

Campus Duque de Caxias

Licenciatura em Química

CAMILA SILVA MATTOS

**O USO DE MAPAS
CONCEITUAIS COMO
UMA ESTRATÉGIA DE
APRENDIZAGEM PARA
O ENSINO DE QUÍMICA**

Duque de Caxias

2023

CAMILA SILVA MATTOS

O USO DE MAPAS CONCEITUAIS COMO UMA ESTRATÉGIA DE
APRENDIZAGEM PARA O ENSINO DE QUÍMICA

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Instituto Federal do
Rio de Janeiro, como requisito parcial
para obtenção do grau de Licenciada
em Química.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Ana Lúcia
Rodrigues Gama Russo

Duque de Caxias

2023

CIP - Catalogação na Publicação

M435u Mattos, Camila Silva
O uso de Mapas Conceituais como uma estratégia de
aprendizagem para o ensino de Química / Camila Silva Mattos -
Duque de Caxias, 2023.
45 f. : il. ; 30 cm.

Orientação: Ana Lúcia Rodrigues Gama Russo.
Trabalho de conclusão de curso (graduação), Licenciatura em
Química, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio
de Janeiro, Campus Duque de Caxias, 2023.

1. Química - Estudo e ensino. 2. Teoria da Aprendizagem
Significativa . 3. Ausubel, David Paul, 1918-. 4. Mapas Conceituais.
5. Psicologia educacional. I. Russo, Ana Lúcia Rodrigues Gama ,
orient. II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do
Rio de Janeiro. III. Título

CAMILA SILVA MATTOS

O USO DE MAPAS CONCEITUAIS COMO UMA ESTRATÉGIA DE
APRENDIZAGEM PARA O ENSINO DE QUÍMICA

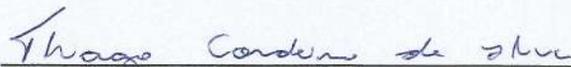
Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Instituto Federal
do Rio de Janeiro como requisito
parcial para a obtenção do grau
de Licenciatura em Química.

Aprovado em 07 / 07 / 2023.

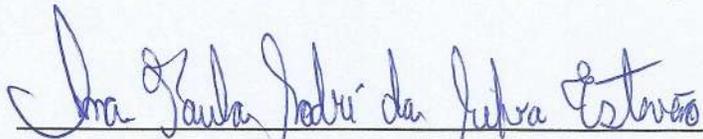
BANCA EXAMINADORA



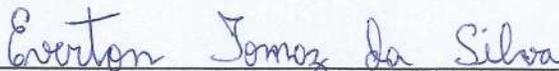
Prof.ª Dr.ª Ana Lúcia Rodrigues Gama Russo (Orientadora)
Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ)



Prof. Me. Thiago Cordeiro da Silva
Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ)



Prof.ª Dr.ª Ana Paula Sodré da Silva Estevão
Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ)



Prof. Dr. Everton Tomaz da Silva
Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ)

AGRADECIMENTOS

Agradeço,

Primeiramente, à minha família. Aos meus pais, que nunca mediram esforços e fizeram de tudo para me colocar na posição que estou hoje. Ao meu irmão, que sempre esteve ao meu lado torcendo por minhas conquistas e não duvidando que eu poderia alcançá-las.

À minha orientadora, Ana Lúcia, pelo apoio constante, por toda contribuição e dedicação em cada etapa desse trabalho. Obrigada por me transmitir calma e segurança quando eu precisava e me incentivar a superar cada barreira quando necessário.

Ao professor Thiago Cordeiro, que me deu a oportunidade de aplicar minha proposta e acompanhou esses momentos importantes para minha formação, sempre disposto a ajudar em qualquer etapa dessa trajetória.

Ao meu porto seguro da graduação, Gabriela e Joyce, que estiveram comigo desde o início do curso, durante todo esse percurso que nós sabemos como foi difícil superar todos os obstáculos. Obrigada pela sua amizade, esses anos foram melhores e mais fáceis ao lado de vocês.

A todos os professores da Licenciatura, pela contribuição na minha formação e a todos os colegas com quem pude compartilhar reflexões sobre ensino e educação.

RESUMO

O cenário brasileiro ainda apresenta algumas dificuldades em relação ao ensino da Química no ensino médio. Melhorar os resultados educacionais exigirá esforços em muitas frentes, mas uma premissa central deste trabalho é que uma parte da solução envolve ajudar os alunos a organizarem melhor sua compreensão de Química através do uso de esquemas de aprendizagem. No presente trabalho utilizou-se os mapas conceituais como ferramenta no processo de aprendizagem de Química. Derivados da concepção de aprendizagem significativa conforme a teoria de Ausubel, os mapas conceituais são diagramas bidimensionais, cujo objetivo é representar as relações entre os conceitos, por meio de proposições, em um determinado tópico. Participaram da pesquisa 22 alunos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ) – *campus* Duque de Caxias. Os dados foram coletados a partir da construção de mapas conceituais, analisados a partir de critérios pré-estabelecidos. Ao término, os alunos responderam a um questionário de avaliação da ferramenta de aprendizagem. As maiores dificuldades estiveram relacionadas à ausência de exemplos nos mapas e à falta de ordenamento/planejamento estrutural das ideias, um processo cognitivo que se torna explícito durante a construção dos mapas. Com essa análise, foi possível constatar que a estratégia dos mapas conceituais é um recurso válido para perceber as limitações e potencialidades de aprendizagem dos alunos. A esperança é que este trabalho promova melhorias na aprendizagem dos alunos, mostrando um método de estudo que poderia ajudá-los a alcançar seus objetivos de aprendizagem.

Palavras-chave: Mapas Conceituais. Aprendizagem Significativa. Ensino de Química.

ABSTRACT

The Brazilian scenario still presents some difficulties in relation to the teaching of chemistry in high school. Improving educational results will require efforts on many fronts, but a central premise of this paper is that part of the solution involves helping students to better organize their understanding of chemistry using learning schemes. In the present study, concept maps were used as a tool in the process of learning Chemistry. Based on the concept of significant learning according to Ausubel's theory, concept maps are two-dimensional diagrams, whose purpose is to represent the connections between concepts, by means of propositions, in each topic. Twenty-two students from the Federal Institute of Education, Science and Technology of Rio de Janeiro (IFRJ) - campus Duque de Caxias participated in the research. The data was collected from the construction of concept maps, analyzed based on pre-established criteria. At the end, the students answered an evaluation to assess the learning tool. The biggest difficulties were related to the absence of examples in the maps and the lack of structural organization/planning of the ideas, a cognitive process that becomes explicit during the construction of the maps. With this analysis, it was possible to see that the strategy of concept maps is a valid resource to perceive the limitations and potentialities of student learning. The hope is that this paper will promote improvements in student learning, showing a method of study that could help them achieve their learning goals.

Keywords: Concept Maps. Meaningful Learning. Chemistry Teaching.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Exemplo de mapa conceitual.....	19
Figura 2 – Exemplo de mapa mental	19
Figura 3 – Mapa conceitual construído coletivamente com os alunos em sala de aula.....	26
Figura 4 - Mapa conceitual do estudante A.....	30
Figura 5 - Mapa conceitual do estudante B.....	31
Figura 6 - Mapa conceitual do estudante C.....	32
Figura 7 - Mapa conceitual do estudante D	33
Figura 8 – Mapa conceitual do estudante E	34

LISTA DE GRÁFICOS

- Gráfico 1 - Respostas para a pergunta: "Para você, qual o nível de dificuldade na construção de mapas conceituais? "36
- Gráfico 2 - Respostas para a pergunta "Dentre as opções abaixo quais foram as maiores dificuldades encontradas na confecção dos mapas"37

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
2.1 A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA	14
2.2 OS MAPAS CONCEITUAIS	16
2.3 MAPAS CONCEITUAIS COMO FACILITADORES NA APRENDIZAGEM DE QUÍMICA	20
2.4 MAPAS CONCEITUAIS NO ENSINO DE QUÍMICA - DISCUTINDO ARTIGOS.....	21
3 METODOLOGIA	24
3.1 A APLICAÇÃO DO MAPA CONCEITUAL	24
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
4.1 ANÁLISE DOS MAPAS CONCEITUAIS	29
4.2 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO.....	35
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	40
REFERÊNCIAS	42
APÊNDICE	45

1 INTRODUÇÃO

Considerando que ainda hoje o ensino na maioria das escolas brasileiras privilegia principalmente a aprendizagem mecânica, com foco na memorização sem significado, infere-se que na maioria dos casos isso resulta em estudantes que não sabem como organizar seus momentos de estudo e sem muito controle sobre o próprio processo de aprendizagem (VIDAL, 2017).

Hoje entende-se o processo de ensino-aprendizagem como uma construção que envolve um papel mais ativo por parte do aluno. Neste sentido, é fundamental que o aluno desenvolva a capacidade de estabelecer as próprias metas, planejar e controlar seus esforços para um melhor desempenho escolar (SOUZA, 2010).

Nessa direção, o ensino apropriado não é mais visto como simplesmente transmitir informação para a memória do estudante, e a aprendizagem em si não é o mesmo que ter bons resultados nas avaliações. Ao contrário, a educação formal deveria ter como um de seus principais objetivos prover aos estudantes com capacidades autorregulatórias, ou seja, sendo considerados alunos que possuem capacidades adaptativas e estratégicas em face a diversas situações (SOUZA, 2010).

Considerando essa nova abordagem, a aprendizagem passa a ser entendida como um processo dinâmico que depende tanto das estratégias de ensino empregadas pelo professor, quanto das estratégias de aprendizagem utilizadas pelo estudante para reunir, armazenar e resgatar o conteúdo (VIDAL, 2017). Dessa forma, um dos desafios da educação é proporcionar condições para que o aluno processe a informação dada de forma clara e compreensível e não apenas mais informações que provavelmente se perderão ao longo do tempo.

Nesse contexto, Vidal (2017) entende as estratégias de ensino como ações da docência, isto é, o que o professor utiliza para apresentar a informação. As estratégias de aprendizagem, por sua vez, são ações do aluno, isto é, tudo aquilo que ele procura elaborar para aprender.

Existem diferentes tipos de estratégias de aprendizagem, divididas em dois grandes grupos: cognitivas e metacognitivas. As cognitivas são aquelas relacionadas à manipulação da informação em si, como por exemplo, ler, grifar, anotar, resumir etc. Ao passo que as estratégias metacognitivas geralmente são mais amplas e implicam na organização, regulação e mesmo na avaliação do uso das estratégias cognitivas (SOUZA, 2010).

As estratégias agem em momentos diferentes no processo de aprendizagem do aluno, algumas atuam especificamente na escolha e recebimento da informação, enquanto outras criam conexões entre essa nova informação e outras que já estão presentes na estrutura cognitiva do aluno, organizando-as em conjunto (DUNLOSKY *et al.*, 2013).

