

REALIDADE AUMENTADA NO ENSINO DE QUÍMICA

PROPOSTA DE UMA SEQUÊNCIA
DIDÁTICA PARA O ENSINO DE
LIGAÇÕES IÔNICAS E
COVALENTES PARA A PRIMEIRA
SÉRIE DO ENSINO MÉDIO

PRODUTO EDUCACIONAL

**LAERCIO RODRIGUES
DOEGE JUNIOR**



APRESENTAÇÃO

Prezados professores,

Apresentamos, a partir deste documento, uma proposta para o ensino de Química para a primeira série do ensino médio. O objetivo desta sequência didática é introduzir os conceitos de ligações iônicas e covalentes através da utilização da tecnologia de realidade aumentada. Acreditamos que essa abordagem trará aos alunos uma experiência de aprendizado mais envolvente e significativa, além de fornecer ferramentas valiosas para o aperfeiçoamento da prática pedagógica.

A sequência didática aqui apresentada tem como objetivo principal fornecer uma compreensão sólida e contextualizada das ligações iônicas e covalentes. Além disso, propomos que os professores passem a integrar a tecnologia de realidade aumentada em suas aulas de Química, permitindo que os alunos visualizem de maneira interativa os processos abstratos.

A sequência didática não apenas visa o aprendizado dos alunos, mas também tem como objetivo fortalecer as práticas pedagógicas dos professores.

Essa sequência didática se baseou em pesquisa e busca promover um ambiente de aprendizado enriquecedor e interativo. Acreditamos que, por meio da realidade aumentada, sejamos capazes de engajar mais os alunos nas aulas, explorando suas capacidades individuais e estimulando-os a serem colaborativos e ativos junto aos colegas.

Constitui como nosso objetivo, proporcionar uma aprendizagem mais significativa relacionando os conteúdos de ligações químicas com o conhecimento prévio do indivíduo. A tecnologia da realidade aumentada surge como um impulsionador e facilitador do processo de construção de conhecimento já que fornece experiências multissensoriais e o aprendizado pode ser mais bem contextualizado.

Além disso, por meio do uso de uma tecnologia inovadora, podemos proporcionar aos alunos uma experiência envolvente que busque estimular o interesse e a sua curiosidade em aprender mais os conteúdos, desmistificando a premissa de que a química é algo intangível.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	4
ESTRUTURA DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PROPOSTA	6
1. EXPLORANDO CONHECIMENTOS PRÉVIOS SOBRE QUÍMICA E LIGAÇÕES QUÍMICAS	11
MOMENTO 1. DIRETRIZES	12
2. EXPLORANDO LIGAÇÕES QUÍMICAS ATRAVÉS DA PESQUISA SOBRE PROPRIEDADES DOS MATERIAIS	15
MOMENTO 2. DIRETRIZES	16
3. COMPREENDENDO OS CONCEITOS FUNDAMENTAIS DAS LIGAÇÕES IÔNICAS	19
MOMENTO 3. DIRETRIZES	20
4. EXPLORANDO O COMPARTILHAMENTO DE ELÉTRONS	23
MOMENTO 4. DIRETRIZES	24
5. EXPLORANDO AS LIGAÇÕES QUÍMICAS COM REALIDADE AUMENTADA	28
MOMENTO 5. DIRETRIZES	28
6. SÍNTESE E REFLEXÃO	32
MOMENTO 6. DIRETRIZES	33
REFERÊNCIAS	35
ANEXO A	35

INTRODUÇÃO

A percepção predominante sobre a química ainda a concebe como uma disciplina intangível e conceitual, exigindo uma ampla gama de compreensão de outras ideias e profunda capacidade de imaginação. Nessa perspectiva, a seleção da abordagem pedagógica e o método de ensino desempenham um papel crucial para mitigar ou minimizar as interpretações errôneas por parte dos estudantes (HANAFI; ELAACHAK; BOUHORMA, 2019).

É intrínseco às disciplinas das ciências naturais a necessidade de elaborar recursos educacionais que possam enriquecer a compreensão dos estudantes em relação aos tópicos abordados, ao mesmo tempo em que fomentam o seu interesse em explorar a ciência em profundidade. As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) podem potencializar a eficácia e a eficiência do processo de ensino-aprendizagem, visto que auxiliam os alunos a contextualizar os conceitos de maneira ampla, eliminando possíveis interpretações equivocadas.

A interligação entre tecnologia e educação está evoluindo como um elemento valioso para o processo educacional. Dessa maneira, a incorporação da tecnologia no aprendizado complementa as abordagens tradicionais de ensino e aprendizagem (GRANDO; AIRES; CLEOPHAS, 2020).

Dentre as tecnologias que se mostram pertinentes ao ensino da química, destaca-se a Realidade Aumentada (RA), uma tecnologia em ascensão que apresenta vastas possibilidades de aplicação e tem sido atualizada continuamente como uma abordagem eficaz na educação (MONTALBO, 2021). A RA pode ser definida como uma interface virtual, em duas dimensões (2D) ou três dimensões (3D), que enriquece ou expande a percepção ao sobrepor informações complementares ao ambiente real, por meio de conteúdo digital. Importante destacar que a participação no contexto virtual não é total, pois o espectador mantém a capacidade de visualizar o entorno real (ELMQADDEM, 2019, p. 237-238).

Através da utilização das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs), este estudo desenvolveu uma Sequência Didática (SD) baseada na Realidade Aumentada, com o propósito de enriquecer a aquisição de conhecimento e dinamizar a aprendizagem, contextualizando-a de forma a facilitar a compreensão da química, especialmente no âmbito microscópico.

As Sequências Didáticas (SDs) podem ser definidas como conjuntos de atividades interconectadas, planejadas com o objetivo específico de alcançar um determinado fim (DA SILVA SANTOS; MARQUES, 2022). O objetivo das SDs é superar a abordagem instrucionista, promovendo a autonomia dos alunos no processo de aprendizagem.

Diante do exposto, o presente documento pretende apresentar uma alternativa de metodologia de ensino baseada em RA, que possa contribuir para romper a abstração do campo da química, com foco no conteúdo de ligações químicas para os alunos do primeiro ano do ensino médio.

A sequência didática foi organizada em 6 momentos. Para cada momento foi delimitado um objetivo geral e os seus objetivos específicos. Assim, foram definidos o conteúdo, a carga horária, os materiais necessários e as estratégias de abordagem dos assuntos. Estes 6 momentos constituem-se em etapas sequenciais do conteúdo proposto, mas não necessariamente correspondem a uma hora-aula justamente porque a SD prevê a flexibilidade de apreensão dos conceitos por parte dos alunos. Assim, o professor pode adaptar-se dentro das cargas horárias propostas em cada momento. Por fim, foram estabelecidas diretrizes e sugestões de textos, conceitos e atividades a serem trabalhadas a cada momento.

Para fixação do conteúdo, ao final de cada momento foi proposto que seja dedicado um tempo à síntese e recapitulação dos conceitos abordados.

