.

· Para a confecção da nuvem

O (wordclouds.com) é uma sugestão para se criar nuvem de palavras, é um gerador *online* gratuito e precisa se cadastrar. Funciona em PC, *tablet* ou *smartphone*. Digite ou cole o texto, carregue um documento ou abra um URL para gerar automaticamente uma nuvem de palavras ou *tags*. Personalize seu projeto com formas, temas, cores, fontes e formas (na figura 4 acima, foi adotado como molde o logotipo de *wi-fi*).

É possível também pode editar a lista de palavras, o tamanho da nuvem e o tamanho da lacuna. *Wordclouds.com* também pode gerar nuvens de palavras clicáveis com *links* (mapa de imagem). Quando estiver satisfeito com o resultado, salve a imagem e compartilhe online ou na plataforma.

TERCEIRO ATO

TERCEIRO ATO: MAPA MENTAL

Mapa mental é uma estrutura gráfica que ajuda a organizar ideias, conceitos e informações de forma esquematizada. Consiste em uma ferramenta de estudo e aprendizagem, na qual o conteúdo é classificado e hierarquizado a fim de ajudar na compreensão do indivíduo que o analisa. O mapa mental deve ser construído para apresentar as principais ideias e suas relações existentes para tornar visível o contexto do tema abordado.

Inicialmente, os alunos são apresentados ao novo ato da sequência de aprendizagem, na qual trabalharão, pois a sequência é um conjunto de atividades estruturadas e articuladas para atingir objetivos específicos, um princípio conhecido por professores e alunos (ZABALA, 1998).

Dessa forma, os alunos aprendem sobre as atividades que irão compor, o calendário das aulas, o material que utilizarão e as metodologias adotadas. O professor precisará explicar como criar um mapa mental, bem como o propósito e a função do mesmo.

· Como criar um mapa mental

Calçade (2019) descreve como usar os diagramas, instrumentos, experiências de vida, música e técnicas que tornam o aprendizado e a lembrança do conteúdo divertidos e positivos. São considerados formas de estimular o foco e a reflexão na sala de aula. A proposição de novos

modelos de ensino permitem o acesso a diferentes áreas do cérebro de crianças e adolescentes e o uso de mapas mentais pode ser uma dessas ferramentas.

Os mapas mentais representam um ponto de vista pessoal e a maneira como uma pessoa vê o mundo. Criada pelo escritor inglês Tony Buzan, a técnica consiste em resumir o conteúdo com as principais informações em forma de tópicos, desenhos, imagens ou pequenos ícones que devem servir de guia, trazendo o restante do conteúdo à mente.

Um mapa mental funciona com comparações, síntese de informações e classificação de conteúdo. Esta metodologia pode tornar as informações complexas mais fáceis de entender, permitindo que os alunos criem ou combinem ideias. Isso permite que o professor veja mais claramente qual é o processo de pensamento de cada aluno para intervir quando a aprendizagem requer mais progresso.

A proposta desse ato consiste em construir mapas mentais em conjunto com os alunos, colocar questões, apresentar a cronologia do tema e construir conteúdos com eles. A colaboração incentiva o aprendizado e o interesse. Em seguida, orienta-se que se incentive o compartilhamento do material com os alunos ou o próprio docente executa a ação na plataforma usada para interação.

Para a confecção dos mapas mentais, a sugestão é que se use o *Transno*. Este se define como uma ferramenta que pode ser acessada pela web ou direto no seu celular. Apresenta estrutura de notas que podem ser facilmente convertidas em um mapa mental, conforme se digita, tabula e se cria uma hierarquia. Um exemplo do resultado alcançado pode ser observado na figura 4. Para começar, há necessidade de se cadastrar usando a conta do *Gmail*. O seu endereço eletrônico é <https://transno.com>.

