

POKÉMON E A TABELA PERIÓDICA: UMA ABORDAGEM ALTERNATIVA PARA O ENSINO DE QUÍMICA

POKÉMON AND THE PERIODIC TABLE: A ALTERNATIVE APPROACH TO TEACHING CHEMISTRY

Izabella Silva Sales (IFG, Campus Uruaçu-GO)¹
Fabiana Gomes (IFG, Campus Goiânia-GO)²
Alécia Maria Gonçalves (IFG, Campus Uruaçu-GO)³

Resumo: O artigo discute a aplicação de uma sequência didática que utiliza Pokémon como ferramenta para ensinar conteúdos da Tabela Periódica, com o intuito de tornar a aprendizagem mais dinâmica e significativa. A pesquisa foi realizada com alunos do primeiro ano do ensino médio em Uruaçu-GO e adotou uma abordagem qualitativa, focando na criação de Pokémon inspirados em elementos químicos. Embora a proposta tenha gerado interesse e produções criativas, também foram identificados desafios, como dificuldades na interpretação de textos e na compreensão dos conceitos químicos. Os resultados sugerem que, apesar do potencial das referências da cultura pop no ensino de química, é essencial que o professor atue como mediador para assegurar que os alunos assimilem os conceitos científicos de forma adequada.

Palavras-chaves: Ensino lúdico; Sequência Didática; Propriedades Periódicas.

¹ Licenciada em Química pelo IFG, campus Uruaçu-GO. Foi bolsista dos programas PIBID (2021-2022) e Residência Pedagógica (2023-2024) enquanto cursava o Curso de Licenciatura e do programa PIBIC-EM, enquanto aluna do Curso Técnico em Química pela mesma instituição. Atualmente está como monitora no Projeto Meninas Cientistas ofertando oficinas que envolvem Química e Literatura. Durante a vida acadêmica realizou pesquisas na área de divulgação científica, vindo a conquistar o 2º lugar no VIII Prêmio SBPC/GO de Popularização da Ciência, em 2021. Ilustradora e entusiasta na área de ilustrações infantis e educacionais.

E-mail: silvasalesizabella@gmail.com

² Doutora em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Londrina - UEL. Mestre em Química pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, também é graduada em Química Bacharelado pela mesma instituição. Licenciada em Química pela Universidade Luterana do Brasil. Atualmente está como professora do Instituto Federal de Goiás - IFG, onde atuou como coordenadora de Área do PIBID e coordenadora do Curso de Especialização em Ensino de Ciências e Educação Matemática do IFG, campus Uruaçu. Membro do Núcleo de Pesquisa em Ensino de Ciências e Educação Matemática (ENCIEM) e do Núcleo Integrado de Nanociência e Sustentabilidade (NINAS).

E-mail: fabiana.gomes@ifg.edu.br

³ Mestre e Licenciada em Química pela Universidade Federal de Goiás, UFG, e graduada em Tecnologia em Química Agroindustrial pelo IFG. Atualmente está como professora efetiva do IFG, campus Uruaçu, onde adquiriu experiência na área de ensino, atuando como coordenadora do PIBID e como professora formadora do Programa Residência Pedagógica. Membro do Núcleo de Pesquisa em Ensino de Ciências e Educação Matemática (ENCIEM) do IFG.

E-mail: alecia.goncalves@ifg.edu.br

Abstract: The article discusses the application of a didactic sequence that uses Pokémon as a tool to teach content from the Periodic Table, aiming to make learning more dynamic and meaningful. The research was conducted with first-year high school students in Uruaçu-GO and adopted a qualitative approach, focusing on the creation of Pokémon inspired by chemical elements. Although the proposal generated interest and creative productions, challenges were also identified, such as difficulties in text interpretation and understanding of chemical concepts. The results suggest that, despite the potential of pop culture references in chemistry education, it is essential for the teacher to act as a mediator to ensure that students adequately assimilate scientific concepts.

Keywords: Play-based learning; Didactic Sequence; Periodic Properties.

INTRODUÇÃO

O ensino de química ainda enfrenta desafios relacionados à fragmentação do conhecimento e à falta de associação com o cotidiano dos alunos, resultando em uma aprendizagem desmotivadora e pouco significativa. A abordagem tradicional, centrada na memorização de conceitos e fórmulas, muitas vezes dificulta a construção do pensamento crítico e científico. Segundo Alves, Sangiogo e Pastoriza (2021, p. 774), as dificuldades no ensino de química são decorrentes das “[...] suas características de ser um campo abstrato e que, portanto, dificulta a inter-relação entre conceitos provenientes do cotidiano e os conceitos provenientes da Ciência que são ensinados na escola”, fatores limitantes da sua compreensão.

Conceitos fundamentais para o ensino de química estão inseridos no estudo da Tabela Periódica. A Tabela Periódica é uma das mais importantes descobertas da história da química e ferramenta científica fundamental, cuja sistematização dos elementos químicos, em ordem crescente de número atômico, é baseada em determinadas características e propriedades com tendências regulares (Atkins; Jones, 2012). Através dessa ferramenta faz-se a classificação, a organização e a observação dos elementos, permitindo, por exemplo, prever seu comportamento em reações químicas e prever suas propriedades. A Tabela Periódica pode ser considerada um “alfabeto da química” (Leach, 2009), ou ainda, um útil sumário das propriedades dos elementos químicos (Atkins; Jones, 2012).

