

EXPLORANDO CONCEITOS QUÍMICOS: COMO OS MAPAS CONCEITUAIS POTENCIALIZAM O ENSINO NA DISCIPLINA DE CIÊNCIAS NATURAIS

Exploring Chemical Concepts: How Concept Maps Enhance Teaching in Natural Sciences

Rayane de Oliveira Silva [drarayane_oliveira@outlook.com]

Recebido em: 21/04/2025

Aceito em: 08/01/2026

Resumo

Este estudo teve como objetivo analisar as perspectivas dos estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental acerca do estudo da Química, bem como as contribuições dos mapas conceituais para o processo de ensino-aprendizagem dos conceitos químicos abordados na disciplina de Ciências Naturais nesse nível de ensino. A pesquisa foi realizada em uma escola da rede privada, localizada na cidade de Cuité, no estado da Paraíba. Durante a investigação das perspectivas dos estudantes sobre o estudo da Química e das ideias prévias relacionadas ao conceito de evolução do átomo, identificadas por meio de uma roda de conversa, observou-se que os alunos possuem uma visão prática e contextualizada da disciplina. A construção dos mapas conceituais, além de possibilitar a identificação das concepções prévias dos estudantes sobre o tema em estudo, estimulou o pensamento reflexivo, contribuindo para uma aprendizagem mais significativa. Os resultados também indicaram que a utilização dos mapas conceituais se revelou uma estratégia altamente eficaz, configurando-se como uma ferramenta versátil, com contribuições que se estendem desde o planejamento curricular dos conteúdos até o processo de avaliação da aprendizagem.

Palavras-chaves: Aprendizagem significativa; Química; Ensino Fundamental.

Abstract

This study aimed to analyze the perspectives of 9th-grade students in Elementary School regarding the study of Chemistry, as well as the contributions of concept maps to the teaching and learning process of chemical concepts addressed in the Natural Sciences subject at this level of education. The research was conducted in a private school located in the city of Cuité, in the state of Paraíba, Brazil. During the investigation of students' perspectives on the study of Chemistry and their prior ideas related to the concept of the evolution of the atom—identified through a discussion circle—it was observed that the students have a practical and contextualized view of the subject. The construction of concept maps, in addition to enabling the identification of students' prior conceptions about the topic under study, stimulated reflective thinking and contributed to more meaningful learning. The results also indicated that the use of concept maps proved to be a highly effective strategy, establishing itself as a versatile tool with contributions that extend from curriculum planning to the assessment of learning.

Keywords: Meaningful learning; Chemistry; Elementary Education.

INTRODUÇÃO

O estudo de Ciências Naturais visto geralmente no 9º ano do Ensino Fundamental vem sendo estruturado nas escolas como um ensaio para o ensino médio, onde o professor trabalha em sala de aula o conteúdo de três ciências (biologia, química e física) de forma fragmentada, disciplinar e tradicional, onde o livro didático é o principal instrumento influenciador no planejamento da aula do professor (Rosa, Barbi e Neto, 2020).

O ensino de Ciências Naturais no 9º ano do Ensino Fundamental enfrenta desafios importantes, especialmente na abordagem dos conteúdos de Química. Segundo Milaré e Alves Filho (2010), alguns temas são apresentados com um nível de complexidade acima do adequado para a faixa etária dos alunos, o que pode dificultar a aprendizagem. Além disso, devido à grande quantidade de conteúdo a serem trabalhados ao longo do ano letivo, muitos professores acabam abordando certos temas de forma superficial, tornando a disciplina mais abstrata e desafiadora para os estudantes (Rosa, Barbi e Neto, 2020).

Essa estrutura tradicional e fragmentada do ensino de Ciências, que separa os conteúdos de Física, Química e Biologia, pode dificultar a compreensão integrada dos fenômenos naturais. Como consequência, muitos alunos percebem a Química como uma disciplina difícil e distante da realidade cotidiana (Rosa, Barbi e Neto, 2020). Para superar esses desafios, é essencial buscar metodologias que tornem o ensino mais dinâmico e acessível. Estratégias como o ensino interdisciplinar, o uso de metodologias ativas, como os mapas conceituais e a contextualização dos conteúdos com situações do dia a dia podem facilitar a compreensão e despertar maior interesse dos alunos (Melo; *et al.*, 2023).