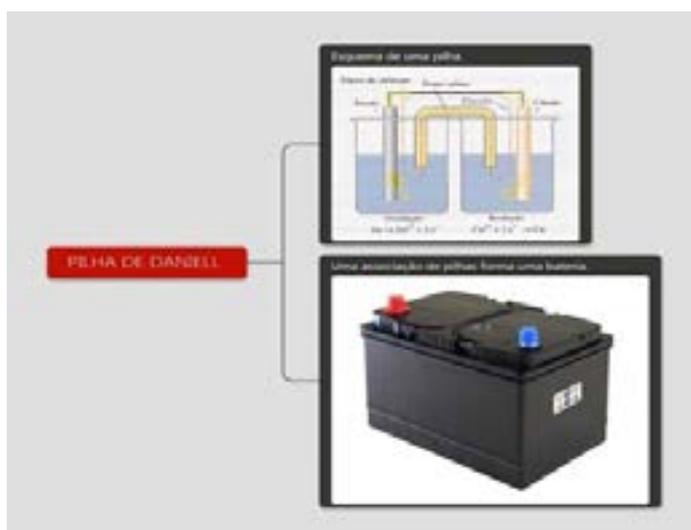


Figura 5 – Mapa mental elaborado no Transno.
Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Esta técnica permite tornar as informações complexas mais fáceis para o aluno entender, permitindo, também, que criem ou combinem ideias das mais variadas. Isso permite que o professor faça avaliações intermediárias e veja mais claramente qual é a evolução do processo de pensamento de cada um da classe, para intervir quando a aprendizagem requer mais progresso ou se está no ritmo certo. Ela pode ser usada a qualquer momento da mediação do conteúdo, é muito útil na parte quantitativa, na qual o educando pode fazer uma lista de fórmulas para fácil localização.

Para a produção do mapa mental, o professor pode solicitar o mapa de todo conteúdo do livro, que se refere a Eletroquímica, ou apenas de um tópico. Como recomendação de texto base, encontra-se a publicação sobre pilhas do site Brasil Escola (<https://brasilecola.uol.com.br/quimica/pilhas.htm>) também podendo recomendar como agregador de fórmulas para resolução de exercícios.

QUARTO ATO

QUARTO ATO: VÍDEOS

A aprendizagem da Ciências da Natureza deve permitir que os alunos compreendam as transformações químicas que ocorrem no mundo físico de forma abrangente e integrada. A prática é uma forma eficiente de ensinar e melhorar a compreensão dos conteúdos de Eletroquímica.

Nesse cenário, os vídeos podem complementar o material da disciplina ofertada ao aluno. Para Heidrich (2009, p. 79): “Incluir vídeos no material adiciona realismo, torna mais complexas as demonstrações e dá uma conotação significativa para a ciência”.

Pensado nisso, no 4º ato, demonstra-se como se dão as transformações geradas por conta das reações de oxirredução. No vídeo, as batatas funcionam como soluções. Em um dos eletrodos, elétrons são gerados por meio de reações de oxidação, criando um acúmulo de cargas negativas em um ponto da célula galvânica (os metais).

É esse acúmulo de elétrons que cria uma disparidade de potencial elétrico dentro do sistema, que leva os elétrons a migrar de um metal para outro, produzindo trabalho demonstrado pelo visor da calculadora.

O vídeo ainda inclui os procedimento e os materiais usados. Pode ser acessado em: <https://www.youtube.com/watch?v=UtYIHFkFFh4>.

Figura 6 - Experimento eletroquímico com batata



Como fazer uma bateria de batatas #ClubeDeCiênciasMM

Fonte: Youtube (2022).

Após o vídeo, o experimento pode ser repetido na escola e, após a sua realização, pode ser proposto que o aluno escreva um relatório que fará parte do seu portfólio, assunto abordado no sétimo ato.

QUINTO ATO

QUINTO ATO: *KAHOOT*

É uma plataforma de aprendizagem baseada em jogos, usada como tecnologia educacional em escolas e outras instituições de ensino. É geralmente usado como um recurso didático nas escolas para rever o conhecimento dos alunos, para avaliação formativa ou como uma ruptura das atividades tradicionais em sala de aula. O objetivo do *kahoot* não é substituir avaliações, mas reforçar os conteúdos, principalmente por ser uma ferramenta do modelo de sala de aula invertido.

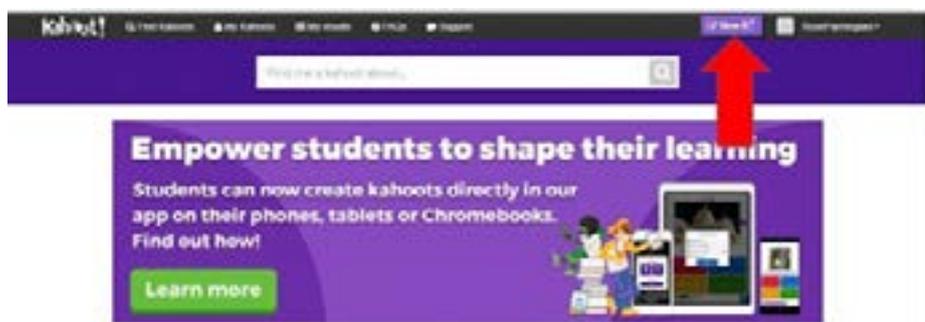
O *Kahoot* é um serviço digital e sua plataforma é parcialmente gratuita para PC, embora tenha uma parte monetizada, pois é mais completa, pode ser usada em sistemas *Android*, *IOS* ou outros. Funciona em celulares e *tablets* e computador pessoal, permitindo que se aprenda com base em atividade em formato de perguntas. O aplicativo é em formato de questionário e tem a cor de um videogame. O usuário pode ganhar pontos pelas perguntas corretas, em relação ao tempo também, o que é incluso a contagem dos pontos, mas isso é proporcional.

