

ROTAÇÕES POR ESTAÇÕES: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE DISTRIBUIÇÃO ELETRÔNICA

Raquel Cardoso de Lima Cruz ¹
Alana Jesuino Pereira da Silva ²
Arina Clara de Souza Oliveira ³
Karen Cacilda Weber ⁴
Débora de Oliveira Rocha de Medeiros ⁵
Cláudia de Figueiredo Braga ⁶

INTRODUÇÃO

Geralmente, a complexidade no ensino de química é resultado de um enfoque excessivo na memorização de conteúdos extensos, ausência de contextualização e aulas práticas e, ainda, deficiências no conhecimento de outras disciplinas, como matemática e física (Albano *et al.*, 2023). Além disso, advém da natureza da própria área do conhecimento da química, que envolve conceitos amplamente abstratos, exigindo que o estudante transite entre os três níveis representacionais do conhecimento químico (Gaudêncio, *et al.*, 2023).

Estes três níveis representacionais propostos pelo pesquisador Johnstone (2000, apud WARTHA; REZENDE, p. 278) são uma forma de descrever o conhecimento designado para a Química e esta designação se dá com a relação entre os níveis macroscópico (pela experiência), submicroscópico (modelo de partículas) e simbólico (formulações e expressões matemáticas). No documento da Proposta Curricular para o Estado da Paraíba (2021, p. 357), está presente como objetivo de aprendizagem para o 1º ano de Química, a compreensão da estabilidade dos átomos por meio da configuração eletrônica, assim como a necessidade da elaboração de modelos macroscópicos e microscópicos para conteúdos como geometria, ligações químicas e polaridade de moléculas. Isto significa que os conteúdos de Química devem ser apresentados aos alunos com esta relação, para diminuir a abstração excessiva dos conceitos e como proposta para suprimir as dificuldades do processo de ensino-aprendizagem.

Considerando as dificuldades em Ciências pelos alunos, da carga horária reduzida e do conteúdo programático extenso (Gonzaga *et al.*, 2017, p. 3), os jogos didáticos apresentam-se como ferramentas utilizadas pelo professor em sala, considerando que a sua utilização

¹ Graduanda do Curso de Química da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, raquelcdlm@yahoo.com;

² Graduanda do Curso de Química da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, jesuinoalana@gmail.com;

³ Graduanda do Curso de Química da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, oliveiraarina@outlook.com;

⁴ Professora colaboradora da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, karen@quimica.ufpb.br;

⁵ Professora colaboradora da CEEEA-Sesquicentenário - PB, deboraormedeiros@gmail.com;

⁶ Professora orientadora: doutora, Universidade Federal da Paraíba - UFPB, claudiafbraga@gmail.com

“desenvolve o poder de argumentação do aluno e leva-o a centrar-se nas atividades de observação, comparação, levantamento de hipóteses, relacionamento, desde que o professor o oriente na busca de possíveis respostas às perguntas ou soluções para as jogadas” (Chefer, 2014, p. 137). Aliado às Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs), os jogos didáticos utilizando meios digitais trazem novas possibilidades nas tarefas realizadas no ambiente escolar (Lima-Júnior, 2021, p. 134).

Analogamente, a experimentação é recomendada na literatura como uma atividade que pode trazer significado ao conteúdo aprendido de forma teórica, promovendo o questionamento e o estímulo à investigação (Gonçalves; Goi, 2020). Nesse sentido, a investigação promovida pela experimentação visa apresentar um fenômeno que possa ser observado e questionado, a partir do aporte teórico, orientado pelo professor, sendo este um grande desafio no ensino de ciências de maneira geral (Gonçalves; Goi, 2020). Sendo assim, a experimentação consiste em um meio de fortalecer o conhecimento científico e um modo de direcionar a autonomia do estudante, na formação do senso crítico e construção do conhecimento (Amauro, *et al.*, 2018).