Dessa forma, o desenvolvimento de novas estratégias de ensino tem se mostrado bastante contudente na tentativa de despertar nos estudantes o interesse pelo estudo das Ciências Naturais, uma vez que muitas dessas estratégias tem possibilitado a facilitação do entendimento do estudante. Os mapas conceituais tem sido reportados na literatura como uma vantajosa estratégia de ensino-aprendizagem, e apontados como instrumentos bastante versáteis, possibilitando seu uso em várias situações de ensino; permitindo que o professor deixe pra traz o modelo tradicional de ensino-aprendizagem, que se caracteriza pela transmissão-recepção (Melo; *et al.*, 2023).

Os mapas conceituais foram criados na década de 70, pelo educador e pesquisador Joseph Donald Novak, trata-se de um diagrama que apresenta uma organização hierárquica entre conceitos mais amplos a conceitos mais específicos, interligados por palavras de ligação, formado uma teia de conceitos. Tendo sua elaboração idealizada com base na Teoria da aprendizagem significativa de Ausubel (Carabetta Júnior, 2013).

Segundo Ausubel (2003), a aprendizagem significativa acontece quando uma informação nova é adquirida mediante um esforço deliberado por parte do aprendiz em ligar a informação nova com conceitos ou proposições relevantes preexistentes em sua estrutura cognitiva. Para Ausubel, a aprendizagem significativa se dá a partir da aquisição de uma rede complexa de ideias entrelaçadas que caracterizam uma estrutura organizada de conhecimento que os estudantes devem incorporar em suas estruturas cognitivas (TRINDADE e HARTWIG, 2012).

Assim, os mapas conceituais baseados na teoria da aprendizagem significativa podem se tornar uma potente ferramenta no auxílio ao desenvolvimento do ensino aprendizagem dos conteúdos de química da disciplina de Ciências Naturais lecionada no Ensino Fundamental.

METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada em uma escola da rede privada situada no município de Cuité, no estado da Paraíba, envolvendo estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental. O estudo foi desenvolvido em três etapas distintas e articuladas, planejadas de modo a assegurar a sistematização dos procedimentos metodológicos e a coerência entre os objetivos propostos e as ações executadas. A primeira etapa consistiu na investigação das concepções prévias dos estudantes acerca do conteúdo abordado. A segunda etapa compreendeu a apresentação do conteúdo. Por fim, a terceira etapa envolveu a intervenção pedagógica por meio do uso de mapas conceituais, culminando na coleta e análise dos dados obtidos ao longo da intervenção, conforme detalhado a seguir.

Primeira Etapa – Investigação Concepções Prévias sobre o estudo da química (Evolução dos modelos atômicos)

Essa etapa foi desenvolvida por meio de uma roda de conversa com os estudantes que compõem a amostra desta pesquisa, com o objetivo de investigar as concepções prévias que esses estudantes possuíam acerca do conteúdo de evolução dos modelos atômicos, considerando que os estudos de Química seriam iniciados nessa etapa de ensino. A roda de conversa foi conduzida a partir de palavras-chave, tais como: Química, aprendizagem em Química, átomo, Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, elétrons, prótons, nêutrons, núcleo, eletrosfera e níveis de energia, entre outras, a partir das quais os estudantes se expressavam à medida que os termos iam sendo apresentados. Por fim, os estudantes foram questionados acerca dos possíveis conteúdos que imaginavam ser abordados na disciplina de Química. Nessa etapa, também foi realizada a primeira aplicação do mapa conceitual. Os estudantes receberam uma folha contendo palavras-chave previamente selecionadas (Figura 1), as quais serviram de apoio para a elaboração de mapas conceituais sobre o conteúdo de evolução dos modelos atômicos, com o intuito de realizar um levantamento das concepções prévias dos estudantes acerca desse conteúdo.