Conhecer a linguagem da Tabela Periódica pode evitar dificuldades de aprendizagem (Kotz, 2015; Roque; Silva, 2008). Em sala de aula, é comum que os professores encontrem abordagens que transmitem a ideia equivocada de que a

Tabela Periódica é apenas um conjunto de símbolos, termos e conceitos a serem decorados. Essa visão pode levar à falta de compreensão da sua sequência lógica e ao desconhecimento de como aplicá-la efetivamente nos estudos de química e em temas relacionados. Portanto, visto que a Tabela Periódica é um instrumento didático imprescindível para o ensino dessa ciência, é necessária a busca por estratégias que provoquem um aprendizado mais assertivo (Tolentino; Rocha-Filho; Chagas, 1997; Trombley, 2000).

Tendo em mente a problemática citada, este artigo apresenta resultados de um projeto de pesquisa relacionado à área do ensino lúdico que, segundo Santana e Rezende (2014), é todo movimento cujo objetivo principal seja proporcionar prazer durante sua realização, ou seja, divertir quem o pratica, enquanto possibilita-se a aprendizagem do conteúdo científico. Além disso, ensinar através do lúdico possibilita ao aluno mobilizar esquemas mentais, desenvolvendo importantes aspectos da personalidade como cognição, afeição, socialização, motivação e criatividade (Knechtel; Brancalhão, 2008).

Uma estratégia que pode contribuir com o ensino lúdico é a aplicação de referências da cultura *pop* no contexto educacional, como é o caso da utilização de elementos da franquia Pokémon. Na literatura vê-se poucos trabalhos com essa temática, como as propostas de Santos e Meneses (2019), nas áreas de química e física, e de Lopes e Oliveira (2019), na área da biologia, ambas buscando ensinar conteúdos científicos através de episódios do *anime* Pokémon.

A metodologia escolhida fez uso da sequência didática, ou seja, um conjunto de atividades distintas e sequenciais com objetivo educacional específico (Zabala, 1998), seguida pela estrutura base criada por Dolz, Noverraz e Schneuwly (2011) e pelo modelo de organização de ideias de Giordan (2012), aplicada em turmas do 1º ano do Ensino Médio, em duas escolas públicas do município de Uruaçu-GO.

Este projeto buscou responder a seguinte questão: *De que forma a aplicação de sequência didática com o uso de Pokémon auxilia na compreensão dos conteúdos de química?* E para respondê-la, buscou-se investigar como uma sequência didática (SD) que envolve Pokémon contribui com a aprendizagem das propriedades dos elementos químicos.

METODOLOGIA

A pesquisa partiu da elaboração, aplicação e validação de uma sequência didática, caracterizando-se como qualitativa, de cunho descritivo-exploratório, acompanhada pelo procedimento técnico de pesquisa-ação. A pesquisa qualitativa, segundo definição inicial proposta por Denzin e Lincoln (2006, p. 17), “envolve uma abordagem naturalista, interpretativa, para mundo, o que significa que seus pesquisadores estudam as coisas em seus cenários naturais”, havendo a tentativa de interpretar os fenômenos mediante o significado que lhes é atribuído por cada sujeito.

Sendo exploratória, objetiva familiarização com o problema para que o mesmo se torne mais explícito ou que se permita a constituição de hipóteses, objetivando a aprimoração de ideias (Gil, 2002). As pesquisas descritivas, por sua vez, buscam descrever determinados fatos ou fenômenos e estabelecer relações entre variáveis, caracterizadas principalmente pela utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados (Gil, 2002).

Quanto ao procedimento técnico de pesquisa-ação, Thiollent (1986, p. 14) o define como “[...] um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo [...]”, distinguindo-se de pesquisas convencionais por conta da atuação do pesquisador. Há, portanto, envolvimento coletivo ou cooperativo entre os agentes no equacionamento dos problemas, atribuindo ao pesquisador o papel ativo no acompanhamento e na avaliação do processo.

A sequência didática elaborada consistiu na criação de Pokémon baseado nos elementos da Tabela Periódica e suas propriedades, precedida por módulos com revisão de conteúdo, contextualização da proposta e dos elementos envolvidos. Para auxílio do desenvolvimento da atividade, utilizou-se um roteiro de criação, escrito pela pesquisadora, no qual continha os passos para construir o Pokémon explicando de forma sucinta as propriedades abordadas na SD. Além do roteiro, foram utilizados materiais para pesquisa, englobando artigos acerca dos elementos químicos, retirados da revista Química Nova na Escola⁴, e tabelas periódicas. Após a criação dos Pokémon, foram planejadas atividades para enfatizar os conceitos sobre as

⁴ Os artigos sobre os elementos químicos foram retirados da seção *Elemento Químico*, da Revista Química Nova na Escola. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/>.

propriedades gerais e periódicas dos elementos, tais como, maleabilidade, ductibilidade, condutividade, raio atômico, eletronegatividade, eletropositividade e potencial de ionização.

No quadro 1 estão apresentadas todas as etapas e atividades propostas para a sequência didática, considerando o modelo de organização de ideias desenvolvido por Giordan (2012). Cada aula teve duração de 45 min.

Quadro 1 - Etapas elaboradas para a sequência didática, baseadas no modelo de Giordan (2012).