Estratégias que enfatizam a criação de conexões entre conceitos demandam maior esforço cognitivo e metacognitivo dos alunos e, portanto, são menos empregadas (DUNLOSKY *et al.*, 2013). Outro motivo que pode causar aos estudantes frustração e afetar negativamente o desempenho é simplesmente a falta de conhecimento e domínio das estratégias. Os alunos podem ter dificuldades para alcançar os resultados desejados devido a técnicas insuficientes, levando à desmotivação e confusão. Compreender as causas profundas e as formas de reverter resultados desfavoráveis pode ser um obstáculo desafiador (VIDAL, 2017).

Além disso, algumas estratégias facilitadoras são pouco utilizadas porque muitos professores não tiveram contato com elas durante sua formação e, em consequência, não as aplicam em sala de aula, apesar das técnicas poderem beneficiar o desempenho dos alunos e proporcionar maior controle sobre o conhecimento e sua aplicação em distintas situações. Ensinar os alunos a usarem estratégias de aprendizagem não tiraria muito tempo para ensinar conteúdo e provavelmente seria mais benéfico se o uso das técnicas fosse consistentemente ensinado em várias áreas de conteúdo, para que os alunos pudessem experimentar amplamente seus efeitos na aprendizagem (DUNLOSKY *et al.*, 2013).

O presente trabalho parte de uma motivação pessoal como estudante do ensino médio onde eu verificava que não encontrava um método de estudo com o qual me adequasse. Quando entrei na graduação fui apresentada a uma estratégia de aprendizagem, os mapas conceituais, e percebi que eles trouxeram uma melhoria no meu desempenho e gostaria de compartilhar essa experiência com alunos do ensino médio. Surge, então, a questão: como o uso de mapas conceituais, na percepção dos alunos, pode proporcionar um melhor aprendizado de conteúdos de Química?

Este trabalho aborda a estratégia didática dos mapas conceituais, uma proposta onde a aprendizagem significativa seja favorecida, para representação do conhecimento de um indivíduo e como método de estudo (MOREIRA, 2012). Considerando este recurso como uma relevante estratégia de aprendizagem, espera-se que os estudantes que o utilizam apresentem melhor desempenho frente ao aprendizado de Química. O objetivo geral do trabalho é demonstrar o uso de mapas conceituais no ensino da Química para turmas do ensino médio, levando a uma melhor compreensão dos conteúdos. Para que esse objetivo seja alcançado são propostos os seguintes objetivos específicos:

1. Propor a elaboração de mapas conceituais junto a uma turma do Ensino Médio;
2. Aplicar o mapa conceitual em determinado conteúdo do Ensino de Química;
3. Verificar a percepção dos estudantes com relação ao uso do mapa conceitual.

A escolha do uso do mapa conceitual como método de estudo justifica-se por possibilitar aos alunos expressarem seu entendimento sobre diferentes domínios do conhecimento, por facilitar o processo de aprendizagem significativa e possibilitar a organização e representação do conhecimento (CAÑAS; NOVAK, 2010).

Foi feito uso de uma abordagem qualitativa, que tem um caráter exploratório, efetuando um mapeamento do que vai ser analisado,

visando a sua descrição detalhada (ROSA, 2013). Para tanto, foi feita uma atividade de construção de mapas conceituais com estudantes do quarto período do Ensino Médio/Técnico em Química sobre Propriedades Coligativas, assim como um questionário de avaliação dessa estratégia didática. Esse levantamento teve como intuito uma posterior análise qualitativa para perceber como os alunos compreenderam o uso dos mapas conceituais na aprendizagem de Química.

Nos capítulos seguintes tem-se a apresentação deste trabalho, trazendo de forma mais detalhada os referenciais teóricos, a metodologia, o desenvolvimento da aplicação dos mapas conceituais e a discussão dos resultados obtidos, finalizando com as considerações observadas durante o processo de utilização dessa estratégia didática.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste tópico será apresentado a fundamentação teórica da utilização de mapas conceituais, propostos como uma estratégia potencialmente facilitadora de uma aprendizagem significativa. Além disso, discute-se também outros trabalhos nos quais foram utilizados os mapas no ensino de Química.

2.1 A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

A teoria da Aprendizagem Significativa proposta por David Ausubel visa compreender como o conhecimento é obtido e como nossa estrutura cognitiva é construída (AUSUBEL, 2003). Para o autor, o princípio do processo de aprendizagem significativa centra-se na ancoragem dos novos conhecimentos às teias de conhecimento pré-existentes do aluno (AUSUBEL, *et al.*, 1980).

De acordo com Souza e Boruchovitch (2010, p. 196), uma aprendizagem é significativa quando “ela tem o poder de gerar alterações na estrutura cognitiva daquele que aprende, mudando os conceitos preexistentes e formando novas ligações entre eles”.

Segundo Moreira (2012), esse tipo de aprendizagem ocorre através da interação não-arbitrária de ideias novas com os conhecimentos que o aprendiz já possui. Dessa forma, a base da aprendizagem significativa é partir dos conceitos já existentes na estrutura cognitiva do aluno. No entanto, não basta apenas que o aluno possua determinados conhecimentos, é necessário que eles tenham significados relevantes para que essa interação não seja arbitrária (MOREIRA, 2012).

Diferente da aprendizagem significativa está a aprendizagem mecânica, que consiste na armazenagem de um novo conceito de forma literal e arbitrária, ou seja, o aluno não relaciona os novos conhecimentos aos relevantes existentes em sua estrutura cognitiva (MOREIRA, 2012). Um exemplo seria a memorização de fórmulas, onde não se espera uma aprendizagem significativa.

Existem mecanismos básicos para a facilitação da aprendizagem significativa, dentre eles existem a diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa. A diferenciação progressiva de conceitos é o processo de assimilação sequencial de novos significados, a partir de sucessivas exposições a novos materiais potencialmente significativos, e há uma relação de inclusão de um conceito mais geral a conceitos mais específicos que são incluídos como extensão desse conceito mais geral. Já a reconciliação integrativa consiste no ato de recombinação ou reorganizar as semelhanças e diferenças entre estes conceitos (MOREIRA, 1999).

Há diferentes modos de se apropriar de um conhecimento, dois deles são citados por Ausubel: recepção e descobrimento. Na recepção temos como exemplo as aulas expositivas, nas quais o aluno recebe as informações que necessita de forma direta. Por outro lado, atividades investigativas podem ser consideradas métodos que levam ao descobrimento de novas ideias (MOREIRA, 2012).

Segundo Bruner, *apud* Díaz (2011), considera-se primordial e destaca-se como uma condição básica para uma aprendizagem significativa: "o método de descoberta"; dessa forma ressaltando a importância de o aluno investigar, investindo tempo e energia na procura de informações que poderão ser utilizadas para construir seu aprendizado. Essa procura pode incluir, por exemplo, trabalho bibliográfico (na biblioteca, na internet), assim como na própria sala de aula, e assim podendo formar uma base concreta para construir seu conhecimento (DÍAZ, 2011).

Segundo a concepção de Ausubel, relacionando conceitos antigos e novos, o aprendiz vai hierarquizando conceitos sobre conceitos. Assim, o que foi aprendido significativamente, de modo paradoxal, se memoriza mais e melhor que aquilo que foi aprendido por memorização (DÍAZ, 2011). Nesse contexto, ao considerar que a teoria da aprendizagem significativa pode contribuir no estudo de Química, destacam-se os mapas conceituais como recursos importantes para que um conteúdo

possa ser potencialmente significativo, e assim chegar-se a uma aprendizagem significativa (AUSUBEL *et al.*,1980).

2.2 OS MAPAS CONCEITUAIS

Com o propósito de beneficiar as habilidades intelectuais dos alunos, os professores têm buscado nos últimos anos ferramentas que facilitem o desenvolvimento da aprendizagem. Tanto é que, a necessidade de repensar a maneira de ensinar e aprender tem refletido nas pesquisas atuais no campo da educação (DÍAZ, 2011).

Dessa forma, os mapas conceituais podem servir como uma ferramenta significativa para esse processo, pois são instrumentos que possibilitam a representação, organização e construção do conhecimento por meio do desenvolvimento cognitivo dos alunos (MOREIRA, 2012).

Os mapas conceituais foram desenvolvidos em 1972 por Joseph D. Novak, com o objetivo de acompanhar e entender a forma como crianças entendiam a ciência, tendo como referencial a aprendizagem significativa de Ausubel (NOVAK; CAÑAS, 2010).

Existem três principais parâmetros de referência para o entendimento de como construir um mapa conceitual, sendo eles: proposições semanticamente claras como elementos característicos, pergunta focal como elemento delimitador e organização hierárquica como elemento estrutural (AGUIAR; CORREIA, 2013).

A característica mais proeminente dos mapas conceituais são as proposições. Sua formação consiste em dois conceitos unidos por uma palavra de ligação que expressa claramente a relação entre eles. Uma ou duas palavras-chave escritas nesta linha geralmente são suficientes para explicar a natureza da relação (MOREIRA, 2012).

Ao construir um mapa conceitual, é comum os alunos se afastarem do que o professor pré-definiu e elaborar um mapa que pode estar relacionado ao contexto. Por isso é interessante determinar uma pergunta focal, ou seja, uma pergunta que especifica claramente o problema ou questão a ser respondida por meio das proposições. Todo

mapa conceitual responde a uma pergunta focal, e uma boa pergunta focal pode levar a um mapa conceitual muito mais rico. (AGUIAR; CORREIA, 2013).

Aguiar e Correia (2013) discutem que o ser humano constrói o conhecimento na memória de forma hierárquica. E essa organização deve ser aplicada na elaboração dos mapas conceituais, de modo a representar níveis cada vez mais detalhados de conceitos. Aqueles mais gerais são postos no topo, parte superior, do mapa, enquanto os conceitos mais específicos em níveis hierárquicos inferiores, na base do mapa (MOREIRA, 2012).

É mais fácil entender o conteúdo de um mapa conceitual se sua organização levar em conta essa organização hierárquica (AGUIAR; CORREIA, 2013), porém eles podem ser estruturados de outras formas sem seguir esse tipo de hierarquia, desde que fique claro quais conceitos são mais importantes e quais são secundários (MOREIRA, 2012).

Quanto a estruturar o conhecimento, o teórico Bruner *apud* Díaz (2011), também recomenda organizar os conteúdos a partir dos conceitos mais gerais e essenciais para a aprendizagem de novos conceitos. Estes conceitos, cada vez mais específicos caracterizam o mapa conceitual, onde sempre que se forma um novo aprendizado, utiliza-se os conceitos anteriores.

Sua importância se concentra na capacidade do aluno de representar o significado por meio de conexões entre conceitos, enfatizando o significado e as relações conceituais em vários contextos, sejam relacionados a conhecimentos, disciplinas ou tópicos de ensino (NOVAK; GOWIN, 1984).

Os mapas conceituais têm sido propostos como ferramentas potencialmente úteis para a prática pedagógica na análise curricular, na avaliação e nos processos de ensino e aprendizagem, pois são diagramas que representam as relações entre os conceitos, buscando mostrar a organização em que os conceitos se formaram ou estão se formando,

além de tornar possível visualizar inconsistências e identificar necessidades de ajustes (NOVAK; CAÑAS, 2010).

