ISSN: 2358-8829

APLICAÇÃO DE UM JOGO DIDÁTICO BASEADO NO DIAGRAMA DE LINUS PAULING PARA O ENSINO DA DISTRIBUIÇÃO ELETRÔNICA NO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO

Adelaide Barbosa Rocha [1]
Joana Luiza Pires Siqueira [2]
Claudio Emidio-Silva [3]

INTRODUÇÃO

Diante da relevância do ensino de Configuração Eletrônica e das dificuldades apresentadas pelos alunos do 1º ano do Ensino Médio da Escola Estadual Liberdade, na cidade de Marabá, observadas durante a realização do estágio supervisionado, surgiu a necessidade de desenvolver um produto educacional que contribuísse para a aprendizagem desse conteúdo. Nesse contexto, apresenta-se o jogo didático intitulado "Jogando com o Diagrama de Linus Pauling", cujo objetivo é facilitar o processo de aprendizagem, tornando o aluno um sujeito participativo e construtor de seu próprio conhecimento, com a mediação do professor.

De acordo com Martinez *et al.* (2008), o jogo pode ser compreendido como uma ferramenta educacional capaz de auxiliar o processo de ensino e aprendizagem em sala de aula, sendo aplicável em diferentes níveis de ensino e áreas do conhecimento. Nesse sentido, Cunha (2012) afirma que os jogos didáticos favorecem o desenvolvimento de diversas habilidades, como o raciocínio lógico, o trabalho em equipe e a interação entre alunos e professores, além de contribuírem para o desenvolvimento intelectual e pessoal dos estudantes.

[1]Graduanda do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal - PA, autorprincipal@email.com;
[2] Doutora em Eletroanalítica pela UFSCar, Professora do Curso de Licenciatura em Química, da Faculdade de Química, do Instituto de Ciências Exatas, da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará – Unifesspa, joanaluiza@unifesspa.edu.br;
[3] Doutor em Educação, Professor do Curso de Licenciatura em Química, da Faculdade de Química, do Instituto de Ciências Exatas, da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará – Unifesspa, emidiosilva@yahoo.com.br.

ISSN: 2358-8829

As atividades propostas neste produto educacional foram elaboradas a partir de um jogo didático desenvolvido com materiais de baixo custo, buscando contribuir tanto para a prática pedagógica do professor quanto para o processo de aprendizagem dos alunos. A proposta visa tornar o ensino e a aprendizagem processos mais dinâmicos e significativos. Nesse contexto, Ausubel (2003, p.153) destaca que:

"[...] a aprendizagem significativa é um processo por meio do qual uma nova informação relaciona-se, de maneira substantiva e não arbitrária, a um aspecto relevante da estrutura cognitiva do indivíduo".

Assim, a nova informação interage com uma estrutura de conhecimento específica, denominada por Ausubel de subsunçor, existente na estrutura cognitiva do aprendiz.

No que se refere à aplicação do jogo, sua utilização pode ocorrer dentro de uma sequência didática composta por duas aulas, dependendo da organização do professor e da participação dos estudantes. Segundo Zabala (1998), as sequências didáticas correspondem a um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de determinados objetivos educacionais, possuindo início e fim definidos tanto para professores quanto para alunos.

Nesse sentido, para que uma sequência didática seja bem-sucedida, é fundamental que o professor realize um levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos antes de iniciar o conteúdo. Com esse objetivo, foi aplicado um questionário diagnóstico aos estudantes do 1º ano do Ensino Médio, visando identificar o nível de compreensão prévia acerca do conteúdo de Configuração Eletrônica. A partir da análise das respostas, foi possível verificar as principais dificuldades apresentadas pelos alunos, o que contribuiu para o planejamento da atividade proposta.

Caso se identifique a ausência desses conhecimentos, torna-se necessário utilizar materiais introdutórios que possibilitem a compreensão inicial do tema. Esses materiais devem ser apresentados em um nível mais elevado de abstração e generalização, funcionando como uma ponte entre o conhecimento prévio do aluno e o novo conteúdo a ser aprendido.

Ausubel (1978, apud MOREIRA, 1999) denomina esses materiais introdutórios de organizadores prévios, que devem ser apresentados antes do conteúdo principal. Segundo o autor, esses organizadores funcionam como "pontes cognitivas", permitindo

ISSN: 2358-8829

estabelecer relações entre as ideias já existentes na estrutura cognitiva do aprendiz e as novas informações, favorecendo assim a construção de aprendizagens significativas.