Título:		ATMONS: CAPTURANDO A TABELA PERIÓDICA	
Público alvo			
Caracterização dos alunos		Caracterização da escola	
Estudantes de quatro turmas do 1º ano do ensino médio. Cada turma possuía entre 20 e 30 alunos e estava no 2º bimestre letivo, onde já fora estudado o conteúdo da Tabela Periódica. As turmas são divididas em níveis, considerando seu desempenho nas avaliações e grau de dificuldade.		Centro de Ensino em Período Integral, localizado no Centro, na cidade de Uruaçu, Goiás. Não possui salas com acesso a projetores, mas dispõe dessa ferramenta, além de televisões, para reserva. Não possui salas de informática com computadores, porém cada aluno tem acesso a um Chromebook. O espaço da escola é amplo o suficiente para realizar dinâmicas práticas, mas existe proibição de uso dos celulares, que seriam necessários na Aula 4 da SD.	
Objetivo geral: Investigar como uma sequência didática que envolve Pokémon contribui com a aprendizagem das propriedades dos elementos químicos.			
Metodologia de ensino			
Aulas	Objetivos Específicos	Conteúdos	Dinâmica das atividades
1	Compreender o que são os Pokémon; Visualizar conceitos científicos		Utilização de slides para introduzir a temática e objetivos da SD. A apresentação tem como conteúdo a correlação entre conceitos

	no anime Pokémon; Compreender a proposta da SD.		científicos e aspectos do mundo Pokémon, discutindo, por exemplo, como os diferentes tipos de Pokémon (fogo, água, elétrico, etc.) refletem elementos químicos e como suas interações seguem princípios químicos, como a combustão do fogo, a reatividade da água ou a condução de eletricidade. Ao fim, apresentar a ideia dos “Atmon”, demonstrando um já criado (hélio).
2	Compreender as propriedades dos elementos químicos e sua relação com a Tabela Periódica; Criar Atmon baseados nos elementos químicos, seguindo as regras estabelecidas.	Propriedades dos elementos químicos da Tabela Periódica.	Criação dos Atmon baseados nos elementos químicos da Tabela Periódica. Será introduzido o material informativo sobre cada elemento químico, que servirá como base para criação dos Atmon. Cada aluno ficará com um elemento químico e deverá seguir as regras estabelecidas para a criação do design e habilidades: determinar grupo e período; utilizar características químicas, físicas e aplicações do elemento; utilizar as propriedades periódicas (raio atômico, eletronegatividade/eletropositividade, energia de ionização).
3	Compreender os critérios utilizados pelos alunos na criação dos Atmon; Treinar os conhecimentos dos alunos sobre Tabela Periódica;	Propriedades dos elementos químicos da Tabela Periódica.	Quem é esse Atmon?? Fazer alusão à dinâmica “Quem é esse Pokémon?”, utilizada ao fim dos episódios do <i>anime</i> , para propor um momento de exposição e discussão dos Atmon criados. Cada aluno expõe seu Atmon e explica as características utilizadas para sua criação,

	Socializar as criações entre todos os alunos.		sem citar o seu nome. Os demais alunos deverão, com base na descrição dada, descobrir qual elemento químico é.
4			Caça aos Atmon Através de QR Codes espalhados pela escola, os alunos farão uma caça aos elementos químicos. Constará nos QR Codes o desenho e as informações sobre um determinado Atmon. Trabalhar nessa dinâmica e nas criações de diferentes turmas, para que todos os alunos tenham contato com todos os elementos químicos.
5	Expor à comunidade escolar as criações dos estudantes.		Exposição da Tabela Periódica completa com as criações de todas as turmas em que a SD foi aplicada.
Avaliação: Observação, coleta e análise dos desenhos.			
Bibliografia	Material Utilizado:	• Televisão; • Computador; • Itens de papelaria (papel, lápis de cor, canetas etc); • Roteiro de criação; • Texto informativo.	

Fonte: autoral.

A aplicação foi feita em sala de aula, direcionada a cerca de 95 estudantes das turmas de 1º ano do ensino médio, com faixa etária entre 14 e 16 anos, em uma escola pública do município de Uruaçu, no período de 12 de junho a 24 de junho de 2024. O desenvolvimento da SD foi observado, visando analisar: a construção dos conceitos e termos utilizados pelos alunos durante as atividades; a escolha das propriedades químicas para criação do Pokémon; o compartilhamento de conhecimentos e ideias entre os alunos da turma; e, principalmente, as contribuições da sequência na compreensão dos conteúdos.

Para a etapa de observação, um diário de campo foi utilizado para coleta de dados de todo o processo da sequência didática. O diário de campo configura-se como um instrumento para registro, sendo definido por Bogdan e Biklen (1994, p. 150) como “[...] relato escrito daquilo que o investigador ouve, vê, experiencia, pensa no decurso da recolha”, no qual é feita reflexão sobre os dados dentro de um estudo qualitativo.

Durante a aplicação da sequência didática, foram produzidos 39 desenhos e, para posterior análise dos dados, os desenhos criados pelos alunos foram codificados para facilitar sua referência ao longo do texto. O código segue o formato AL_X_d(ou)c, em que AL indica as iniciais do aluno, X representa o símbolo químico do elemento escolhido, e d e c referem-se ao desenho ou ao comentário correspondente, respectivamente. Por exemplo, o código AL_Cu_d refere-se ao desenho elaborado pelo aluno identificado como "AL", baseado no elemento químico cobre (Cu).

SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE TABELA PERIÓDICA E POKÉMON

Optou-se por apresentar os resultados obtidos da aplicação da sequência didática sobre a Tabela Periódica e Pokémon, criada e aplicada no colégio estadual de Uruaçu, acompanhada da análise dos desenhos para identificar os efeitos do Pokémon na aprendizagem das propriedades dos elementos químicos.