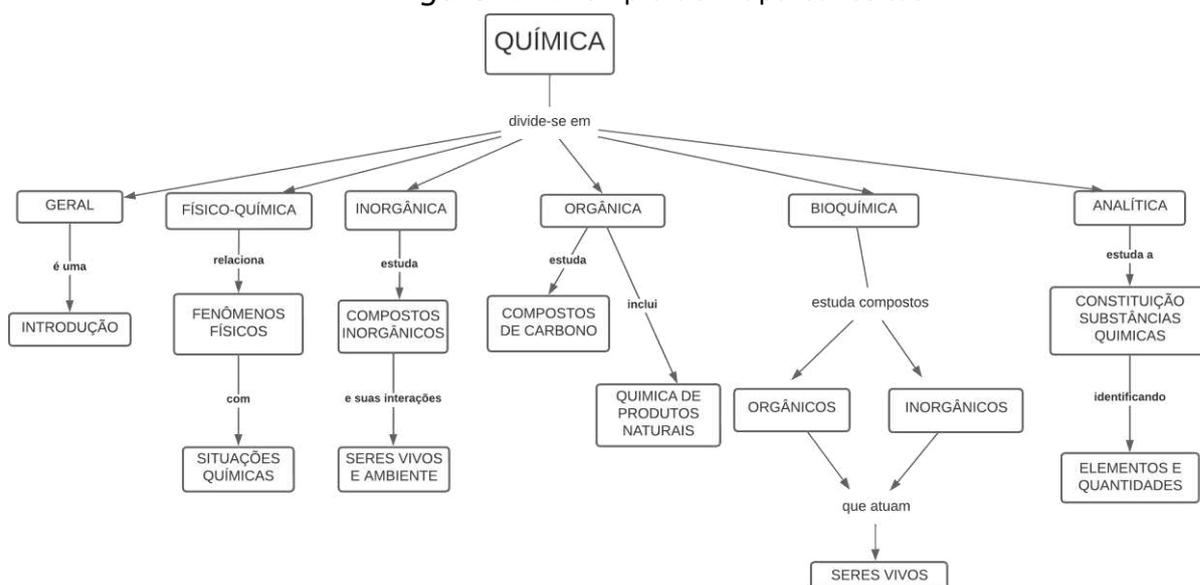
Com base na teoria da aprendizagem cognitiva, isso nos permite entender o que levou Novak a pensar nos mapas conceituais. As principais motivações do pesquisador eram suas crenças sobre a capacidade de aprender de um indivíduo e suas disposições e motivações para uma aprendizagem significativa. Portanto, ao falarmos de mapas conceituais, estamos falando também da capacidade de aprender a aprender (NOVAK; GOWIN, 1984). Para os autores, a relação cognitiva dada pelos mapas conceituais resulta em uma aprendizagem compreensível e familiar para o aluno.

Vale ressaltar que mapas conceituais, geralmente, são confundidos com mapas mentais. Como afirma Moreira (2006), há uma diferença que eles fazem na metodologia quando são usados, assim como nos objetivos de sua aplicação. Dentre os recursos existentes, os mapas mentais costumam ser os mais facilmente confundidos com os mapas conceituais, pois, não só a estrutura é semelhante, como o próprio nome já implica confusão. No entanto, há uma diferença entre eles. Os mapas conceituais são feitos de conceitos e Moreira (2012, p. 1) explica essa diferença ao enfatizar que, esses últimos, "[...] não devem ser confundidos com mapas mentais que são livres associacionistas, não se ocupam de relações entre conceitos, incluem coisas que não são conceitos e não estão organizados hierarquicamente".

Nas figuras 1 e 2, são apresentados exemplos respectivamente de um mapa conceitual, e em seguida, na figura 2, um mapa mental sobre o mesmo assunto: Áreas da Química.

Percebe-se, na figura 1, proposições, ou seja, conceitos ligados por palavras de ligação, uma hierarquização conceitual, com conceitos gerais no topo e conceitos específicos abaixo. Sendo seu objetivo demonstrar como as ideias se conectam, classificando o conteúdo e hierarquizando de modo a auxiliar na compreensão.

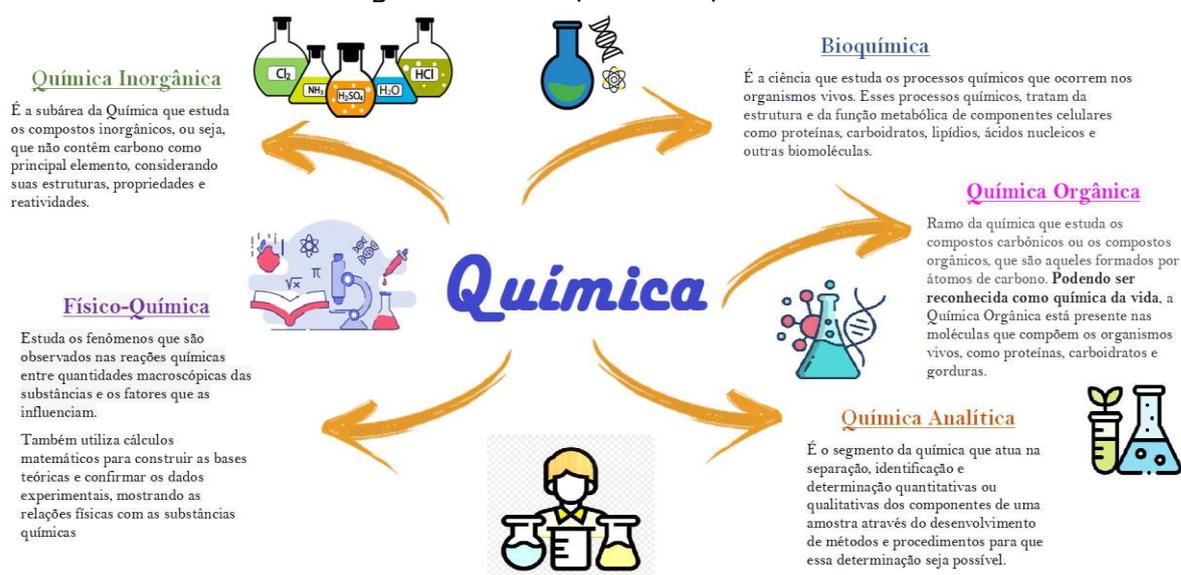
Figura 1: Exemplo de mapa conceitual



Fonte: autora (2023).

Já o mapa mental representado na figura 2, é mais livre e parte de uma ideia central, da qual se articulam as ideias conectadas. É possível trabalhar com as cores, inserir imagens etc. Não há uma hierarquização conceitual como nos mapas conceituais e a falta de termos de ligação impede o entendimento da relação conceitual e produz um mapa mental, que se limita a representar a associação entre conceitos (AGUIAR; CORREIA, 2013).

Figura 2: Exemplo de mapa mental



Fonte: autora (2023).

Os mapas conceituais e os mentais são representações do pensamento e se organizam visualmente a partir de ideias chave, e apesar de não serem sinônimos, os dois têm seus aspectos positivos e válidos como método de estudo.

2.3 MAPAS CONCEITUAIS COMO FACILITADORES NA APRENDIZAGEM DE QUÍMICA

A Química é uma ciência de natureza abstrata. Nesse contexto, muitas vezes causam dificuldades na aprendizagem para os alunos. Ademais, a Química tem uma linguagem própria, de natureza simbólica, e para compreendê-la é preciso apresentar uma forte capacidade de abstração e generalização. Por essa razão, aprender química e conceitos químicos não é uma tarefa fácil (COSTA; PASSERINO; ZARO, 2012).

Portanto, é importante que, ao ensinar Química, o professor busque orientar os alunos a fazerem conexões entre os conceitos que estão estudando e a vida cotidiana, pois, a contextualização pode auxiliar a construção e ressignificação do conhecimento fora da sala de aula. Em nosso entender o processo de aprendizagem da Química é muito mais que simplesmente memorizar fórmulas e conceitos, é criar condições para que se entenda o desenvolvimento das atividades humanas, a explicação dos fenômenos e a busca por alternativas para melhorar a qualidade de vida na Terra (SILVA *et al.*, 2013). E, nesse contexto, os mapas conceituais podem servir como estratégia para vincular os conceitos científicos aos conhecimentos prévios dos alunos, facilitando o pensamento crítico e a aprendizagem significativa (NOVAK; GOWIN, 1984).

Quando falamos de conhecimento, muitas vezes associamos esse termo à aprendizagem, como se os dois tivessem quase o mesmo significado. Porém, os autores Novak e Gowin (1984, p. 21) os divergem no sentido de que o conhecimento é compartilhado enquanto “a aprendizagem é pessoal e idiossincrásica”, isto é, quando em sala de

aula, o conhecimento é compartilhado, porém o aprendizado é uma conquista individual, e sendo idiossincrásica não tem período nem padrão definido, pois, será conquistado com o tempo.

Moreira (2013) argumenta que uma vez que os alunos utilizam mapas conceituais para compreender, ordenar e diferenciar conceitos, eles os utilizam como recursos de ensino e aprendizagem. O autor também aponta para a retirada da noção rígida de construção de conhecimento como um processo mecânico, enquanto reflete sobre os pontos importantes da estrutura cognitiva do aluno. Nesse caso, o uso de mapas conceituais não só pode auxiliar na avaliação, como em todo o processo de ensino e aprendizagem, que deve apontar conhecimentos, dificuldades e servir de guia para melhores métodos de ensino (MOREIRA, 2013).

Os mapas conceituais permitem que os estudantes estimulem a reflexão, a autoavaliação e a autonomia, em vez de apenas replicar modelos padrões. A ausência de conflito de ideias e de recursos que não fornecem possibilidades de pensar a prática estabelecem um espaço propício à aprendizagem mecânica, onde não há esforço cognitivo para usar os recursos (MOREIRA, 2013).

Portanto, Moreira (2013) aponta para o uso de mapas conceituais como estratégia de organização cognitiva. O autor diz que é preciso focar nas dificuldades dos alunos em sistematizar o conhecimento e, portanto, expressá-lo por meio da escrita.

2.4 MAPAS CONCEITUAIS NO ENSINO DE QUÍMICA - DISCUTINDO ARTIGOS

Dos trabalhos apresentados neste tópico, todos usam a Teoria de Aprendizagem Significativa de David Ausubel (1980) para conduzir as discussões das pesquisas. O uso de mapas conceituais no ensino de Química pode ser categorizado como suportes para: ferramentas de aprendizagem, avaliações, ferramentas gráficas para organizar conceitos,

feedback de atividades, identificação de conhecimentos prévios e estudos comparativos.