ESTRUTURA DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PROPOSTA

MOMENTO 1 - EXPLORANDO CONHECIMENTOS PRÉVIOS SOBRE QUÍMICA E LIGAÇÕES QUÍMICAS						
OBJETIVOS	ETAPAS	ESTRATÉGIAS	RECURSOS	LOCAL	MATERIAL PRODUZIDO	CARGA HORÁRIA
Introduzir o conceito de ligações químicas de maneira aprofundada, levando em consideração o conhecimento prévio dos alunos, e demonstrar a relevância dessas ligações na estrutura e nas propriedades dos materiais que nos cercam.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Breve introdução sobre a importância das ligações químicas no mundo ao nosso redor. 2. Atividade em grupos: os alunos discutem o que já sabem sobre ligações químicas, compartilhando suas ideias e conhecimentos prévios com a elaboração de um mapa mental. 3. Roda de discussão: cada grupo compartilha uma ideia ou conceito que discutiram. 4. Síntese e recapitulação: síntese da aula identificando e enfatizando os principais conceitos relativos às ligações químicas. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aula expositiva introdutória sobre as ligações químicas. 2. Atividade em grupos. 3. Roda de discussão. 4. Síntese e recapitulação. 	Livro didático; Cartolinas / papel kraft; Lousa e giz; Pincéis atômicos, lápis de cor.	Sala de aula	Mapa mental	2 horas-aula

MOMENTO 2 - EXPLORANDO LIGAÇÕES QUÍMICAS ATRAVÉS DA PESQUISA SOBRE PROPRIEDADES DOS MATERIAIS						
OBJETIVOS	ETAPAS	ESTRATÉGIAS	RECURSOS	LOCAL	MATERIAL PRODUZIDO	CARGA HORÁRIA
Demonstrar os conceitos de ligações iônicas e covalentes por meio da pesquisa sobre propriedades dos materiais e suas ligações químicas correspondentes.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pesquisa online sobre materiais do cotidiano e suas propriedades. 2. Utilização de perguntas-base que guiarão a pesquisa, a partir do monitoramento ativo do professor. 3. Apresentação dos trabalhos por meio de uma entrevista fictícia em que os alunos simularão que conversarão com alguém que repasse as informações sobre os materiais pesquisados. 4. Promoção de discussões e troca de informações entre os grupos. 5. Síntese e recapitulação: síntese da aula identificando as principais descobertas que os alunos fizeram com as pesquisas. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pesquisa guiada. 2. Utilização de guia de perguntas. 3. Apresentação dos trabalhos. 4. Discussões reflexivas. 5. Síntese e recapitulação. 	<p>Materiais impressos; Lousa e giz; Livro didático; Computador, <i>tablets</i> com acesso à <i>internet</i>.</p>	Laboratório de informática.	Roteiro de perguntas e respostas à entrevista fictícia.	2 horas-aula

MOMENTO 3 – COMPREENDENDO OS CONCEITOS FUNDAMENTAIS DAS LIGAÇÕES IÔNICAS

OBJETIVOS	ETAPAS	ESTRATÉGIAS	RECURSOS	LOCAL	MATERIAL PRODUZIDO	CARGA HORÁRIA
Desenvolver uma sequência lógica de aprendizado, que permita aos alunos compreender a distribuição eletrônica em energias subníveis, classificação periódica e propriedades periódicas os conceitos fundamentais, como formação de íons, de forma interconectada, para construir uma base sólida de conhecimento em Química.	<ol style="list-style-type: none">1. Introdução dos conceitos fundamentais das ligações iônicas por meio da apresentação de um vídeo.2. Aula expositiva para que os alunos compreendam os conceitos fundamentais sobretudo a distribuição eletrônica em níveis e subníveis.3. Fixação dos conteúdos por meio de gamificação – Jogo da ligação iônica.4. Síntese e recapitulação: síntese da aula e dos conceitos abordados e realização de atividade síntese em casa.	<ol style="list-style-type: none">1. Apresentação de um vídeo introdutório.2. Aula expositiva.3. Atividade em grupo – Jogo da ligação iônica.4. Síntese e recapitulação.	Materiais impressos; Lousa e giz; Livro didático. Vídeo disponibilizado no Youtube®.	Sala de aula.	Jogo da ligação iônica.	2 a 4 horas-aula

MOMENTO 4 – EXPLORANDO O COMPARTILHAMENTO DE ELÉTRONS

OBJETIVOS	ETAPAS	ESTRATÉGIAS	RECURSOS	LOCAL	MATERIAL PRODUZIDO	CARGA HORÁRIA
Aprofundar a compreensão dos alunos sobre a ligação covalente, destacando o conceito de compartilhamento de elétrons entre átomos, e como isso influencia a formação de moléculas e a configuração eletrônica.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introdução dos conceitos fundamentais das ligações covalentes por meio da apresentação de um vídeo. 2. Aula expositiva para que os alunos compreendam os conceitos fundamentais do compartilhamento de elétrons. 3. Fixação dos conteúdos por meio de um caça palavras. 4. Síntese e recapitulação: síntese da aula e dos conceitos abordados. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apresentação de um vídeo introdutório. 2. Aula expositiva. 3. Atividade individual – caça palavras. 4. Síntese e recapitulação. 	<p>Materiais impressos; Lousa e giz; Livro didático. Vídeo disponibilizado no Youtube®.</p>	Sala de aula.	Caça palavras	2 a 4 horas-aula

MOMENTO 5 – EXPLORANDO AS LIGAÇÕES QUÍMICAS COM REALIDADE AUMENTADA

OBJETIVOS	ETAPAS	ESTRATÉGIAS	RECURSOS	LOCAL	MATERIAL UTILIZADO	CARGA HORÁRIA
Verificar como ocorrem as ligações iônicas e covalentes a partir da visualização espacial utilizando a Realidade Aumentada (RA).	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introdução à Realidade Aumentada e como ela está presente no nosso cotidiano. 2. Apresentação do aplicativo e sua forma de funcionamento. 3. Utilização de aplicativo para visualização das ligações químicas: iônica e covalente. 4. Síntese e recapitulação: síntese da aula e dos conceitos abordados. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apresentação da tecnologia da realidade aumentada. 2. Apresentação do aplicativo. 3. Atividade prática. 4. Síntese e recapitulação. 	<p>Aplicativo QuimicAR instalado em Smartphones e/ou tablets. Cards de ativação.</p>	Sala de aula.	Aplicativo de Realidade Aumentada.	2 a 4 horas-aula

MOMENTO 6 – SÍNTESE E REFLEXÃO

OBJETIVOS	ETAPAS	ESTRATÉGIAS	RECURSOS	LOCAL	MATERIAL UTILIZADO	CARGA HORÁRIA
Realizar uma devolutiva aos alunos sobre o aprendizado obtidos ao longo da sequência didática, destacando o uso da Realidade Aumentada no ensino de ligações iônicas e covalentes.	<ol style="list-style-type: none">1. Revisão de todos os conceitos estudados.2. Discussão sobre as estratégias adotadas nas aulas e a experiência com a realidade aumentada.3. Resolução de exercícios do livro didático ou lista elaborada pelo próprio professor.4. Síntese e fechamento da aula.	<ol style="list-style-type: none">1. Revisão conceitual.2. Discussão em grupo.3. Resolução de exercícios.4. Síntese final.	Lousa e giz; Livro didático; Lista de exercícios.	Sala de aula.	Lista de exercícios.	2 horas-aula

EXPLORANDO CONHECIMENTOS PRÉVIOS SOBRE QUÍMICA E LIGAÇÕES QUÍMICAS

OBJETIVO GERAL:

Introduzir o conceito de ligações químicas de maneira aprofundada, levando em consideração o conhecimento prévio dos alunos, e demonstrar a relevância dessas ligações na estrutura e nas propriedades dos materiais que nos cercam.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Compreender a relevância das ligações químicas no contexto das propriedades da matéria e sua aplicação no mundo real.
2. Promover a troca de ideias e conhecimentos prévios entre os alunos por meio de atividades em grupos.
3. Identificar e compartilhar conceitos e perspectivas sobre ligações químicas por meio de uma roda de discussão em sala de aula.
4. Estimular a análise crítica dos alunos ao incentivá-los a relacionar os seus conhecimentos anteriores com os novos conteúdos de ligações químicas.
5. Integrar os conceitos aprendidos para uma compreensão mais abrangente e profunda das ligações químicas e sua influência nas propriedades da matéria.