A SD, a princípio, seria desenvolvida apenas em duas turmas de 1º ano, divididas pela gestão escolar a partir do critério de desempenho dos alunos. Através do professor de química vigente, obteve-se a sugestão de realizar a pesquisa na Turma A, cujo rendimento é maior, a fim de se obter melhores resultados na pesquisa. Porém, como um dos objetivos do trabalho visava aplicar e comparar o efeito da SD com diferentes alunos e contextos escolares, decidiu-se aplicar a atividade a todos os alunos do 1º ano da escola.

A aplicação da SD ocorreu conforme o planejamento e esquematizado no Quadro 1, utilizando 5 momentos para a contextualização, desenvolvimento da parte prática e discussão dos resultados, porém, conforme necessidades observadas em cada turma, foram feitas adaptações para melhoria da dinâmica, como redução do número de aulas (para quatro) e mudanças na abordagem dos conteúdos envolvidos (Quadro 2).

Quadro 2 - Alterações feitas na SD.

Metodologia de ensino			
Aulas	Objetivos Específicos	Conteúdos	Dinâmica das atividades
1	Compreender o que são os Pokémon; Visualizar conceitos científicos no anime Pokémon; Compreender a proposta da SD; Iniciar produções da SD.	Propriedades dos elementos químicos da Tabela Periódica.	Utilização de slides para introduzir a temática e objetivos da SD. A apresentação terá como conteúdo a correlação entre conceitos científicos e aspectos do mundo Pokémon, discutindo, por exemplo, como os diferentes tipos de Pokémon (fogo, água, elétrico, etc.) refletem elementos químicos e como suas interações seguem princípios químicos, como a combustão do fogo, a reatividade da água ou a condução de eletricidade. Ao fim, apresentar a ideia dos “Atmon” e demonstrar através de um Atmon já criado (hélio). Havendo tempo após a contextualização, iniciar as produções.
2	Compreender as propriedades dos elementos químicos e sua relação com a Tabela Periódica; Criar Atmon baseados nos elementos químicos, seguindo as regras estabelecidas.	Propriedades dos elementos químicos da Tabela Periódica.	Criação dos Atmon baseados nos elementos químicos da Tabela Periódica. Será introduzido o material informativo sobre cada elemento químico, que servirá como base para criação dos Atmon. Cada aluno ficará com um elemento químico e deverá seguir as regras estabelecidas para a criação do design e habilidades: determinar grupo e período; utilizar características químicas, físicas e aplicações do elemento; utilizar as propriedades periódicas (raio atômico, eletronegatividade/eletropositividade, energia de ionização).
3	Compreender as propriedades dos elementos químicos e	Propriedades dos elementos químicos da Tabela Periódica.	Elucidação das propriedades periódicas e criação dos Atmon baseados nos elementos químicos da Tabela Periódica. Retomar o roteiro de criação e explicar, passo a passo, as

	sua relação com a Tabela Periódica; Criar Atmon baseados nos elementos químicos, seguindo as regras estabelecidas.		propriedades periódicas dos elementos químicos, demonstrando através de um modelo atômico, como elas se relacionam. Finalizar as criações dos Atmon.
4	Compreender e visualizar o comportamento das propriedades periódicas em elementos químicos presentes em diferentes lugares da Tabela Periódica.	Propriedades periódicas dos elementos químicos.	Batalha dos Atmon Sortear um elemento químico para cada aluno e propor uma batalha entre elementos. Comparando as propriedades em cada elemento, o aluno deverá constatar qual deles ganharia o combate utilizando as quatro propriedades periódicas.

Fonte: autoral.

Na aula 1, a proposta foi expositiva, com apresentação de slides, questionando, previamente, sobre o conteúdo da Tabela Periódica, a fim de mapear a compreensão e a relação dos alunos com a temática. Apesar de já terem estudado sobre a Tabela Periódica, as respostas não foram as esperadas, havendo relatos sobre o não entendimento e pouca afeição com o conteúdo. Alguns estudantes, inclusive, demonstraram não saber, ou não lembrar, o que é a Tabela Periódica.

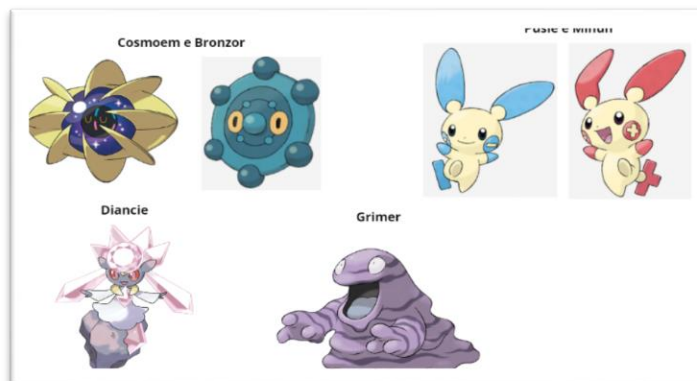
Para contextualizar sobre Pokémon, qual sua origem e quais os elementos e dinâmicas principais desse universo, os alunos foram questionados se conheciam o *anime* e se era um tipo de mídia que costumavam consumir. A resposta foi afirmativa de alguns, garotos principalmente, mas grande parte ou não conhecia ou não gostava desse tipo de programa. A maior incidência de alunos que conhecem e gostam de Pokémon foi na Turma A.