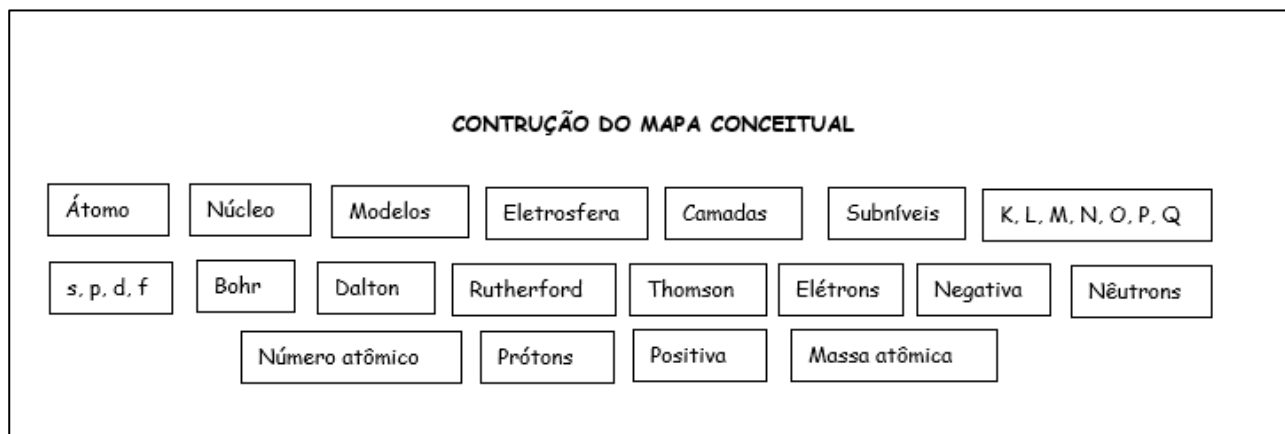


Figura 1. Palavras-chave utilizadas para a construção dos mapas conceituais.

Segunda Etapa – Apresentação do conteúdo (Evolução dos modelos atômicos)

A professora ministrou uma aula de caráter dinâmico, na qual o conteúdo foi inicialmente apresentado por meio de slides elaborados no software PowerPoint. Em seguida, realizou-se a demonstração do simulador PhET através de projeção por *datashow*, abordando conteúdos relacionados à evolução dos modelos atômicos, ocasião em que foram discutidas as similaridades e as diferenças entre os diferentes modelos, tendo como referência o espectro de emissão do hidrogênio.

Terceira Etapa – Realização de Intervenção com Uso de Mapas Conceituais no conteúdo de Evolução dos modelos atômicos

Na terceira e última etapa, foi realizada uma intervenção didática com o objetivo de analisar a utilização dos mapas conceituais como instrumento para a avaliação da aprendizagem em Química, no âmbito da disciplina de Ciências Naturais. Nessa etapa, os estudantes receberam novamente a folha contendo palavras-chave previamente selecionadas (Figura 1), que serviram de apoio para a elaboração de mapas conceituais sobre o conteúdo de evolução dos modelos atômicos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Investigação Concepções Prévias

Esta investigação foi conduzida com 20 estudantes de uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede privada, localizada na cidade de Cuité, no estado da Paraíba. A coleta de dados foi realizada por meio de rodas de conversa com os estudantes que compõem a amostra.

Ao serem questionados sobre a que associavam o termo Química, a maioria dos estudantes (cerca de 90%) respondeu que este estaria relacionado ao estudo de reações presentes no cotidiano e à realização de experimentos em laboratório. Os demais 10% mencionaram, além desses aspectos, o estudo de símbolos e fórmulas químicas. Observa-se, a partir dessas respostas, que a Química, para a maior parte dos estudantes, tanto em sua definição quanto em sua abordagem, está vinculada a experimentações e explicações práticas sobre os fenômenos do dia a dia. Em outras palavras, os estudantes do 9º ano demonstram possuir uma visão experimental da Química.

Outro ponto relevante observado nesta investigação diz respeito às expectativas dos estudantes em relação ao estudo da Química no 9º ano. Ao serem questionados sobre como imaginaram que aprenderiam Química nessa etapa de ensino, utilizando-se o termo aprendizagem em Química, a maioria expressiva (cerca de 98%) respondeu que esperava que o professor realizasse experimentos em sala de aula e promovesse aulas práticas em laboratório. Outra resposta recorrente entre os estudantes foi a expectativa de que as aulas incluíssem explicações do professor sobre a Química presente no cotidiano.