CONTEÚDO

Introdução a ligações químicas.

CARGA HORÁRIA

2 horas aula.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

Livro didático; Cartolinas / papel kraft; Pinceis atômicos, lápis de cor. Lousa e giz.

ESTRATÉGIAS

1. Aula expositiva introdutória sobre as ligações químicas.
2. Atividade em grupo.
3. Roda de discussão.
4. Síntese e recapitulação.

DIRETRIZES

Local de realização da atividade: Sala de aula.

Recurso: Cartolinas / papel kraft.

Material produzido: Mapa Mental

1 – AULA EXPOSITIVA INTRODUTÓRIA

1. Contextualização: Iniciar a aula contextualizando o tema das ligações químicas, ressaltando sua relevância tanto em processos naturais quanto em aplicações tecnológicas do dia a dia.

2. Conexão com o Cotidiano: Relacionar o conteúdo de ligações químicas com exemplos concretos do cotidiano, como a formação em compostos que usamos, alimentos que consumimos e materiais que utilizamos.

3. Perguntas Provocativas: Realizar perguntas provocativas para estimular a curiosidade dos alunos, como "Como as coisas são formadas ou "O que mantém o plástico resistente?"

4. Conceito inicial: Com o apoio do livro didático, repassar os conceitos gerais de ligações químicas e quais são os tipos de ligações químicas.

2 – ATIVIDADE EM GRUPO

Nesta segunda parte da aula, os alunos farão um **MAPA MENTAL** demonstrando o que sabem sobre ligações químicas.

1. Organização da atividade: Dividir a turma em grupos de 5 a 6 alunos e solicitar que eles façam uma discussão e sintetizem, por meio de um mapa mental, a resposta à seguinte pergunta: **O que é uma ligação química?**

2. Introdução à ferramenta: Antes de os alunos iniciarem propriamente a atividade, relembrar brevemente o que é um mapa mental. Explicar que é uma técnica visual que ajuda a organizar informações de maneira hierárquica e criativa, ou que facilita a compreensão e a revisão de conceitos complexos. Explicar que um mapa mental começa com um conceito central, no nosso caso, "Ligações Químicas". Esse conceito é colocado no centro da página. A partir dele, ramificações são criadas para representar as subcategorias ou tópicos relacionados. Sugerir que os alunos utilizem palavras-chave, frases curtas e imagens simples para representar os

conceitos e que setas, linhas e núcleos podem ser usados para destacar relações e fluxos de informações. Por fim, enfatizar a importância de manter as informações simples e diretas. Cada elemento do mapa mental deve ser claro e facilmente compreensível, contribuindo para uma visão geral rápida e eficaz do assunto.

3. Atividade prática: Neste momento, os grupos organizados, iniciam a confecção dos mapas mentais. Pode ser utilizado cartolinas, papéis do tipo kraft ou outros que possuam dimensões maiores justamente para que depois possam ser vistos à distância pelos colegas. Esse material também pode ser afixado nas paredes das salas para que criem uma memória visual aos alunos e nas aulas subsequentes do assunto, o professor poderá correlacioná-los e relembrá-los dos conceitos que foram discutidos inicialmente.

3 – RODA DE DISCUSSÃO

Os grupos apresentarão aos colegas os mapas mentais que foram criados.

1. Preparação: Certificar-se de que todos os alunos tenham seus mapas mentais prontos para a apresentação. Organizar carteiras ou cadeiras em um círculo para facilitar a conversa e a visualização dos mapas.

2. Compartilhamento: Reservar um tempo para cada grupo apresentar seu mapa mental. Se a turma for muito grande e existirem muitos grupos, selecionar alguns mapas ou grupos que se voluntariem a apresentar.

3. Discussão Guiada: À medida que os alunos apresentam seus mapas, fazer perguntas para estimular a discussão. Por exemplo, perguntar por que escolheram certas palavras-chave, como as diferentes subcategorias se relacionam e se alguém fez conexões diferentes das outras apresentações.

4. Feedback Positivo: Oferecer feedback positivo sobre os pontos fortes de cada mapa mental, destacando aspectos como clareza, criatividade nas conexões e uso eficaz de esquemas e cores.

5. Perguntas do grande grupo: Abrir espaço para que outros alunos façam perguntas aos apresentadores. Isso pode levar a adicionais e promover uma conversa mais ampla sobre o tema.

4 – SÍNTESE E RECAPITULAÇÃO

Por fim, sintetizar os conceitos e faça ajustes pontuais no que foi explanado, corrigindo, se for necessário.

1. Síntese dos mapas mentais: Sintetizar os conceitos que foram abordados pelos mapas mentais apresentados correlacionando com o conteúdo específico de ligações químicas.

2. Principais conceitos: Identificar e enfatizar os principais conceitos relativos às ligações químicas, como ligações covalentes, ligações iônicas.

3. Reflexão Pessoal: Pedir aos alunos para refletirem sobre como a criação de mapas mentais contribuiu para sua compreensão do tema. Isso ajuda a consolidar a conexão entre as estratégias utilizadas e o aprendizado progressivo.

4. Encerramento: Concluir a síntese reforçando a importância do aprendizado contínuo e incentivando os alunos a aplicarem os conceitos aprendidos em outros contextos.

EXPLORANDO LIGAÇÕES QUÍMICAS ATRAVÉS DA PESQUISA SOBRE PROPRIEDADES DOS MATERIAIS

OBJETIVO GERAL:

Demonstrar os conceitos de ligações iônicas e covalentes por meio da pesquisa sobre propriedades dos materiais e suas ligações químicas correspondentes.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Relacionar as propriedades dos materiais com as ligações químicas identificadas, estabelecendo conexões entre as características macroscópicas e os processos de ligação.
2. Apresentar as descobertas por meio de discussão em grupo, enfatizando as ligações iônicas e covalentes envolvidas em diferentes materiais.
3. Desenvolver habilidades de pesquisa, análise crítica e comunicação ao trabalhar em equipe para explorar as propriedades e as ligações dos materiais.
4. Enfatizar a mediação do professor como facilitador, auxiliando os grupos na compreensão das informações pesquisadas, na identificação de ligações químicas e no aprofundamento das propriedades dos materiais.

CONTEÚDO

Ligações químicas.

CARGA HORÁRIA

2 horas aula.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

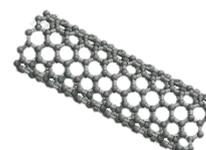
Materiais impressos; Lousa / giz; livro didático; Laboratório de informática.

ESTRATÉGIAS

1. Pesquisa guiada.
2. Utilização de guia de perguntas.
3. Apresentações dos trabalhos.
4. Discussões reflexivas.
5. Síntese e recapitulação.



15



DIRETRIZES

Local de realização da atividade: Laboratório de informática.

Sugere-se que esta atividade seja realizada em um laboratório de informática com acesso à internet.

Recurso: Computadores, tablets com acesso à internet.

Material produzido: Roteiro de perguntas e respostas à entrevista fictícia.

1 – PESQUISA GUIADA

1. Pesquisa guiada: Dividir a turma em duplas e/ou trios e solicitar que eles façam uma pesquisa na internet sobre um determinado material com o objetivo de entender suas propriedades e explicá-los para o grande grupo com base nos modelos de ligação química.