Em seguida, fez-se uma correlação entre a ciência existente em Pokémon e a ciência do mundo real, através da indagação “Existe ciência em Pokémon?”. A maioria dos alunos não acreditava haver ciência no universo Pokémon, visto que não conseguiram fazer um intermédio entre a caça, captura e combate dos Pokémon e aspectos científicos. Para fazer essa correlação, apresentou-se os diferentes cientistas da franquia, os professores, cada um com suas especializações, os comparando com os cientistas conhecidos e as áreas que atuam.

Comparou-se também, brevemente, aspectos relacionados às habilidades e tipos dos Pokémon que foram baseados em diferentes ciências, como a biologia e ecologia, genética e evolução, física, tecnologia e engenharia. Contudo, sendo o foco da SD em conteúdos da química, fez-se a indagação: Será que existe química em Pokémon?

Para responder esse questionamento, alguns Pokémon (Figura 1) foram apresentados e relacionados a elementos da química, como por exemplo, *Cosmoem* e *Bronzor*, ambos com estruturas físicas parecidas com modelos atômicos; *Plusle* e *Minun*, Pokémon que possuem carga positiva e negativa, sendo comparados com cátions e ânions; *Grimer*, Pokémon com aparência de um lodo radioativo; e *Diancie*, Pokémon que faz diamantes instantaneamente, comprimindo carbono em suas mãos, comparando tal habilidade com o processo de formação de carbono na natureza, através de altas pressões.

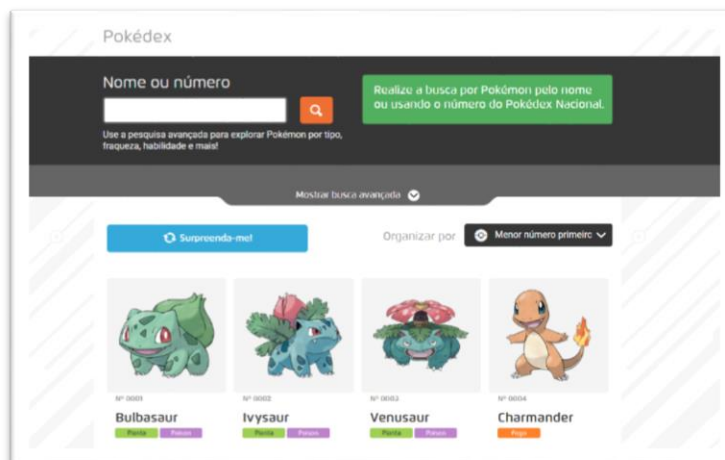
Figura 1 - Pokémon comparados à elementos da química.



Fonte: Internet.

Em seguida, comparou-se a Pokédex (Figura 2), ferramenta de documentação, organização e investigação de todos os Pokémon já capturados, com a Tabela Periódica, ferramenta que agrupa e organiza os elementos químicos conhecidos, mediante suas propriedades.

Figura 2 - Página inicial da Pokédex.



Fonte: Site oficial da Pokédex.⁵

Feita a relação entre dois universos distintos, a parte prática, criação de um Pokémon baseado em determinado elemento químico, foi introduzida através da dinâmica “Quem é esse Pokémon?”, realizada ao fim dos episódios do *anime*. Utilizou-se, a partir desse momento, a ideia de “Atmon” (átomo + pokémon), e os alunos tiveram

⁵ Disponível em: <https://www.pokemon.com/br/pokedex>.

que adivinhar o elemento químico através de uma representação criada previamente pela pesquisadora (Figura 3), com base nas características e propriedades do elemento químico hélio.

Figura 3 - Representação do Atmon Hélio, para a dinâmica “Quem é esse Pokémon?”.



Fonte: autoral.

Após o levantamento de hipóteses, as características do Atmon Hélio foram explicadas, como sendo um Pokémon do tipo gás nobre, com capacidade de flutuar, elevar seus oponentes do chão e sufocá-los (diminuir a presença de oxigênio), além do *design* de um balão em formato de estrela, considerando a aplicabilidade do gás hélio e a presença abundante desse elemento no universo.

As propriedades periódicas do Atmon Hélio foram apresentadas através de uma tabela de *stats* (Figura 4), baseada nas utilizadas pela Pokédex. Nos jogos de Pokémon, as *stats* ou *base stats*, são atributos em estatísticas que determinam características dos Pokémon em combate, como força, ataque e defesa (Diniz, 2017). Nessa tabela, foram quantificadas as propriedades periódicas de energia de ionização, eletronegatividade, eletropositividade e raio atômico, como sendo forças de combate.

Figura 4 - Tabela de propriedades periódicas.



Fonte: autoral.

Exemplificado como esperava-se que fosse o produto final da SD, partiu-se para a execução da parte prática. Antes de entregar os materiais preparados previamente, folha em branco, texto informativo, roteiro de criação e Tabela Periódica, fez-se uma pequena introdução de como as propriedades periódicas iriam funcionar nesse universo químico hipotético.

O conteúdo sobre átomo e suas características foi explicado atentando-se a sua formação por partículas subatômicas: prótons, nêutrons e elétrons. O foco da explicação foi direcionado aos elétrons, reforçando que tais partículas são encontradas nas regiões mais externas do átomo e, portanto, responsáveis pela formação das ligações químicas. Estas, por sua vez, ocorrem devido a busca dos átomos por um estado de maior estabilidade possível, ou seja, de menor energia.