MATERIAIS E MÉTODOS

A presente pesquisa caracteriza-se como um estudo de abordagem qualitativa, de natureza aplicada e com caráter descritivo, tendo como objetivo analisar a contribuição de um jogo didático para o processo de ensino e de aprendizagem do conteúdo de Configuração Eletrônica, no Ensino Médio.

A pesquisa foi desenvolvida durante a realização do estágio supervisionado em uma turma do 1º ano do Ensino Médio da Escola Estadual Liberdade, no município de Marabá, no Estado do Pará. Participaram da atividade 19 estudantes, os quais já haviam tido um primeiro contato com o conteúdo em aulas anteriores. Como os jogos são uma forma dinâmica e divertida de interação social, torna mais fácil a aquisição do conhecimento envolvido no funcionamento dos mesmos.

Inicialmente, foi aplicado um questionário diagnóstico com o objetivo de identificar os conhecimentos prévios dos alunos acerca do conteúdo de Configuração Eletrônica. Esse procedimento buscou levantar as principais dificuldades dos estudantes em relação à compreensão da distribuição eletrônica e ao uso do diagrama de Linus Pauling. A partir da análise das respostas obtidas, foi possível identificar lacunas conceituais que orientaram o desenvolvimento de um diagrama de Linus Pauling dinâmico.

Após a aplicação do questionário, foi realizada uma sequência didática composta por duas aulas, nas quais foi utilizado o jogo didático intitulado “Jogando com o Diagrama de Linus Pauling”. O jogo foi desenvolvido com materiais de baixo custo, com uso de cartolina e canetinhas coloridas, e estruturado de forma a representar os níveis e subníveis de energia presentes na distribuição eletrônica dos átomos.

O material didático utilizado é composto por um tabuleiro baseado no diagrama de Pauling; Baralho composto por 40 cartas numeradas (1, 2, 6, 10 e 14); Cartas contendo elementos químicos com seus respectivos números atômicos; Cartas de ação-desafios; Peças circulares representando elétrons. A dinâmica do jogo consistiu em rodadas nas quais os estudantes devem distribuir os elétrons nos subníveis corretos, respeitando a ordem energética e a capacidade máxima de cada subnível.

ISSN: 2358-8829

Durante a aplicação da atividade, os alunos foram organizados em grupos de 4 pessoas, de modo a favorecer a interação e a colaboração entre os participantes. O professor atuou como mediador do processo, auxiliando na compreensão das regras e esclarecendo dúvidas relacionadas ao conteúdo.

A coleta de dados foi realizada por meio da observação direta durante a aplicação da atividade, do registro das interações entre os estudantes e da análise das respostas obtidas no questionário diagnóstico e do pós-questionário. Os dados coletados foram analisados para avaliar a metodologia que foi aplicada.

REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo são discutidos os principais referenciais teóricos relacionados à temática desta pesquisa, os quais fundamentam a análise e a discussão dos dados obtidos no desenvolvimento do estudo.

2.1 Ensino de Química e abstração conceitual

O ensino de Química permite aos alunos refletir sobre as diversas manifestações da matéria, tanto naturais, quanto artificiais, presentes em seu cotidiano, com grandes possibilidades de promover uma compreensão contextualizada da realidade. Essa abordagem estimula a curiosidade e a reflexão crítica, facilitando tanto a aquisição de novos conhecimentos quanto a reconstrução de saberes prévios, conectando teoria e prática na formação de cidadãos conscientes.

No ensino de Química, muitos conteúdos são apresentados em um nível microscópico, o que exige dos estudantes a capacidade de compreender fenômenos que não podem ser observados diretamente. Conceitos como estrutura atômica, distribuição eletrônica e organização dos elétrons nos níveis e subníveis de energia demandam um elevado grau de abstração, pois envolvem modelos teóricos utilizados para explicar o comportamento da matéria. Essa característica pode gerar dificuldades no processo de aprendizagem, especialmente quando o ensino ocorre de forma predominantemente expositiva e baseada na memorização de regras e sequências. Nesse contexto, torna-se necessário utilizar estratégias didáticas que favoreçam a visualização e a construção gradual desses conceitos, permitindo que os alunos relacionem as representações teóricas

com situações concretas de aprendizagem e desenvolvam uma compreensão mais significativa dos conteúdos abordados.

