



MAPA MENTAL MAGNÉTICO INTERATIVO: POTENCIAL PARA A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E A AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA NO ENSINO DE QUÍMICA

Laís S. Rodrigues¹; Emille V. S. Fonseca¹; Kiany S. B. Cavalcante², Lucivânia M. Freire³

¹Discente de graduação em Licenciatura em Química – IFMA, Campus São Luís Monte Castelo

²Docente do Curso de Licenciatura em Química – IFMA, Campus São Luís Monte Castelo

³Professora de química – Centro de Ensino Bernardo Coelho de Almeida, São Luís (MA)

laisrodrigues@acad.ifma.edu.br

Palavras-Chave: Metodologias ativas, Aprendizagem colaborativa, Prática pedagógica.

Introdução

No século XXI, o ensino de Química ainda enfrenta desafios relacionados à aprendizagem de conceitos abstratos, frequentemente apresentados de maneira descontextualizada e excessivamente centrada na transmissão de informações. Essa abordagem tende a favorecer a memorização mecânica em detrimento da construção de significados, dificultando que os estudantes estabeleçam relações entre os diferentes conceitos científicos e sua aplicação em situações do cotidiano. Conteúdos como Química Orgânica, especialmente aqueles relacionados às fontes de carbono, estrutura molecular e classificação dos hidrocarbonetos, costumam ser percebidos pelos estudantes como complexos e de difícil compreensão.

Nesse contexto, torna-se necessária a adoção de estratégias metodológicas que promovam maior participação dos estudantes durante o processo de ensino-aprendizagem, favorecendo a construção coletiva do conhecimento e a reorganização das estruturas cognitivas. As metodologias ativas vêm sendo amplamente discutidas na literatura por colocarem o estudante como protagonista da aprendizagem, estimulando investigação, colaboração, resolução de problemas e autonomia intelectual (BACICH; MORAN, 2018).

Entre os referenciais que fundamentam essa perspectiva destaca-se a Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel, segundo a qual novas informações somente adquirem significado quando podem ser relacionadas aos conhecimentos prévios existentes na estrutura cognitiva do aprendiz. Esses conhecimentos prévios, denominados subsunçores, constituem elementos essenciais para que ocorra aprendizagem duradoura e não apenas memorização temporária (AUSUBEL, 2003). Dessa forma, estratégias didáticas capazes de



evidenciar como os estudantes organizam seus conhecimentos representam importantes ferramentas tanto para o ensino quanto para a avaliação diagnóstica.

No ensino de Química, outro aspecto relevante refere-se à necessidade de integrar diferentes formas de representação dos fenômenos químicos. Segundo Talanquer (2011), a aprendizagem torna-se mais efetiva quando o estudante consegue estabelecer conexões entre representações macroscópicas, submicroscópicas e simbólicas, favorecendo a construção de modelos mentais mais consistentes. Recursos manipuláveis apresentam potencial para contribuir nesse processo, pois possibilitam a visualização das relações entre conceitos e incentivam discussões coletivas durante a resolução das atividades.

Com base nesses pressupostos, foi desenvolvido um Mapa Mental Magnético Interativo, confeccionado com peças imantadas reutilizáveis, destinado ao estudo das Fontes de Carbono. O recurso foi utilizado como uma das estações de aprendizagem em uma atividade baseada na metodologia de Rotação por Estações, desenvolvida com estudantes da 3ª série do Ensino Médio do Centro de Ensino Bernardo Coelho de Almeida, em São Luís (MA), no âmbito do Programa Licenciador do Instituto Federal do Maranhão, campus São Luís Monte Castelo.

Diferentemente de materiais didáticos convencionais, o recurso proposto não foi utilizado apenas como instrumento de ensino, mas também como ferramenta de avaliação diagnóstica, permitindo identificar as relações estabelecidas pelos estudantes entre diferentes conceitos, seus conhecimentos prévios, dificuldades conceituais e processos de reorganização cognitiva durante a atividade colaborativa.

Diante desse cenário, o presente trabalho teve como objetivo avaliar as contribuições de um mapa mental magnético interativo para a promoção da aprendizagem significativa de conteúdos de Química Orgânica, analisando seu potencial como recurso didático de baixo custo, reutilizável e aplicável em metodologias ativas, bem como sua utilização como instrumento de diagnóstico da aprendizagem dos estudantes.

Material e Métodos

O presente trabalho caracteriza-se como uma pesquisa de abordagem qualitativa, complementada por dados quantitativos, desenvolvida com uma turma da 3ª série do Ensino Médio composta por aproximadamente 22 estudantes. A intervenção, com duração de duas horas, foi realizada por meio da metodologia ativa Rotação por Estações, favorecendo a participação, a colaboração e a construção coletiva do conhecimento.



O principal recurso didático foi um Mapa Mental Magnético Interativo, confeccionado (Figura 1) pelas autoras utilizando papel adesivo para impressão, papel imantado para as peças impressas, quadro magnético e elementos gráficos produzidos na plataforma Canva. O material continha 39 peças magnéticas relacionadas às Fontes de Carbono, organizadas para possibilitar diferentes associações entre os conceitos. Além de apresentar baixo custo de produção, o recurso foi planejado para ser reutilizável, permitindo a substituição das peças e sua adaptação para diferentes conteúdos da Química.