Levando esses conceitos para o universo a ser criado, os elétrons se comportam como parte da força vital e força de combate. Portanto, as características e habilidades desse Atmon deveriam ser baseadas nas propriedades relacionadas a um dado elemento químico, principalmente ao ganho e perda de elétrons. Os combates estariam ligados à estabilidade do átomo, ou seja, os Atmon lutariam entre si para atingir seu estado mais estável, os quais seus ataques são mais fortes.

Para atribuir as estatísticas, habilidades e características, fatores relacionados aos Pokémon nos jogos da franquia deveriam ser considerados: a aplicabilidade dos elementos químicos, seu estado físico e as tendências periódicas de quatro propriedades-chave dos átomos: raio atômico (tamanho do átomo); energia de ionização (energia necessária para remover elétrons); eletronegatividade (tendência de atrair elétrons); e eletropositividade (tendência de perder elétrons).

Na primeira turma cuja a SD foi aplicada, Turma C, fez-se, na mesma aula, toda a contextualização acima citada, lendo o roteiro com os alunos e demonstrando em um modelo atômico como cada propriedade periódica se comporta e como relacionam-se entre si. Após o momento de explicação, deixou-se a critério dos alunos como seguir o roteiro e desenvolver o seu Atmon.

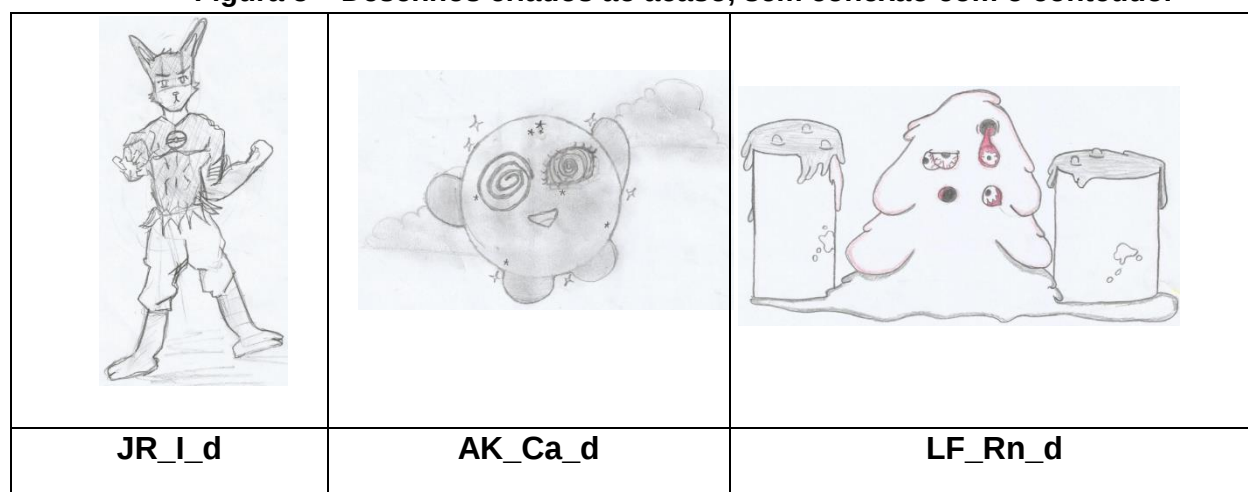
Apesar da liberdade de exercer e organizar a atividade proposta conforme achassem melhor, os alunos pareciam confusos e não demonstraram compreender bem

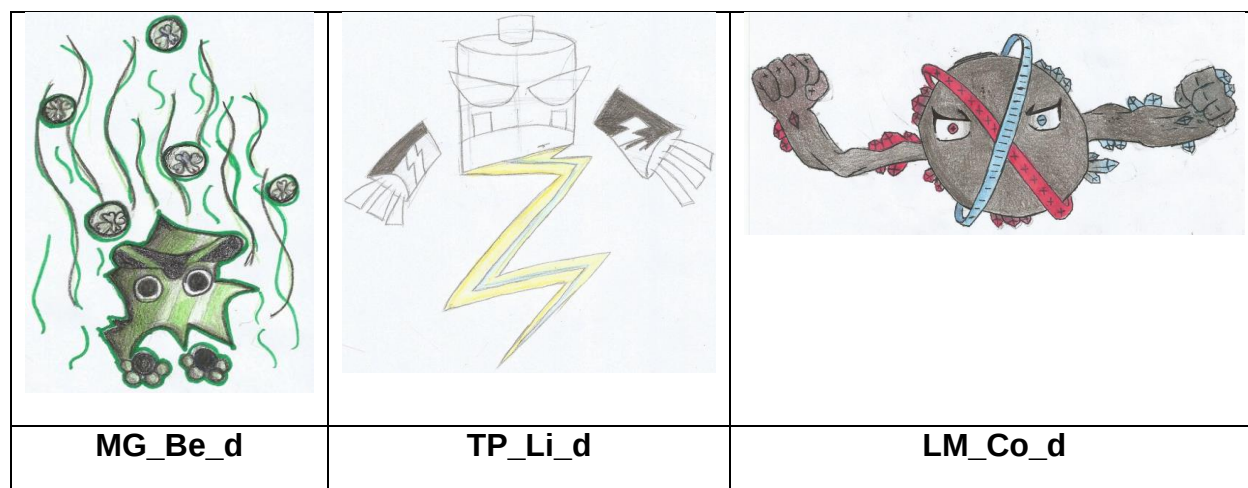
a parte introdutória, principalmente sobre as propriedades periódicas. O recorte retirado do diário de campo descreve esse episódio:

Os alunos parecem não entender as informações que levei na introdução nem a parte prática da SD, fator que talvez demande uma mudança de abordagem, com mediação por etapas em vez de entregar o roteiro e deixar que desenvolvam sozinhos (Diário de campo, 12/06/2024).