Em relação aos termos específicos da Química, tais como átomo, Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, elétrons, prótons, nêutrons, núcleo, eletrosfera e níveis de energia, verificou-se que 95% dos estudantes não souberam defini-los, enquanto os demais 5% apresentaram respostas desconexas ou conceitualmente imprecisas.

Por fim, ao serem questionados sobre os possíveis conteúdos que imaginavam ser abordados na disciplina de Química, os estudantes listaram os seguintes temas: matéria, átomo, elemento químico, reações químicas, misturas e a Química no cotidiano.

Os resultados da primeira aplicação não foram satisfatórios, uma vez que os estudantes não conseguiram estabelecer relações hierárquicas entre as palavras-chave, limitando-se, em sua maioria, a conectá-las de forma isolada, sem apresentar relações conceituais consistentes.

Os resultados desta investigação indicam que os estudantes apresentam uma concepção predominantemente prática e contextualizada da Química, compreendendo essa ciência como um meio de explicar fenômenos presentes no cotidiano. Evidenciou-se, ainda, que, ao iniciarem os estudos em Química no 9º ano do Ensino Fundamental, os estudantes demonstram expectativas de um ensino contextualizado à realidade em que vivem, fundamentado na realização de experimentos

em sala de aula e em aulas práticas em laboratório, em detrimento de abordagens exclusivamente teóricas.

No que se refere aos termos específicos da Química, os estudantes não apresentaram definições conceitualmente satisfatórias. De forma semelhante, os mapas conceituais elaborados na primeira aplicação não evidenciaram uma organização conceitual adequada, uma vez que apenas uma pequena parcela dos alunos se limitou a conectar algumas palavras-chave, sem estabelecer relações claras e hierárquicas entre os conceitos, enquanto os demais sequer tentaram realizar associações. Apesar disso, os mapas conceituais mostraram-se uma ferramenta relevante para o levantamento das concepções prévias dos estudantes, pois possibilitam ao professor identificar lacunas conceituais e planejar intervenções pedagógicas mais adequadas.

Apresentação do conteúdo

A aula foi iniciada pela professora da disciplina com a apresentação do conteúdo por meio de slides em PowerPoint. Em seguida, foi realizada a demonstração do simulador PhET, com a explicação das similaridades e diferenças entre os modelos atômicos, utilizando como base o espectro de emissão do hidrogênio (Figura 2).

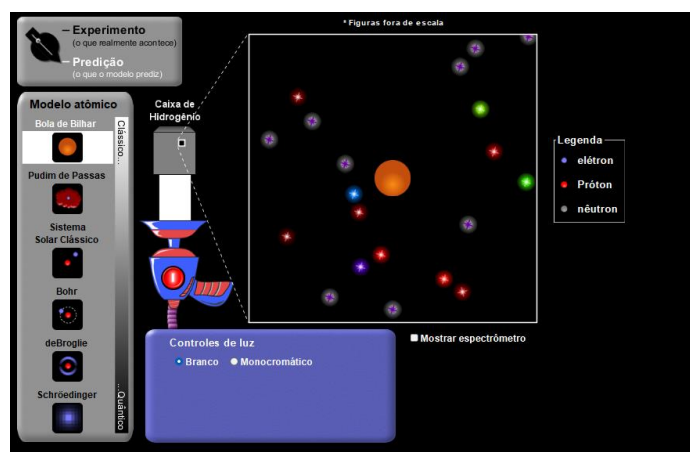


Figura 2: Simulação usada na apresentação do conteúdo.

Fonte: <https://phet.colorado.edu/pt/simulations/hydrogen-atom>

Antes da demonstração do simulador, os estudantes foram instigados a refletir sobre as semelhanças e diferenças entre os diversos modelos atômicos, com o intuito de estimular a imaginação científica e a elaboração de hipóteses acerca da evolução do conceito de átomo ao longo da história da ciência. Esse momento inicial possibilitou a mobilização dos conhecimentos prévios dos alunos e favoreceu o desenvolvimento do pensamento crítico, ao promover a compreensão dos contextos históricos e científicos que motivaram as mudanças nos modelos atômicos propostos.