A partir da metodologia de Rotações por Estações, é possível associar diferentes abordagens de aula em um mesmo momento, potencializando a aprendizagem e ofertando também ludicidade às aulas do ensino básico. O modelo de Rotações por Estações é caracterizado como parte da categoria de ensino híbrido, que mescla atividades presenciais e on-line e promove o ensinar e o aprender em diferentes ambientes, tempos e estratégias didáticas (Do Nascimento Serbim; Dos Santos, 2021). Neste modelo híbrido, os estudantes são direcionados para locais específicos dentro da sala de aula, chamados de estações, de modo que realizem um rodízio até que todos tenham completado todas as atividades, nesta configuração, ao menos uma das atividades deve ocorrer de forma online (De Souza; De Andrade, 2016).

Portanto, a partir das vivências partilhadas entre os residentes do Programa de Residência Pedagógica e a observação das aulas e desafios impostos pela realidade escolar, buscou-se aplicar o modelo de Rotação por Estações com estudantes do 1º ano do Ensino Médio de uma Escola Pública de João Pessoa - PB.

METODOLOGIA

A pesquisa realizada é classificada como do tipo qualitativa, caracterizada a partir da compreensão das experiências subjetivas do objeto alvo de estudo (Gerhardt *et al.*, 2009). Sendo intuito do trabalho, descrever a aplicação de uma nova estratégia no ensino de química

e observar as respostas dos estudantes. Para a coleta de dados foram usados (i) a observação direta intensiva realizada por meio da observação, sendo caracterizada pela interação do pesquisador com o objeto de pesquisa, que permite a captação de detalhes que não são evidentes em uma análise de aporte maior e (ii) observação direta extensiva feita através de questionário, que se diferencia por buscar tendências e padrões em um conjunto de dados maiores (Lakatos; Marconi, 2008).

A proposta de ensino foi dividida em duas etapas, a primeira, que precedeu a aplicação da metodologia de rotações por estações, ocorreu por meio de uma aula expositiva com o conteúdo de distribuição eletrônica abordado pela professora titular, para ambientação teórica da temática. A segunda etapa foi a aplicação da Rotação por Estações, em três turmas do 1º ano, atendendo 95 estudantes da escola CEEEA Sesquicentenário. A primeira estação consiste em um experimento conhecido como “teste da chama”, utilizado para promover a compreensão acerca das transições eletrônicas, por meio da queima de sais que emitem diferentes colorações, às quais podem ser associadas diferentes transições eletrônicas. A partir deste experimento demonstrativo, foram propostos alguns exercícios em que os estudantes pudessem relacionar a observação do experimento e responder às questões.

A segunda estação apoia-se em um jogo online de perguntas e respostas, no estilo do Pac-man, criado através do site *Wordwall*. No jogo, o aluno precisava procurar as respostas corretas em 4 perguntas sobre “Distribuição eletrônica”, que aparecem uma por vez, com as respostas distribuídas pelo mapa do jogo na tabela. Ao mesmo tempo, ele passa pelos desafios clássicos do jogo. Concomitantemente, na terceira estação, foi aplicado um jogo de cartas baseado no clássico jogo UNO, cujo objetivo seria realizar a distribuição eletrônica de alguns elementos químicos, foi elaborado pela Profª Menta Linhares e adquirido via redes sociais. Cada estação teve o tempo de duração de 14 minutos e foi realizada durante uma aula de 50 minutos, sendo os estudantes divididos em grupos de 15 alunos.

Ademais, após a realização da atividade, foi proposto um questionário aos estudantes para analisar suas perspectivas sobre a atividade. O questionário, elaborado pelo Google Forms e disponibilizado via link, continha 8 perguntas de múltipla escolha, incluindo perguntas de avaliação, onde podia-se emitir um julgamento a partir de uma escala de vários graus de intensidade e uma questão para escreverem opiniões e sugestões.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com as residentes e a professora de Química, a aplicação do modelo de Rotação por Estações foi considerado adequado à carga horária para o conteúdo programático

das turmas de 1º ano e permitiu a participação ativa e a integração de todos os alunos presentes, o que confirma os jogos didáticos como recursos capazes de desenvolver a observação e o questionamento, advindo de planejamento prévio, orientação e supervisão adequadas (Chefer, 2017). Além disso, as estações permitiram que a professora e as residentes trabalhassem com grupos pequenos de alunos e viabilizou aos alunos em sala utilizar “novos recursos tecnológicos” (Andrade e Souza, 2016, p. 5), este último no jogo on-line aplicado. Quanto às atividades experimentais, os estudantes se mostraram atentos e curiosos demonstrando que a atividade é uma maneira de motivar os estudantes, e que deve ser mais explorada nas aulas de química.