Trindade e Hartwig (2012) utilizaram mapas conceituais no ensino de ligação química a turmas de primeiro ano do ensino médio em Minas Gerais. Nas aulas, os estudantes entraram em contato com estratégias diversificadas de ensino: atividades de informática (realidade virtual-3D, animações, vídeos) e modelagem (modelos plásticos, bexigas) organizado a partir da Teoria de Ausubel. Como forma de avaliação da aprendizagem, recorreu-se à elaboração de mapas conceituais. Segundo os autores, por meio deste trabalho, a estratégia de mapeamento de conceitos pode ser validada como um recurso eficaz para explorar em profundidade as limitações e o potencial de aprendizagem do aluno.

Fialho *et al.* (2018) apresenta um relato de experiência sobre o uso de mapas conceituais no estudo da tabela periódica dos elementos. A atividade realizada neste trabalho foi parte de um projeto do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID, envolvendo uma turma do primeiro ano do Ensino Médio. Um aspecto interessante dessa experiência foi que os autores trabalharam a construção dos mapas conceituais de maneira mais lúdica, utilizando um quebra-cabeça de mapas conceituais, o JPCM (*Jigsaw Puzzle Concept Map*), no qual o mapa é entregue ao aluno com algumas partes faltando para que eles o completem. Os resultados revelaram a relevância de utilizar os mapas conceituais em práticas de ensino e aprendizagem.

Ferreira *et al.* (2013) analisam o uso de mapas conceituais na avaliação de conceitos abordados em um minicurso de Energias Renováveis com alunos do ensino técnico. O curso foi ofertado no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP) – campus Guarulhos, no qual foram construídos diversos mapas ao longo do curso com o intuito de analisar a evolução dos alunos. Os autores concluíram que os mapas conceituais podem ser utilizados como complementação dos processos de avaliação convencionais.

Silva e Bizerra (2021) apresentam uma proposta de elaboração dos mapas conceituais com o objetivo de apontar dados com relação a identificação dos conhecimentos prévios sobre Química Orgânica de estudantes da 3ª série do Ensino Médio de uma escola pública no Rio Grande do Norte. Os resultados obtidos pelos pesquisadores evidenciaram a validade dessa ferramenta para o levantamento dos conhecimentos prévios, porém, indicaram que a maioria dos participantes não atribui significados a Química Orgânica, apresentando a necessidade de desenvolver estratégias de ensino que possam estimular a construção do conhecimento.

A partir das experiências relatadas acima, confirma-se que o uso de mapas conceituais é um aspecto interessante e válido no ensino e aprendizagem de Química e que traz uma melhor compreensão do conteúdo sendo estudado.

3 METODOLOGIA

O presente trabalho se caracteriza por abranger o campo da pesquisa qualitativa, onde se prioriza o processo social, a qual é usada “para analisar questões que não podem ser mensuradas ou para as quais queremos construir um modelo explicativo” (ROSA, 2013, p.42), ou seja, que busca por uma teoria para a realidade observada.

Pode-se também classificar essa pesquisa, de acordo com Rosa (2013), como uma Pesquisa Empírica Qualitativa, considerando segundo Rosa que ao conduzir uma pesquisa, ela é considerada empírica ao se basear na realidade observável para coleta de dados para análise. A pesquisa empírica envolve intervir deliberadamente no ambiente que está sendo estudado e regular as variáveis que impactam o sujeito analisado de maneira controlada para observar o resultado. Exemplos desse tipo de pesquisa incluem avaliações de novas tecnologias e estratégias de ensino/aprendizagem e como eles afetam o aprendizado do aluno em relação a um determinado conteúdo.

A técnica de coleta de dados foi a aplicação de um questionário que, segundo Rosa (2013), podem ter um formato aberto (permitem respostas abertas), fechado (resposta sim/não, múltipla escolha, classificação de acordo com uma escala etc.) ou misto (quando permitem a combinação de ambos os formatos). No caso do presente trabalho foi utilizado o formato misto.

A seguir será detalhado como se deu o percurso da aplicação da estratégia didática mapas conceituais em sala de aula.

3.1 A APLICAÇÃO DO MAPA CONCEITUAL

A pesquisa com abordagem qualitativa foi desenvolvida no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ), *campus* Duque de Caxias. As atividades foram realizadas exclusivamente com uma turma do 4º período do ensino médio/técnico em Química, na qual participaram da pesquisa 22 alunos, neste ponto cabe agradecer a

participação do Professor responsável pela unidade curricular, que aceitou de imediato nossa proposta, colaborando de forma decisiva para sua aplicação, o professor Thiago Cordeiro.

A elaboração do mapa conceitual ocorreu ao longo da disciplina de Físico-Química II, que conta com equilíbrio em sistemas redox, termoquímica, cinética química, líquidos, propriedades coligativas e coloides em sua ementa curricular.

Foi proposto que após o final de uma unidade de conteúdos, os estudantes construíssem de modo individual como uma atividade pós-aula, um mapa conceitual sobre a temática da unidade, a partir da seguinte pergunta focal "Quais foram os principais conceitos discutidos nessa unidade?", sendo a unidade relacionada com as Propriedades Coligativas, visando o objetivo de construir o mapa conceitual como forma de estudar o conteúdo. Para que fosse possível essa construção, inicialmente foi apresentado o que seria um Mapa Conceitual e para exemplificá-lo foi elaborado de forma coletiva um Mapa sobre a temática que o professor estava conduzindo em suas aulas. Nos parágrafos a seguir esses momentos são detalhados.

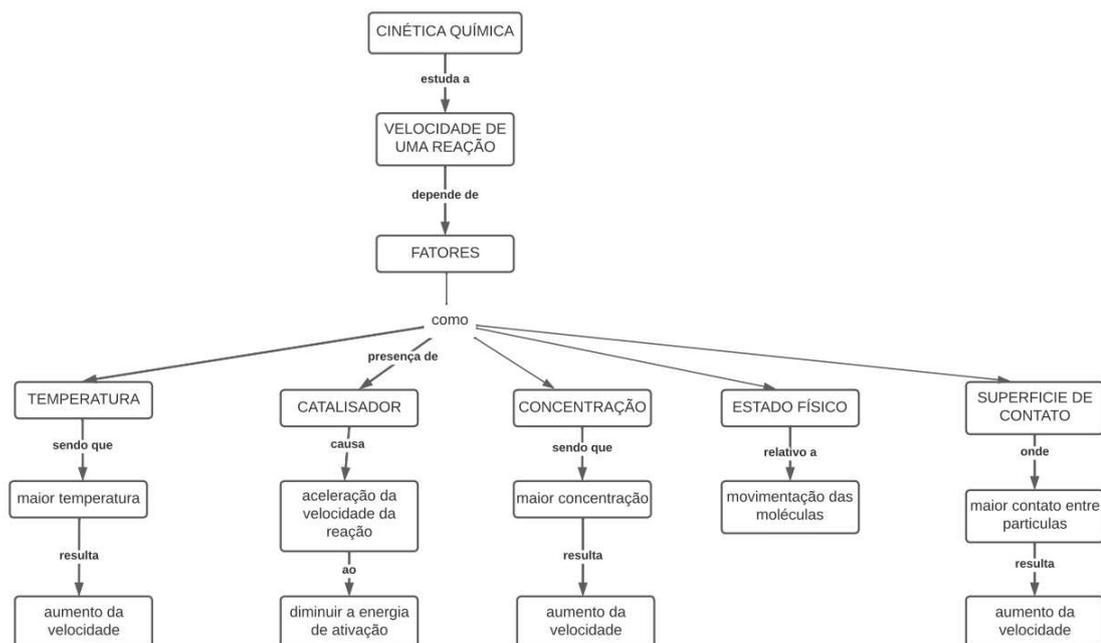
No primeiro momento foi realizada uma aula onde foram apresentadas informações gerais sobre mapas conceituais, como: definição, objetivo e os pontos necessários para sua construção.

Para facilitar a compreensão dos alunos, todos esses aspectos são apresentados com exemplos que permitem a visualização, além de questionamentos elaborados para estimular a participação e compreensão da contribuição dessa ferramenta para o aprendizado. Por fim, diante das conversas estabelecidas durante a aula, pude perceber que alguns alunos já conheciam e usavam mapas conceituais para estudar.

A segunda etapa consistiu na discussão em conjunto de uma unidade da disciplina que os alunos já estudaram, Cinética Química, e posteriormente, com base nessa discussão, a construção de um mapa conceitual sobre o assunto, representada na figura 3. Utilizando a

ferramenta *online Lucidspark*¹, essa construção aconteceu de modo colaborativo, com a participação do professor supervisor e, principalmente dos alunos, tendo “Quais são os fatores que alteram a velocidade de uma reação?” como pergunta focal.

Figura 3 - Mapa conceitual construído coletivamente com os alunos em sala de aula.



Fonte: autora (2022).

Nesse sentido, Conceição e Correia (2017) argumentam que oferecer treinamento em mapeamento de conceitos pode ajudar a reduzir as demandas cognitivas do aluno sobre aspectos técnicos do processo para potencializar o uso de recursos de memória durante a aprendizagem conceitual.

Todo o material utilizado na aula inicial sobre mapeamento conceitual foi disponibilizado aos alunos, incluindo o roteiro de confecção dos mapas adaptado do que é descrito por Moreira (2006):

- 1) Qual o tema central do mapa? / Pergunta focal?;
- 2) Identifique os conceitos ou termos do conteúdo que vai mapear e coloque-os em uma lista;

¹ Link de acesso: <https://lucid.app/pt-BR/users/login#/login?clearStorage=true>

- 3) Ordene os conceitos, colocando os mais gerais no topo do mapa e, gradualmente, vá adicionando os demais até completar o mapa;
- 4) Conecte os conceitos com linhas e rotule essas linhas com uma ou mais palavras-chave que explicitem a relação entre os conceitos;
- 5) Busque relações horizontais e cruzadas;
- 6) Exemplos podem ser adicionados ao mapa, embaixo dos conceitos correspondentes;
- 7) Não se preocupe com “começo, meio e fim”, o mapa conceitual é estrutural, não sequencial.

Com base nesse roteiro, foi solicitado aos alunos que elaborassem, após terem a aula sobre o conteúdo, um mapa conceitual sobre uma das unidades da disciplina de Físico-Química: Propriedades Coligativas.

A análise dos mapas conceituais foi feita numa perspectiva qualitativa, através do conteúdo e da estrutura deles, com base no que Novak e Gowin (1984) estabeleceram como critérios para a classificação positiva de mapas conceituais:

- Conceitos básicos;
- Conceitos novos (criatividade);
- Palavras de ligação;
- Exemplos;
- Clareza do mapa (organização);
- Diferenciação progressiva (hierarquia e correlação dos níveis conceituais);
- Reconciliação integrativa (recombinação, relações cruzadas ou transversais entre conceitos de diferentes partes do mapa).

Por fim, como a atividade não teve avaliação somativa e o objetivo do trabalho foi a utilização de mapas conceituais como método de estudo e não como avaliação, fez-se necessário a coleta de dados que avaliasse a experiência dos estudantes ao elaborar o mapa conceitual.