SUGESTÃO DE MATERIAIS A SEREM PESQUISADOS

Vidros Tijolos refratários Madeira Papel Fibras vegetais Creme dental Fermento químico em pó Giz	Nanotubo de carbono Plásticos Borrachas Polímeros condutores Materiais usados na fabricação de componentes eletrônicos Fertilizantes nitrogenados Pó químico
---	--

NOTA: Se a escola não tiver laboratório de informática ou acesso à internet, o professor poderá disponibilizar materiais impressos com o conteúdo a ser pesquisado. Nesse caso específico, o objetivo é que os alunos aproximem-se de um texto científico e consigam sintetizar as informações para repassá-las aos colegas.

2 – UTILIZAÇÃO DE GUIA DE PERGUNTAS

1. Guia de perguntas: O professor irá fornecer guias de perguntas que incentivam os grupos a investigar aspectos específicos das propriedades dos materiais e as ligações químicas que os compõem.

SUGESTÃO DE GUIA DE PERGUNTAS

Vidros e tijolos refratários	Como você acredita que os átomos estão unidos nos vidros e nos tijolos refratários? Esses materiais têm mais características de ligações iônicas ou covalentes? Porque?
------------------------------	--

Madeira, papel e fibras vegetais	Qual tipo de ligação você acha que é predominantemente na estrutura de madeira, papel e fibras vegetais? Como a estrutura covalente ou iônica desses materiais pode afetar suas propriedades?
Nanotubo de carbono	O que você acha que possibilita a formação de nanotubos de carbono? Esses nanotubos têm ligações iônicas, covalentes ou ambas? Como as ligações químicas nos nanotubos de carbono contribuem para suas propriedades extraordinárias, como sua resistência e condutividade elétrica?
Plásticos e borrachas	Vocês imaginam que tipos de ligações estão presentes em plásticos e borrachas? Essas ligações envolvem as propriedades metalúrgicas desses materiais? Como a natureza das ligações afeta a capacidade de reutilizar esses materiais?
Polímeros Condutores e Componentes Eletrônicos	Como as ligações químicas nos polímeros condutores podem influenciar sua condutividade elétrica? E nos materiais usados em componentes eletrônicos, como as ligações importantes para seu funcionamento?
Creme dental	Como as ligações químicas nos ingredientes do creme dental contribuem para sua eficácia na remoção de manchas e resíduos dos dentes? Quais tipos de ligações químicas estão presentes nos componentes do creme dental que interagem com a superfície dos dentes? Como essas ligações afetam o processo de limpeza? Como as ligações químicas nos ingredientes do creme dental influenciam sua textura e sabor?
Fermento químico Giz Pó químico Fertilizantes nitrogenados	Qual é a diferença entre ligações covalentes e ligações iônicas, e como esses dois tipos de ligações químicas podem afetar as propriedades dos materiais? Como as ligações químicas na estrutura dos materiais mencionados influenciam sua resistência, flexibilidade e outras características físicas?

NOTA: Orientar os alunos a procurarem por textos mais científicos direcionando-os para sites que contenham conteúdos confiáveis. Além disso, instigar os alunos na busca por imagens representativas tanto dos materiais, quanto das suas ligações químicas.

2. Monitoramento ativo: O professor deve atuar como mediador, circulando entre os grupos, auxiliando nas pesquisas, esclarecendo conceitos e estimulando a exploração específica das propriedades e ligações químicas.

3 – APRESENTAÇÃO DOS TRABALHOS

1. Apresentação dos trabalhos: Cada grupo apresenta suas descobertas para toda a turma por meio de uma **ENTREVISTA FICTÍCIA**. Os grupos simularão entrevistas fictícias com cientistas ou especialistas nos materiais em estudo. A ideia é que os alunos explorem mais perguntas e respostas para explicar as propriedades dos materiais e as ligações químicas.

4 – DISCUSSÕES REFLEXIVAS

1. Discussão e troca de informações: Após as apresentações, promover discussões reflexivas em que os outros grupos possam fazer perguntas, comentários e comparações com os materiais que pesquisaram.

5 – SÍNTESE E RECAPITULAÇÃO

Por fim, sintetizar os conceitos e faça ajustes pontuais no que foi explanado, corrigindo, se for necessário.

1. Revisão dos objetivos: Relembrar os objetivos da aula, enfatizando que o foco era explorar as ligações iônicas e covalentes em materiais diferentes.

2. Conexões com as Apresentações: Fazer conexões diretas entre as apresentações dos grupos e os conceitos discutidos na sala. Destacar como cada material exhibe ligações iônicas e/ou covalentes.

3. Principais Descobertas: Pedir aos grupos para destacar uma ou duas descobertas mais interessantes ou relevantes que fizeram durante a pesquisa e apresentação.

4. Pontos-Chave: Listar alguns pontos-chave sobre as ligações iônicas e covalentes que foram envolvidas na aula. Utilizar o quadro ou lousa para fornecer aos alunos uma síntese esquemática sobre o que foi visto.

COMPREENDENDO OS CONCEITOS FUNDAMENTAIS DAS LIGAÇÕES IÔNICAS

OBJETIVO GERAL:

Desenvolver uma sequência lógica de aprendizado, que permita aos alunos compreender os conceitos fundamentais, como formação de íons, distribuição eletrônica em energias subníveis, classificação periódica e propriedades periódicas, de forma interconectada, para construir uma base sólida de conhecimento em Química.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Explorar os processos pelos quais átomos adquirem cargas elétricas e formam íons, conectando a distribuição eletrônica.
2. Investigar como a distribuição eletrônica influencia sobre propriedades químicas dos elementos e sua localização na tabela periódica.
3. Identificar padrões na disposição dos elementos na tabela periódica, com base em suas características, para compreender sua organização.
4. Explorar como as propriedades periódicas, como raio atômico, potencial de ionização e energia de ionização, se relacionam com a distribuição eletrônica.
5. Compreender como os conceitos se complementam e influenciam uns aos outros no estudo da Química.

CONTEÚDO

Ligações iônicas.

CARGA HORÁRIA

2 a 4 horas aula.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

Materiais impressos; Lousa / giz; livro didático; vídeo introdutório.

ESTRATÉGIAS

1. Apresentação de um vídeo introdutório.
2. Aula expositiva.
3. Atividade em grupo – **Jogo da ligação iônica.**
4. Síntese e recapitulação.

DIRETRIZES

Local de realização da atividade: Sala de aula com equipamento de projeção de imagem e som.

Sugere-se que esta atividade seja realizada na sala de aula com apoio de material projetor de imagem e som.

Recurso: Datashow com som.

Material produzido: Jogo da Ligação Iônica.

1 – APRESENTAÇÃO DE VÍDEO INTRODUTÓRIO

1. Vídeo introdutório: Iniciar a aula apresentando aos alunos o vídeo que está neste link: <https://www.youtube.com/watch?v=G1PY70G77a0&t=31s>. Trata-se de um vídeo com 13'03 minutos que introduz os conceitos fundamentais da ligação iônica.

2 – AULA EXPOSITIVA

1. Aula expositiva: A partir dos conceitos repassados pelo vídeo, o professor deverá iniciar sua abordagem sobre o conteúdo. Sugere-se que o livro didático seja a base referencial, no entanto, é importante que os alunos compreendam a necessidade de que os átomos possuem em atingir uma configuração mais estável, que é a do gás nobre, conhecida como a regra do octeto.

SUGESTÃO DE ABORDAGEM

Iniciar a abordagem apresentando a ligação do composto **Cloreto de Sódio**. Iniciar apresentando aos alunos a fórmula química desse composto (NaCl). Importante ressaltar que já que se trata da primeira abordagem, é essencial que os alunos compreendam todos os detalhes deste estudo. O professor deve, constantemente, mobilizar os conhecimentos prévios dos alunos. A utilização da tabela periódica é fundamental para que os alunos aprendam a buscar as informações necessárias. Na sequência, o professor deverá realizar as distribuições eletrônicas.