Na sequência, o simulador PhET foi apresentado, destacando-se as particularidades, contribuições e limitações de cada modelo atômico, com ênfase no modelo de Bohr. A professora utilizou o espectro de emissão do hidrogênio como referência para explicar o desenvolvimento desse modelo, fundamentado na ideia de que os elétrons ocupam níveis de energia quantizados e que a emissão de luz ocorre quando esses elétrons realizam transições entre tais níveis. Essa abordagem possibilitou aos estudantes a visualização dinâmica e interativa dos fenômenos envolvidos, favorecendo a compreensão dos fundamentos teóricos associados à estrutura atômica.

A apresentação do simulador teve a função de atuar como um organizador prévio, conforme proposto por Ausubel (2003), que define os organizadores prévios como estratégias didáticas voltadas à orientação da estrutura cognitiva do estudante, favorecendo a ocorrência de uma aprendizagem significativa. Esses organizadores funcionam como “âncoras” cognitivas, capazes de transformar uma

aprendizagem meramente mecânica em um processo de compreensão mais profunda e duradoura. Trata-se de materiais introdutórios apresentados antes do conteúdo de maior complexidade ou nível de abstração, com o propósito de facilitar a assimilação de novos conhecimentos.

Segundo Souza e Boruchovitch (2010), os organizadores prévios também contribuem para o que se denomina reconciliação integrativa, processo no qual o novo conhecimento é articulado de maneira significativa aos saberes já existentes na estrutura cognitiva do estudante, promovendo, assim, uma aprendizagem mais eficaz e contextualizada.

Realização de Intervenção com Uso de Mapas Conceituais

Os mapas conceituais elaborados pelos estudantes X e Y evidenciaram uma evolução significativa ao longo do processo de aplicação da atividade. Na primeira etapa, os estudantes demonstraram dificuldades em estabelecer associações entre as palavras-chave, justificando tal limitação pela ausência de conhecimentos prévios consolidados sobre o conteúdo em questão. Tal configuração evidencia a inexistência ou a baixa disponibilidade de subsunçores relevantes, condição que, segundo Ausubel, limita a ocorrência de uma aprendizagem significativa e favorece processos de memorização mecânica.

Na segunda aplicação, observou-se um avanço expressivo na construção dos mapas conceituais, com destaque para a organização hierárquica das palavras-chave, o uso adequado de setas e a inserção de palavras de ligação, elementos fundamentais para a representação das relações conceituais. A análise desses mapas evidencia o emprego consistente das palavras-chave e como as palavras de ligação (conectores), indicando maior clareza na articulação dos conceitos e uma reorganização cognitiva mais elaborada. Ademais, verificou-se uma similaridade na hierarquização conceitual entre a maioria dos mapas produzidos, conforme ilustrado na Figura 3, o que sugere uma compreensão mais alinhada dos conteúdos abordados e a internalização estruturada do conhecimento científico.

Esses resultados corroboram a perspectiva de Nunes e Pino (2008), ao afirmarem que a construção e a reconstrução de mapas conceituais favorecem a retenção da aprendizagem e ampliam a capacidade de recuperação da informação de forma associativa. Sob a ótica da Aprendizagem Significativa, tal processo evidencia a diferenciação progressiva e a reconciliação integradora dos conceitos, indicando que os mapas conceituais constituem uma estratégia didática eficaz para promover aprendizagens duradouras e conceitualmente organizadas no ensino de Química.

