

## O USO DE MAPAS CONCEITUAIS COMO FERRAMENTA PARA IDENTIFICAÇÃO DE CONHECIMENTOS PRÉVIOS NO ENSINO DE QUÍMICA

Aline Carmosina da Silva Queiroz <sup>1</sup>  
Ayla Márcia Cordeiro Bizerra <sup>2</sup>

### RESUMO

O processo de ensino de Química ainda tem sido um grande desafio para muitos docentes, visto que os alunos apresentam dificuldades na aprendizagem durante todo o processo educativo. Essa realidade resulta dos métodos de ensino e avaliação adotados, os quais levam à reprodução mecanizada de conhecimentos ao invés de construí-los. Nesse sentido, a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel discute a importância de considerar o que o aluno apresenta em sua estrutura cognitiva e, a partir disso, ensiná-lo em busca de modificar e construir um novo conhecimento. Aliada a essa teoria, Novak implementa os mapas conceituais como uma alternativa de aplicabilidade da teoria ausubeliana, tanto como ferramenta de ensino como de avaliação. Nessa perspectiva, este trabalho, de natureza qualitativa, objetiva identificar os conhecimentos prévios de alunos do segundo ano do ensino médio referente ao conteúdo de Termoquímica fazendo uso de mapas conceituais. O desenvolvimento partiu de perguntas sobre qual a visão inicial dos alunos com relação ao conteúdo. Para tanto, a análise dos resultados coletados consistiu na técnica de análise de conteúdo de Bardin. Dos resultados constata-se a presença de conhecimentos prévios por parte dos alunos e, percebe-se a importância de identificá-los utilizando os mapas conceituais por possibilitar a visualização de como os alunos relacionam as ideias em sua estrutura cognitiva. Desse modo, se torna evidente que esses conhecimentos iniciais constituem-se importantes no desenvolvimento das intervenções posteriores para a ocorrência da aprendizagem significativa e, principalmente, para identificar as evidências e/ou indícios da mesma.

**Palavras-chave:** Mapas conceituais, Conhecimentos prévios, Ensino de Química, Aprendizagem Significativa.

### INTRODUÇÃO

O processo de ensino e aprendizagem de Química apresenta diversas dificuldades. A principal delas se dá pelo desenvolvimento desse processo educativo ocorrer de modo mecânico por transmissão de conhecimentos, sem interação com a realidade dos aprendizes. Dessa maneira, esse desenvolvimento corrobora para que os alunos tenham uma má impressão sobre a disciplina, além de não ter disposição e curiosidade para aprender e,

---

<sup>1</sup> Mestranda do Curso de Mestrado Acadêmico em Ensino da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - UERN, [alinequeiroz30@hotmail.com](mailto:alinequeiroz30@hotmail.com);

<sup>2</sup> Doutora em Química vinculada ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN, [aylamarcia@yahoo.com.br](mailto:aylamarcia@yahoo.com.br);

consequentemente, resulta também em dificuldades na relação entre professor e aluno, o que acaba desecadeando em um processo desafiante.

A Química é uma ciência que estuda as transformações que ocorrem na natureza e também possibilita estudar diversas temáticas a fim de desenvolver no aluno o conhecimento e uma visão crítica do mundo, com seu estudo é possível entender os conhecimentos científicos pautados no conhecimento oriundo do seu cotidiano.

Partindo disso, a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) de Ausubel é fundamental para o desenvolvimento do ensino da disciplina de Química e das demais ciências, tendo em vista que objetiva que o conhecimento seja construído com base naquilo em que o aluno sabe. Moreira (2011), é um autor que também é referência da teoria ausubeliana, vem destacar que a aprendizagem significativa é aquela em que o conhecimento interage de maneira substantiva, isto é, não ao pé da letra; e de maneira não-arbitrária, ou seja, o conhecimento sobre o que o aluno já sabe tem que ser especificamente relevante. A esse conhecimento preexistente na estrutura cognitiva do aluno, Ausubel denominou como conhecimento prévio, aquele que dá suporte de forma ancoradora para a construção de novos significados em busca da estabilidade cognitiva de forma elaborada e diferenciada.