Para coletar os dados, foi utilizado um questionário com questões abertas e fechadas, com o objetivo de analisar a utilização de mapas conceituais como ferramenta de aprendizagem no processo de construção do conhecimento. As questões que compõem o questionário em sua íntegra estão disponíveis no Apêndice, ao fim da Monografia.

Nesse contexto, a análise dos dados respaldou-se nos mapas conceituais entregues pelos alunos, nas repostas do questionário e nas observações realizadas em sala de aula.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste tópico será detalhado um pouco mais sobre a aplicação, a apresentação e a análise dos mapas conceituais conforme os critérios descritos na metodologia (conceitos básicos, conceitos novos, palavras de ligação, exemplos, clareza do mapa, diferenciação progressiva e reconciliação integrativa). Assim como a análise das repostas do questionário de avaliação da estratégia didática.

4.1 ANÁLISE DOS MAPAS CONCEITUAIS

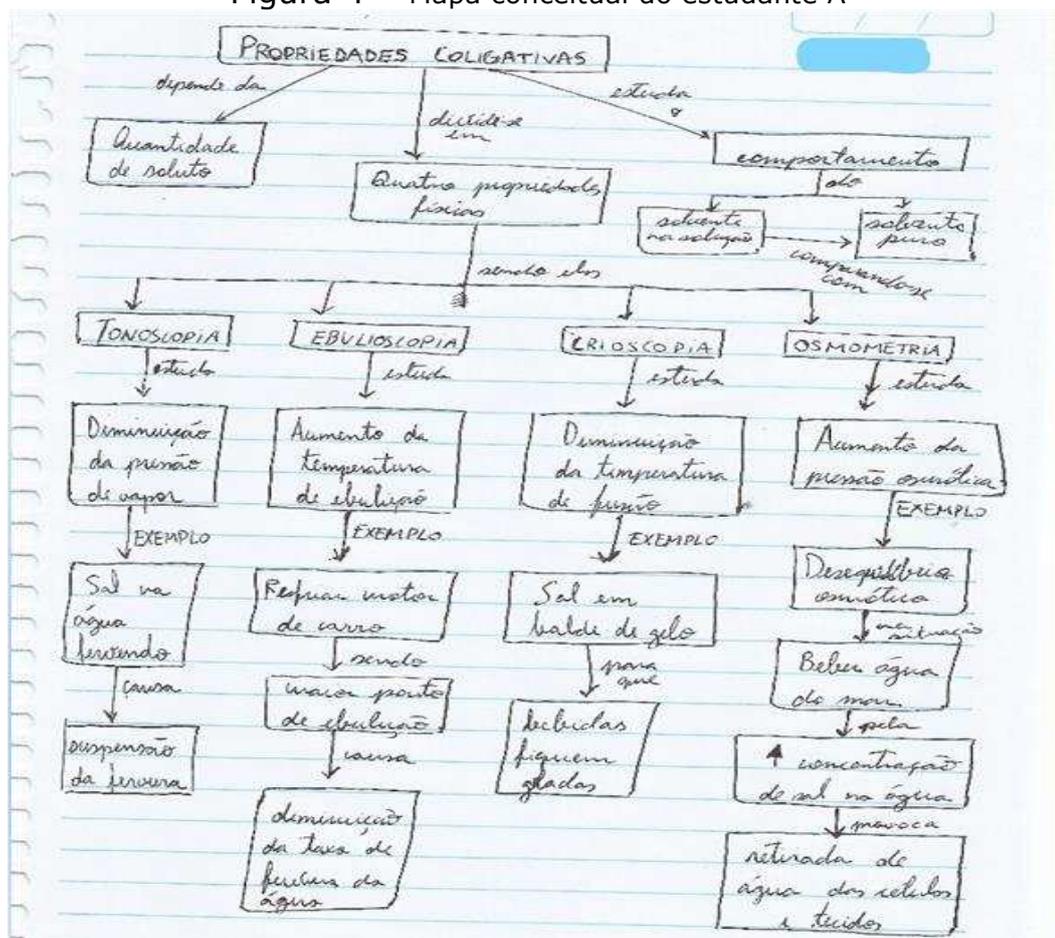
De acordo com Aguiar e Correia (2013), os mapas conceituais apresentam um modelo de como os alunos entendem uma situação, sendo um processo específico e individual, e dependente da interação com o que lhes foi apresentado.

Foram utilizados os mapas conceituais de 5 participantes selecionados, esses foram escolhidos pois representaram a variedade de modelos resultantes dessa atividade. A partir disso, foi feita uma análise qualitativa dos mapas conceituais, com o intuito de evidenciar as relações conceituais abordadas por cada participante, mediante a sua compreensão do conteúdo estudado.

Como podemos observar no mapa apresentado na Figura 4 foi possível perceber, por meio da relação conceitual e dos exemplos dispostos, que houve aprendizagem significativa, pois, o conceito foi apropriado de forma não-literal à estrutura cognitiva do aluno (MOREIRA, 2006).

Segundo Ausubel (2003), o conhecimento prévio é um ponto muito importante para que ocorra a aprendizagem significativa. Dessa forma, os conhecimentos que os alunos já possuem podem estimular a relação de conceitos sobre o tema estudado e facilitar o processo de aprendizagem ao longo do estudo.

Figura 4 – Mapa conceitual do estudante A



Fonte: adaptado pela autora (2022).

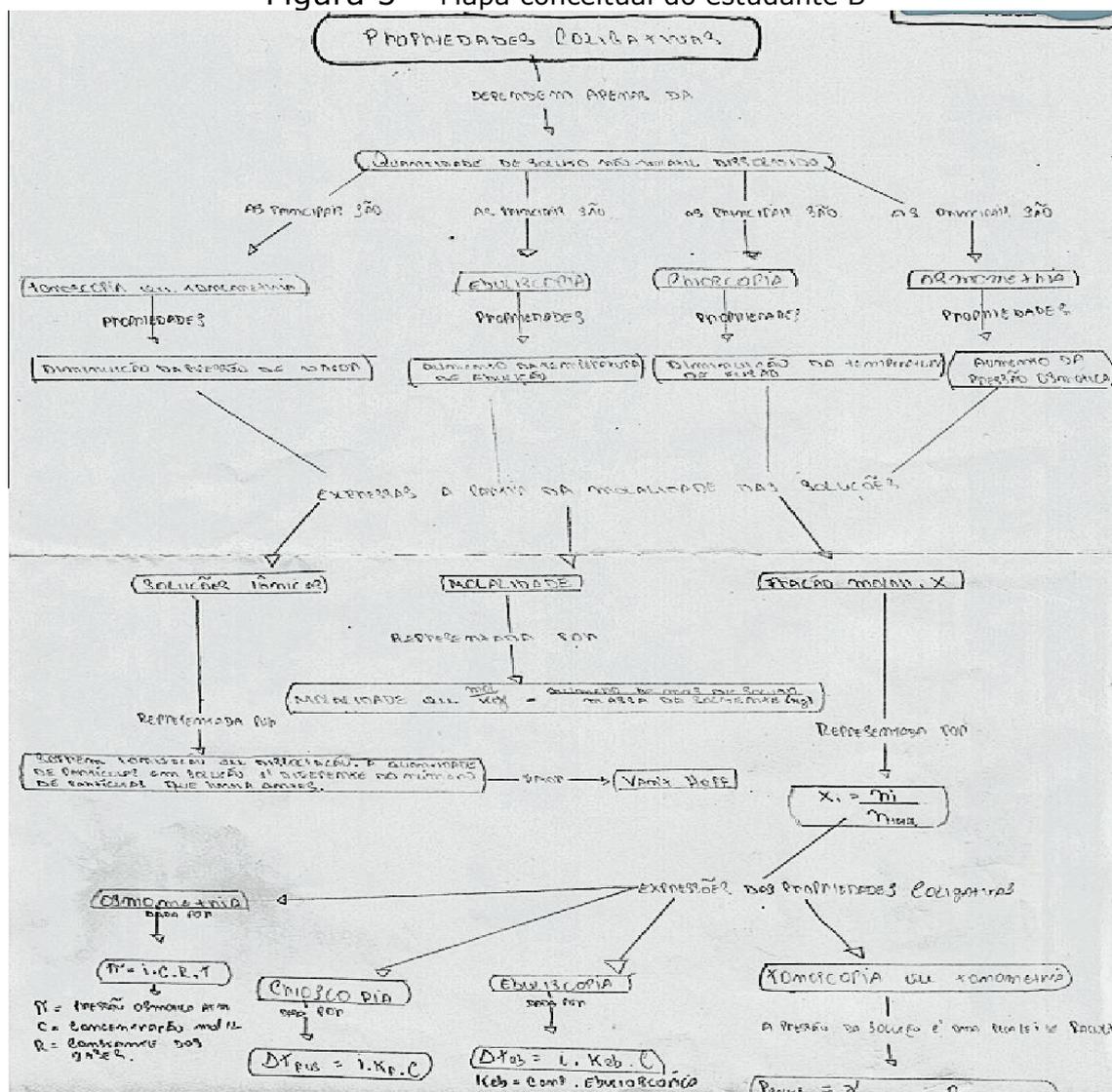
O estudante A apresenta uma relação conceitual satisfatória com o tema da unidade e atende a todos os critérios estabelecidos na metodologia, uma vez que explica o que são Propriedades Coligativas, e mostra exemplos que confirmam sua presença no cotidiano, articula a relação de cada propriedade com situações que ele já conhecia, ou seja, seus conhecimentos prévios. Por exemplo: relacionar o desequilíbrio osmótico a “Beber água do mar” por causa da “↑ concentração de sal na água” (indicando elevada concentração) provoca (palavra de ligação) “retirada de água das células”, ou a crioscopia com “sal em balde de gelo” para que (palavras de ligação) “bebidas fiquem geladas”, entre outros.

A estrutura desse mapa também evidenciou, por meio da hierarquia definida, o conceito principal – Propriedades Coligativas – e os

conceitos subordinados, interligados por frases de ligação. Ele faz um bom uso de ligações cruzadas. Novak (1984) explica que as ligações cruzadas facilitam a retenção e o uso dos conceitos, principalmente na resolução de problemas.