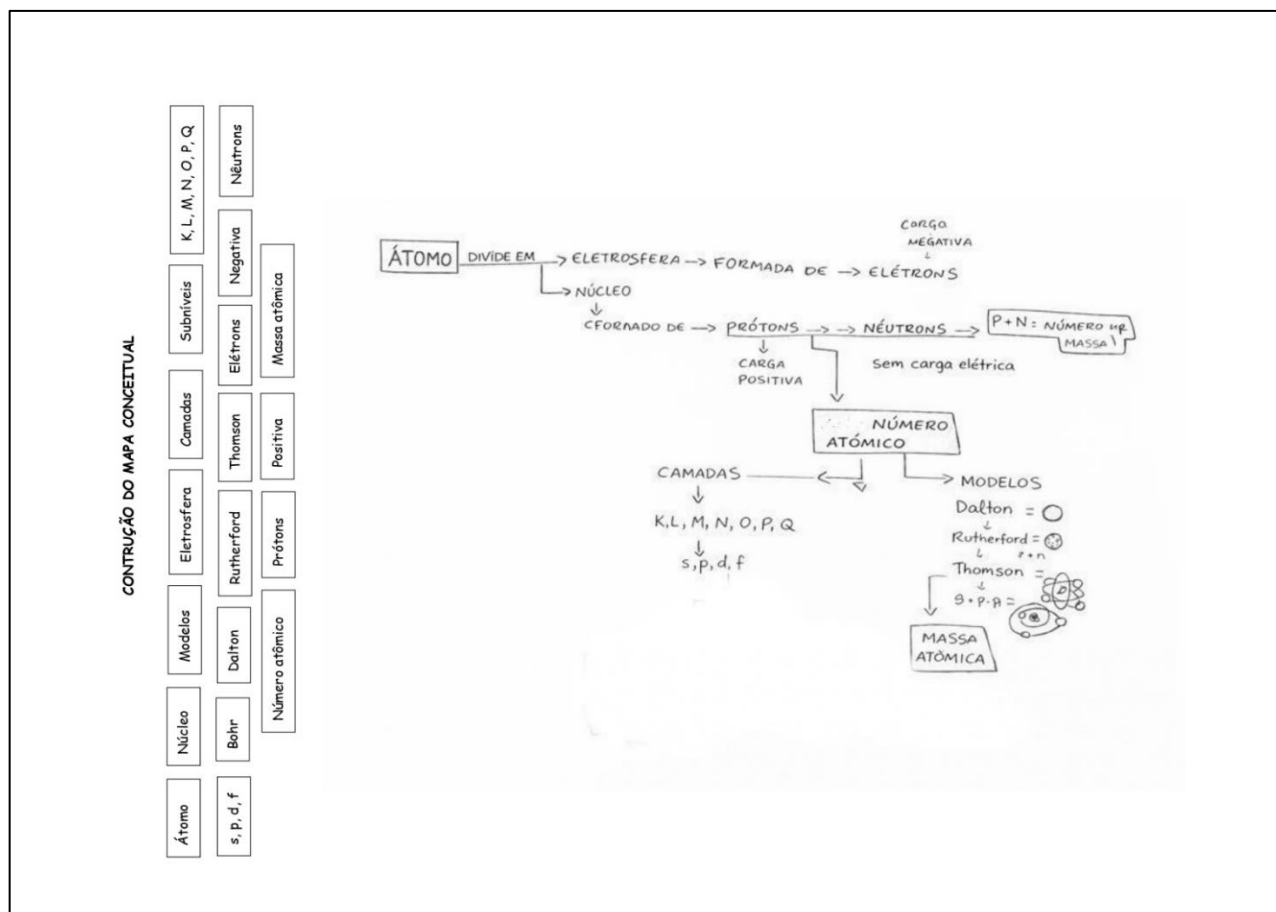
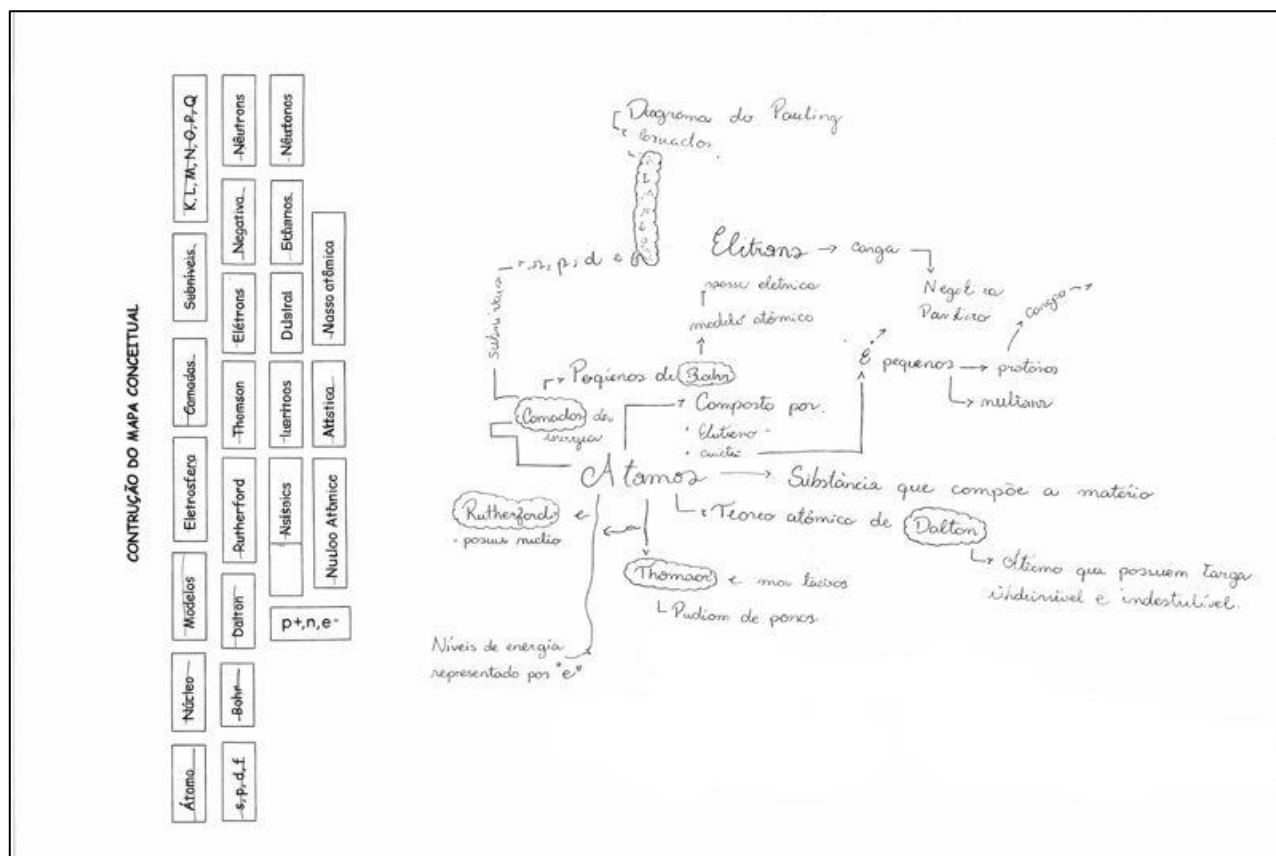