O projeto pode ser ministrado individualmente ou em equipes. Tecnologia de aprendizagem baseada em jogos, usada como tecnologia educacional em escolas e outras instituições educacionais. Os jogos educacionais *Kahoots* são questionários de múltipla escolha gerados pelo usuário que podem ser acessados por meio de um navegador da web ou do aplicativo *Kahoot*. É *open source* (código aberto) para que o professor possa criar enquetes a respeito ou, dependendo disso, pode ser utilizado para produção dos alunos. É limitado ao uso interno face a

face, ou no máximo em sala híbrida. Apesar de ser 100% digital devido à sua exigência de mídia dupla.

Para acessar os projetos, o professor deve se cadastrar na plataforma para realizar a atividade sugerida ou realizar outros exercícios como um jogo pré-definido ou customizar o Kahoot como preferir. É preciso acessar www.kahoot.com, primeiro faz o cadastro e criar *login* e senha. Em seguida, clicar em **New K** no canto superior direito da página para montar um novo projeto.

Figura 7 - Kahoot



Fonte: Kahoot (2022).

O docente desenvolve sua aula usando um projetor de imagem cujo objetivo é, para o aluno, acompanhar as perguntas e respostas em tempo real. Os alunos participam com seu dispositivo que funciona como um console de *videogame* (computador, *tablet* ou celular). Os alunos, por sua vez, devem acessar www.kahoot.it e adicionar o *pin* do jogo.

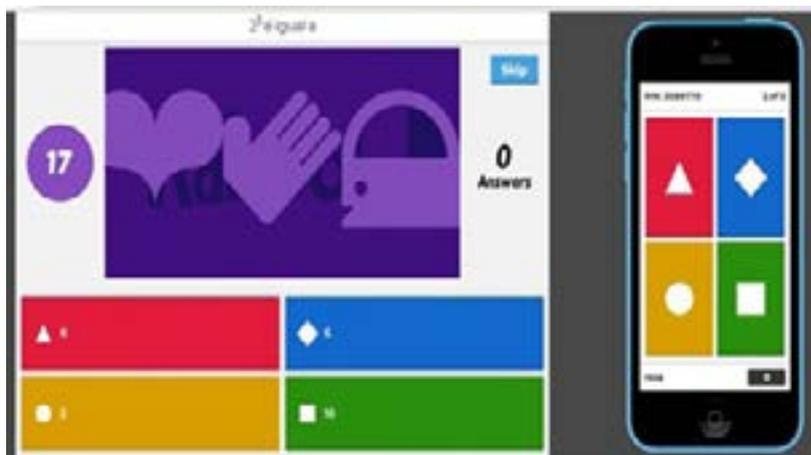
Figura 8 - Tela de unir ao Kahoot



Fonte: Kahoot (2022).

Depois de sintonizar e a imagem para o celular ficara semelhante à da direita, pois a mídia do aluno será apenas o console.

Figura 9 - Imagem Kahoot



Fonte: Kahoot (2022).

Após a conclusão das etapas acima, é disponibilizado um *link* para que professor e aluno participem e conheçam o funcionamento da plataforma educacional. Será fornecido um *link* que apresenta um questionário com perguntas sobre Eletroquímica.

OBSERVAÇÃO: copie este link e cole no Google Chrome ou abra o documento inteiro através do Google Chrome (<https://create.kahoot.it/auth/register/user-type>).

Após acessar e se cadastrar, o professor pode acessar o jogo intitulado ESTUDO DE ELETROQUÍMICA. Ao acessá-lo, surgem duas opções para o professor escolher Clássico (verde) e Equipe (azul). Aguarde alguns segundos e então será mostrado o código a ser repassado aos alunos, que devem copiá-lo, registrarem-se com o seu nome ou nome para o grupo criado. Segundo Soares (2012), o jogo pode ser usado em qualquer fase do estudo, da introdução à conclusão final do tópico, havendo ainda a possibilidade do próprio aluno montar um questionário na plataforma para uso em sua classe ou nas turmas de sua escola.