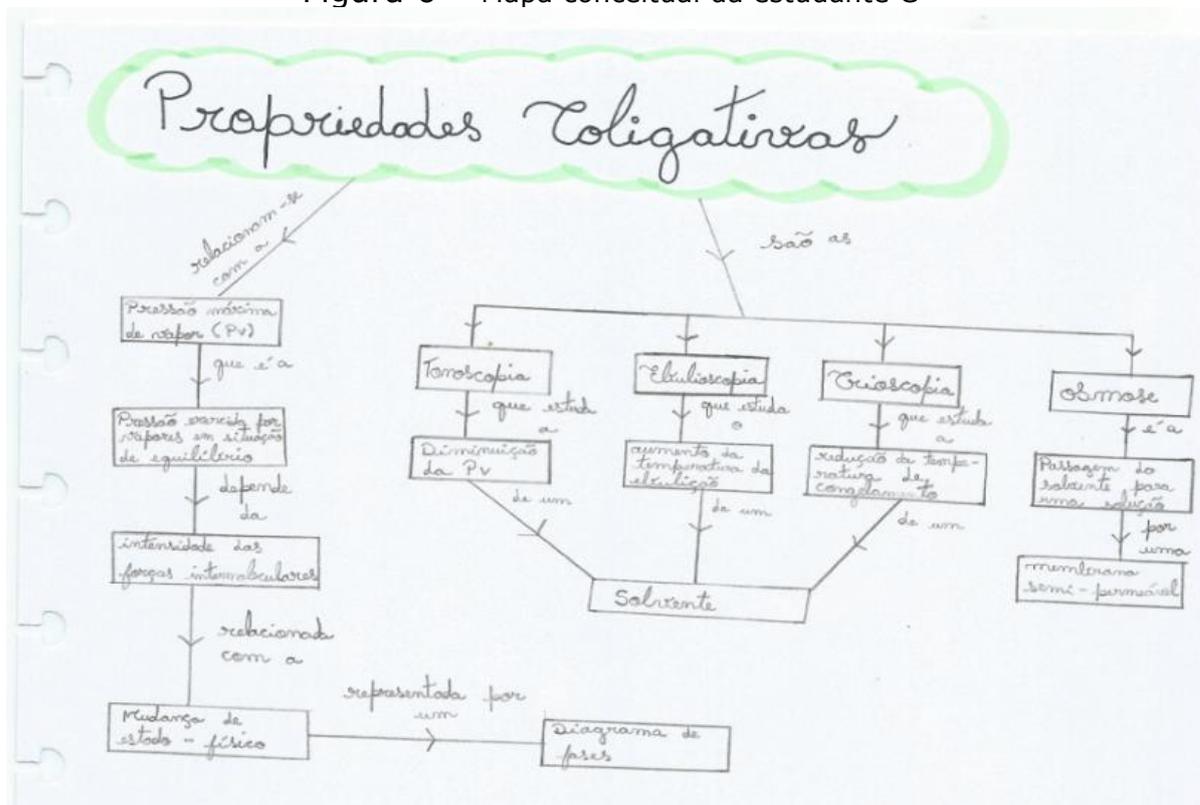
Os mapas conceituais do estudante B e C também apresentaram uma hierarquia conceitual clara em que são evidenciados os conceitos secundários como Ebulioscopia, Tonoscopia, Crioscopia e Osmose, e o conceito principal – Propriedades Coligativas - conectados por palavras de ligação.

Figura 5 – Mapa conceitual do estudante B



Fonte: adaptado pela autora (2022).

Figura 6 – Mapa conceitual da estudante C



Fonte: adaptado pela autora (2022).

Esses mapas corresponderam à maioria dos critérios estabelecidos, porém percebe-se que apresentam conceitos mecânicos.

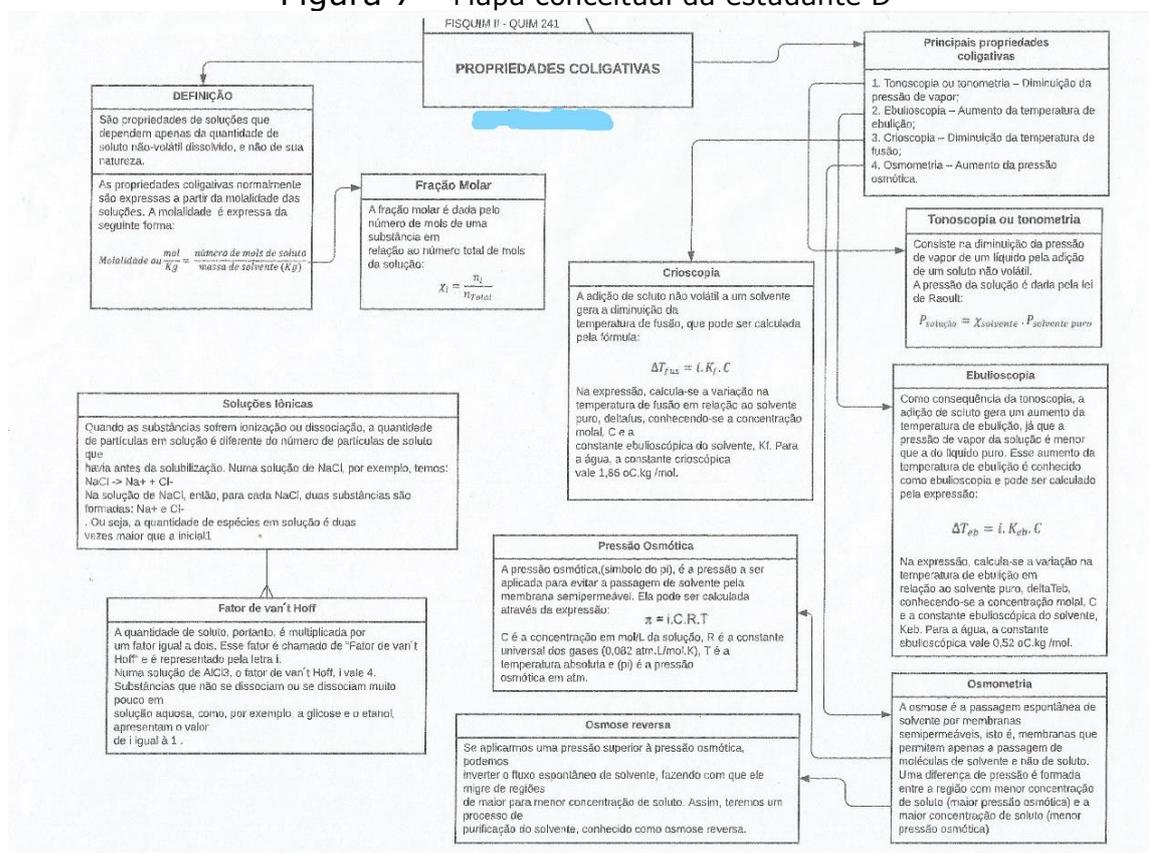
A análise do mapa conceitual do estudante B indicou dificuldades na relação conceitual, percebe-se a priorização de representar fórmulas invés de conceitos. Evidente também nas frases de ligação que, em alguns casos, poderiam ser mais claras com a disposição de conceitos. Um exemplo são "propriedades" que poderiam estar como conceitos subordinados ligados posteriormente à sua definição, no entanto, estão dispostos nas linhas, tratando-se de palavras de ligação. Há também o uso de "expressas a partir da molalidade das soluções" como frase de ligação, no qual poderia ser dividido utilizando "expressas a partir" como frase de ligação e "molalidade das soluções" como conceito específico.

A estudante C relacionou o tema com a "intensidade das forças intermoleculares", mostrando a adição de conceitos novos, levando em conta que a maioria dos outros mapas conceituais não contemplaram

esse t3pico. No entanto, devido 3 a aus4ncia de exemplos, podemos deduzir que a estudante tem conhecimento sobre o assunto, por4m esse ainda n3o representa significados que possam ser atribu3dos a situa33es no cotidiano.

Ap3s as an3lises, alguns mapas conceituais feitos pelos participantes contemplaram at4 1 dos crit4rios estabelecidos na metodologia. Nesse caso, indica-se que os estudantes n3o souberam conceituar seus conhecimentos ou o fizeram de forma equivocada. As figuras 7 e 8 apresentam exemplos desses mapas conceituais.

Figura 7 - Mapa conceitual da estudante D



Fonte: adaptado pela autora (2022).

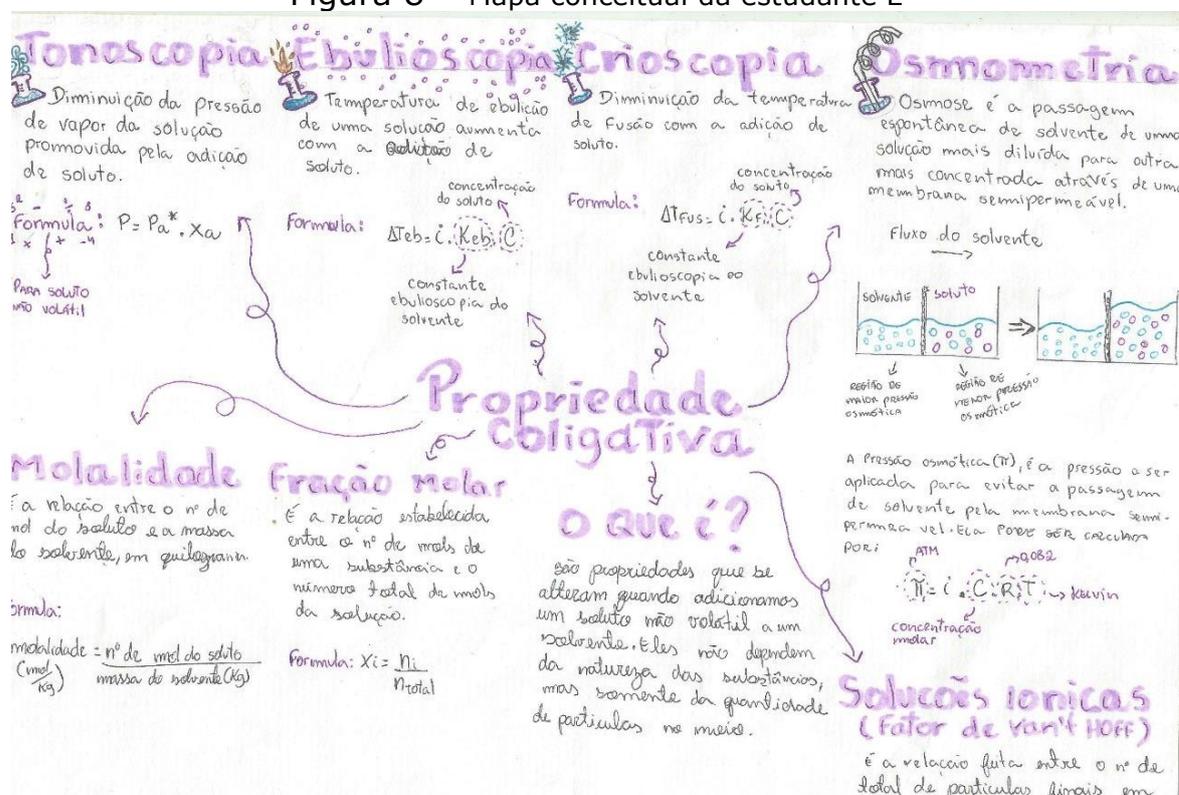
Tendo em considera33o os aspectos propostos por Moreira (2006), o trabalho do estudante D apresentado na figura 7, n3o pode ser considerado um mapa conceitual, pois n3o h3 hierarquiza33o das ideias, frases de liga33o ou rela33es cruzadas.