Ao final da distribuição eletrônica, o professor deve evidenciar que ambos os elementos satisfizeram os requisitos para formar ligações iônicas.

Demonstrar a criação dos íons de Sódio (Na) e cloreto (Cl) por meio da transferência de 1 (um) elétron do sódio para o cloro. Importante direcionar o olhar dos alunos para a atração eletrostática entre estes íons, que culmina na formação da estrutura cristalina.

Após esboçar as estruturas dos íons, o professor deve direcionar a atenção dos alunos para os últimos níveis de energia, especificamente o segundo nível para o íon sódio e o terceiro nível para o íon cloro, agora chamado cloreto. Estes níveis possuem o **subnível "p" preenchido**, ou seja, **contêm seis elétrons no subnível "p" do nível de energia** mais externo, garantindo a **estabilidade necessária**.

Também é importante frisar aos estudantes que, quando o sódio perde um elétron, esse elétron é recebido pelo cloro. Ao perder o elétron, o sódio torna-se cátion e ao receber elétron o cloro se torna ânion e ambos se atraem formando a ligação iônica.

Contudo, alcançar a estabilidade não é o único requisito para as espécies recém-formadas, já que, embora possuam níveis de energia mais baixos e eletronicamente produzidos, possuem cargas elétricas, conferindo-lhes reatividade. As cargas elétricas, **cátion positiva e ânion negativo**, estabelecem uma atração eletrostática mútua entre os íons, levando-os a se agrupar em quantidades crescentes, formando uma estrutura altamente organizada – **a própria ligação iônica**.

A energia envolvida nesse processo, denominada energia reticular, é resultado da soma das atrações e repulsões eletrostáticas dos íons que formam o retículo, que resulta numa energia de estabilização global.

NOTA

Realizar a mesma abordagem com outros exemplos como:

Óxido de Cálcio (CaO)
Nitrato de Sódio (NaNO₃)
Sulfato de Sódio (Na₂SO₄)
Carbonato de Cálcio (CaCO₃)
Cloreto de Potássio (KCl)
Cloreto de Cálcio (CaCl₂)
Sulfato de cálcio (CaSO₄)

2. Feedback em tempo real: O feedback em tempo real durante uma aula expositiva desempenha um papel crucial na melhoria do processo de ensino-aprendizagem. Ele envolve uma interação imediata entre o professor e os alunos, permitindo ajustes e aprimoramentos instantâneos no conteúdo e na dinâmica da aula. Assim, é importante que o professor observe as expressões faciais e os gestos dos alunos; realize pausa para reflexão e processamento das informações por parte dos alunos; valorize as contribuições dos alunos, incentivando a participação contínua na aula.

3 – JOGO DA LIGAÇÃO IÔNICA

1. Organização das equipes: Dividir a turma em duas equipes – Sugere-se estes nomes para as equipes: **Equipe Ânion** e **Equipe Cátion** para que os alunos fixem as nomenclaturas utilizadas.

2. Metodologia do jogo: Cada equipe competirá para responder perguntas relacionadas às ligações iônicas em compostos químicos. Cada pergunta vale 1 ponto, e a equipe com mais pontos vence.

3. Perguntas para o jogo: Elaborar perguntas simples que permitam aos alunos compreender os conceitos fundamentais, como formação de íons e a distribuição eletrônica em energias subníveis. O professor poderá mediar o nível de dificuldade das perguntas podendo explorá-las nos compostos químicos estudados.

SUGESTÃO DE PERGUNTAS

1	O que é um íon?
2	Como a formação de íons ocorre entre metais e não-metais?
3	Qual é a relação entre a distribuição eletrônica em subníveis energéticos e a posição dos elementos na tabela periódica?
4	Como a formação de íons está relacionada com a distribuição eletrônica?
5	Como a carga dos íons afeta a formação de ligações iônicas?
6	O que é o número atômico de um elemento e como ele afeta a distribuição eletrônica?
7	O que é a camada de valência e como ela está relacionada com a formação de íons?
8	Por que elementos do mesmo grupo da tabela periódica têm propriedades semelhantes?
9	Qual é a fórmula química do composto de cloreto de sódio?
10	Qual o nome da ligação formada pelo composto de cloreto de sódio?
11	Como é conhecido comumente o composto de cloreto de sódio?

4 – SÍNTESE E RECAPITULAÇÃO

Por fim, sintetizar os conceitos e recapitule os principais pontos de interesse da aula.

1. Revisão dos objetivos: Relembrar os objetivos da aula, enfatizando que o foco era explorar as ligações iônicas.

2. Integração dos conceitos: Recapitular os conceitos envolvidos, como formação de íons, distribuição eletrônica em subníveis, classificação periódica e propriedades periódicas. Destacar como os conceitos estão interconectados. Por exemplo, explicar como a distribuição eletrônica influencia a formação de íons, as propriedades periódicas dos elementos.

3. Atividade de síntese: Propor uma atividade em que os alunos apliquem os conceitos interconectados. Sugere-se que esta atividade seja feita como tarefa para casa.

SUGESTÃO DE ATIVIDADE

1	Escolha dois elementos diferentes da tabela periódica que formam ligações iônicas. Veja quais deles estão localizados em diferentes grupos e períodos.
2	Escreva as seguintes informações para cada um dos elementos escolhidos: a) Número atômico b) Configuração eletrônica c) Carga do íon formado
3	Com base nas informações coletadas, responda às seguintes perguntas: a) Como a configuração eletrônica influencia a formação de íons? b) Qual é a relação entre o número atômico e a carga do íon formado? c) Como a tendência de ganhar ou perder elétrons está relacionada com a posição na tabela periódica?

EXPLORANDO O COMPARTILHAMENTO DE ELÉTRONS

OBJETIVO GERAL:

Aprofundar a compreensão dos alunos sobre a ligação covalente, destacando o conceito de compartilhamento de elétrons entre átomos, e como isso influencia a formação de moléculas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Compreender o Conceito de Ligação Covalente, elucidando como os átomos necessitam compartilhar e alcançar estabilidade e formar moléculas.
2. Reconhecer a importância dos pares de elétrons compartilhados na ligação covalente, compreendendo como eles influenciam a formação da estrutura molecular e a geometria das moléculas.
3. Examinar como a ligação covalente está relacionada com a distribuição eletrônica dos átomos envolvidos, considerando como essa distribuição afeta a capacidade de compartilhamento de elétrons.
4. Diferenciar claramente a ligação covalente da ligação iônica, identificando situações em que a ligação covalente é mais provável de ocorrer e compreendendo os fatores que determinam a escolha entre esses tipos de ligação.

CONTEÚDO

Ligações covalentes.

CARGA HORÁRIA

2 a 4 horas aula.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

Materiais impressos; Lousa / giz; livro didático; vídeo introdutório.

ESTRATÉGIAS

1. Apresentação de um vídeo introdutório.
2. Aula expositiva.
3. Atividade individual – **Caça palavras**.
4. Síntese e recapitulação.

DIRETRIZES

Local de realização da atividade: Sala de aula com equipamento de projeção de imagem e som.

Sugere-se que esta atividade seja realizada na sala de aula com apoio de material projetor de imagem e som.

Recurso: Datashow com som.

Material produzido: Caça palavras.

1 – APRESENTAÇÃO DE VÍDEO INTRODUTÓRIO

1. Vídeo introdutório: Iniciar a aula apresentando aos alunos o vídeo que está neste link: https://www.youtube.com/watch?v=uMrl_mHi2NI. Trata-se de um vídeo com 10'34 minutos que introduz os conceitos fundamentais da ligação covalente.