SEXTO ATO

SEXTO ATO: JAMBOARD

O *Jamboard* é uma tela inteligente que parece com os quadros de pincel das salas de aula. Permite navegar-se rapidamente pelas imagens da pesquisa *Google*. Salvar os trabalhos automaticamente na nuvem, usar a ferramenta de reconhecimento de forma e caligrafia fácil de ler e desenhar com uma caneta da sua área de trabalho. O “quadro de construção colaborativa” fica armazenado *Google Apps* e também na barra do *Meet*. Lima *et al.* (2021) descrevem o uso de estratégias adotadas para minimizar o impacto do COVID-19 na educação, o ensino e a aprendizagem não podem ser completamente interrompidos. O uso de metodologias remotas trouxe uma nova visão para a implementação do ensino.

Da mesma forma, em um estudo dos autores Chick *et al.* (2020) sobre o uso de tecnologias remotas, demonstra que a referida estratégia, permite que alunos e professores evitem encontros com aglomerações e risco de infecção. Apesar do uso de tecnologias para atender as necessidades educacionais afetadas pelo COVID-19, como as plataformas *online Zoom, Skype, Google Meet*, os alunos sofreram prejuízos significativos na sua evolução, por falta de acesso e problemas de conectividade ou por inadequação do método de ensino proposto pela realidade virtual (CHICK *et al.*, 2020; JOWSEY *et al.*, 2020).

Ainda de acordo com as medidas citadas pelos autores Chick *et al.* (2020), com o uso de tecnologia da informação, foi possível a modelagem dos impactos gerados por uma pandemia, por exemplo: a atividade pessoal foi mudada para atividade virtual e, com a presença do aluno em tempo

real, é possível obter feedback sobre dúvidas e problemas identificados nas reuniões. Embora tenham sido identificadas deficiências pessoais na familiarização com a tecnologia, seja por professores ou alunos, esses problemas podem ser superados por meio de reflexões sobre os métodos adotados para a adequação à referida ambiência, assim como as questões de acessibilidade digital (no sentido de ampliar ou melhorar pacotes de dados) e problemas ordem técnica.

Ferramentas de ensino a distância para combater o confronto Covid-19 têm promovido diferentes experiências, fora do contexto tradicional, para ambos os públicos. Para o professor, o desafio de lidar com as resistências e mudanças tecnológicas, engajar-se em instrumentos didáticos e aprender no espaço *online*. Para o aluno, a incerteza de aprender em um meio não relacionado (JOWSEY *et al.*, 2020).

Para contornar tais dificuldades, certas condições passaram a ser utilizadas como meio de minimização das consequências da distância educacional (flexibilidade no uso de currículos para alunos que não podem assistir à aula em tempo real, mas que podem assistir em momentos oportunos, dispositivos de comunicação eficazes; computadores, telefones e *tablets*). Dessa forma, foi possível verificar incentivo e compromisso de ambos os grupos usando esta tecnologia e coordenação trabalho do aluno e atividade pessoal (JOWSEY *et al.*, 2020).

· Como uma lousa: digital e inteligente

O *Jamboard* torna a aprendizagem visível e acessível a todos os colaboradores, durante as sessões do “quadro de construção colaborativa”. Além disso, é fácil ver os seus *Jams* em tempo real no encontro do *Meet*, uma vez que o atalho está integrado na barra inferior, podendo partilhar ou conectar-se ao mundo.

· Exercícios

Os conceitos básicos de Eletroquímica são importantes para os estudos dessa Ciência, fundamentais para sua compreensão, entendimento das transformações e das energias envolvidas nesses processos, bem como seus benefícios para a sociedade atual.

Por outro lado, os cálculos, sejam de potencial elétrico ou de outros componentes da Eletroquímica como concentração de solução e quantidade de matéria depositada, são de grande importância, uma vez que, por meio deles, é possível determinar qual será a quantidade de energia elétrica produzida por dispositivos elétricos (pilhas ou baterias), durante um determinado intervalo de tempo. Por essas razões, sugere-se uma lista de exercícios a ser executada dentro do Jamboard, a qual se relaciona com toda a matéria de Eletroquímica do Ensino Médio.

A lista pode ser acessada pelo endereço: <https://beduka.com/blog/exercicios/quimica-exercicios/exercicios-sobre-pilhas/>.

· **Compartilhe ideias durante as aulas**

Os professores podem envolver automaticamente todos os alunos no processo de aprendizagem se forem abertos numa aula de encontro no *Meet*, seja no trabalho tradicional de sala de aula, nos seminários de grupo ou por meio da aprendizagem à distância e pode ser usado como estratégia avaliativa. Com o aplicativo *Jamboard* para *Android*, *IOS* e outros, alunos e professores podem facilmente aderir à aula, usando *tablets*, *smartphones*, *notebook* e outros.

Os conceitos básicos de Eletroquímica são importantes para os estudos dessa Ciência, como os conceitos desse tema, fazer suas transformações e as energias envolvidas nesses processos e seus benefícios para a sociedade atual.