Nessa perspectiva, com base na TAS, Joseph Novak aplicou o uso de Mapas Conceituais (MC) objetivando atender aos critérios da teoria de Ausubel como sendo uma ferramenta que organizasse e representasse como o conhecimento é armazenado na estrutura cognitiva de um aluno, seja de modo hierárquico e com concepções advindas das experiências vividas no seu dia a dia.

Os mapas conceituais vêm sendo utilizados nas mais distintas áreas do conhecimento, para diversas finalidades, como instrumento avaliativo, para o desenvolvimento da aprendizagem significativa, podendo ser utilizados como instrumento para identificação de subsunçores pré-existentes na estrutura cognitiva do estudante que são necessários para a ancoragem de novos conhecimentos (FREITAS FILHO, 2007).

Trata-se de uma ferramenta de ensino e aprendizagem que propicia uma interação direta com o sujeito, seja este o professor ou o aluno. Além disso, proporciona fazer uso como uma ferramenta para avaliação da aprendizagem do aluno, tendo em vista que possibilita uma análise sobre a construção e a significação dos conceitos apresentados no mapa conceitual.

Na perspectiva de instrumento avaliativo, o mapa conceitual vem apresentar como foco o aluno, isso por favorecer ao discente, a partir de uma representação gráfica, a habilidade de organizar e estruturar suas ideias conforme estão representadas na sua estrutura cognitiva. Tendo em vista que o mapa conceitual reflete a compreensão de quem elabora,

além de possibilitar a modificação e reelaboração a partir da incorporação de novos conceitos no decorrer da construção da sua aprendizagem. Nesse sentido, o mapa se configura como uma ferramenta versátil e não tradicional de avaliação, visto que a visão da avaliação é avaliar de modo formativo em busca de significados seguindo as ideias postas pelos alunos (MOREIRA, 2010).

Diante disso, pela possibilidade e versatilidade dessa ferramenta proposta por Novak baseada na teoria construtivista de Ausubel, o trabalho objetiva identificar os conhecimentos prévios dos alunos do segundo ano do ensino médio com relação aos conceitos sobre o estudo do conteúdo de termoquímica mediante o uso de mapas conceituais.

## **METODOLOGIA**

O desenvolvimento da pesquisa seguiu os pressupostos da Teoria de Aprendizagem Significativa de Ausubel (2000), aliada aos pressupostos de Joseph Novak (2010) e Moreira (2010) com relação aos mapas conceituais. Para tanto, foi desenvolvida em uma turma de segundo ano do ensino médio composta por quarenta alunos de uma escola pública do estado do Rio Grande do Norte, na região do Alto Oeste Potiguar.

A pesquisa se caracteriza como uma investigação de abordagem qualitativa, tendo em vista que objetiva analisar e interpretar aspectos reais que não podem ser quantificados, ou seja, não necessita de representações numéricas e/ou tratamento estatístico (GERHARDT; SILVEIRA, 2009). Como procedimento de pesquisa, este trabalho se caracteriza como uma pesquisa-ação devido à interação direta entre a pesquisadora e os sujeitos participantes, neste caso, a interação do professor com o aluno (GIL, 2002).

Desse modo, seguindo o objetivo, a identificação dos conhecimentos prévios se deu a partir de perguntas que provocassem a participação dos alunos sobre o que estuda a Termoquímica, tais como: “O que vocês entendem ou pensam sobre o que é termoquímica?”, “A palavra ‘termo’ remete a que significado?”. Como base nas respostas outras perguntas foram surgindo, como: “O que é calor?”, “Podemos medir o calor?”, “O que é temperatura?”, “Qual a relação entre calor e temperatura?”, “O que significa os termos: quente e frio?”, “O que é sensação térmica?”, “Vocês sabem o que são reações químicas? Já estudaram sobre reações que liberam ou absorvem energia?”.