Figura 3: Mapas conceituais elaborados pelos estudantes X e Y, respectivamente.

Fonte: Arquivo Pessoal.

Segundo Moreira e Buchweitz (1993), os mapas conceituais, quando utilizados como instrumento avaliativo, possibilitam ao professor obter informações relevantes sobre a forma como o estudante organiza e estrutura um conjunto de conceitos. Essa ferramenta torna visível o processo de construção do conhecimento, permitindo identificar relações significativas entre os conteúdos abordados.

De maneira semelhante, Pacheco e Damásio (2009) ressaltam que os mapas conceituais favorecem tanto ao professor quanto ao estudante a compreensão de como os novos conhecimentos estão sendo assimilados e integrados à estrutura cognitiva do estudante. Assim, os mapas funcionam não apenas como um recurso de avaliação, mas também como um meio de promover e refletir sobre a aprendizagem significativa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados deste estudo evidenciam a relevância de se adotar metodologias que favoreçam a aprendizagem significativa no ensino de Química no 9º ano do Ensino Fundamental. A análise das concepções prévias dos estudantes, realizada por meio de rodas de conversa, revelou uma percepção predominantemente prática e contextualizada da Química, associada a experimentos, fenômenos do cotidiano e atividades em laboratório. Essa visão, compartilhada pela maioria dos participantes, destaca a importância de aproximar os conteúdos escolares da realidade vivenciada pelos alunos, tornando-os mais compreensíveis e motivadores.