2 – AULA EXPOSITIVA

1. Aula expositiva: A partir dos conceitos repassados pelo vídeo, o professor deverá iniciar sua abordagem sobre o conteúdo. Sugere-se que o livro didático seja a base referencial. É importante que o professor busque correlacionar os conceitos sobre ligações covalentes a serem repassados com o que já foi estudado sobre ligações iônicas para que os alunos consigam aprender a diferenciar ambas as ligações.

SUGESTÃO DE ABORDAGEM

Iniciar a abordagem apresentando a ligação do composto **Ácido clorídrico**. Iniciar apresentando aos alunos a fórmula química desta ligação (HCl). Empregando os conhecimentos previamente adquiridos nas aulas anteriores, o professor inicia a explicação da ligação covalente entre um átomo de hidrogênio e um átomo de cloro. Nesse ponto, o professor esclarece aos alunos que os passos iniciais se assemelham ao realizado para as ligações iônicas, ou seja, por meio de consultas à tabela periódica. Destaca-se, porém, que os átomos das moléculas de hidrogênio e cloro não satisfazem as condições para formar uma ligação iônica, direcionando assim a abordagem para a ligação covalente.

O professor precisa demonstrar claramente que **subnível "p" do cloro** e o **subnível "s" do hidrogênio** estão **completos em seus últimos níveis de energia**. Na sequência o professor destacar a linearidade dos eixos para justificar a nomenclatura da ligação como sigma.

Logo após finalizar a descrição da ligação, o professor ilustra a fórmula eletrônica de Lewis, enfatizando a interligação dos elétrons com um retângulo, **devido à aplicação prática dessa representação**. Em seguida, apresenta a fórmula estrutural plana, ressaltando o traço que denota a ligação sigma.

NOTA

Realizar a mesma abordagem com outros exemplos como:
Dióxido de carbono (CO₂)
Gás cloro (Cl₂)
Gás nitrogênio (N₂)
Água (H₂O)
Ácido bromídrico (HBr)

2. Feedback em tempo real: O feedback em tempo real durante uma aula expositiva desempenha um papel crucial na melhoria do processo de ensino-aprendizagem. Ele envolve uma interação imediata entre o professor e os alunos, permitindo ajustes e aprimoramentos instantâneos no conteúdo e na dinâmica da aula. Assim, é importante que o professor observe as expressões faciais e os gestos dos alunos; realize pausa para reflexão e processamento das informações por parte dos alunos; valorize as contribuições dos alunos, incentivando a participação contínua na aula.

3 – CAÇA PALAVRAS

1. Criando o caça palavras: Abra o seguinte link: <https://www.geniol.com.br/palavras/caca-palavras/criador/>. Na sequência, é necessário definir um título, nível de dificuldade e o tamanho para o caça palavras. Na sequência, indique a lista de palavras a serem encontradas.

2. Relacione com um texto base: Para melhor fixação do conteúdo, é importante relacionar o caça palavras e um texto base simples que resuma os principais conceitos repassados.

SUGESTÃO DE TEXTO BASE

A ligação covalente é um dos tipos de ligações químicas, fenômeno pelo qual os átomos se unem para formar moléculas e substâncias.

Alguns átomos precisam **COMPARTILHAR** elétrons porque, dessa forma, adquirem a quantidade de elétrons necessária para atingir a configuração de **GÁS NOBRE**, mantendo as respectivas eletrosferas preenchidas com oito elétrons ou dois elétrons. Para os elementos do primeiro período da Tabela Periódica, H e He, a configuração estável na realidade envolve dois elétrons, e não oito.

Na ligação covalente, a união entre átomos ocorre por meio do compartilhamento de **ELÉTRONS** de **VALÊNCIA**. As ligações covalentes são também conhecidas como ligações **MOLECULARES**, pois dão origem às moléculas de diferentes tamanhos pela associação sucessiva entre átomos.

Cada átomo atinge a **ESTABILIDADE** quando preenche a sua camada de valência. Átomos **NÃO METÁLICOS** e o hidrogênio participam das ligações covalentes.

As ligações covalentes podem ser polares ou apolares, conforme a **ELETRONEGATIVIDADE** dos átomos envolvidos.

Um, dois ou três pares de elétrons podem ser compartilhados entre dois átomos, originando ligações simples, duplas ou triplas respectivamente.

As ligações covalentes podem ocorrer por meio de ligação **SIGMA** (σ) e/ou **LIGAÇÃO PI** (π);
Ligação **SIMPLES** (–): formada por uma ligação σ .

Ligação **DUPLA** (=): formada por uma ligação σ e uma ligação π .

Ligação **TRIPLA** (\equiv): formadas por uma ligação σ e duas ligações π .

SUGESTÃO DE CAÇA PALAVRAS

CAÇA PALAVRAS – LIGAÇÃO COVALENTE

As palavras deste caça palavras estão escondidas na horizontal, vertical e diagonal, com palavras ao contrário.

T R S D E I F G **S O C I L Á T E M O ã N** A S
 A A I E **T R I P L A** I O I U I N W U W U S E
 P E O E **E D A D I V I T A G E N O R T E L E**
 G C E I T E T C S V E O T L H P H E E H S M
 G I **S I I V N A T Y T E A H E A O I F D A E**
 E T D E O Ê A D W N T Y R T O A O T P P N R
 U I S A L D U O F R S Y D N O E H S D H T B
 H N A A E P O L **M O L E C U L A R E S** F N O
 N F **V N L I M I R E A G I P O ã Ç A G I L N**
 H Q E A H T A I E L T E N O I E U T R E H S
 E I N A A N T S S É L N T E E E A N E O R Á
 H N T Y A M N **E S T A B I L I D A D E** U T G
 L O N F O A G I A R A H L I T R A P M O C L
 D H C O I E E I W O S W I I E O T I L P E L
 S N H O C H E I S N E E E T T H U A E I M G
 D I O F I S N F T **S** E A G H S P N R H H U B

COMPARTILHAR
ELÉTRONS
VALÊNCIA
GÁS NOBRE

MOLECULARES
SIMPLES
DUPLA
TRIPLA

ELETRONEGATIVIDADE
ESTABILIDADE
LIGAÇÃO PI
NÃO METÁLICOS
SIGMA

4 – SÍNTESE E RECAPITULAÇÃO

Por fim, sintetizar os conceitos e recapitular os principais pontos de interesse da aula.

1. Revisão dos objetivos: Relembrar os objetivos da aula, enfatizando que o foco era explorar as ligações covalentes, compreendendo suas especificidades e a diferença entre as ligações iônicas.

2. Síntese dos conceitos: Recapitular os conceitos envolvidos, distribuição eletrônica em energias subníveis e a necessidade de compartilhamento de elétrons.

EXPLORANDO AS LIGAÇÕES QUÍMICAS COM REALIDADE AUMENTADA

OBJETIVO GERAL:

Verificar como ocorrem as ligações iônicas e covalentes a partir da visualização espacial utilizando a Realidade Aumentada (RA).

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Demonstrar a aplicação da tecnologia de Realidade Aumentada como uma ferramenta educacional para a visualização tridimensional das ligações iônicas e covalentes, proporcionando aos alunos uma experiência imersiva no mundo molecular.
2. Utilizar a Realidade Aumentada para identificar e visualizar as estruturas moleculares de compostos covalentes e iônicos.
3. Observar, por meio da Realidade Aumentada, como ocorre a distribuição dos elétrons nas ligações iônicas e covalentes, destacando como os átomos transferem ou compartilham elétrons para atingir a estabilidade.
4. Incentivar os alunos a interagirem com as representações moleculares geradas pela Realidade Aumentada, permitindo que explorem, questionem e construam o entendimento das ligações iônicas e covalentes de maneira prática e participativa.

