

UMA ANÁLISE DE HIDROCARBONETOS SOB A PERSPECTIVA CTS ATRAVÉS DE MAPAS MENTAIS

Francisco Fabiano Araujo ¹

RESUMO

Este estudo propõe uma abordagem diferenciada para o ensino de hidrocarbonetos, utilizando mapas mentais sob a perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Infere-se que os mapas mentais são ferramentas eficazes para organizar e visualizar conceitos complexos, facilitando a compreensão e a retenção de informações, assim como entende-se que a abordagem CTS destaca a interação dinâmica entre ciência, tecnologia e sociedade, promovendo uma reflexão crítica sobre os impactos e implicações dos avanços científicos e tecnológicos na vida cotidiana. Diante do exposto, os alunos do terceiro ano de uma escola estadual de ensino de Bela Cruz, Ceará, foram desafiados a criar mapas mentais representando diferentes aspectos dos hidrocarbonetos, incluindo propriedades, aplicações industriais e impactos ambientais. Ao fazerem isso, foram incentivados a considerar não apenas os aspectos científicos, mas também as questões éticas, sociais e ambientais relacionadas. Essa abordagem promoveu uma melhor compreensão dos hidrocarbonetos e das interconexões entre ciência, tecnologia e sociedade. Além disso, buscou-se desenvolver o pensamento crítico e a capacidade dos alunos de tomar decisões informadas sobre questões relacionadas aos hidrocarbonetos e seu impacto no mundo. Este método de ensino ofereceu uma oportunidade única para os alunos explorarem os hidrocarbonetos de uma maneira mais holística, integrando conhecimentos científicos com uma compreensão mais ampla das implicações sociais, éticas e ambientais associadas a essas substâncias, e isso contribuiu para um ensino de Química mais eficiente.

Palavras-chave: Abordagem CTS, Mapas mentais, Ensino de Química, Hidrocarbonetos.

INTRODUÇÃO

O ensino de Química, especialmente de conceitos como hidrocarbonetos, enfrenta diversos desafios no contexto educacional atual. Entre esses desafios estão a ênfase excessiva na memorização, que se concentra em fórmulas, reações e nomenclaturas, desestimulando a compreensão conceitual dos conteúdos; a percepção de dificuldade pelos estudantes, que veem a Química como uma disciplina complexa e inacessível, com conceitos abstratos difíceis de serem assimilados; a falta de contextualização, que impede os alunos de perceberem a aplicabilidade dos conceitos químicos em problemas e situações do dia a dia; e a abordagem tradicional de ensino, que prioriza a transmissão unilateral de conhecimento. Esses fatores limitam a efetividade do aprendizado, fazendo que muitos alunos vejam a disciplina como distante de sua realidade, sem relevância

¹ Graduado em Química pela Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA; Pós-graduado em Mídias na Educação pela Universidade Federal do Ceará - UECE; Professor da Escola Estadual de Educação Profissional Júlio França – Bela Cruz/CE, francisco.araujo54@prof.ce.gov.br.

prática para suas vidas, o que contribui para a percepção de irrelevância dos conteúdos abordados.

Para superar o distanciamento mencionado, Nunes e Adorni (2010) afirmam que os professores devem buscar maneiras de tornar a aprendizagem dos alunos mais significativa, promovendo a integração dos novos conhecimentos com aqueles que já fazem parte da estrutura cognitiva dos estudantes.

Essa prática vai de encontro ao ensino tradicional de Química, caracterizado na transmissão de conteúdos de forma linear e fragmentada, com pouca ou nenhuma conexão entre a ciência e as questões sociais, éticas e ambientais que ela envolve. Esse modelo, caracterizado pela ênfase na transmissão de conteúdos pelo professor, sem levar em conta as ideias e os interesses dos alunos (Pérez, 2000), valoriza a memorização de fórmulas e definições, em detrimento da compreensão profunda e crítica dos conceitos, contribuindo para uma experiência de aprendizado desmotivadora e descontextualizada, na qual os alunos têm dificuldades em aplicar o conhecimento adquirido a situações reais.

Diante desse cenário, este estudo propõe uma abordagem diferenciada para o ensino de hidrocarbonetos, utilizando mapas mentais sob a perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), uma abordagem que, de acordo com Araujo, visa capacitar os alunos a desenvolver um pensamento crítico e a avaliar a ciência dentro de seu contexto mais amplo (Araujo, 2024).

