



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO
PROFISSIONAL EM QUÍMICA



MAURICIO DOS SANTOS DIAS

PRODUTO EDUCACIONAL

QUÍMICA+ UM JOGO DIGITAL PARA O ENSINO DE PROPRIEDADES
FÍSICAS E QUÍMICA DOS COMPOSTOS

JEQUIÉ-BA
Agosto/2022

APRESENTAÇÃO

Hoje vivemos em uma era tecnológica, a cada dia que passa os recursos disponíveis evoluem cada vez mais, então é natural que os processos de ensino também se adequem a essas novas tendências. Nessa perspectiva, os jogos digitais se mostram como uma possibilidade e podem contribuir de forma positiva para os processos de ensino e aprendizado (RODRIGUES, 2019). A inserção dos jogos digitais em ambientes educacionais pode contribuir positivamente para o trabalho do educador, pois aproxima os educandos de ambientes dinâmicos e interativos (ALMEIDA e TOMCEAC, 2020).

Com o uso dos jogos pode-se atingir determinados objetivos pedagógicos, sendo uma alternativa para se melhorar o desempenho dos estudantes em alguns conteúdos de difícil aprendizagem (OLIVEIRA, et al. 2018). Os jogos criam condições para estimular o pensamento crítico e o desenvolvimento de soluções inovadoras para os problemas inesperados, desenvolvendo a capacidade de pensar e agir de maneira crítica (ABREU, 2020). Esses elementos, para BNCC são fundamentais para o ensino de ciências, pois favorecem a elaboração, a interpretação e a aplicação de modelos explicativos para fenômenos naturais e sistemas tecnológicos (BRASIL, 2018).

Nesse contexto, pode-se considerar os jogos como importante instrumento para o ensino de química. Diante disso, os jogos educacionais por meio de seu design e estratégias contribuem diretamente para engajar os alunos. Para Santos (2020) os jogos são como elementos motivadores e facilitadores do processo de ensino e aprendizagem de conceitos científicos. Para Leite (2015, p. 127) a utilização de um jogo digital pode proporcionar uma aprendizagem construtivista, na qual o aluno é estimulado a fazer investigações de acordo com os conhecimentos que ele já possui, instigando-o a internalizar novos

Para Sobreira et al. (2020) os jogos devem possuir uma intencionalidade pedagógica e podem desenvolver atividades cognitivas verdadeiramente significativas. Quando se utiliza jogos como estratégia cria-se várias possibilidades para tornar o conteúdo trabalhado mais fácil de ser assimilado e cria-se também a possibilidade de avanços conceituais. Os *feedbacks* imediatos possibilitam ajustes pontuais e correções que não poderiam ser feitas com os

instrumentos tradicionais. Esse aspecto, cria a possibilidade de o aluno buscar novas informações a fim de corrigir seu erro. Além disso, possuir desafios com escala crescente de complexidade, exige a busca constante por conhecimento para resolvê-los (ARDO, 2013).

O jogo digital Química+

O Química+ é caracterizado como um jogo digital didático, ou seja, foi desenvolvido com o objetivo de ser um instrumento para auxiliar no ensino do conteúdo de propriedades físicas e químicas. Para isto, foi assegurado que as metas de aprendizado estivessem alinhadas com as soluções dos desafios. A ideia é abordar o conteúdo de forma completa, considerando todos os elementos necessários para sua compreensão.

Assim, o jogo está hospedado no domínio www.appquimicamais.com.br e pode ser acessado de qualquer computador com acesso à internet. Neste momento, o jogo está configurado apenas para computadores e notebooks, não abrangendo os dispositivos móveis como smartphones e tablets.

O Química+ foi idealizado a partir dos jogos de tabuleiro convencionais que geralmente possuem desafios à medida que o jogador avança nas casas. Adaptou-se esta ideia para o ambiente digital. Dessa forma, o jogo proporciona aos alunos (jogadores) uma oportunidade de acessar o conteúdo de uma forma dinâmica, além dos desafios serem formados com substâncias e fenômenos do cotidiano.

O Química+ é acessado (jogado) por apenas um jogador, mas podendo ter vários jogadores simultaneamente. Este aspecto, tem como vantagem a avaliação individual do aprendizado de cada aluno. Além disso, tem como objetivo resolver desafios com escala crescente de complexidade e acumular pontos com os acertos (Figura 3).