Por outro lado, os cálculos, sejam eles de potencial elétrico, ou de outros componentes da Eletroquímica como: tipo concentração de solução, quantidade de matéria depositada são de grande importância, uma vez que, por meio dele, é possível determinar qual será a quantidade de energia elétrica produzida por dispositivos elétricos (pilhas ou baterias) durante um determinado intervalo de tempo. Por essas razões a atividade dentro do Jamboard está relacionada a toda a matéria acerca do tema de Eletroquímica no Ensino Médio.

A lista está no endereço <https://beduka.com/blog/exercicios/quimica-exercicios/exercicios-sobre-pilhas/>.

SÉTIMO ATO

SÉTIMO ATO: CONSTRUÇÃO DE PORTFÓLIO DIGITAL

O portfólio consiste em uma pasta ou arquivo que contém os dados de uma pesquisa. Por exemplo: os arquivos encontrados em um determinado estudo podem ser organizados nesse tipo de documento. Em suma, o portfólio é um nome que se dá a um conjunto de tarefas executadas ao longo de um período de tempo.

O portfólio serve para organizar os trabalhos produzidos pelo aluno ao longo de um determinado período (um bimestre ou conteúdo, por exemplo). Deve reunir as atividades que o aluno considera relevantes, escolhidas após uma análise feita com sua ajuda e ele pode ser digital ou analógico.

O portfólio serve como um instrumento de avaliação e reflexão contínua do aluno e professor sobre as colocações escolares nele realizadas. Deve conter um relatório com as atividades desenvolvidas e, ao final, indicar possíveis currículos caso algo ainda não esteja claro para o aluno.

O portfólio deve servir de *feedback* não só para o aluno, mas para o professor também. Ele pode ser feito no quadro branco (*Jamboard*), mas há dezenas de outros aplicativos que podem ser usados também. Em seguida, pode ser compartilhado na plataforma do *Google Classroom*. O conteúdo é protegido por senha e não está disponível publicamente na internet, contudo o professor pode acessá-lo a qualquer momento com a senha administrativa caso o aluno selecione essa opção.

Figura 10 - Uma página do Jomboard.



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Harp e Huinsker (1997) seguindo proposta semelhante, caracterizam o portfólio como uma coletânea. Portanto, o portfólio deve incluir, entre outros, planos e reflexões sobre temas importantes discutidos em aula, estudos sobre caso adequado ao conteúdo das evidências, relatórios e resumos, discussões, produções escritas ou gravadas que devem ser a base avaliação contínua e evolutiva do progresso dos alunos, em termos de prática.

Para Gelfer e Perkins (1998),

são mais que simples arquivos ou uma coleção de performances dos alunos. Um portfólio pode ser considerado como um arquivo em expansão dos trabalhos do aluno. Pode ser estruturado de acordo com a área de interesse, conhecimento, habilidades, temas e progressos diários (op. cit., 1998, p. 44).

Uma das maiores vantagens, conforme menciona Rosen (1998), é oferecida pelo aplicativo de portfólio, pois este é produto do desenvolvimento do pensamento reflexivo. Ao partir da premissa que uma das metas da educação concentram-se no ensino do o aluno a pensar de modo reflexivo para que seja possível a construção de competências e habilidades.

O portfólio educativo foi identificado como valiosa ferramenta de avaliação. É compreendido, também, por seu aspecto modelador e reflexivo em vários níveis de educação. Serve como um referencial teórico, selecionado da extensa literatura disponível, que visa a identificação, a importância de seu uso como prova de habilidade, atitudes e / ou conhecimentos e

aquisições adquiridos pelo aluno, ao longo de um determinado período de tempo (ALVARENGA E ARAUJO, 2005).

Considerando que o desenvolvimento de um portfólio bem preparado requer tempo e é um processo entediante tanto para o aluno quanto para o professor. Isso se deve à necessidade de que não só o conjunto que caracteriza a amostra de trabalho, mas também a sua organização, sejam indicadores reais do que foi passado.

As conclusões alcançadas para a avaliação devem ser fiáveis, por essa razão o rigor. Isto é tarefa de monitorar e fornecer *feedback* do ponto de vista da vida dos dois seguimentos educacionais, especialmente em termos de definição de critérios que permitirão: observação quase individualizada. Apesar do desenvolvimento demorado e trabalhoso, os benefícios de usá-lo superam essa limitação.

Considerando esta como a penúltima atividade, o professor deve pedir aos alunos que construam um portfólio sobre os conteúdos de Eletroquímica discutidos na aula, dependendo da realidade da turma e da disponibilidade de equipamentos e comprometimento.