Os mapas mentais são ferramentas eficazes para organizar e visualizar conceitos complexos, facilitando tanto a compreensão quanto a retenção de informações. Além disso, a abordagem CTS oferece um contexto mais amplo para a aprendizagem, destacando as interações dinâmicas entre ciência, tecnologia e sociedade, o que promove uma reflexão crítica sobre os impactos e as implicações dos avanços científicos e tecnológicos no cotidiano.

A pesquisa foi realizada com alunos do terceiro ano de uma escola estadual de ensino em Bela Cruz, Ceará, os quais foram desafiados a criar mapas mentais representando diferentes aspectos dos hidrocarbonetos, como propriedades, aplicações industriais e impactos ambientais. Ao elaborarem esses mapas, foram incentivados a considerar não apenas os aspectos científicos, mas também as questões éticas, sociais e ambientais relacionadas, promovendo uma aprendizagem mais integrada e crítica.

Os objetivos deste trabalho incluem: 1) proporcionar uma abordagem mais contextualizada e significativa para o ensino de hidrocarbonetos; 2) promover o desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos em relação às interações entre ciência,

tecnologia e sociedade; 3) estimular a capacidade dos alunos de tomar decisões informadas sobre questões ambientais e éticas relacionadas ao tema.

Metodologicamente, o estudo utilizou uma combinação de aulas expositivas e práticas, nas quais os alunos foram orientados a desenvolver mapas mentais com base nas discussões em sala de aula e em suas próprias reflexões. Os resultados indicaram uma melhor compreensão dos hidrocarbonetos e das interconexões entre ciência, tecnologia e sociedade, além de uma maior capacidade de análise crítica dos impactos dessas substâncias no meio ambiente e na vida cotidiana.

Em suma, este estudo demonstra que a utilização de mapas mentais em uma abordagem CTS contribui para um ensino mais eficiente e engajador, possibilitando aos alunos uma visão mais holística e contextualizada dos hidrocarbonetos, que vai além dos limites da memorização e da abordagem tradicional de ensino de Química. As discussões geradas a partir dessa metodologia permitiram um entendimento mais profundo dos temas abordados, destacando a importância de se repensar as práticas pedagógicas no ensino de Química.

METODOLOGIA

Este estudo adota uma abordagem qualitativa, que visa interpretar e analisar a construção de conhecimento dos alunos por meio da confecção de mapas mentais, com foco apropriabilidade de métodos e teorias, perspectivas dos participantes e sua diversidade, flexibilidade do pesquisador e da pesquisa, e variedade de abordagens e métodos na pesquisa qualitativa (Flick, 2009). A pesquisa qualitativa permite uma análise aprofundada das relações cognitivas formadas pelos alunos, privilegiando a forma como eles organizam e conectam as informações, e como integram os diferentes contextos apresentados durante as atividades.

Inicialmente, foi realizado um processo de ensino sobre o tema "Hidrocarbonetos", por meio de uma combinação de métodos expositivos e audiovisuais. Foram utilizadas apresentações em slides e vídeos educativos que abordaram não apenas os fundamentos científicos dos hidrocarbonetos, como suas fórmulas, nomenclaturas e reações, mas também suas aplicações tecnológicas e impactos sociais e ambientais. Essa abordagem multidimensional tinha o objetivo de ampliar o entendimento dos alunos, incentivando-os a refletir sobre como o conteúdo se relaciona com questões cotidianas, como o uso de combustíveis fósseis, o desenvolvimento industrial e as implicações ambientais.

Após essa etapa expositiva, os alunos foram organizados em grupos de três e conduzidos ao laboratório de informática da escola (Figura 1).

Figura 1 – Realização de pesquisas e confecção dos mapas mentais.



Fonte: Imagem própria (2024).

No laboratório, cada trio foi incentivado a realizar pesquisas adicionais sobre o tema, com a finalidade de explorar mais detalhadamente os conceitos aprendidos. Essa etapa de pesquisa permitiu que os alunos buscassem exemplos práticos, gráficos e informações complementares, aprofundando seu entendimento do tema.

Em seguida, os trios foram instruídos a confeccionar mapas mentais sobre o conteúdo. O mapa mental foi escolhido como instrumento principal de coleta de dados por ser uma ferramenta que permite a visualização das conexões feitas pelos alunos entre os diferentes aspectos do tema. Através da representação gráfica, os alunos puderam organizar e sintetizar suas compreensões, evidenciando como os conceitos científicos, tecnológicos e sociais interagem. O processo de confecção dos mapas mentais foi mediado por professores, que auxiliaram na orientação, mas sem interferir diretamente na construção do conteúdo.