Figura 1: Fluxograma representando a criação e desenvolvimento do material.



Fonte: Autores, 2026.

Os estudantes foram organizados em pequenos grupos e, durante a passagem pela estação do mapa mental, construíram coletivamente uma organização conceitual, estabelecendo relações entre os conteúdos estudados. A coleta de dados ocorreu por meio de três instrumentos: questionário diagnóstico (pré-teste), observação participante com registros fotográficos e questionário final (pós-teste), contendo questões objetivas e discursivas para avaliar a percepção dos estudantes e possíveis avanços na aprendizagem.

Os dados quantitativos foram analisados por estatística descritiva, utilizando frequências absolutas e relativas, sendo apresentados em tabelas e gráficos para comparação entre o pré e o pós-teste. As respostas discursivas e os registros de observação foram submetidos à análise qualitativa, fundamentada na Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, nas Metodologias Ativas de Bacich e Moran e nas contribuições de Talanquer sobre representações no ensino de Química, possibilitando compreender tanto os resultados da intervenção quanto os processos de construção do conhecimento.



Resultados e Discussão

A intervenção pedagógica do Mapa Mental Magnético Interativo, desenvolvida com estudantes da 3ª série do Ensino Médio, contribuiu para a aprendizagem de conceitos relacionados à Química Orgânica. A avaliação da proposta ocorreu por meio da comparação entre os resultados obtidos no questionário diagnóstico (pré-teste), aplicado antes da intervenção, e no questionário final (pós-teste), além da análise das observações realizadas durante a execução da atividade e das percepções manifestadas pelos estudantes. Ao longo da atividade, os participantes discutiam suas hipóteses, justificavam as conexões estabelecidas e reorganizavam o mapa sempre que necessário, estimulando o diálogo e a negociação de significados entre os integrantes do grupo (Figura 2). A professora atuou como mediadora do processo, realizando intervenções pontuais por meio de questionamentos que incentivam a reflexão crítica e a argumentação científica. Diferentemente de uma atividade baseada apenas na identificação de respostas corretas, o mapa mental foi utilizado também como instrumento de avaliação diagnóstica, permitindo observar como os estudantes estruturam seus conhecimentos prévios, quais relações estabeleciam entre os conceitos, quais ideias apresentavam maior consolidação e quais dificuldades permaneciam durante a construção coletiva do mapa. Dessa forma, o recurso forneceu evidências importantes acerca da organização cognitiva dos participantes, possibilitando ao professor acompanhar o processo de aprendizagem para além do desempenho em avaliações tradicionais.

Figura 2: Processo de criação e discussão entre os integrantes do grupo.



Fonte: Autores, 2026.

Observou-se avanço na compreensão de conceitos relacionados às Fontes de Carbono, destacando-se a identificação do petróleo como fonte mineral de carbono, cujo percentual de



acertos aumentou de 47,8% no pré-teste para 62,5% no pós-teste. Esses resultados, associados às observações realizadas durante a atividade e às respostas dos estudantes, indicam que o recurso favoreceu a construção e a organização dos conceitos trabalhados. Este dado representa um dos indicadores utilizados para avaliar a compreensão dos conteúdos trabalhados, juntamente com outras questões relacionadas às fontes de carbono, hidrocarbonetos e hibridização do carbono.

Além do desempenho conceitual, verificou-se mudança positiva na percepção dos estudantes sobre a própria aprendizagem. No questionário final, 62,5% dos participantes afirmaram que compreenderam melhor os conteúdos de Química Orgânica por meio da metodologia utilizada, enquanto os demais estudantes relataram melhora parcial na compreensão dos conteúdos. Esse resultado evidencia elevada aceitação da estratégia pedagógica e indica que a utilização de recursos manipuláveis, associada às metodologias ativas, contribuiu para tornar o processo de aprendizagem mais significativo e motivador.

Essas evidências reforçam que a organização visual proporcionada pelo mapa mental facilitou a compreensão das conexões existentes entre os conteúdos, favorecendo uma aprendizagem menos fragmentada e mais integrada. Durante a aplicação da atividade, observou-se intensa participação dos estudantes na construção coletiva do mapa mental. Os grupos discutiam constantemente as possíveis relações entre os conceitos, confrontavam diferentes interpretações e justificavam suas escolhas antes de posicionar cada peça magnética no quadro. Em diversas situações, os próprios estudantes identificavam inconsistências em suas organizações iniciais e reorganizavam o mapa após o diálogo com os colegas, demonstrando que o processo de aprendizagem ocorreu por meio da negociação de significados e da reflexão coletiva. Esse comportamento evidencia que o recurso didático estimulou não apenas a participação ativa, mas também o desenvolvimento da argumentação científica e do trabalho colaborativo.

