

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

PAOLA DIAS MENEZES

**MAPAS CONCEITUAIS COMO ESTRATÉGIA PARA O DESENVOLVIMENTO
DE APRENDIZAGENS SIGNIFICATIVAS NA QUÍMICA**

Caçapava do Sul

2022

PAOLA DIAS MENEZES

**MAPAS CONCEITUAIS COMO ESTRATÉGIA PARA O DESENVOLVIMENTO
DE APRENDIZAGENS SIGNIFICATIVAS NA QUÍMICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências Exatas – Licenciatura da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Licenciado em Ciências Exatas – Química.

Orientador: André Luís Silva da Silva

Caçapava do Sul

2022

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais).

MM543mm Menezes, Paola Dias

MAPAS CONCEITUAIS COMO ESTRATÉGIA PARA O
DESENVOLVIMENTO DE APRENDIZAGENS SIGNIFICATIVAS NA
QUÍMICA / Paola Dias Menezes.

43 p.

Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação)-- Universidade Federal do
Pampa, CIÊNCIAS EXATAS, 2022.

"Orientação: André Luís Silva da Silva".

1. Ensino de Química. 2. Aprendizagem Significativa. 3. Mapas
Conceituais. I. Título.

PAOLA DIAS MENEZES

**MAPAS CONCEITUAIS COMO ESTRATÉGIA PARA O DESENVOLVIMENTO
DE APRENDIZAGENS SIGNIFICATIVAS NA QUÍMICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências Exatas – Licenciatura da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Licenciado em Ciências Exatas – Química.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 23 de março de 2022.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. André Luís Silva da Silva

Orientador

UNIPAMPA

Prof. Dr. Rafael Brum Werlang

UNIPAMPA

Profa. Dra. Anelise Marlene Schmidt

UNIPAMPA



Assinado eletronicamente por **ANDRE LUIS SILVA DA SILVA, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 24/06/2022, às 10:57, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **RAFAEL BRUM WERLANG, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 24/06/2022, às 11:01, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **ANELISE MARLENE SCHMIDT, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 19/07/2022, às 14:55, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.unipampa.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0839538** e o código CRC **1CE01789**.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me proporcionar a oportunidade da vida, e me presentear com um novo dia quando acordo pela manhã e abro meus olhos.

Em especial, ao Prof. Dr. André Luís Silva da Silva, meu orientador, pelos apontamentos, conhecimentos compartilhados, pela dedicação, estímulo e por sua orientação e auxílio durante a construção deste projeto. A todos os professores que já ministraram aula para mim, pois cada um me ensinou algo, não só para profissão, mas também para vida; vocês foram e são de extrema importância nesta caminhada em que passamos chamada vida, são verdadeiros anjos a nos guiar.

Aos amigos que a UNIPAMPA me deu: Yasmim, por nunca soltar a minha mão. Carolina, Kallema, seres humanos maravilhosos que eu tive a honra de conhecer, pela amizade e por tudo o que isso representa e nos traz. Vitória, Diego e Juliana, por toda a disposição em ajudar no que for preciso.

Agradeço ao meu Pai Teodoro (*in memoriam*), merecedor dos maiores aplausos e mais rasgados elogios, o meu maior incentivador.

A minha prima Charlaïne, por todas as conversas, pelo apoio, pelas risadas e por tanto amor que há nessa relação.

As minhas amigas de longa data: Bianca, Melissa, Mariana, Soraya, Talissa, pelo amor, pela amizade, risadas e brincadeiras que fazem a barriga doer.

Ao meu Noivo, Cassio, por todo o apoio e amor durante esta caminhada. A nossa filha, Analice, por dar sentido e razão para minha vida. Por me tornar uma pessoa melhor a cada dia. Por me fazer sentir os sentimentos mais intensos e o maior e mais bonito amor que possa existir no mundo.

E, por fim, agradeço a mim, Paola, por entender que precisava de tempo e maturidade, por me tornar alguém que me orgulho.