CONTEÚDO

Ligações iônicas e covalentes.

CARGA HORÁRIA

2 a 4 horas aula.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

Aplicativo QuimicAR instalado em Smartphones e/ou tablets. *Cards* de ativação.

NOTA

Pedir aos alunos que baixem e instalem previamente o aplicativo em seus smartphones. Esta etapa é fundamental para o bom andamento da atividade proposta.

ESTRATÉGIAS

1. Apresentação da tecnologia da realidade aumentada.
2. Apresentação do aplicativo.
3. Atividade prática.
4. Síntese e recapitulação.

DIRETRIZES

Local de realização da atividade: Sala de aula.

Recurso: Smartphones e/ou tablets com o aplicativo QuimicAR instalado previamente.

1 – APRESENTAÇÃO DA TECNOLOGIA DA REALIDADE AUMENTADA

1. Conceituação: Conceituar o que é Realidade Aumentada (RA) e explicar a diferença entre RA e realidade virtual (RV).

SUGESTÃO DE ABORDAGEM

A Realidade Aumentada (RA) é uma técnica que sobrepõe os objetos virtuais às imagens reais. A RA cria um ambiente virtual em que permite que o usuário estabeleça uma interação trazendo para o ambiente real os objetos virtuais, incrementando e aumentando a visão do mundo real, favorecendo assim a uma aprendizagem significativa. Cuidado para não confundir RA com Realidade Virtual (RV).

Enquanto a RA introduz ao mundo real alguns objetos e seres virtuais, a realidade virtual cria um ambiente falso em que o usuário é “transportado” para dentro deste ambiente. Neste caso, a interatividade é maior porque estes espaços geralmente são parcialmente ou totalmente navegáveis, e o usuário pode até manipular os objetos.

A RA está mais próxima de nós do que realmente pensamos. Você provavelmente já viu ou até mesmo já jogou o jogo eletrônico Pokémon GO. Ao jogar Pokémon GO o usuário interage com um mapa baseado no mundo real. O jogador se localiza e procura Pokémon por meio desse mapa. À medida que ele se desloca, o aplicativo vibra para avisar sobre a presença das criaturas virtuais pelo caminho. Ao tocar a tela do smartphone é possível visualizar o Pokémon no mesmo local onde o jogador está, pois, o jogo sobrepõe à visualização da câmera a imagem do Pokémon e simula que ele está no local onde o jogador se encontra.

Imagem ilustrativa do jogo Pokémon GO



Fonte: <https://tecnoblog.net/responde/qual-a-diferenca-entre-realidade-virtual-e-realidade-aumentada/>

2 – APRESENTAÇÃO DO APLICATIVO

1. Aplicativos de Realidade Aumentada para o ensino da química: Iniciar explicando aos alunos que atualmente há uma gama bastante diversa de aplicativos a partir da RA que são utilizados pela química para conceituação e sobretudo visualização de estruturas. Especialmente para o conteúdo de ligações químicas, existem muitos aplicativos, a maioria deles com informações em inglês e os mais completos em versões pagas.

2. Aplicativo QuimicAR: Pedir que os alunos individualmente ou em duplas acessem ao aplicativo (já instalado em seus smartphones). Na etapa seguinte, apresente a tela inicial, bem como os recursos do aplicativo. Na sequência, apresente os *cards* de ativação. Os cards de ativação foram incluídos neste material no Anexo A.

TELA DO APLICATIVO	
TELA INICIAL	RECURSOS DISPONÍVEIS
	
Fonte: Autor (2023).	Fonte: Autor (2023).

CARDS DE ATIVAÇÃO DO APLICATIVO



Fonte: Autor (2023).

INSTRUÇÕES

1. Vá para a tela de Misturas;
2. Escolha a mistura que deseja realizar;
3. Coloque os cartões perto da câmera dos celular para fazer o reconhecimento do QRCode;
4. Mova os *cards* perto um do outro para realizar a mistura desejada;
5. Mude a posição da câmera para horizontal para facilitar a visualização da cena.

NOTA

O aplicativo conta com sete misturas disponíveis: água, cloreto de sódio, ácido sulfúrico, dióxido de enxofre; dióxido de carbono; cianeto hidrogênio e ácido fosfórico.

Existem outros aplicativos à disposição, no entanto, a maioria possui acesso pago, além disso, muitos destes aplicativos estão em inglês.

3 – ATIVIDADE PRÁTICA

1. Interagindo com a Realidade Aumentada: Após apresentar o aplicativo, o professor deverá entregar os cards aos alunos solicitando que iniciem a atividade. Solicitar aos alunos que iniciem a atividade pelo Cloreto de sódio, utilizando um *card* de Sódio (Na) e outro *card* de Cloro (Cl). É importante que o professor vá lembrando os conceitos que foram repassados na aula sobre ligações iônicas já que este composto foi o primeiro a ser estudado na sequência didática. Na sequência, fazer o mesmo com a Água, utilizando dois *cards* de hidrogênio e um *card* de oxigênio. Importante chamar a atenção dos alunos para o compartilhamento de elétrons que estão ocorrendo entre os elementos. Pedir aos alunos que afastem e aproximem os *cards* para que consigam ver a atratividade existente entre os elétrons. Solicitar aos alunos que façam anotações no caderno sobre pontos que acharem relevantes para que eles mesmos desenvolvam capacidade de síntese dos conceitos. A atividade deve ser realizada com todas as misturas disponíveis e o professor deve circular entre os alunos mediando a atividade e já sanando as dúvidas que possam surgir.

4 – SÍNTESE E RECAPITULAÇÃO

Por fim, sintetizar os conceitos e recapitular os principais pontos de interesse da aula.

1. Revisão dos objetivos: Relembrar do que se trata a realidade aumentada, enfatizando a importância de visualizar as ligações químicas.

2. Síntese dos conceitos: Recapitular os conceitos envolvidos nas interações realizadas, definindo qual tipo de ligação aconteceu em cada uma delas. O professor pode fazer rapidamente um esquema no quadro resumindo as especificidades de cada mistura, classificando-a em iônica ou covalente; número atômico dos elementos envolvidos; fórmula química, dentre outros que entender pertinente.

3. Feedback da atividade: Por fim, solicite aos alunos que efetuem rapidamente um feedback sobre o uso da RA. Fazer perguntas como: “A utilização da RA foi útil no seu aprendizado em ligações químicas?”; “O seu nível de compreensão sobre ligações químicas melhorou depois de utilizar a RA?”; “Acredita que a RA poderá contribuir para a fixação do conteúdo de ligações químicas?”.

SÍNTESE E REFLEXÃO

OBJETIVO GERAL:

Realizar uma devolutiva sobre o aprendizado obtidos ao longo da sequência didática, destacando o uso da Realidade Aumentada no ensino de ligações iônicas e covalentes.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Articular os pontos-chave e conceitos fundamentais envolvidos ao longo da sequência didática.
2. Promover uma discussão reflexiva sobre as estratégias de ensino adotadas, incluindo o uso da Realidade Aumentada.
3. Propor a resolução de exercícios que abranjam os temas estudados, desafiando os alunos a aplicarem os conceitos de ligações iônicas, covalentes e a configuração eletrônica de maneira prática.
4. Analisar as conexões feitas pelos alunos entre os diferentes tópicos e como essas compreensões podem ser direcionadas para uma visão mais abrangente da Química.

CONTEÚDO

Ligações iônicas e covalentes.

CARGA HORÁRIA

2 horas aula.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

Lousa e giz; lista de exercícios; livro didático.

ESTRATÉGIAS

1. Revisão conceitual.
2. Discussão sobre as estratégias adotadas nas aulas e a experiência com a realidade aumentada.
3. Resolução de exercícios.
4. Síntese final.