A análise dos dados consistiu na interpretação qualitativa dos mapas mentais, com base em critérios como a coerência das conexões estabelecidas, a profundidade da integração entre os diferentes aspectos do conteúdo, e a clareza com que os alunos conseguiram articular as informações científicas e suas aplicações tecnológicas e sociais. A interpretação desses mapas mentais permitiu identificar tanto os pontos fortes do

processo de ensino quanto as áreas que necessitavam de maior aprofundamento ou revisão.

Além disso, os mapas mentais foram avaliados quanto à sua capacidade de promover o aprendizado significativo, considerando como os alunos relacionavam novos conhecimentos com informações já presentes em sua estrutura cognitiva. A análise dos mapas incluiu a observação de como conceitos centrais, como o impacto dos hidrocarbonetos na saúde e no meio ambiente, eram conectados a conceitos mais específicos, como a química das reações envolvidas na combustão de hidrocarbonetos.

Este estudo não envolveu riscos significativos aos participantes, sendo desenvolvido em conformidade com as práticas educativas da escola. Por não envolver coleta de dados sensíveis ou manipulação direta de participantes em situações de vulnerabilidade, a pesquisa não necessitou de aprovação por comissões de ética. No entanto, todos os alunos e seus responsáveis foram previamente informados sobre o uso das produções dos alunos, como os mapas mentais, para fins acadêmicos e de pesquisa. O direito ao uso de imagens dos mapas mentais foi garantido mediante consentimento dos alunos e responsáveis, assegurando a confidencialidade e o anonimato de quaisquer informações pessoais.

REFERENCIAL TEÓRICO

O processo de ensino e aprendizagem, no Brasil, enfrenta uma série de desafios, que variam desde problemas socioemocionais dos alunos à desigualdade de acesso à educação. Sobre este, Castro (2009) afirma que apesar dos avanços importantes na ampliação do acesso a todos os níveis e modalidades educacionais, ainda enfrentamos desafios significativos em garantir uma educação equitativa e acessível para todos. Esses problemas afetam não apenas a qualidade do ensino, mas também a capacidade dos alunos de alcançarem seu pleno potencial acadêmico e pessoal. Em muitas regiões, salas de aula superlotadas, falta de infraestrutura adequada e desigualdade socioeconômica contribuem para uma experiência educacional desigual e injusta.

No contexto específico do Ensino de química, desafios adicionais fazem-se evidentes. Além das questões gerais mencionadas anteriormente em relação ao sistema educacional, evidenciam-se, ainda, a falta de interesse dos alunos e a formação inadequada de professores (Silva, 2011); dessa forma, o Ensino de química também enfrenta dificuldades específicas como a escassez de recursos de laboratório e fatores como instalações da escola, material e reagentes requeridos e escolhas das experiências

(Bueno; Kovaliczn, 2008); outro desafio está na falta de conexão com as aplicações práticas da química, as quais prejudicam o ensino e o aprendizado eficazes dessa disciplina que é crucial à aprendizagem. Tal como mencionado por Amaral et al. (2020) uma abordagem em Química, fora do contexto do aluno, leva-o à “memorização acrítica de informações, classificações e definições descoladas de suas origens históricas e de seu potencial de aplicação em contextos tecnológicos e sociais” (Amaral et al., 2020, p. 83).

Além dos citados acima, outro desafio está em tornar os conceitos químicos acessíveis e relevantes para os alunos, o que se pode fazer relacionando o conhecimento pré-existente do aluno, em uma relação de saberes do macro para o micro (Bedin; Del Pino, 2018).

Ao abordar tanto os problemas gerais da educação quanto os desafios específicos do Ensino de Química, é fundamental desenvolver abordagens inovadoras e soluções integradas que promovam um ambiente educacional mais equitativo e de qualidade. Sob essa ótica, a abordagem CTS torna-se uma estratégia poderosa, pois, ao permitir que os estudantes relacionem o conteúdo aprendido a situações reais do cotidiano, aumenta-se significativamente seu interesse e engajamento, favorecendo uma aprendizagem mais profunda e significativa.