*Dedique sua vida a um propósito maior...
Um guerreiro não desiste daquilo que ama, ele acha o
amor naquilo que faz.
Um guerreiro não procura a perfeição a vitória ou
invulnerabilidade
Ele é totalmente vulnerável, é a sua única coragem...
A vida é uma escolha. Pode-se escolher ser uma vítima
ou pode-se escolher ser o que quiser...
Um guerreiro age, só o tolo reage...
Não existe início e nem chegada, só o caminho...
Quase toda a humanidade vive um dilema... se não*

Tem o que quer, você sofre e mesmo que consiga o que quer, ainda assim vai sofrer. Vencer é um capricho, como se fosse ser feliz apenas se ganhar. Aceite que não pode controlar tudo o que acontece com você. Não precisa ter feito nada diferente. Sobre vencer, pode ser que sim, pode ser que não, você é especial independente das circunstâncias.

O Caminho do Guerreiro Pacífico, de Dan Millman

RESUMO

Este texto apresenta-se como Trabalho de Conclusão de Curso, o qual tem como tema/título *Mapas Conceituais como estratégia para o desenvolvimento de Aprendizagens Significativas na Química*. Neste trabalho, demonstram-se os resultados de uma pesquisa desenvolvida com alunos do 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública rural do município de Caçapava do Sul/RS. O referencial teórico adotado é respaldado pela Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), e deriva na estratégia dos mapas conceituais, elaborados por Novak a partir da referida teoria. A pesquisa configura-se em qualitativa, em fundamentos de Ludke e André (1986), na qual foi utilizada a Análise Textual Discursiva, segundo princípios de Moraes e Galiuzzi (2011), para análise de resultados. Como instrumento para coleta de informações aplicou-se os mapas conceituais, seguido pela escrita de diário de bordo. A partir desta pesquisa, evidenciou-se as dificuldades dos estudantes na entrega e produção das atividades propostas ao longo do ensino remoto, bem como em dar conta de todas as demandas solicitadas no âmbito de outras disciplinas. Ainda assim, acredita-se que, caso a pesquisa fosse aplicada no ensino presencial, teria uma participação mais efetiva por parte dos alunos, com dados enriquecedores e, portanto, sua temática permanece como estratégia importante para planejamento e intervenções.

Palavras-chave: Mapas conceituais; Ensino de Química; Aprendizagem Significativa.

ABSTRACT

This text is presented as a Course Completion Work, which has as its theme/title concept maps as a strategy for the development of Meaningful Learning in Chemistry. In this work, the results of a research developed with students of the 1st year of High School of a rural public school in the city of Caçapava do Sul/RS are demonstrated. The theoretical framework adopted is supported by the Theory of Meaningful Learning, and derives from the concept maps strategy, developed by Novak based on that theory. The research is qualitative, based on Ludke and André (1986), in which Discursive Textual Analysis was used, according to the principles of Moraes and Galiuzzi (2011), for analysis of results. As an instrument for collecting information, conceptual maps were applied, followed by the writing of a logbook. From this research, the difficulties of students in the delivery and production of the proposed activities during remote teaching were evidenced, as well as in meeting all the demands requested by the other disciplines. Even so, it is believed that, if the research were applied in face-to-face teaching, it would have a greater participation on the part of the students, with very enriching data and, therefore, its theme remains as important strategies for planning and interventions.

Keywords: Concept maps; Chemistry Teaching; Meaningful Learning.

1 INTRODUÇÃO

Durante muitos anos o ensino de Química no país tem sido alvo de muitas pesquisas, isto porque trata-se de uma área de conhecimento vista como complexa e normalmente de pouco interesse por parte dos discentes, possivelmente devido às fórmulas/equações e aos cálculos que envolvem seu estudo. Diante desse contexto, é preciso enfatizar que a área da Química tem gerado aos estudantes uma sensação de desconforto em função das dificuldades encontradas no processo de aprendizagem, isso nos pressupostos da autora deste trabalho.

No entanto, o ensino da Química segue sua rotina de maneira convencional, de forma descontextualizada e não interdisciplinar, agravando um desinteresse pela matéria e amplas dificuldades de aprender e de relacionar o conteúdo estudado com o cotidiano, mesmo que a Química faça parte de variadas realidades (NUNES; ADORNI, 2010).

Nesse sentido, em pesquisas realizadas por Trindade e Hartwig (2012, p. 83), verifica-se que o ensino de Química tem sido “[...] pautado na memorização e repetição”, fazendo com que os alunos se sintam “[...] desmotivados e apresentem dificuldades” em seu aprendizado.