Observou-se que a quantidade de informações expostas de início poderia ter tornado a aula cansativa e confusa, somado ainda à grande desatenção dos alunos e desinteresse e negação pela leitura do material, fatores que mais dificultaram o andamento da SD. Nessa turma em específico, foi recorrente o foco destinado ao *design* do Pokémon, com desenvolvimento de desenhos aleatórios sem que as informações sobre o elemento químico fossem utilizadas. O trecho retirado do diário de campo registra exatamente essa observação: “Os alunos estão focados apenas no desenho em si. Estão desenhando ao acaso, sem se basear em nenhuma informação dos textos” (Diário de campo, 12/06/2024). Exemplos disso são os desenhos de **JR_I_d**, **AK_Ca_d** e **LF_Rn_d**, em comparação aos criados por **MG_Be_d**, **TP_Li_d** e **LM_Co_d** (Figura 5).

Figura 5 – Desenhos criados ao acaso, sem conexão com o conteúdo.





Fonte: Acervo pesquisadora.

Visto as problemáticas observadas, optou-se por adaptar a metodologia da SD nas outras turmas, de forma que cada etapa pudesse ser bem mediada. Fragmentou-se a parte teórica em mais de uma etapa e atribuiu-se tarefas que incentivassem a leitura. Sendo assim, nas demais turmas, a primeira aula da SD foi destinada para elucidação da proposta, estudo do texto informativo e, visto a apatia pela leitura do material, solicitação de que anotassem na folha em branco as informações principais sobre o elemento químico recebido.

Na aula 2 o foco foi totalmente direcionado à compreensão das propriedades periódicas dos elementos, sendo explicadas uma por uma, enquanto os alunos, com auxílio do roteiro de criação e de uma Tabela Periódica, deveriam anotar na folha em branco como cada propriedade se comportaria no elemento que receberam. A explicação foi feita utilizando um modelo atômico desenhado no quadro, para demonstrar o funcionamento das propriedades e como elas estão relacionadas.

Na aula 3, segundo o planejamento original, as produções já deveriam estar finalizadas e seria realizada a dinâmica “Quem é esse Pokémon??”, mas visto o andamento da SD, destinou-se mais um momento para a criação do Atmon. Conforme observado no diário de campo: “Mediante o planejamento da SD, os alunos já deveriam ter criado o design do pokémon, mas devido à falta de atenção e recusa em ler o texto, houve atraso” (Diário de campo, 17/06/2024). Apesar de estendido o tempo de criação, observou-se o desinteresse de parte dos alunos que, nos três momentos, sequer anotaram alguma informação sobre o texto recebido.

Além dos desenhos não finalizados, outros fatores foram limitantes para a execução da etapa seguinte, como o alto índice de faltas e a recusa dos alunos em compartilhar suas criações. Portanto, não sendo possível fazer o momento de apresentação, optou-se por priorizar a finalização da primeira etapa.

Na aula 4, e momento final, planejava-se realizar a dinâmica de “Caça aos Atmon”, na intenção de socializar todas as criações entre as quatro turmas, de modo que, em paralelo, mais elementos químicos seriam visualizados. Mas, mediante a defasagem das criações dos alunos, a impossibilidade de utilizar celular para leitura dos Qr Codes e a preocupação com o entendimento das propriedades periódicas, que parecia ter falhado, focou-se em enfatizar esses conceitos com outra dinâmica.

O último momento da SD foi, portanto, utilizado para realizar uma nova atividade, denominada “Batalha dos Atmon”. A atividade foi pensada durante as observações feitas no diário de campo:

Na segunda aula optei por explicar propriedade por propriedade, enquanto os alunos faziam anotações na folha, pensando como a propriedade se comporta no elemento que estavam utilizando. Considero que funcionou melhor, mas não parece que estão conseguindo visualizar os conceitos. Pensei em adicionar um momento de "Batalha" depois da "Caça aos elementos", para que usem cada propriedade como ataque e comparem entre dois elementos diferentes (Diário de campo, 17/06/2024).

Nessa nova dinâmica, os alunos sortearam uma pokébola vinculada à um elemento químico, que seria utilizada em uma batalha contra o Atmon que foi criado. Para a batalha, foi entregue uma ficha com campos para preencher informações sobre o seu elemento e o elemento sorteado (Figura 6). A intenção foi induzir os alunos a visualizarem elementos químicos com diferentes posições na Tabela Periódica, facilitando a compreensão do comportamento periódico das propriedades abordadas.

Figura 6 - Ficha para combate entre elementos químicos.

 Nome: _____ Tipo: _____ SEU POKÉMON	 Nome: _____ Tipo: _____ POKÉMON CAPTURADO
RAIO ATÔMICO ENERGIA DE IONIZAÇÃO ELETRONEGATIVIDADE ELETROPOSITIVIDADE	RAIO ATÔMICO ENERGIA DE IONIZAÇÃO ELETRONEGATIVIDADE ELETROPOSITIVIDADE

Fonte: autoral.