2.2 Aprendizagem significativa

A teoria da Aprendizagem Significativa, proposta por David Ausubel, que constitui um referencial relevante para compreender os processos de ensino e de aprendizagem no contexto educacional. Essa teoria postula que o aprendizado torna-se significativo quando novos conceitos são integrados de maneira substancial e não arbitrária ao que o aluno já conhece. Nesse sentido, a aprendizagem significativa ocorre a partir da interação entre o conhecimento prévio do estudante e os novos conteúdos, promovendo uma construção ativa e duradoura de conhecimento.

Ausubel enfatiza que o principal fator influenciador da aprendizagem é aquilo que o aluno já sabe. Por isso, é crucial que o professor faça o diagnóstico dos conhecimentos prévios dos estudantes antes de introduzir novos conteúdos. A aprendizagem significativa não é apenas uma recepção passiva de informações, mas envolve a reorganização cognitiva do que já está estruturado na mente do estudante. Essa reorganização permite que novos conceitos sejam assimilados e conectados aos esquemas mentais existentes, resultando em um aprendizado mais profundo e contextualizado.

O “Jogando com o Diagrama de Linus Pauling”, está alinhado aos princípios da aprendizagem significativa, pois promove a interação ativa dos estudantes com os conceitos de distribuição eletrônica. Através do uso de elementos visuais, como o tabuleiro e as cartas e os círculos enumerados representando os elétrons, o jogo cria um ambiente de aprendizagem que estimula a relação entre o conteúdo apresentado e os conhecimentos prévios dos alunos.

Por fim, a teoria de Ausubel reforça a importância do engajamento ativo dos alunos no processo de aprendizagem. Quando os estudantes interagem com materiais didáticos de forma significativa, eles não apenas memorizam informações, mas desenvolvem uma compreensão mais profunda e contextualizada do conteúdo. Essa abordagem não só facilita a retenção do conhecimento, mas também contribui para que os alunos sejam capazes de aplicar o que aprenderam em diferentes contextos, tornando o aprendizado mais relevante e duradouro.

2.3 Jogos didáticos no ensino de Química

ISSN: 2358-8829

Os jogos didáticos têm sido utilizados como estratégias pedagógicas capazes de tornar o processo de ensino e aprendizagem mais dinâmico, participativo e significativo. No ensino de Química, a utilização de atividades lúdicas pode contribuir para facilitar a compreensão de conteúdos considerados abstratos, pois promove maior interação entre os estudantes e estimula o desenvolvimento do raciocínio lógico e da autonomia na construção do conhecimento. De acordo com Cunha (2012), os jogos didáticos favorecem o envolvimento dos alunos com o conteúdo, além de possibilitar o desenvolvimento de habilidades como cooperação, tomada de decisões e resolução de problemas. Nesse sentido, a inserção de jogos no contexto educacional pode

atuar como um recurso complementar às metodologias tradicionais, contribuindo para tornar o ambiente de aprendizagem mais motivador e favorecendo uma participação mais ativa dos estudantes no processo educativo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise do pré-questionário aplicado aos 19 alunos revelou que a maioria apresentava pouco conhecimento prévio acerca do conteúdo de configuração eletrônica. Observou-se que 13 alunos (68,4%) afirmaram não ter ouvido falar ainda, sobre configuração ou distribuição eletrônica, enquanto apenas 6 alunos (31,6%) relataram já ter tido contato com o tema. Em relação ao conhecimento sobre o número atômico, 9 estudantes (47,4%) afirmaram não saber o que ele representa, enquanto 4 alunos (21,0%) relataram não ter certeza sobre o conceito, indicando dificuldades relacionadas à compreensão de noções básicas da estrutura atômica.

Além disso, verificou-se que 14 estudantes (73,7%) afirmaram não conhecer o Diagrama de Linus Pauling, ferramenta fundamental para compreender a ordem de preenchimento dos subníveis eletrônicos. No que se refere ao entendimento dos subníveis eletrônicos (s, p, d e f), apenas 2 alunos (10,5%) afirmaram conhecer seu significado, enquanto 13 estudantes (68,4%) relataram não saber o que representam. Também foi observado que 16 estudantes (84,2%) afirmaram não saber quantos elétrons cada subnível pode comportar, evidenciando dificuldades conceituais relacionadas ao tema.

Esses resultados indicam que os estudantes apresentam lacunas importantes na compreensão do conteúdo de configuração eletrônica, o que pode estar relacionado ao caráter abstrato dos conceitos envolvidos. Segundo Johnstone (1993), muitos conteúdos

ISSN: 2358-8829

da Química apresentam elevado nível de abstração, pois envolvem representações microscópicas que não são diretamente observáveis, o que pode dificultar a compreensão dos estudantes quando estratégias pedagógicas diferenciadas não são utilizadas.