Essa abordagem CTS surgiu em resposta às transformações sociais e tecnológicas do século XX, refletindo a necessidade de analisar criticamente o impacto da ciência e da tecnologia na sociedade, tal como postulam Auler e Bazzo:

a partir de meados do século XX, nos países capitalistas centrais, foi crescendo o sentimento de que o desenvolvimento científico, tecnológico e econômico não estava conduzindo, linear e automaticamente, ao desenvolvimento do bem-estar social. Após uma euforia inicial com os resultados do avanço científico e tecnológico, nas décadas de 1960 e 1970, a degradação ambiental, bem como a vinculação do desenvolvimento científico e tecnológico à guerra (as bombas atômicas, a guerra do Vietnã com seu napalm desfolhante) fizeram com que a ciência e a tecnologia (C&T) se tornassem alvo de um olhar mais crítico. (Auler; Bazzo, 2001, p.1)

A partir de meados do século XX, passou-se a questionar o papel da ciência e tecnologia no bem-estar social, impulsionado por problemas ambientais e pelo uso militar desses avanços. Nesse contexto, a abordagem CTS para o Ensino de Química busca integrar o conhecimento científico com suas implicações tecnológicas e sociais, promovendo uma compreensão crítica que permite aos alunos avaliar o impacto recíproco entre ciência, tecnologia e sociedade. Essa abordagem, de acordo com Auler, tem como objetivos:

[...] promover o interesse dos estudantes em relacionar a ciência com aspectos tecnológicos e sociais e éticas relacionadas ao uso da ciência-tecnologia (CT), adquirir uma compreensão da natureza da ciência e do trabalho científico, formar cidadãos científica e tecnologicamente alfabetizados, capazes de tomar decisões informadas e desenvolver o pensamento crítico e a independência intelectual (Auler, 2007, p.1).

Como educadores, reconhecemos que um dos principais objetivos da escola é a formação de cidadãos, conforme mencionado anteriormente. Para alcançar esse propósito, é fundamental adotar estratégias eficazes que promovam uma aprendizagem significativa e crítica. Nesse sentido, os mapas mentais mostram-se uma ferramenta poderosa, pois facilitam a organização e compreensão de conceitos complexos, além de estimular a reflexão sobre as interconexões entre ciência, tecnologia e sociedade, contribuindo para a formação de cidadãos mais conscientes e críticos.

Mapa mental, ou memograma, como proposto pelo autor Galante (2013, p. 11), “é uma ferramenta pedagógica de organização de ideias por meio de palavras-chave, cores e imagens em uma estrutura que se irradia a partir de um centro”. Apesar da coleta de dados ser interpretativa e requerer um olhar sensível para os detalhes, essa ferramenta foi utilizada como uma etapa de nossa SD e colaborou com a nossa pesquisa por meio da análise das percepções e entendimentos dos alunos sobre as vivências nas etapas anteriores. Esse recurso mostrou a capacidade do cérebro humano de associar ideias e informações visualmente, tornando a aprendizagem e a organização de informações mais eficazes e envolventes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo revelou resultados promissores quanto à compreensão dos alunos sobre os conceitos científicos, tecnológicos e sociais relacionados aos hidrocarbonetos, a partir da confecção de mapas mentais. A utilização dessa ferramenta de visualização gráfica demonstrou ser eficaz na identificação das conexões cognitivas estabelecidas pelos alunos, proporcionando uma análise detalhada da forma como o conteúdo foi assimilado.

Durante o processo de ensino, que incluiu métodos expositivos, audiovisuais e atividades de pesquisa, foi possível observar que a abordagem multidimensional, aliada à produção de mapas mentais, ampliou a capacidade dos alunos de integrar os conhecimentos adquiridos. Ao analisar os mapas mentais, identificou-se que 78,57% dos alunos, 33 dos 42 envolvidos, apresentaram resultados satisfatórios, demonstrando uma compreensão sólida dos conceitos de hidrocarbonetos e suas interações com aspectos

tecnológicos e sociais, como o uso de combustíveis fósseis e seus impactos ambientais. Esses alunos conseguiram articular, de forma coerente, a química das reações dos hidrocarbonetos, as aplicações industriais e as questões ambientais associadas ao seu uso.

Após a realização da etapa de pesquisa, os alunos foram instruídos a confeccionar mapas mentais que organizassem os conceitos discutidos em aula. A Figura 2 exemplifica um dos mapas criados, demonstrando como os alunos conectaram os conceitos de hidrocarbonetos com suas aplicações tecnológicas e impactos ambientais.

Figura 2 – Exemplo de mapa mental produzido pelos alunos.



Fonte: Mapa mental produzido pelos alunos (2024).

Por outro lado, 20% dos alunos mostraram dificuldades em estabelecer conexões claras entre os conceitos científicos e suas aplicações tecnológicas e sociais. Esses casos indicam a necessidade de um maior aprofundamento em determinados pontos do conteúdo, como as reações químicas envolvidas na combustão e suas implicações práticas. Embora esses alunos tenham sido capazes de identificar os conceitos básicos, a análise dos mapas mentais revelou que houve falhas na compreensão mais profunda e na aplicação do conhecimento em contextos reais.