OITAVO ATO

OITAVO ATO: WORDWALL

O *Wordwall* é uma plataforma da *Google* que foi inicialmente projetada para a criação de atividades personalizadas utilizando fases curtas com número reduzido de palavras, em um modelo gamificado de forma individualizada. Embora ideal para aplicação com alunos em fase de alfabetização ou no uso para ensinar línguas estrangeiras para crianças e adolescentes, a plataforma é versátil e a multiplicidade de atividades que podem ser criadas abre espaço para uso em diversas disciplinas e com qualquer faixa etária.

Neste último ato, o professor e o aluno terão a oportunidade de aprender e compreender essa ferramenta pedagógica que pode auxiliar o professor em sua prática pedagógica na construção de conceitos Químicos e a sua avaliação final.

No início, é fornecido um *link* para o professor obter acesso à atividade e depois compartilhá-la com o aluno para que ele participe e aprenda sobre o funcionamento da plataforma de aprendizagem. Será fornecido um *link* que apresenta um questionário com dez questões sobre o conceito de Eletroquímica.

OBSERVAÇÃO: copie este link e o cole no navegador de sua preferência, desktop ou mobile.

A plataforma, ideal para fazer atividade semelhante a videogames para crianças e adolescentes e seu uso pode ser multidisciplinar. É versátil e tem uma infinidade de atividades que podem ser criadas. Seu uso como ferramenta de avaliação pode ser incluído em definições e cálculos, mas deve ser objetiva.

É possível deixá-la com um tempo indeterminado ou delimitar um intervalo de tempo. Assim como é possível avaliar um ou vários alunos ao mesmo tempo, os quais progridem independentemente dos docentes, que obtêm um relatório de acertos e erros. Uma das finalidades delimita-se à averiguação acerca das diferentes áreas do conhecimento mal aproveitadas pelo aluno e que podem ser retomadas. Para o uso, só o professor se cadastra e, após configurar a atividade, basta que ele compartilhe o *link* com o aluno. As atividades também podem ser impressas, o que pode facilitar o acesso à turma.

Um ponto relevante dessa plataforma de jogo é o mapeamento do resultado de cada participante disponível, por meio de gráficos que permitem ao professor identificar o desempenho dos alunos. Permite, também, a realização de um melhor acompanhamento de sua aprendizagem, o que é de suma importância para o planejamento e replanejamento das práticas pedagógicas.

Assim sendo, a forma de ensino digital é evidenciada em estudos propostos por Gómez (2002) que mostram a necessidade de incluir novas tecnologias no processo educacional já existente e reinventar o papel do educador nesta nova realidade.

Em última análise, as ferramentas tecnológicas tornam-se um suporte para comunicação educacional mais articulada devido à necessidade de diferenciação de canais de produção e circulação de novos conhecimentos. Dessa forma, sua ideia prova, o que se segue “nunca como agora o aparato tecnológico, sempre presente ao longo da história, havia desafiado tanto os diversos campos disciplinares e condicionado tão profundamente o acontecer cotidiano das sociedades, os grupos e os indivíduos” (GOMEZ, 2002, p. 58).

Para Soares (2012), os jogos científicos são atividades recreativas que servem para o ensino de Química. Deve haver uma discussão teórica do conteúdo, com antecedência, para depois construir as atividades envolvendo o jogo, contribuindo para a construção de um espaço

de ocorrência de atividades lúdicas, adaptado aos jogos e atividades necessários.

O par do primeiro nível de interações são jogos que atuam como simuladores da realidade aparente. Os jogos são uma excelente alternativa em termos de geração de interesse que motiva o aluno e também é excelente, em termos de disciplina. Quase 100% dos alunos são envolvidos nas aulas, o que se reflete na sua própria avaliação na aula.

Os jogos também garantem a interação entre alunos e professores e aumentam a sociabilidade e a cooperação entre os participantes. Por fim, pode dizer que o jogo também é uma causa do desenvolvimento cognitivo e não apenas uma consequência dele. Baseado nesse pressuposto usaremos *wordwall*, pois atende parcialmente esses pré-requisitos delimitados nesse estudo e é de fácil manejo e leve para a nossa qualidade de conexão.

Figura 11 - Imagem tela computador na internet



Fonte: Wordwall (2022).