4 importante que fique evidente no mapa quais os conceitos principais e quais os secund3rios (MOREIRA, 2006), o que n3o fica

explícito nesse caso. Diferente do mapa da figura 6, este não apresenta claramente a relação entre os conceitos mais gerais e os mais específicos. Dito isso, percebe-se grandes quantidades de texto, sem diferenciação progressiva e dificuldade de organizar o conhecimento de acordo com a estrutura de um mapa conceitual.

Do mesmo modo, a proposta da estudante E, apresentada na figura 8, também não atende aos parâmetros necessários para caracterização de um mapa conceitual.

Figura 8 – Mapa conceitual da estudante E



Fonte: adaptado pela autora (2022).

A proposta da estudante E representa muito mais um mapa mental do que um mapa conceitual. De acordo com Moreira (2006), mapas mentais são associacionistas, não há hierarquia de conceitos e a especificação da relação entre eles, e possuem outras coisas que não são conceitos, como figuras e desenhos, assemelhando-se, nesse caso, ao trabalho desta estudante.

Portanto, na análise dos mapas conceituais construídos pelos participantes dessa pesquisa, ficou claro suas vantagens como

ferramenta de aprendizagem, uma vez que, foi possível identificar a representação dos conhecimentos de cada estudante. Porém nota-se que alguns estudantes demonstram dificuldades na organização, em estabelecer a diferenciação progressiva, pois não foi possível identificar, com clareza, os conceitos mais gerais e os mais específicos, e sobretudo a reconciliação integrativa, pois não conseguiram reorganizar os conceitos ou as proposições.

Sendo assim, esse resultado pode ser interpretado de acordo com Novak e Gowin (1984), que destacam que tais dificuldades apresentadas pelos alunos, quanto a diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa, devem ser vistas como naturais, quando se trata de estudantes que não tenham experiência prévia com a utilização de mapas conceituais ou de algum outro método de Aprendizagem Significativa.

4.2 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO

A fim de facilitar a análise dos dados, as informações coletadas foram organizadas de forma que se criou categorias de respostas conforme as categorias do questionário aplicado aos alunos. Sendo essas: mapas conceituais como facilitadores do aprendizado de Química; desafios na construção dos mapas conceituais; aceitação da estratégia de aprendizagem; e uso dos mapas em outros contextos.

O questionário foi aplicado por meio do *Google* Formulários, disponibilizado a partir do momento em que os mapas foram entregues pelos alunos, informamos que as questões se encontram disponibilizadas ao final da Monografia, no Apêndice.

Inicialmente indagou-se se os alunos já tinham conhecimento da ferramenta e dos 22 alunos que participaram da pesquisa, 14 deles responderam que sim, apesar de somente alguns terem o costume usá-la, enquanto 8 disseram que nunca ouviram falar de mapas conceituais.

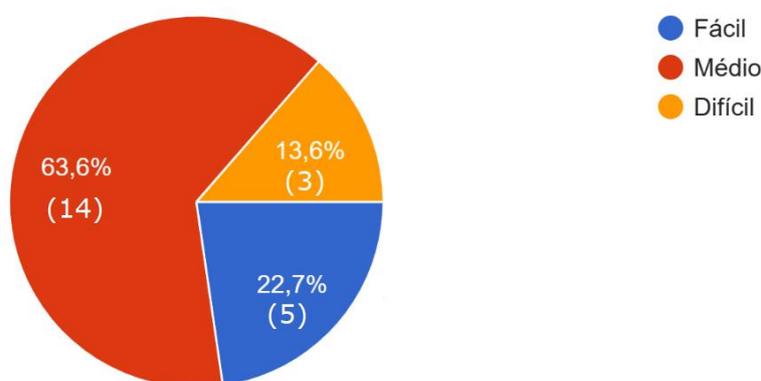
Este dado está em consonância com o que foi discutido em sala de aula ao apresentar a estratégia para eles.

A categoria mapas conceituais como facilitadores no aprendizado de Química buscaram identificar como os alunos compreenderam o uso dos mapas quanto ao entendimento do conteúdo de propriedades coligativas. No que se refere à compreensão do mapa conceitual enquanto estratégia de aprendizagem, todos os alunos participantes da pesquisa responderam positivamente quanto ao seu uso e confirmaram que os mapas ajudaram na compreensão do conteúdo trabalhado. Deste modo, esses dados vão ao encontro da consideração de Moreira (2006), que afirmou que os alunos são capazes de compreender a estrutura conceitual de uma disciplina quando utilizam mapas conceituais, visto que essa estratégia auxilia na aprendizagem e retenção de novos conhecimentos.

Vale ressaltar que no que diz respeito à essa estratégia de aprendizagem, é preciso tomar cuidado, pois se o mapa não tiver algum significado para o aluno, será somente algo mais a ser memorizado por ele e perderá o seu propósito (MOREIRA, 2006).

Antes de falar dos desafios encontrados ao elaborar o mapa, foi questionado qual o nível de dificuldade na sua construção (entre fácil, médio ou difícil), na qual a maioria dos alunos reponderam que a atividade foi de dificuldade média, como representado no Gráfico 1.

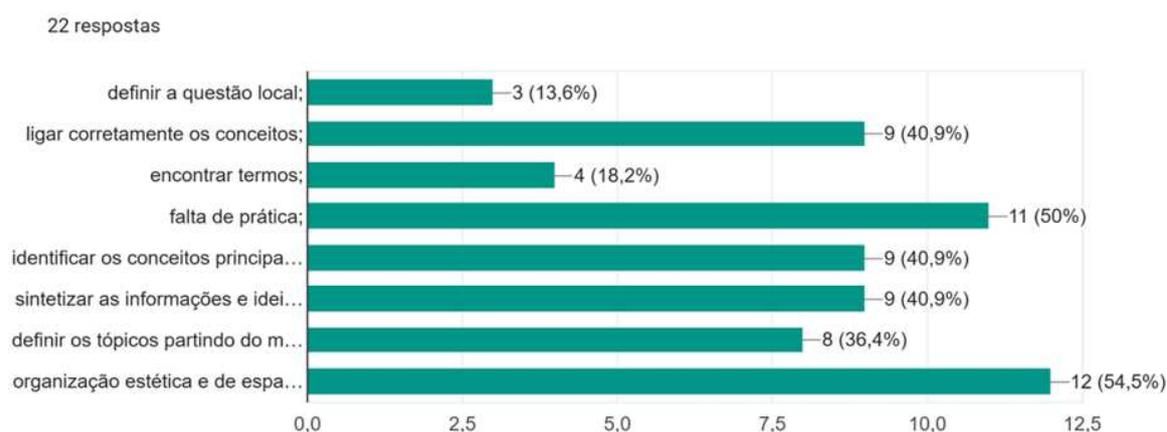
Gráfico 1: Respostas para a pergunta: "Para você, qual o nível de dificuldade na construção de mapas conceituais?"



Fonte: autora (2023).

A categoria desafios na construção dos mapas conceituais procurou observar as dificuldades encontradas pelos estudantes no momento da elaboração do mapa, no qual foram dadas várias opções onde os alunos poderiam selecionar quantas achassem necessárias, sendo essas, adaptadas de Farias (2016): definir a questão local; ligar corretamente os conceitos; encontrar termos; falta de prática; identificar os conceitos principais e saber interligá-los; sintetizar as informações e ideias para inserir no mapa de forma que contemplasse todo o conteúdo; definir os tópicos partindo do mais geral para o mais específico; e organização estética e de espaço, como apresentado no Gráfico 2.

Gráfico 2: Respostas para a pergunta “Dentre as opções abaixo quais foram as maiores dificuldades encontradas na confecção dos mapas”



Fonte: autora (2023).

Observou-se que as dificuldades mais frequentes entre os alunos estão relacionadas à falta de planejamento das ideias, um processo fundamental na construção dos mapas, e que, segundo Moreira (2006), precisam de prática e de uma organização e lógica individual do estudante.

A categoria aceitação da estratégia de aprendizado revelou que a maior parte dos alunos (19 respostas) gostou da atividade de construção dos mapas, enquanto 3 deles discordaram e não se identificaram com a atividade. A quantidade de aceitação mostra que a estratégia é válida, pois, mesmo com as dificuldades descritas na categoria “Desafios na

construção dos mapas conceituais”, nota-se que o uso dos mapas conceituais se estabelece, de acordo com Ausubel (2003), em uma intervenção que favorece a aprendizagem de modo significativo.

Essa percepção de como eles se sentiram ao realizar o trabalho pode ser observada nos seguintes comentários: “Ao decorrer da pesquisa para fazer o mapa, foi bom para que a explicação dada em sala de aula fosse mais ampliada e enriquecida em nosso entendimento sobre cada tema pesquisado”; “Ajudou no entendimento através da tarefa proposta de tentar organizar e sintetizar o conteúdo para a construção do mapa conceitual”.

Já em questão dos alunos que não gostaram da ferramenta levanta a reflexão de que a abordagem pode não ter sido adequada para que o aluno entenda totalmente a respeito dessa estratégia.

Outra razão pela qual os alunos não aceitam essa estratégia pode estar relacionada à dificuldade com tarefas que exigem maiores esforços cognitivos, tendo em vista que vários alunos responderam no questionário que a atividade “foi cansativa e demanda muito tempo”. Desse modo, eles dão preferência a uma aprendizagem mecânica, conforme já apontado por Novak (2000, p. 195): “Os anteriores êxitos nas abordagens de aprendizagem por memorização tornam-nos inseguros na mudança para as estratégias de aprendizagem significativa”, uma vez que consideram difícil assumir a responsabilidade pela construção dos seus próprios conhecimentos, embora compensadora na opinião de outros alunos.

Neste contexto, reforça-se a reflexão de Novak (2000), ao pensar a necessidade dos alunos de saber como aprender: como selecionar o que conhecer, compreender fatos, estabelecer suas relações, analisar e refletir sobre o contexto.

A categoria uso dos mapas em outros contextos, foi pensada para verificar se os alunos percebem algum beneficiamento na construção de mapas conceituais em outros conteúdos, outras disciplinas, ou até mesmo em outro tipo de atividade além da acadêmica, 19 responderam que sim, enquanto 3 responderam não.

Muitos alunos que responderam positivamente sobre o uso dos mapas em outros contextos deram como exemplo da utilização em “matérias mais extensas, faz uma síntese de conteúdos e isso ajuda muito nas horas dos estudos”. Acerca dos alunos que não pretendem ou veem a utilização dos mapas em outros contextos, pode-se refletir que alguns obstáculos provocam desconforto no aluno, como já comentado anteriormente.

É evidente, segundo o levantamento dos dados realizado, que os mapas conceituais, por si só, são uma estratégia didática útil e válida na aprendizagem de Química, contudo para alcançar esses objetivos mais amplamente deve haver planejamento e uma explicação aprofundada sobre sua elaboração e uso.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho foi desenvolvido com o objetivo de investigar como o uso de mapas conceituais, na percepção dos alunos, podem proporcionar um melhor aprendizado de conteúdos de Química em uma turma de Curso Técnico em Química.