Sob a perspectiva da Teoria da Aprendizagem Significativa, proposta por Ausubel (2003), tais resultados podem ser compreendidos como indícios de que os estudantes conseguiram relacionar as novas informações aos conhecimentos previamente existentes em sua estrutura cognitiva. O mapa mental possibilitou explicitar esses conhecimentos prévios durante sua construção, permitindo que novas informações fossem progressivamente integradas aos conceitos já consolidados. Diferentemente de atividades centradas exclusivamente na memorização de definições, a proposta favoreceu a reorganização das estruturas cognitivas, condição essencial para que a aprendizagem seja significativa.

Os resultados também corroboram as discussões de Bacich e Moran (2018), que defendem a utilização das metodologias ativas como estratégia para promover maior protagonismo discente. Durante toda a atividade, o professor assume papel de mediador da aprendizagem, enquanto os estudantes participam ativamente da resolução dos desafios, discutindo hipóteses, compartilhando conhecimentos e construindo coletivamente as relações conceituais. Esse deslocamento do foco da aula, do professor para o estudante, contribuiu para aumentar o engajamento, a autonomia e a participação dos grupos.



Outro aspecto relevante observado refere-se ao potencial diagnóstico do recurso desenvolvido. Diferentemente de materiais utilizados exclusivamente para revisão de conteúdos, o mapa mental permitiu ao professor visualizar, em tempo real, a maneira como os estudantes organizavam seus conhecimentos, identificando conceitos consolidados, relações equivocadas e dificuldades persistentes. Essa característica amplia significativamente as possibilidades pedagógicas do recurso, uma vez que permite ao docente planejar intervenções direcionadas às necessidades específicas da turma, favorecendo uma avaliação formativa integrada ao próprio processo de ensino.

Sob a ótica das representações em Química, Talanquer (2011) destaca que a aprendizagem ocorre de forma mais consistente quando os estudantes conseguem estabelecer conexões entre diferentes formas de representar os fenômenos químicos. Nesse sentido, a manipulação física das peças magnéticas favoreceu a construção dessas relações, permitindo que conceitos abstratos fossem organizados visualmente e discutidos coletivamente, contribuindo para a elaboração de modelos mentais mais consistentes sobre os conteúdos estudados.

De maneira geral, os resultados obtidos indicam que o Mapa Mental Interativo constituiu uma estratégia didática eficaz para o ensino de Química Orgânica, promovendo participação ativa, aprendizagem colaborativa, reorganização conceitual e avaliação diagnóstica simultaneamente. Além de apresentar baixo custo de produção e elevada possibilidade de reutilização em diferentes conteúdos da Química, o recurso demonstrou potencial para diversificar práticas pedagógicas e favorecer processos de aprendizagem mais significativos, constituindo uma alternativa metodológica promissora para o ensino de Ciências.

Conclusões

Conclui-se que os objetivos propostos neste estudo foram alcançados, uma vez que o Mapa Mental Magnético Interativo demonstrou potencial para promover a aprendizagem significativa de conteúdos relacionados às Fontes de Carbono e à Química Orgânica, ao mesmo tempo em que se mostrou um instrumento eficaz para a avaliação diagnóstica da aprendizagem. A utilização do recurso no contexto da metodologia de Rotação por Estações possibilitou a mobilização dos conhecimentos prévios dos estudantes, a construção de relações entre conceitos e a participação ativa no processo de aprendizagem, aspectos fundamentais para a consolidação do conhecimento científico.

Além de favorecer a organização e a visualização das conexões conceituais, o material permitiu identificar dificuldades, concepções prévias e níveis de compreensão apresentados pelos estudantes durante a execução da atividade, evidenciando seu potencial como ferramenta de acompanhamento pedagógico. Nesse sentido, o recurso ultrapassa a função de simples material de apoio, constituindo-se também como um instrumento que auxilia o professor na tomada de decisões relacionadas ao planejamento e à mediação do processo educativo.



Destaca-se, ainda, que sua estrutura reutilizável, adaptável e de baixo custo amplia as possibilidades de aplicação em diferentes conteúdos da Química e em distintos contextos escolares, especialmente na Educação Básica. Dessa forma, o Mapa Mental Magnético Interativo apresenta-se como uma estratégia didática alinhada aos pressupostos da Aprendizagem Significativa e das Metodologias Ativas, contribuindo para práticas pedagógicas mais participativas, reflexivas e centradas no estudante. Assim, sua utilização revela-se uma alternativa viável para potencializar os processos de ensino, aprendizagem e avaliação no Ensino de Química.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Instituto Federal do Maranhão (IFMA), por meio do Programa Licenciador, pelo apoio à pesquisa, ao Centro de Ensino Bernardo Coelho de Almeida, e aos estudantes participantes.

Referências

- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano, 2003.
- BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias Ativas para uma Educação Inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.
- MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa: a teoria e textos complementares**. São Paulo: Livraria da Física, 2012.
- TALANQUER, V. Macro, submicro, and symbolic: the many faces of the chemistry triplet. *International Journal of Science Education*, v. 33, n. 2, p. 179–195, 2011.
- VIVAS-REYES, R.; NAVARRO, D.; CORTES, L. E. Exploring Emergent Properties in Chemistry Education: A Philosophical Perspective on the Molecular Revolution. *Journal of Chemical Education*, v. 101, n. 10, p. 4173–4181, 2024.