A utilização dos mapas conceituais como ferramenta pedagógica demonstrou ser eficaz tanto na organização quanto na consolidação dos conhecimentos abordados. Os mapas permitiram aos estudantes estabelecer relações entre conceitos e visualizar de forma estruturada os conteúdos aprendidos, além de servirem como instrumento de avaliação diagnóstica e formativa. A atividade também estimulou a capacidade de síntese e a construção de significados, aspectos centrais da aprendizagem significativa.

A partir dos resultados obtidos, é possível afirmar que os mapas conceituais, aliados ao uso de recursos interativos como o simulador PhET e à valorização do conhecimento prévio dos estudantes, contribuem de maneira significativa para tornar o ensino de Química mais acessível, dinâmico e contextualizado. Diante disso, recomenda-se que tais estratégias sejam incorporadas com maior frequência ao planejamento docente, com o intuito de promover práticas pedagógicas mais eficazes e alinhadas às necessidades dos estudantes do Ensino Fundamental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUSUBEL, D. P. Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano, 2003.

CARABETTA JÚNIOR, Valter. A utilização de mapas conceituais como recurso didático para a construção e inter-relação de conceitos. *Revista Brasileira de Educação Médica*, v. 37, n. 3, p. 441-447, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-55022013000300015>. Acesso em: 21 mar. 2025.

MELLO, Beatris Lisboa; ALMEIDA, Bruna Mainel; BATISTA, Lindsai Santos Amaral; ALFONSO, Elizabeth Muriel; LIMA, Ana Paula Santos de. Mapas conceituais como metodologia ativa de ensino: uma estratégia pedagógica para a aprendizagem significativa. *Revista Semiárido de Visu*, v. 11, n. 3,

p. 526, 2023. Disponível em: <https://www.rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/12345>. Acesso em: 21 mar. 2025.

MOREIRA, M. A.; BUCHWEITZ, W. R. Mapas conceituais como instrumentos didáticos. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, v. 10, n. 2, p. 105-113, 1993. Disponível em: <https://revistas.udesc.br/index.php/caduc/article/view/4567>. Acesso em: 2 abr. 2025.

MILARÉ, T.; ALVES FILHO, J. P. A Química Disciplinar em Ciências do 9º ano. *Química Nova na Escola*, v. 32, n. 1, 2010. Disponível em: https://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32_1/a03.pdf. Acesso em: 21 mar. 2025.

NUNES, M. C.; PINO, A. A. A utilização de mapas conceituais como instrumento de avaliação da aprendizagem. *Ciência & Ensino*, n. 14, p. 49-58, 2008. Disponível em: <https://www.cienciaeensinopublicacoes.com.br/ce/article/view/789>. Acesso em: 2 abr. 2025.

PACHECO, J. A.; DAMÁSIO, J. A. O mapa conceitual como instrumento para a organização e integração do conhecimento. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 8, n. 1, p. 109-131, 2009. Disponível em: https://reec.uvigo.es/volumenes/volumen8/ART5_Vol8_N1.pdf. Acesso em: 2 abr. 2025.

ROSA, Marcelo D'Aquino; BARBI, Juliana Silva Pedro; NETO, Jorge Megid. Conteúdos programáticos em livros didáticos de ciências do 6º ao 9º ano do ensino fundamental. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 17, n. 2, p. 257-276, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4567>. Acesso em: 2 abr. 2025.

SOUZA, M. J. H.; BORUCHOVITCH, E. Estratégias de aprendizagem e organizadores prévios: contribuições para a promoção da aprendizagem significativa. *Psicologia da Educação*, n. 30, p. 69-84, 2010. Disponível em: <https://www.pucsp.br/psicoeduca/artigos/30/05.pdf>. Acesso em: 21 mar. 2025.

TRINDADE, J. O.; HARTWIG, D. R. Uso Combinado de Mapas Conceituais e Estratégias Diversificadas de Ensino: Uma Análise Inicial das Ligações Químicas. *Química Nova na Escola*, v. 34, p. 83-91, 2012. Disponível em: https://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34_1/a10.pdf. Acesso em: 2 abr. 2025.