Após a aplicação do jogo didático "Jogando com o Diagrama de Linus Pauling", foi aplicado um segundo questionário com o objetivo de avaliar a percepção dos estudantes acerca da atividade e verificar possíveis avanços na compreensão do conteúdo. Os resultados indicaram que 12 estudantes (63,2%) afirmaram compreender melhor o Diagrama de Linus Pauling após a realização da atividade, enquanto 4 alunos (21,0%) relataram compreender parcialmente e 3 estudantes (15,8%) afirmaram ainda apresentar dificuldades.

No que se refere à compreensão da ordem de preenchimento dos subníveis eletrônicos, 14 estudantes (73,7%) afirmaram que o jogo contribuiu para entender esse processo, enquanto 3 alunos (15,8%) relataram compreender parcialmente e 2 estudantes (10,5%) afirmaram que a atividade não contribuiu significativamente para sua compreensão. Além disso, 14 alunos (73,7%) afirmaram conseguir identificar quantos elétrons cabem nos subníveis s, p, d e f, enquanto 3 estudantes (15,8%) relataram ainda possuir dúvidas sobre o tema.

Outro aspecto relevante observado refere-se à motivação dos estudantes durante a atividade. A maioria dos participantes, representada por 15 alunos (78,9%), afirmou sentir-se mais motivada a aprender o conteúdo por meio da utilização do jogo didático. Também foi possível observar que todos os estudantes participantes da pesquisa (100%) afirmaram ter participado das discussões e interações com os colegas durante a atividade, evidenciando que a proposta favoreceu a participação e a colaboração em sala de aula.

Esses resultados indicam que a utilização do jogo didático contribuiu para tornar o processo de aprendizagem mais dinâmico e participativo. De acordo com Cunha (2012), os jogos didáticos constituem importantes ferramentas pedagógicas, pois estimulam o raciocínio, favorecem a interação entre os estudantes e contribuem para tornar o processo de ensino e aprendizagem mais significativo.

Esses resultados indicam que o uso do jogo didático contribuiu para tornar o processo de aprendizagem mais dinâmico e participativo, corroborando o que afirma Cunha (2012) ao destacar que os jogos didáticos favorecem o raciocínio, a interação entre os estudantes e a construção de uma aprendizagem mais significativa.

Palavras-Chave: Ensino de Química; Jogos didáticos; Diagrama de Linus Pauling; Ludicidade na Química; Configuração eletrônica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados obtidos nesta pesquisa, foi possível observar que a utilização do jogo didático "Jogando com o Diagrama de Linus Pauling" contribuiu de forma significativa para a compreensão dos estudantes acerca do conteúdo de configuração eletrônica. A análise dos questionários aplicados antes e após a atividade evidenciou avanços no entendimento dos alunos sobre o Diagrama de Linus Pauling, a ordem de preenchimento dos subníveis eletrônicos e a quantidade de elétrons que cada subnível pode comportar.

Além disso, a atividade favoreceu a participação ativa dos estudantes durante a aula, estimulando a interação entre os colegas e promovendo maior interesse pelo conteúdo trabalhado. A utilização de estratégias lúdicas mostrou-se uma alternativa pedagógica eficiente para auxiliar na aprendizagem de conteúdos considerados abstratos no ensino de Química, contribuindo para tornar o processo de ensino mais dinâmico e significativo.

Dessa forma, conclui-se que o uso de jogos didáticos pode representar uma importante ferramenta pedagógica no ensino de Química, especialmente quando associado a práticas que valorizem a participação dos estudantes e a construção coletiva do conhecimento. Espera-se que este trabalho possa contribuir com a prática pedagógica de professores da área, incentivando a utilização de metodologias diferenciadas que favoreçam a aprendizagem dos estudantes.

Palavras-chave: Ensino de Química; Jogos didáticos; Configuração eletrônica; Diagrama de Linus Pauling; Aprendizagem significativa.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, David P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva.** Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003.

CUNHA, Marcia Borin da. **Jogos no ensino de Química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula**. Química Nova na Escola, São Paulo, v. 34, n. 2, p. 92–98, 2012.

JOHNSTONE, Alex H. **The development of chemistry teaching: a changing response to changing demand**. Journal of Chemical Education, v. 70, n. 9, p. 701–705, 1993.

MOREIRA, Marco Antonio. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Centauro, 1999.

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

MARTINEZ, A.; et al. **O uso de jogos no ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 2008.