DIRETRIZES

Local de realização da atividade: Sala de aula.

1 – REVISÃO CONCEITUAL

1. Revisão: Revisar rapidamente os conceitos aprendidos até aqui por meio de perguntas simples como: “O que é uma ligação iônica?”; “Qual a diferença entre uma ligação iônica e uma ligação covalente?”; “Cite exemplos de ligações iônicas e covalentes”; “O que é um íon?”. O objetivo é incentivar que os alunos respondam aos questionamentos.

2 – DISCUSSÃO SOBRE A SEQUÊNCIA DIDÁTICA

1. Verificação da experiência dos alunos com a sequência didática e com o uso da Realidade Aumentada: Incentivar os alunos a compartilhar suas opiniões, resultados e experiências sobre a sequência didática como um todo, incluindo a utilização da Realidade Aumentada. Isso permite identificar pontos fortes, áreas de melhoria e eventuais desafios enfrentados. A análise desse feedback permite ajustar e aprimorar a abordagem de ensino, considerando as percepções e necessidades dos alunos. Além disso, esse momento contribui para a constante evolução e adaptação das estratégias pedagógicas, sempre evoluindo para a maximização do aprendizado e aprimoramento da experiência educacional.

3 – RESOLUÇÃO DE EXERCÍCIOS

1. Resolução de exercícios: A resolução de exercícios sobre ligações iônicas e covalentes desempenha um papel crucial no processo de aprendizagem dos alunos, pois permite que apliquem os conceitos teóricos de maneira prática e consolidem seu entendimento. Esse momento de prática é fundamental para verificar como os alunos estão assimilando o conteúdo e para identificar áreas que possam necessitar de maior esclarecimento ou revisão.

A utilização do livro didático nesse contexto é especialmente importante, pois os livros didáticos são recursos confiáveis e estruturados, feitos por especialistas para fornecer uma base sólida de conhecimento. Eles apresentam exercícios que são progressivamente mais solicitados, permitindo que os alunos pratiquem desde os conceitos básicos até aplicações mais complexas.

4 – SÍNTESE FINAL

1. Síntese: Relembrar e revisar pontos-chave destacando o que foi visto, os materiais que foram produzidos e as atividades realizadas. Encerrar a sequência didática enfatizando a importância deste conteúdo para a criação de uma base sólida para a compreensão dos conceitos da química.

REFERÊNCIAS

ATKINS, Peter; JONES, Loretta; LAVERMAN, Leroy. Princípios de Química-: Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente. Bookman Editora, 2018.

ELMQADDEM, Noureddine. Augmented reality and virtual reality in education. Myth or reality?. **International journal of emerging technologies in learning**, v. 14, n. 3, 2019.

FERREIRA, Graça Regina Armond Matias; PEREIRA, Sandra Lucia Pita de Oliveira. **Realidade aumentada e ensino de ciências da natureza através de uma experiência interdisciplinar**. 2020.

FERREIRA, Lucas da Costa; SANTOS, Alcides Loureiro. Realidade virtual e aumentada: um relato sobre a experiência da utilização das tecnologias no Ensino de Química. **Scientia Naturalis**, v. 2, n. 1, 2020.

FOMBONA-PASCUAL, Alba; FOMBONA, Javier; VICENTE, Rubén. Augmented Reality, a Review of a Way to Represent and Manipulate 3D Chemical Structures. **Journal of chemical information and modeling**, v. 62, n. 8, p. 1863-1872, 2022.

GIFFONI, Joel de Souza; BARROSO, Maria Cleide da Silva; SAMPAIO, Caroline de Gois. Aprendizagem significativa no ensino de Química: uma abordagem ciência, tecnologia e sociedade. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 6, p. e13963416-e13963416, 2020.

GRANDO, John Wesley; AIRES, Joanez Aparecida; CLEOPHAS, Maria das Graças. O Uso da Realidade Aumentada no Ensino de Química sob a Ótica de Bachelard: Um Obstáculo ou uma Possibilidade?. **ARTEFACTUM-Revista de estudos em Linguagens e Tecnologia**, v. 19, n. 1, 2020.

GRANDO, John Wesley; CLEOPHAS, Maria das Graças. Aprendizagem Móvel no Ensino de Química: apontamentos sobre a Realidade Aumentada. **Química nova na escola: Educação em Química e Multimídia**, v. 43, n. 2, p. 148-154, 2021.

HANAFI, Anasse; ELAACHAK, Lotfi; BOUHORMA, Mohamed. Augmented reality application in laboratories and learning procedures. In: **The Proceedings of the Third International Conference on Smart City Applications**. Springer, Cham, 2019. p. 157-167.

IRWANSYAH, Ferli Septi et al. Augmented reality (AR) technology on the android operating system in chemistry learning. In: **IOP conference series: Materials science and engineering**. IOP Publishing, 2018. p. 012068.

JOHNSTONE, Ales H. Chemistry teaching-science or alchemy? 1996 Brasted lecture. **Journal of chemical education**, v. 74, n. 3, p. 262, 1997.

JOHNSTONE, Alex H. The development of chemistry teaching: A changing response to changing demand. **Journal of chemical education**, v. 70, n. 9, p. 701, 1993.

KLOPFER, Eric; SQUIRE, Kurt. Environmental Detectives—the development of an augmented reality platform for environmental simulations. **Educational technology research and development**, v. 56, n. 2, p. 203-228, 2008.

LATIPAH, J. et al. Analysis of student's mental model through representation chemistry textbooks based on augmented reality. In: **Journal of Physics: Conference Series**. IOP Publishing, 2021. p. 012050.

LEITE, Bruno Silva. Aplicativos de realidade virtual e realidade aumentada para o ensino de Química. **Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico (EDUCITEC)**, v. 6, p. e097220-e097220, 2020.

LEITE, Bruno Silva. Tecnologias no ensino de química: passado, presente e futuro. **Scientia Naturalis**, v. 1, n. 3, 2019.

LEITE, Bruno Silva. **Tecnologias no ensino de química: teoria e prática na formação docente**. Appris Editora e Livraria Eireli-ME, E-book. 2018.

LOCATELLI, Aline et al. Aplicativos para dispositivos móveis no ensino Química: uma pesquisa na literatura estrangeira. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 9, p. e699997758-e699997758, 2020.

MACHADO, Donizette Monteiro et al. Ligações químicas: a utilização da modelagem como estratégia de ensino em um cursinho pré-vestibular, na ilha de Marajó, Pará. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 1, n. 2, p. 440-448, 2018.

MONTALBO, Sherryl M. eS2MART Teaching and learning material in chemistry: Enhancing spatial skills thru augmented reality technology. **The Palawan Scientist**, v. 13, n. 1, p. 1-1, 2021.

MOREIRA, Marco Antonio. Aprendizagem significativa subversiva. **Série-Estudos- Periódico do Programa de Pós-Graduação em Educação da UCDB**, 2006.

NASCIMENTO, Géssica do. Realidade aumentada no ensino da química submicroscópica: alguns aspectos a serem considerados para o planejamento de atividades na educação básica. 2021.

NASCIMENTO, Gessica; MOREIRA, José Cláudio Fonseca; PIZZATO, Michelle Camara. Ensino de Química submicroscópica: percepções dos professores sobre o uso da realidade aumentada nas aulas de Química. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 12, n. 4, p. 1-25, 2021.

ANEXO A

C
CARBONO



12.01



CL
CLORO



35.453



S
ENXOFRE



35.065



P
FÓSFORO



30.973



H
HIDROGÊNIO



1.007



N
NITROGÊNIO



14.007



O
OXIGÊNIO



15.999