Corroborando com aqueles autores, ao realizar uma análise nas aulas observadas durante os estágios do curso de *Ciências Exatas – Licenciatura da Universidade Federal do Pampa, campus Caçapava do Sul*, em uma escola pública rural, notou-se que o desinteresse pelo conteúdo abordado tem início a partir do primeiro contato que o aluno tem com a Química; percebe-se carência de metodologias e estratégias eficazes/eficientes para seu ensino, pois muitas vezes o professor inicia a aula por meio de métodos usuais, com o livro, o caderno e o conteúdo “pronto”, e muito pouco abre espaço para diálogos e construções individualizadas de conhecimento.

Com base nesse cenário, “[...] é ainda muito comum a influência do método tradicional de ensino, centrado no docente e na transmissão de conteúdos, em que os estudantes mantêm uma postura passiva, apenas recebendo e memorizando as informações, numa atitude de reprodução” (DIESEL *et al.*, 2017, p. 3). Em concordância com Cardoso e Colinviaux (2000), o ensino de Química torna-se qualificado a partir do momento em que o aluno deixa de memorizar os conteúdos, como fórmulas e denominações, e começa a relacioná-los aos seus conhecimentos prévios e seu cotidiano.

Com o propósito de favorecer uma prática produtora no ensino da Química, com efeitos de aprendizagem, nos últimos anos é possível analisar e observar propostas inovadoras de ensino, como nos trabalhos de Diesel *et al.*, (2017), Valdez (2018), Rocha e Vasconcelos (2016), Silva *et al.*, (2017), e também em estudos realizados no âmbito do *Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID)* do

referido Curso de Licenciatura. Após a leitura de alguns desses trabalhos e vivências no programa institucional referido, constatou-se como um dos propósitos principais a promoção de uma interação nos recursos e estratégias utilizados para uma compreensão satisfatória de conceitos/princípios científicos, tornando possível uma aprendizagem significativa.

Dessa perspectiva, emergiu-se a intenção de realizar a presente pesquisa, de caráter qualitativo, a partir de uma estrutura educacional, a qual será elaborada de acordo com o referencial teórico-metodológico da Teoria da Aprendizagem Significativa, tendo como estratégias de ensino-aprendizagem a utilização de mapas conceituais.

Nesse contexto, encontra-se em Moreira (2010, p. 18) menção de que “[...] a aprendizagem é dita significativa quando uma nova informação, conceito, ideia, proposição, adquire significado para o aprendiz através de uma espécie de ancoragem”. Ainda nesta concepção, a estratégia de utilização dos mapas conceituais está relacionada à Teoria da Aprendizagem Significativa, desenvolvida por Ausubel *et al.* (1980), a qual tem a finalidade em “explicar” como são adquiridos e armazenados os saberes na estrutura cognitiva do aprendiz.

Com base nos estudos de Ausubel (1968) e, mais tarde, de Novak e Hanesian (1980), para se aprender de forma significativa, o novo conteúdo deve relacionar-se com o conhecimento prévio do aluno. Diante disso, ao considerar a experiência da autora deste trabalho como discente em formação para a Educação Básica, ao observar as atividades realizadas em sala de aula, percebe-se que a estratégia dos mapas conceituais pode contribuir para tal fim, desde que utilizada a partir de bases teórico-metodológicas apropriadas. Contudo, embora os mapas conceituais não sejam uma estratégia de difícil uso, os alunos têm dificuldade para construir os seus primeiros mapas sem auxílio, isto é, de representar seu conhecimento por meio dos mapas, o que não demonstra necessariamente desconhecimento teórico, mas inexperiência na sua construção, demonstrando a necessidade de um período maior de embasamento teórico-metodológico, prévio à sua aplicação.

Dessa forma, o presente estudo tem o objetivo de trabalhar com os estudantes a compreensão de conceitos/princípios químicos na disciplina de Ciências, pela construção de mapas conceituais, favorecendo a sua aprendizagem significativa. E, em um segundo momento, avaliar esta metodologia, como sendo ou não potencialmente contributiva ao ensinar e ao aprender Química.