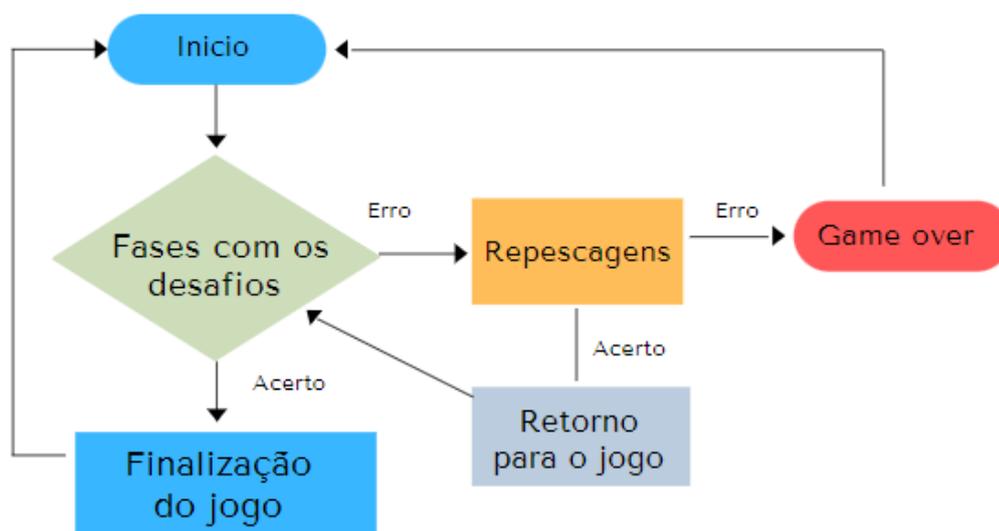
Figura 3: Imagem dos desafios 1, 2 e 4 do Química+.



Fonte: Autor

O intuito do jogo é que o aluno consiga associar as características estruturais dos compostos com as propriedades físicas e químicas. Assim, cada desafio requer uma nova estratégia para resolução, a figura 4 demonstra a estrutura de funcionamento do jogo. Esta estrutura, torna a atenção e a busca por novos conhecimentos uma necessidade a todo instante.

Figura 4: Síntese da estrutura do Química+.



Fonte: autor.

Para completar as fases é necessário um conhecimento específico sobre o tema. O ideal é que o professor interaja com os alunos para tornar este momento uma situação de aprendizado, demonstrando os caminhos para

construir a resolução dos desafios ou fornecendo informações que possibilite ao aluno construir seu próprio conhecimento.

SEQUÊNCIA DE APLICAÇÃO SUGERIDA

Aula 1: Trabalhar os conceitos prévios de ligações covalentes, fórmulas e geometria molecular que são fundamentais para o entendimento das propriedades físicas e químicas dos compostos.

Aula 2: Revisão dos conceitos de polaridade e interações intermoleculares que também são conceitos fundamentais para compreensão das propriedades físicas dos compostos.

Aula 3: Introdução do tema propriedades físicas e químicas dos compostos discutindo como as interações intermoleculares influenciam nas propriedades.

Aula 4: Aplicação do Química+ jogo e orientação dos alunos para desenvolvimento da metodologia.

PLANOS DE AULA SUGERIDOS

Estes planos de aula seguem as orientações da BNCC para desenvolvimento de competências e habilidades para ciências da Natureza (CNT).

Aula 1	Disciplina: Química	Quantidade de aulas: 2 (1h40 min)
Conteúdo: Ligação covalente, fórmulas estruturais e geometria molecular		
Competências: Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza.		
Habilidades: (EM13CNT205) interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas noções de probabilidade e incerteza, reconhecendo os limites explicativos das ciências. (EM13CNT307) analisar as propriedades dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas ou tecnológicas) e/ou propor soluções seguras e sustentáveis considerando seu contexto local e cotidiano.		

Avaliação:

Engajamento e discussões

METODOLOGIA

Em um primeiro momento apresentação da pesquisa que está sendo desenvolvida e aplicação do questionário 1 (Apêndice 1).

Após finalização do questionário, iniciar uma aula interativa e dialógica para revisão sobre os principais conceitos sobre ligações covalentes discutindo-se, principalmente, quais tipos de átomos tendem a fazer esse tipo de ligação. Em seguida, apresentação das estruturas geométricas das moléculas utilizando o software Avogadro para visualização das moléculas, neste momento é importante a discussão do método de desenho molecular e sua relevância para a propriedades dos compostos.

Link para download do software Avogadro:

<https://sourceforge.net/projects/avogadro/files/latest/download>

Aula 2**Disciplina:** Química**Quantidade de aulas:** 2 (1h40 min)**Conteúdo:**

Polaridade e interações intermoleculares

Competências:

Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções.

Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria.

Habilidades:

(EM13CNT205) interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas noções de probabilidade e incerteza, reconhecendo os limites explicativos das ciências.

(EM13CNT307) analisar as propriedades dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas ou tecnológicas) e/ou propor soluções seguras e sustentáveis considerando seu contexto local e cotidiano.

Relacionar as propriedades físico-químicas de substâncias e materiais com a sua estrutura química.