Em conformidade a isso, as respostas ditas pelos discentes, por meio de palavras-chave, foram organizadas no quadro branco e, posteriormente, utilizadas pelos próprios alunos para a elaboração de um mapa conceitual prévio, a construção foi realizada em seis

grupos com a supervisão da pesquisadora. Vale mencionar que antes de ser iniciada a construção dos mapas conceituais, foram dadas orientações sobre o que é um mapa e quais os passos para a elaboração, seguindo os passos mencionados por Moreira (2010).

Como instrumento de coleta dos conhecimentos prévios, foi utilizado os mapas conceituais produzidos pelos grupos. Com base nos dados, a análise se deu partindo da técnica de Bardin (2011) sobre análise de conteúdo em que consiste em três fases distintas: 1. a pré-análise que, neste caso, consistiu na organização dos mapas conceituais; 2. a exploração do material que se designou a categorização dos mapas; 3. o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação dos dados obtidos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A identificação dos conhecimentos prévios é uma etapa fundamental para o desenvolvimento da aprendizagem significativa, visto que os conhecimentos prévios que os alunos apresentam em sua estrutura cognitiva servem como uma ancoragem para que os novos conhecimentos sejam assimilados, ocorrendo uma interação entre o novo conhecimento e o já existente.

Moreira (2012) relata que à medida que o conhecimento prévio serve de âncora para a assimilação do novo conhecimento, ele também é modificado, isto é, outras informações vão sendo incorporadas. Desse modo, o conhecimento vai sendo construído de forma dinâmica.

Dessa maneira, pela fundamental importância dos conhecimentos prévios para o desenvolvimento da aprendizagem significativa, objetivou-se identificá-los a partir de perguntas diretas sobre o que os alunos consideravam com relação ao conteúdo de termoquímica. As respostas obtidas durante o diálogo em sala foram descritas no quadro branco na estrutura de uma lista de conceitos.

Sendo assim, como critério de análise dos MC foram elaboradas duas categorias, conforme Bardin (2011):

*Categoria A: Mapas conceituais que evidenciam a presença de subsunçores relevantes e relações conceituais significativas.*

*Categoria B: Mapas conceituais que evidenciam a presença de subsunçores sem identificação de relações conceituais significativas.*

A primeira categoria reúne mapas com boa estrutura, conhecimentos prévios relevantes que formam proposições válidas para o desenvolvimento da aprendizagem. A segunda categoria refere-se a mapas conceituais em que os alunos demonstram que possuem

conhecimento prévio sobre o conteúdo a ser estudado, mas não conseguiram organizar as ideias seguindo a estrutura de um MC e as relações conceituais ficaram mais soltas, sem apresentar relações entre os conceitos por meio do uso de termos de ligação em algumas situações.

Desse modo, as análises dos seis mapas conceituais produzidos pelos seis grupos, foram separados de acordo com os critérios adotados nas categorias (A e B), em que se dividiram conforme o Quadro 01.

Quadro 01: Classificação dos mapas de acordo com as categorias A e B.

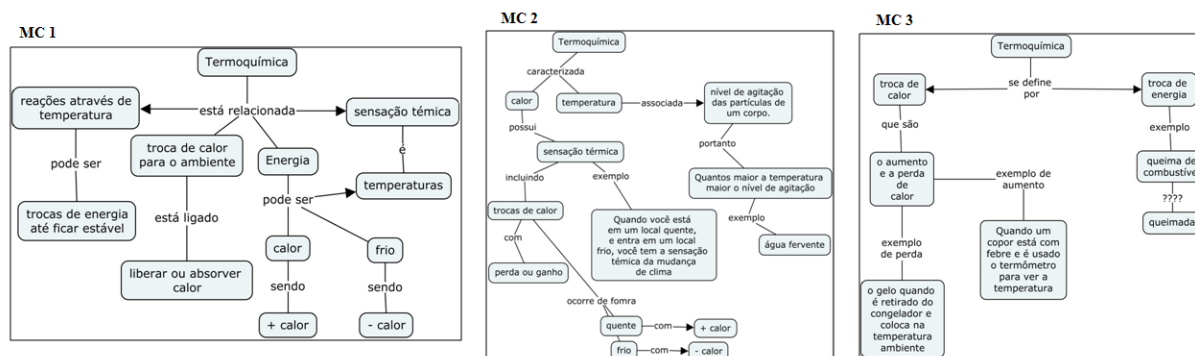
CATEGORIAS	QUANTIDADE DE MAPAS
A	03
B	03

Fonte: Autoria própria (2019).