A avaliação dos mapas mentais também indicou que a metodologia empregada permitiu que os alunos relacionassem os novos conhecimentos com informações já presentes em sua estrutura cognitiva, promovendo, assim, um aprendizado significativo. Essa abordagem facilitou a compreensão dos impactos sociais e ambientais dos hidrocarbonetos, destacando a relevância do tema para a vida cotidiana e para a construção de uma visão crítica sobre o desenvolvimento industrial e suas consequências ambientais.

Ante o exposto, a metodologia adotada demonstrou-se eficaz em promover a apropriação dos conceitos científicos e tecnológicos, ao mesmo tempo que incentivou a reflexão sobre questões sociais e ambientais. No entanto, os dados também sugerem a necessidade de intervenções pedagógicas mais direcionadas para atender o

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A última parte do trabalho, também é considerada uma das mais importantes, tendo em vista que nesta sessão, deverão ser dedicados alguns apontamentos sobre as principais conclusões da pesquisa e prospecção da sua aplicação empírica para a comunidade científica. Também se abre a oportunidade de discussão sobre a necessidade de novas pesquisas no campo de atuação, bem como diálogos com as análises referidas ao longo do resumo.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, Edenia Maria Ribeiro; SOUZA, Thiago Antunes.; FIRME, Ruth do Nascimento. **Construindo o Novo Ensino Médio - Projetos Interdisciplinares: Química**. 1. ed. São Paulo: Editora do Brasil, 2020. v. 1. 200p.
- ARAUJO, F. F; DINIZ JÚNIOR, A. I. Ligações químicas no mundo moderno: conexões entre ciência, tecnologia e sociedade. In: **SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO QUÍMICA**, Porto Alegre. 2024. Disponível em: <<https://www.abq.org.br/simpequi/2024/trabalhos/90/A90T25438-1718802080.pdf>>. Acesso em: 17 out. 2024.
- AULER, Décio. Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência & Ensino**, v.1, n. especial, p. 1-20, 2007.
- AULER, Décio; BAZZO, Walter Antonio. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 7, n. 1. p. 1-13, 2001.
- BEDIN, Everton; DEL PINO, José Cláudio. **Dicumba - el aprender por la investigación en el aula: los saberes científicos de química en el contexto sociocultural del alumno**. Góndola, enseñanza y aprendizaje de las ciencias, v. 13, n. 2, 2018b.
- BUENO, Regina de Souza Marques; KOVALICZN, Rosilda Aparecida. **O ensino de ciências e as dificuldades das atividades**. Curitiba: SEED- PR/ PDE, 2008 (Portal diadiaeducacao.pr.gov.br).
- CASTRO, Jorge Abrahão. Evolução e desigualdade na educação brasileira. **Educação & Sociedade**, v. 30, n. 108, p.673-697, 2009. <https://doi.org/10.1590/S0101-73302009000300003>.

FLICK, Uwe. **Introdução à Pesquisa Qualitativa**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed Editora, 2009.

GALANTE, Carlos Eduardo da Silva. O uso de mapas conceituais e de mapas mentais como ferramentas pedagógicas no contexto educacional do ensino superior. In: **Seminário Internacional Sobre a Situação da Política Educacional do Mercosul**. Anais do Seminário Internacional Sobre a Situação da Política Educacional do Mercosul, Asunción, 2013. Disponível em: https://www.inesul.edu.br/revista/arquivos/arq-idvol_28_1389979097.pdf. Acesso em: 26 out 2024.

NUNES, A. S.; ADORNI, D.S. O ensino de química nas escolas da rede pública de Ensino Fundamental e Médio do município de Itapetinga-BA: o olhar dos alunos. In: **Encontro Dialógico Transdisciplinar - Enditrans**, 2010, Vitória da Conquista, BA. - Educação e conhecimento científico, 2010.

PÉREZ, F.F.G. Los modelos didácticos como instrumento de análisis y intervención en la realidad educativa. **Revista Electrónica de La Universidad de Barcelona**, n. 207, 2000. Disponível em: < <https://core.ac.uk/download/pdf/51384062.pdf> >. Acesso em: 17 out. 2024.

SILVA, Airton Marques da. Proposta para tornar o Ensino de química mais atraente. **Revista de Química Industrial**, Rio de Janeiro, ano 79, n. 731, p. 7-12, 2011.