Avaliação:

Engajamento e discussões

METODOLOGIA

Em uma aula interativo-dialógicas, demonstrar como a polaridade das moléculas se formam. Utilizar o simulador de polaridade do phet para apresentação do conceito de polaridade, como ela surge e porque é importante seu estudo. Além disso, reconhecimento de uma molécula polar a partir da nuvem eletrônica.

Link para acesso ao simulador Phet: Simulador de polaridade molecular

https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/molecule-polarity

Aula 3	Disciplina: Química	Quantidade de aulas: 2 (1h40 min)
Conteúdo: Propriedades Físicas e químicas dos compostos: Introdução		
Competências: Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria.		
Habilidades: (EM13CNT307) analisar as propriedades dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas ou tecnológicas) e/ou propor soluções seguras e sustentáveis considerando seu contexto local e cotidiano. (EM13CNT205) interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas noções de probabilidade e incerteza, reconhecendo os limites explicativos das ciências. Relacionar as propriedades físico-químicas de substâncias e materiais com o tipo de ligação intra e intermolecular que os constituem.		
Avaliação: Engajamento e discussões		
METODOLOGIA		
Em uma aula interativo-dialógicas, discutir com a classe como as interações intermoleculares influenciam nas propriedades físicas das substâncias, como a temperatura de fusão, a temperatura de ebulição e a solubilidade. Abordar a solubilização do etanol na água e na gasolina, como tema gerador. Demonstrar como a polaridade da água é importante na solubilização de diversas substâncias. Além de estabelecer comparações de temperaturas de fusão e de ebulição entre várias substâncias		
Aula 4	Disciplina: Química	Quantidade de aulas: 2 (1h40 min)
Conteúdo: Propriedades Físicas e químicas dos compostos: Temperaturas de fusão e ebulição, volatilidade e solubilidade.		
Competências: Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria.		
Habilidades: EM13CNT307) analisar as propriedades dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas ou tecnológicas) e/ou		

propor soluções seguras e sustentáveis considerando seu contexto local e cotidiano. (EM13CNT205) interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas noções de probabilidade e incerteza, reconhecendo os limites explicativos das ciências. Relacionar as propriedades físico-químicas de substâncias e materiais com o tipo de ligação intra e intermolecular que os constituem.

Avaliação:
Engajamento e pontuação.

METODOLOGIA

Apresentação da plataforma Química+ seus recursos e dinâmica de funcionamento. O objetivo central do jogo (para o jogador) é superar os desafios e atingir a maior pontuação. Cada aluno desenvolverá sua própria estratégia de resolução e o professor poderá auxiliá-lo na condução dos desafios.
Link para a plataforma:
www.appquimicamais.com.br

Aula 5

Disciplina: Química

Quantidade de aulas: 2 (1h40 min)

Conteúdo:
Propriedades Físicas e químicas dos compostos

Competências:
Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções.
Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria.

Habilidades:
EM13CNT307) analisar as propriedades dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas ou tecnológicas) e/ou propor soluções seguras e sustentáveis considerando seu contexto local e cotidiano. (EM13CNT205) interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas noções de probabilidade e incerteza, reconhecendo os limites explicativos das ciências. Relacionar as propriedades físico-químicas de substâncias e materiais com o tipo de ligação intra e intermolecular que os constituem.

Avaliação:
Avaliação escrita

METODOLOGIA

Avaliação construída com a finalidade de diagnóstico da evolução no aprendizado do conteúdo de propriedades físicas e químicas dos compostos.

REFERÊNCIAS

Almeida, F. J.; Tomceac, J. R. Jogos digitais na escola pública: novas dinâmicas curriculares e perspectivas para formação e prática docente. In: Meira, L. Blinkstein, P. (org.). *Ludicidade, jogos digitais e gamificação na aprendizagem*. Porto alegre: Penso, 2020. p. 13 – 26.

Ardo, M. L. A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem. *Renote*. Revista novas tecnologias na educação, v. 11, 2013.

Brasil. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

Oliveira, A. L.; Oliveira, J. C. P.; Nasser, M. J. S.; Cavalcante, M. P. O Jogo Educativo como Recurso Interdisciplinar no Ensino de Química. *Química Nova na Escola*. vol. 40, n 2, p. 89-96, 2018.

Sobreira, E. R. S. Viveiro, A. A.; D'Abreu, J. V. V. Cultura Maker e jogos. In: Meira, L. Blinkstein, P. (org.). *Ludicidade, jogos digitais e gamificação na aprendizagem*. Porto alegre: Penso, 2020. p. 13 – 26.

Rodrigues, I. A. *O uso das TICs como estratégia para promover o conhecimento em tabela periódica*. 2019. Dissertação (Mestrado Profissional em Química – Profqui) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2019.