Os resultados indicaram que o uso de mapas conceituais é um recurso válido para representar a organização conceitual que os alunos se apropriaram ao estudarem um determinado conteúdo. Os mapas conceituais representam uma estratégia de ensino diferenciada e significativa, e foi evidenciado como facilitador da construção do conhecimento, levando o aluno a refletir e a pensar formas de organizar as ideias e, principalmente, de entendê-las e relacioná-las.

É importante destacar que a experiência relatada foi muito interessante, pois, foi evidente na maioria dos mapas coletados o empenho dos alunos em aprofundar o conhecimento do conteúdo e expressá-lo em seu mapa. Sendo esse um aspecto fundamental para a construção de novos significados e para que haja aprendizagem significativa, visto que, segundo Moreira (2006), um dos princípios da teoria de Ausubel é a predisposição dos alunos a aprender.

Embora a maioria dos estudantes participantes da pesquisa tenha apontado como positivo o uso do mapa conceitual como ferramenta facilitadora do aprendizado e não tenham tido maiores dificuldades na sua construção, é preciso refletir sobre o quantitativo de alunos que não teve a mesma percepção. Observa-se que, por exemplo, os obstáculos encontrados pelos alunos nas atividades de construção dos mapas estão centrados principalmente na falta de ordenamento das ideias, ou seja, na ausência de um planejamento.

Desse modo, é importante que o professor atue como mediador, proporcionando um ambiente em que o conhecimento apresentado em sala de aula seja constante motivação para que o aluno caminhe para o protagonismo de seu próprio processo de aprendizagem. Treiná-lo em estratégias que o ajudem a aumentar seu repertório de métodos de

estudo e a superar os obstáculos formados pela falta de prática, ou até por não conhecerem da existência de tais estratégias.

Sabendo disso, e pensando em trabalhos posteriores, o docente pode incentivar o aluno na construção da sua própria aprendizagem desenvolvendo estratégias que possam estimular a construção do conhecimento, como o uso de mapas conceituais durante todo um semestre, elaborando uma oficina onde, a cada aula, é construído um mapa diferente ou agregando novos conhecimentos a um mesmo mapa conceitual ao passo que novas informações são apresentadas.

Consideramos ser interessante que o uso dessa estratégia seja consistentemente ensinado em várias áreas de conteúdo, para que os alunos pudessem experimentar amplamente seus efeitos na aprendizagem. Além disso, também empregando metodologias que despertem o pensamento crítico e foquem no processo de aprendizagem do aluno como atividades experimentais investigativas, estudo de casos, entre outras.

Ainda que os mapas possam parecer só mais uma representação de informações, entender os fundamentos dessa ferramenta e seu uso demonstram que, de fato, ela se trata de uma estratégia didática válida e poderosa.

Os resultados das análises aqui realizadas nos possibilitam inferir que o uso dos mapas conceituais é uma possibilidade relevante como uma organização de estudos de Química para uma aprendizagem significativa, objeto principal deste trabalho de conclusão de curso.

Para além disso, nesse contexto, pode-se concluir que a utilização de mapas conceituais pode promover o potencial dos alunos para aprender e refletir sobre a construção de novos saberes.

Espera-se que os resultados desse trabalho possam servir para a reflexão dos estudantes sobre a necessidade de melhores estratégias de aprendizagem em vista de melhorias de seu desempenho frente ao aprendizado de Química.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, J. G.; CORREIA, P. R. M. Como fazer bons mapas conceituais? **Revista Brasileira de pesquisa em Educação em Ciências**, v. 13, n. 2, p.141–157, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4265>. Acesso em 01 nov 2022.
- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano, 2003.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D. e HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- CAÑAS, A. J.; NOVAK, J. D. A Teoria Subjacente aos Mapas Conceituais e Como Elaborá-los e Usá-los. **Práxis Educativa**, Ponta Grossa, v.5, n.1, p. 9-29, jan.-jun., 2010. Disponível em: <https://revistas.uepg.br/index.php/praxiseducativa/article/view/1298/944> Acesso em 03 fev. 2023.
- CONCEIÇÃO, A. N.; CORREIA, P. R. M. **Mapas conceituais para avaliação da aprendizagem**: explorando a relação entre a tarefa e as características estruturais. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9. Florianópolis: ABRAPEC. p.1-8, 2017. Disponível em: www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R1397-1.pdf. Acesso em: 03 fev. 2023.
- COSTA, R. G., PASSERINO, L. M., & ZARO, M. A. Fundamentos teóricos do processo de formação de conceitos e suas implicações para o ensino e aprendizagem de química. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, 14(1), p. 271-281, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/njRjwDtmfq89cHGn45zMGYQ/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 27 fev. 2023.
- DÍAZ, F. **O processo de aprendizagem e seus transtornos**. Salvador: EDUFBA, 2011.
- DUNLOSKY J., RASWON K.A., MARSH E.J., NATHA M.J., WILLINGHAM D.T. Improving Students' Learning With Effective Learning Techniques: Promising Directions From Cognitive and Educational Psychology. **Psychological Science in the Public Interest**, v.14, n.1, p. 4–58, 2013. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/stoken/rbtfl/Z10jaVH/60XQM/full>. Acesso em: 10 Jan 2023.
- FARIAS, M.G.G.; FARIAS G.B. Aplicação de mapas conceituais como ferramentas didático-pedagógicas na área de recursos e serviços de

informação. **BIBLIOS** – Revista de Bibliotecologia y Ciencias de la Informacion, n.63, 2016. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/161/16146347002/html/>. Acesso em: 10 abril 2023.

FERREIRA, P. C.; DANHÃO, E. A. A. B.; FRENEDOZO, R. C.; SILVEIRA, I. F. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa: Uma experiência com alunos do ensino técnico**. In: Encontro Nacional De Pesquisa Em Educação Em Ciências, 9., 2013, Águas de Lindóia. Atas. São Paulo: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2013.

FIALHO, N. N.; FILHO, R. P. V. e SCHMITT, M. R. O Uso de Mapas Conceituais no Ensino da Tabela Periódica. **Revista Química nova na escola**, São Paulo, v. 40, n. 4, p. 267-275, 2018. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc40_4/07-RSA-63-17.pdf. Acesso em: 10 Jan 2023.

MOREIRA, M. A. Mapas conceituais e aprendizagem significativa. In: MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa, organizadores prévios, mapas conceituais, digramas V e Unidades de ensino potencialmente significativas: [s.n.], p. 41-54, Porto Alegre: PUCPR, 2012. (Material de apoio para o curso **Aprendizagem Significativa no Ensino Superior: teorias e estratégias facilitadoras**), 2012.

MOREIRA, M. A. **Teorias De Aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999.

MOREIRA, M. A. **Mapas Conceituais e Diagrama V**. Porto Alegre: Ed. Do autor, v. 103, 2006.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa em mapas conceituais** – Porto Alegre: UFRGS, Instituto de Física. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) Textos de apoio ao professor de física, ISSN 1807-2763; v. 24, n.6, 2013.

MOREIRA, M. A. **O que é afinal aprendizagem significativa?** *Curriculum*, La Laguna, p. 1-27, 2012.

NOVAK, J.D.; GOWIN, D.B. **Aprender a aprender**. Lisboa: Plátano, 1984.

NOVAK, J. D. **Aprender, criar e utilizar o conhecimento: mapas conceituais como ferramentas de facilitação nas escolas e empresas**. Lisboa: Plátano, 2000.

ROSA, P. R. S. **Uma Introdução à Pesquisa Qualitativa em Ensino de Ciências**. Campo Grande: Editora da UFMS, 2013.

SILVA, R.; BIZERRA, A. Uso de mapas conceituais para identificação de conhecimentos prévios no ensino de Química Orgânica. **REAMEC** – Rede

Amazônica de Educação em Ciências e Matemática. Cuiabá, v. 9, n. 3, e21072, set./dez., 2021. Disponível em <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/12109/8701>. Acesso em: 27 fev. 2023.

SILVA, E. F. A. da.; SANTOS, S. M dos; SILVA, A. F. P. da.; OLIVEIRA, P. C. C. de.; BENIGNO, A. P. A. A utilização de materiais de baixo custo e de fácil aquisição para realização de experimentos de química para alunos das séries iniciais, **Revista EXTIFAL**, v.1, n.1, p.13-18, 2013. Disponível: <https://periodicos.ifal.edu.br/extifal/article/view/154>. Acesso: 27 fev. 2023.

SOUZA, N. A. de; BORUCHOVITCH, E. Mapas conceituais e avaliação formativa: tecendo aproximações. **Educação e Pesquisa**, [s. l.], v. 36, n. 3, p. 795-810, 2010. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/ep/article/view/28263>. Acesso em: 10 jan. 2023.

SOUZA, L. F. N. I. Estratégias de aprendizagem e fatores motivacionais relacionados. **Educar**, Curitiba, n. 36, p. 95-107, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/er/a/RrthwCm8rwcMnhcxgFfkJyD/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 12 Dez. 2022.

TRINDADE, J.O; HARTWIG D.R. Uso Combinado de Mapas Conceituais. **Revista Química Nova na Escola**, v. 34, n 2, p. 83-91, 2012. Disponível em: qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34_2/06-PE-70-11.pdf. Acesso em 10 jan. 2023.

VIDAL, L. L. **A elaboração de mapas conceituais como uma estratégia de ensino - aprendizagem**: uma avaliação. Tese (Doutorado em Psicologia Escolar e do Desenvolvimento Humano) - Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/002881596>. Acesso em 12 Dez. 2022.

APÊNDICE – Questionário

Avaliação dos Mapas Conceituais

Formulário de avaliação dos mapas conceituais
Turma: QIM 241/2022.2

Agora que você usou o mapa conceitual no estudo do conteúdo de propriedades coligativas, é importante para nós que você avalie essa estratégia didática, tanto suas vantagens quanto desvantagens.

Obrigado a cada um de vocês por participar dessa pesquisa!

camilamattos1123@gmail.com [Alternar conta](#)



* Indica uma pergunta obrigatória

E-mail *

Seu e-mail

Você já conhecia mapas conceituais antes desta atividade? Caso sim, tem o costume de construí-los? *

Sua resposta

Para você, qual o nível de dificuldade na construção de mapas conceituais? *

- Fácil
- Médio
- Difícil

Dentre as opções abaixo quais foram as maiores dificuldades encontradas na confecção dos mapas (pode marcar mais de uma): *

- definir a questão local;
- ligar corretamente os conceitos;
- encontrar termos;
- falta de prática;
- identificar os conceitos principais e saber interligá-los;
- sintetizar as informações e ideias para inserir no mapa, de forma que contemplasse todo o conteúdo;
- definir os tópicos partindo do mais geral para o mais específico;
- organização estética e de espaço.
- Outro: _____

Você gostou de usar os mapas conceituais no estudo desse conteúdo? Cite um ponto positivo e um negativo da atividade. *

Sua resposta

A construção do mapa conceitual ajudou no estudo e entendimento do conteúdo? De que forma? *

Sua resposta

Você pretende continuar usando essa ferramenta? *

Sua resposta

Enviar

Limpar formulário