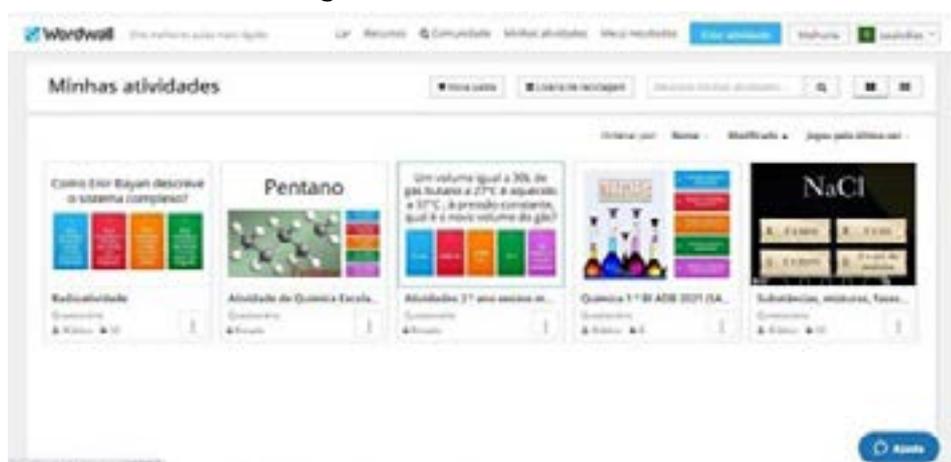
· Como o professor se cadastra?

Para iniciar o uso da plataforma é necessário acessar (<http://wordwall.net/pt>) e clicar em “Iniciar uma sessão”. É possível se cadastrar no *site* e até mesmo entrar em sua conta do *Google*. Antes de efetuar o *login*, o usuário já tem acesso. A partir da página inicial, há diversos modelos de atividades criados por outros usuários da plataforma, o que demonstra uma visão geral de algumas das possibilidades do aplicativo. Como a maioria dos aplicativos possuem uma parte gratuita, é permitido criar até

cinco projetos diferentes. Parte do funcionamento é custeado, porém há a parte gratuita, em que o professor pode editar um número infinito de vezes e, posteriormente, conforme suas necessidades poderá criar novos trabalhos sem custo.

Para criar e armazenar atividades ilimitadas, você deve escolher a modalidade paga. O custo é acessível em comparação com outras plataformas da mesma categoria. Após efetuar o login na plataforma, o usuário deve clicar em “Criar Atividade” para iniciar a primeira produção de materiais. Será aberto um grupo de opções de atividades que você pode criar. Embora o modo gratuito ofereça um grande grupo de modelos de atividades diferentes, deve-se mencionar que alguns estão disponíveis apenas no modo pago. Depois de preparar e salvar o jogo vai para a aba minhas atividades, depois de compartilhado o link com os alunos, após o término, vai para o ícone de meus resultados.

Figura 12 - Tela do Wordwall-1



Fonte:Wordwall (2022).

Figura 13 - Tela do Wordwall-2



Fonte:Wordwall (2022).

Figura 14 - Tela inicial do jogo no Wordwall



Fonte: Wordwall, 2022.

Figura 15 - Como aparece as perguntas no jogo do Wordwall



Fonte: Wordwall (2022).

Acima está a sequência de imagens que aparecerão na tela do celular. Para que os alunos iniciem, é necessário colocar o nome na primeira imagem acima, após inseri-lo dê *start*, em seguida aparecerá outra tela correspondente à segunda imagem acima, que é já a aba do jogo. Mais um clique para iniciar e você entrará na tela do jogo. Ele aparecerá na tela de mídia do aluno, seja ela qual for.

Para completar a ação o resultado é enviado ao professor, independente da vontade do jogador.

Esse ATO serve como padrão para avaliar se os objetivos de aprendizagem foram realmente alcançados e se foram ascendidos resultados satisfatórios na construção do conhecimento sobre os conceitos aprendidos nesta sequência didática que envolve o ensino de Eletroquímica.

LISTA DE ENDEREÇOS ELETRÔNICOS QUE SERVIRÃO DE TUTORIAL PARA O USO DAS ATIVIDADES DIGITAIS SUGERIDAS PARA O ESTUDO DA ELETROQUÍMICA

1) Metodologias ativas: Sala de aula invertida.

Link: <https://www.youtube.com/watch?v=kG5pBuqMwH0>

2) Como criar uma NUVEM DE PALAVRAS passo a passo com WORDCLOUDS.

Link: https://www.youtube.com/watch?v=1Jnv0rW_EBQ

3) Como criar questões no Kahoot (versão gratuita).

Link: <https://www.youtube.com/watch?v=P9ICPuYSmi0>

4) Como usar o Jamboard: dica de aula diferenciada no Google Classroom.

Link: https://www.youtube.com/watch?v=_mxJDV-p7e4

5) Como fazer um portfólio: orientações passo a passo.