No questionário aplicado, 83,3% dos alunos responderam que os materiais foram bem produzidos, com nível de dificuldade apropriado. A razão disto pode referir-se ao planejamento prévio da Rotação por Estações realizado pelas residentes e orientadora do Programa Residência Pedagógica, junto à professora da disciplina. Este planejamento é essencial na implementação deste modelo (Andrade e Souza, 2016, p. 6). Quando questionados sobre a estação considerada mais complexa, 55,6% dos alunos afirmaram que foi o laboratório, 27,8% o jogo de cartas e 16,7% escolheram o jogo on-line. Isto pode ter significado devido a ausência de aulas experimentais no cotidiano das turmas, tratando-se de uma problemática para a compreensão eficaz da química, visto que, desde a sua construção, trata-se de uma ciência de observação de fenômenos naturais e experimentação (Merçon, 2003, p. 1). Ao escolherem o jogo online como a atividade menos complexa, remete ao uso frequente das TDCIs na sociedade e da importância do emprego destes dispositivos em sala de aula, a fim de “auxiliar nas tarefas cotidianas e na aprendizagem” (Generoso et. al, 2013, p. 232), desde que a utilização seja orientada e mediada pelos professores.

Em relação às estações, 83,3% dos estudantes assinalou que uma estação complementou a outra para a compreensão do conteúdo. Diante disso, é possível inferir que o uso de diferentes abordagens em um conteúdo de Química utilizando o modelo de Rotação por Estações viabiliza o aperfeiçoamento docente, além de considerar as características de aprendizagem individuais de cada aluno no processo de ensino, dando ênfase à sua participação mais ativa nos momentos de aula (Lima-Júnior et. al, 2021, p. 154). Além disso, a aula teórica prévia pode ser a razão para esta resposta (p. 149), já que esta perspectiva é necessária na elucidação e participação durante as atividades experimentais e os jogos.

Por fim, na seção subjetiva do questionário, os alunos puderam fazer observações e sugestões de mudanças na execução da atividade, ao passo que citaram: “Eu gosto bastante de aulas práticas, então acho que isso deveria ser mais frequente”, “que os alunos possam fazer

alguns testes também no laboratório” e “mais atividades participativas”. Estas observações podem reafirmar a importância do modelo de Rotação por Estações como estratégia para participação ativa em sala, além de apontar para a necessidade de realização de experimentos de caráter investigativo além do demonstrativo, que estimulem uma participação ativa dos alunos (Santos e Menezes, 2020, p. 201).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto, a partir da literatura científica e da práxis escolar nos deparamos com os desafios de ensinar e aprender a química de forma contextualizada e significativa, que articule os três níveis do conhecimento químico. Por isso, o modelo de Rotação por Estações surge como uma possibilidade para engajar os estudantes e trazer a ludicidade para a atmosfera da sala de aula, aliando à exposição dos conteúdos. A resposta positiva dos estudantes reforça ainda mais a necessidade em elaborar estratégias pedagógicas que unam abordagens distintas, que atendam todos os estudantes, cujas formas de aprender são particulares e distintas.

Palavras-chave: Ensino de Química, Distribuição Eletrônica, Residência Pedagógica, Jogos, Experimentação.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à CAPES, UFPB, a escola CEEEA Sesquicentenário e Residência Pedagógica de Química.