Partindo da divisão, os mapas foram identificados como MC 1, MC 2, MC 3 para a categoria A e MC 4, MC 5, MC 6 para a categoria B. Para apresentação dos dados, utilizou-se a ferramenta *Cmap Tools* seguindo a mesma estrutura elaborada pelos alunos com os mesmos conceitos e mantendo também os erros ortográficos. O uso do *software*, neste momento, foi apenas para organização, tendo em vista que os alunos elaboraram os diagramas utilizando papel e caneta.

Os mapas dos grupos da primeira categoria (Categoria A), de maneira geral, destacaram o conteúdo do mapa no topo, isto é, fizeram destaque a “*Termoquímica*” no início do mapa, como apresentado na Figura 1.

Figura 1: Mapas conceituais prévios sobre o conteúdo de Termoquímica da Categoria A.



Fonte: Autoria própria (2019).



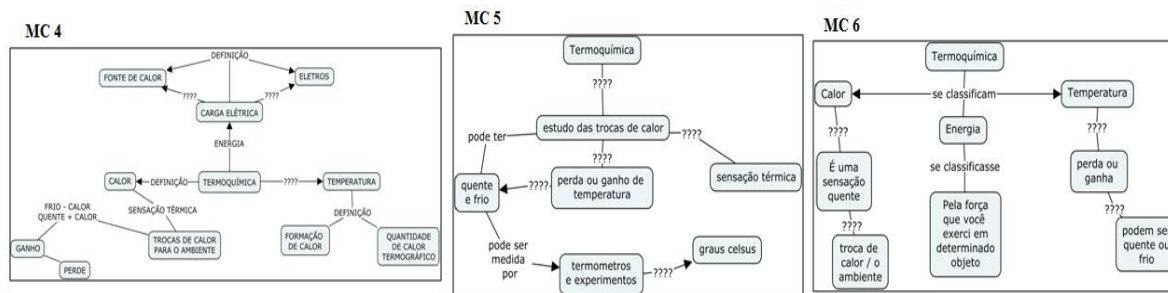
Sequencialmente, relacionaram este conteúdo com “trocas de energia”; “trocas de calor para o ambiente”; “sensação térmica”; “temperatura”. Nesse sentido, observa-se que os alunos possuem conhecimentos prévios sobre o conteúdo e isso é fundamental para o seguimento do conteúdo.

Observou-se que nos três mapas da categoria A, os alunos não percebem a distinção entre as definições de temperatura e calor. O grupo do MC2 destaca a definição de temperatura corretamente, do ponto de vista científico, como sendo o “nível de agitação das partículas de um corpo”, mas percebe-se que tanto no MC2 como nos outros mapas que os alunos entendem o conceito de “sensação térmica” com relação a algo “quente” e “frio”, porém remetem esse conceito relacionando ao calor, em que eles utilizam o termo de “+ calor” ao relacionar a algo “quente” e “- calor” para algo “frio”.

Nesse sentido, verifica-se que tais relações são reflexos de linguagens do dia a dia deles, correlacionado ao senso comum. O que não é cientificamente aceito, tendo em vista que temperatura e calor apresentam conceitos diferentes. Todavia, são conceitos que estão internalizados na sua estrutura cognitiva de quem elaborou o mapa e que podem ser trabalhados e modificados durante as atividades planejadas para momentos posteriores.