Link: <https://www.youtube.com/watch?v=EtrE7icLfxs>

6) Como criar o jogo educativo com Wordwall

Link: <https://www.youtube.com/watch?v=lcC2zTjJb6k>

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este projeto foi configurado como um conjunto de ferramentas, cuja aplicação permite utilizar metodologias ativas, promovendo o uso de mecanismos que apresentam novas possibilidades, no âmbito das práticas docentes, diante do seu alunado, delimitadas ao contexto digital.

A segmentação dos alunos, na ambiência digital, pode ser feita ou por ordem pré-determinada ou como proposto neste produto educativo, como reforço da iniciativa e autonomia dos alunos.

As atividades propostas nos *scripts* de cada ato podem ser modificadas conforme a necessidade e julgamento do professor. A quantidade de aulas a desenvolver, em cada fase da sequência didática e o número mínimo de aulas necessárias para a implementação da proposta didática, pode diferir em função da realidade da escola, ficando a cargo de cada professor determinar esse número, sem prejuízos ao processo de construído no campo do ensino e da aprendizagem.

A seleção de aplicações e ferramentas está diretamente relacionada com os conteúdos, praticidade, aplicação e acessibilidade nas principais plataformas digitais, no entanto, há outras possibilidades que podem ser usadas para o alcance de resultados, sem qualquer prejuízo à sua execução.

Finalmente, as ferramentas digitais oferecem inúmeras alternativas para alcançar os objetivos educativos, promovendo atividades conjuntas e dinâmicas através ensino *online*, *off-line*, híbrido ou presencial, contribuindo de forma a promover a autonomia dos alunos.

REFERÊNCIAS

ALVARENGA, G.M. ARAUJO, Z.R. Portólio: conceitos básicos e indicações para utilização. **Estudos em Aval. Educa**, v. 17, n. 33, Jan. Abr. 2006.

CALÇADE, P. Como usar mapas mentais para melhorar a aprendizagem na escola. **Nova Escola**. São Paulo, jun. 2019. p.1-3.

GELFER, J. I.; PERKINS, P. G. Portfolios: focus on young children. **Teaching Exceptional Children**, Nova York, v. 31, n.2, p. 44-47, Nov.,Dez., 1998.

GÓMEZ, G.O. Comunicação, educação e novas tecnologias: tríade do século XXI. **Comunicação e Educação**, São Paulo, v. 23, p. 57-70, Abril, 2002.

HARP, K. S.; HUINSKER, D. M. Implementing the assessment standards for school mathematics. **Teaching Children Mathematics**, Nova York,v.3, p.224-228, Jan., 1997.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Síntese de indicadores sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira 2018**. Rio de Janeiro: IBGE, 2018.

JOWSEY, T et al. Blended learning via distance in pre-registration nursing education: A scoping review. **Nurse education in practice**, Auckland v. 44, p. 33-39, Março ,2020.

LEITE, L.R. LIMA J.O.G. O aprendizado da Química na concepção de professores e alunos do ensino médio: um estudo de caso. **Rev. Bras.**

Estud. Pedagog, Brasília, v. 96, n. 243, p. 380-398, Maio, 2015.

LEVY, P. **O que é o virtual**. São Paulo: Ed. 34, 1996.

MORAN, J.M. BACICH, L. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

RIZZATTI, I. M. et al. Os produtos e processos educacionais dos programas de pós-graduação profissionais: proposições de um grupo de colaboradores. **Rev. ACTIO**, Curitiba, v. 5, n. 2, p. 1-17, mai./ago.2020.

ROSE, J.G. Problem solving and reflective thought: John Dewey, Lin da Flower, Richard Yong. **Journal of Teaching Writing**, Indianapolis v. 6, n.1, p. 69-78, 1998.

SILVA, J.C.S. AMARAL, E.M.R. Uma análise de estratégias didáticas e padrões de interação presentes em aulas sobre equilíbrio químico. **Rev. Bras. de Pesq. em Educ. em Ciên**, São Paulo, v. 17, n. 3, p. 985-1009, dez. 2017.

SILVA, R. R. MACHADO, P. L. TUNES, E. Experimentar Sem Medo de Errar. In: SANTOS, Wilson Luiz Pereira dos; MALDANER, Otavio Aloisio. (org.) **Ensino de Química em foco**. 4ª Ed. Ijuí: UNIJUI, 2010. p. 231-261

SOARES, M.H.F.B. **O lúdico em química: jogos e atividades aplicados ao ensino de química**. Tese de Doutorado. São Carlos: Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia, Departamento de Química, UFSCAR, 2012.

OLIVEIRA, M. M. **Sequência Didática Interativa no processo de formação de professores**, Petrópolis-RJ: Vozes, 2013.

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

2 8 18 32



UFMT