REFERÊNCIAS

ALBANO, Wladimir Mattos; DELOU, Cristina Maria Carvalho. **Principais dificuldades apontadas no Ensino-Aprendizagem de Química para o Ensino médio: revisão sistemática**. 2023. Artigo- Instituto Oswaldo Cruz/Fiocruz, Rio de Janeiro, 2023. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/57466>. Acesso em: 17 nov. 2023

AMAURO, Niceia Quintino;; TEODORO DE SOUZA, Paulo Vitor; MORI, Rafael. Cava. As Funções Pedagógicas da Experimentação no Ensino de Química. **Multi-Science Journal**, [S. l.], v. 1, n. 3, p. 17–23, 2018. DOI: 10.33837/msj.v1i3.95. Disponível em: <https://periodicos.ifgoiano.edu.br/multiscience/article/view/95>. Acesso em: 17 nov. 2023.

CHEFER, Sonia Mara. **Os jogos educativos como ferramenta de aprendizagem enfatizando a educação ambiental no ensino de ciências**. Dissertação de Mestrado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, p. 48 e 137, 2014.

DE SOUZA, Pricila Rodrigues; DE ANDRADE, Maria do Carmo Ferreira. Modelos de rotação do ensino híbrido: estações de trabalho e sala de aula invertida. **Revista E-Tech:**

Tecnologias para Competitividade Industrial, v. 9, n. 1, p. 03-16, 2016. Disponível em: <http://etech.sc.senai.br/revista-cientifica/article/view/773>. Acesso em: 17 nov. 2023

DO NASCIMENTO SERBIM, Flávia Braga; DOS SANTOS, Adriana Cavalcanti. Metodologia ativa no ensino de Química: avaliação dos contributos de uma proposta de rotação por estações de aprendizagem. **REEC: Revista electrónica de enseñanza de las ciencias**, v. 20, n. 1, p. 49-72, 2021. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7768691>. Acesso em: 17 nov. 2023

GAUDÊNCIO, Jéssica S. et al. Teorias de aprendizagem no ensino de Química: uma revisão de literatura a partir de artigos da revista Química Nova na Escola (QNEsc). **Química Nova na Escola**, v. 45, n. 2, p. 152-164, 2023. Disponível em: CP-35-21.pdf (sbq.org.br). Acesso em: 17 nov. 2023.

GENEROSO, Ana Amélia Pardini et. al. Abordagem Qualitativa do uso das TDIC na Educação Básica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 2, 2013, Paraná.

GERHARDT, Tatiana Engel et al. Métodos de pesquisa/[organizado por] Tatiana Engel Gerhardt e Denise Tolfo Silveira; coordenado pela Universidade Aberta do Brasil–UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica–Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. **Porto Alegre: Editora da UFRGS**, p. 31-32, 2009.

GONÇALVES, Raquel Pereira Neves; GOI, Mara Elisângela Jappe. Experimentação no ensino de química na educação básica: uma revisão de literatura. **Revista Debates em ensino de Química**, v. 6, n. 1, p. 136-152, 2020.

GONZAGA, Glaucia Ribeiro et. al. Jogos didáticos para o Ensino de Ciências. **Revista Educação Pública**, v. 17, p. 1-11, abr. 2017.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2008.

LIMA-JUNIOR, Claudio Gabriel et. al. Aplicação do modelo híbrido de rotação por estações no ensino de química. **Revista Debates em Ensino de Química**, [S. l.], v. 6, n. 2, p. 133–162, 2021. Disponível em: <https://journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/2862>. Acesso em: 18 nov. 2023.

PARAÍBA. Secretaria de Estado da Educação. **Proposta Curricular do Estado da Paraíba**. 2021.

SANTOS, Lucelia Rodrigues dos. R.; MENEZES, Jorge Almeida de. A experimentação no ensino de Química: principais abordagens, problemas e desafios. **Revista eletrônica Pesquiseduca**, Santos, v. 12, n. 26, p. 180-207, jan-abril 2020.

WARTHA, Edson Jose.; REZENDE, Daisy de. Brito. Os Níveis de Representação no Ensino de Química e as Categorias da Semiótica de Peirce. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 2, p. 275-290, 2011.