Como aplicou-se a SD em um período próximo à finalização das aulas e começo das férias escolares, buscou-se estender os momentos ao mínimo possível, visto a preocupação com a frequência dos alunos. Com isso, não ocorreu o momento de exposição em sala de uma Tabela Periódica formada pelas criações das turmas, preferindo-se uma feita em formato de postagens no Instagram⁶, ao fim da pesquisa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação da sequência didática não atendeu ao planejamento esperado, revelando um conjunto de desafios observados por meio das produções dos alunos e das adaptações metodológicas realizadas ao longo do processo. Embora tenham sido esperados resultados mais expressivos, com as criações feitas por um grande número de alunos, obteve-se apenas cerca de 39 desenhos, com envolvimento variado dos estudantes entre as turmas.

Apesar do somatório das turmas contar com uma média de 60 alunos, houve um número relativamente baixo de produções que se aproximaram dos critérios de análise, sugerindo uma falta de adesão à atividade, possivelmente reflexo de fatores como a dificuldade de compreensão do conteúdo e desinteresse observado, principalmente nas turmas de menor rendimento, assim classificadas pela gestão da escola. A familiaridade

⁶ Os Pokémon foram divulgados no sítio do Instagram @lavenq_ifg, um canal criado inicialmente para divulgar as produções do curso de licenciatura em química do IFG.

com o universo Pokémon demonstrou influenciar positivamente o engajamento em alguns alunos, enquanto outros demonstraram maior resistência à proposta. Em termos de associações, alguns alunos conseguiram representar os elementos mais comuns (Fe, C, F, O, H...) a objetos do cotidiano (estruturas de ferro, pasta de dente, carvão, diamante...), indicando uma concepção prévia sobre eles.

Foi possível identificar certo grau de dificuldade em relação a aplicação de determinados conceitos químicos, principalmente sobre as propriedades da matéria e propriedades periódicas, agravado por fatores como a recusa pela leitura e falta de interesse pela proposta. Apesar de ter sido entregue um material completo, os alunos sentem a necessidade de pesquisar na Internet informações sobre os elementos químicos.

A proximidade das férias e a baixa frequência dos alunos impactaram diretamente o andamento da sequência didática, prejudicando o momento de socialização das criações e atividades planejadas para o encerramento, como a “Caça aos Atmon”. A falta de equipamentos adequados, como celulares para leitura de QR Codes, também foi um obstáculo na execução das atividades finais.

Os resultados demonstram um foco excessivo no *design* dos Pokémon, sem a integração das características químicas, revelando maior preocupação com a estética do que com a aplicabilidade dos conteúdos. Mesmo com o roteiro e o apoio textual, muitos deixaram de utilizar as informações sobre os elementos químicos em suas criações ou copiaram, na íntegra, trechos dos textos entregues, sem sequer compreender as informações selecionadas.

REFERÊNCIAS

ALVES, N. B.; SANGIOGO, F. A.; PASTORIZA, B. DOS S. Dificuldades no ensino e na aprendizagem de química orgânica do ensino superior - estudo de caso em duas Universidades Federais. **Química Nova**, v. 44, n. 6, 2021.

ATKINS, P.; JONES, L. **Princípios de química**: questionando a vida moderna e o meio ambiente. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**. Porto Editora, 1994.

- DOLZ, J.; NOVERRAZ, M.; SCHNEUWLY, B. Sequências didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimento. *In*: SCHNEUWLY, B.; DOLZ, J. e Colaboradores. **Gêneros orais e escritos na escola**. Tradução Roxane Rojo e Glaís Sales Cordeiro. 3. ed. Campinas: Mercado das Letras, 2011. p. 81-108.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- GIORDAN, M. **Princípios de elaboração de SD no ensino de ciências**. São Paulo. *E-book*. 2012.
- KOTZ, J. C. *et al.* **Química geral e reações químicas**. 9. ed. v. 1. São Paulo: Cengage Learning, 2015.
- KNECHTEL, C. M.; BRANCALHÃO, R. M. C. **Estratégias lúdicas no ensino de ciências**. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense, 2008.
- LEACH, M. R. **The Chemogenesis Web Book**. 2009. Disponível em: <https://www.meta-synthesis.com>. Acesso em: 05 nov. 2023.
- LOPES, A. J. S.; OLIVEIRA, C. A. S. Utilização do anime Pokémon para o ensino-aprendizagem de ciências naturais. **Anais IV CONAPESC**. Campina Grande: Realize Editora, 2019.
- ROQUE, N. F.; SILVA, J.L.P.B. A Linguagem Química e o Ensino da Química Orgânica. **Química Nova**, v. 31, n. 4, 2008.
- SANTANA, E. M.; REZENDE, D. B. Ludicidade, Atividades Lúdicas e Jogos como instrumentos mediadores da aprendizagem de Ciências Naturais/Química. *In*: SANTANA, E. M.; SILVA, E. L. (org.). **Tópicos em ensino de química**. São Carlos: Pedro & João Editores, 2014. p. 139-172.
- SANTOS, A. B.; MENESES, F. M. G. O anime Pokémon como ferramenta lúdica no processo de ensino e aprendizagem em ciências (Física e Química). **Revista Eletrônica Ludus Scientiae**, v. 03, n. 01, 2019.
- THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1986.
- TOLENTINO, M.; ROCHA-FILHO, R. C.; CHAGAS, A. P. Alguns aspectos históricos da classificação periódica dos elementos químicos. **Química Nova**, v. 20, n. 1, 1997.
- TROMBLEY, L. **Mastering the periodic table**. Maine: Walch, 2000.
- ZABALA, A. **A Prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.