Com relação à análise dos mapas da segunda categoria (Categoria B), os conceitos apresentados pelos alunos corroboram aos mesmos apresentados na primeira categoria, em que mencionam que o estudo da termoquímica se relaciona com calor e temperatura, além de apresentar o mesmo equívoco de relacionar a sensação térmica ao calor. No entanto, mesmo elencando os mesmos conceitos, na categoria B os grupos não apresentam ideias relevantes, definições sobre o que seria calor ou temperatura, além da ausência de termos de ligações, como mostra a Figura 2.

Figura 2: Mapas conceituais prévios sobre o conteúdo de Termoquímica da Categoria B.



Fonte: Autoria própria (2019).

Além disso, eles não conseguiram estruturar os mapas, não utilizaram termos de ligações entre todas as palavras apresentadas no diagrama e, conseqüentemente, não formaram proposições válidas e significativas sobre o conteúdo.

De modo geral, a identificação dos conhecimentos prévios sobre a compreensão do que estuda a termoquímica por mais que sejam apresentados conceitos errôneos e equivocados - que não são cientificamente aceitos -, são conceitos relevantes e proveitosos para a iniciação do processo de construção para o estudo do conteúdo, ou seja, são relevantes para a devida ancoragem com as novas informações.

Ademais, é válido mencionar que as situações apresentadas nos mapas nas duas categorias são comuns, visto que os conceitos de calor, energia e temperatura confundem os alunos por que estes não conseguem relacioná-los e observá-los no seu dia a dia. Além do mais, os alunos relacionam o conceito de calor a algo quente, como uma a sensação de quentura, um senso comum que está impregnado na sociedade, dados esses que corroboram também aos obtidos por Coelho, Silva e Lessa (2017).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta desenvolvida para identificar conhecimentos prévios utilizando mapas conceituais corroborou significativamente para a coleta de dados relevantes. Com as análises dos conhecimentos prévios dos alunos, constata-se que existem subsunçores significativos em relação ao conteúdo apresentado, mas os discentes demonstraram dificuldades em organizá-las e expressá-las de modo mais claro. Deve-se considerar que o uso de mapas conceituais se torna mais eficiente com a sua prática, devido a isso, é comum que os discentes apresentem dificuldades em organizar e relacionar os conceitos para formar proposições. Para tanto, se pode concluir que a presença desses subsunçores é suficiente para se planejar intervenções, construir conceitos científicos e averiguar os indícios da evolução cognitiva e da aprendizagem significativa dos aprendizes.

## REFERÊNCIAS

AUSUBEL, David Paul. **Aquisição e retenção de conhecimentos:** Uma perspectiva cognitiva. Portugal: Plátano, 2000. 226 p.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo.** São Paulo: Edições 70, 2011.

COELHO, Samaia Castro; SILVA, Ludimila Thayane Paes; LESSA, Bárbara Katharinne Alves Borges. Contextualização no ensino de Termoquímica: um estudo dos conceitos de energia, calor, temperatura e calorias a partir do tema "alimentos". In: SEMINÁRIO GEPRÁXIS, 2., 2017, Vitória da Conquista. **Anais...** . Bahia: Ppged, 2017. p. 3514 - 3531.

FREITAS FILHO, João Rufino de. Mapas conceituais: estratégia pedagógica para construção de conceitos na disciplina química orgânica. **Ciências & Cognição**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 1, p.86-95, dez. 2007. Disponível em:  
<<http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/638>>. Acesso em: 14 ago. 2019.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Ufrgs, 2009. 120 p.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

MOREIRA, Marco Antonio. **Aprendizagem Significativa**: a teoria e textos complementares. São Paulo: Livraria da Física, 2011. 179 p.

MOREIRA, Marco Antonio. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa**. 1 ed. São Paulo: Centauro, 2010.

MOREIRA, Marco Antonio. Mapas conceituais e aprendizagem significativa. **Revista Chilena de Educação**, [s.l.], v. 4, n. 2, p. 38-44, 2012. Disponível em:  
<<http://moreira.if.ufrgs.br/mapasport.pdf>>. Acesso em: 20 jul. 2019.

NOVAK, J. D. **Learning, creating, and using knowledge**: concept maps as facilitative tools in schools and corporations. Nova Iorque: Routledge, 2010. 334 p.