A escolha do tema *Aprendizagem Significativa*, tendo como estratégias de ensino a utilização de mapas conceituais, dá ênfase de como os mapas podem proporcionar uma aprendizagem significativa na área de exatas, uma vez que, normalmente, as disciplinas que a

integram são de eventual desinteresse por parte dos estudantes. Seu ensino normalmente segue de forma descontextualizada e não interdisciplinar, “[...] gerando nos alunos um grande desinteresse pela matéria, bem como dificuldades de aprender e de relacionar o conteúdo estudado ao cotidiano, mesmo a Química estando presente na realidade” (ROCHA; VASCONCELOS, 2016, p. 1).

Dessa forma, o presente estudo tem como problema de pesquisa: Quais são as potenciais contribuições da estratégia didático-pedagógica dos mapas conceituais à aprendizagem de conceitos/princípios da Química (extensivo às demais ciências), com geração de argumentos cientificamente fundamentados? Como objetivo geral, destaca-se: analisar a potencialidade dos mapas conceituais como estratégia contributiva ao processo de aprendizagem e geração de argumentos cientificamente fundamentados. Como objetivos específicos, se pretende: (i) aplicar os mapas conceituais em duas turmas de Ensino Médio, a fim de analisar os seus efeitos na consolidação do processo de aprendizagem; (ii) conhecer a perspectiva dos estudantes quanto à utilização de mapas conceituais no estudo da Química e (iii) analisar a potencialidade dos mapas conceituais mediante a construção de argumentos químicos pelos alunos e sua possível extensão a outros campos de conhecimento.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A Teoria da Aprendizagem Significativa

David Paul Ausubel formou-se em Medicina e Psicologia, mas dedicou-se em grande parte de sua vida acadêmica à Psicologia Educacional; foi professor emérito na Universidade de Columbia. Para ele, aprender significativamente consistia em ampliar e reconfigurar as ideias já existentes na estrutura mental do aprendiz e, com isso, ser capaz de relacionar e acessar novos saberes.

Ausubel buscou compreender a construção da aprendizagem com enfoque nas rotinas de sala de aula, propondo assim uma teoria que auxiliasse na compreensão do processo de aprendizagem, onde ficou mundialmente conhecido pela Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), a qual é ampla e permissiva a múltiplas interpretações e apropriações. No entanto, entende-se que a TAS, proposta por Ausubel *et al.* (1980), faz-se presente na corrente cognitivista-construtivista. Piaget (1976) nos dá subsídios de que não existe nada inflexível a ser finalizado, e que o conhecimento não é dado como algo estático e concluído, mesmo que venha a se tornar mais elaborado a partir da interação que o sujeito possui com o meio em que está inserido.

Nesse contexto, para melhor compreender a teoria ausubeliana, é importante distinguir e relacionar as aprendizagens *cognitiva*, *afetiva* e *psicomotora*. No contexto da *aprendizagem cognitiva*, dentre outros aspectos, cabe ao aprendiz deliberar sobre sua aprendizagem. Em outras palavras, é o aprendiz quem decide se vai, ou como vai buscar promover mudanças na sua estrutura cognitiva ou nos significados captados a partir de tais alterações cognitivas. A *aprendizagem afetiva*, por sua vez, origina-se a partir dos sinais internos ao indivíduo, tais como as experiências de amor, felicidade, ansiedade, prazer ou descontentamento, entre outros; as experiências afetivas são facilitadoras nos processos de ensino da aprendizagem significativa. Já a *aprendizagem psicomotora* origina-se a partir das experiências que o aprendiz possui, tais como respostas musculares adquiridas durante a fase em que está aprendendo a engatinhar ou a caminhar (por exemplo, no caso de uma criança). É importante ressaltar que a teoria de Ausubel focaliza a aprendizagem cognitiva, com certa relevância na aquisição das habilidades psicomotoras (MOREIRA, 1995).

Diante desse contexto, Ausubel define a aprendizagem significativa como aquela onde as novas informações interagem, de maneira substantiva e não-arbitrária, com aquilo que o

indivíduo já sabe. Ou seja, substantiva refere-se a não-litera, não-arbitrária e não ao “pé-da-letra”; significa que dessa interação resulta algo *novo*, original, em termos psicológicos.

Na mesma linha de raciocínio, para o autor, os novos conhecimentos adquiridos são relevantes para a vivência do indivíduo, ou seja, a aprendizagem significativa ocorre quando uma nova informação se ancora em símbolos, conceitos, proposições, uma imagem ou modelo mental já significativos. Ausubel (1985) define este conhecimento como um *conceito subsunção*, ou simplesmente *subsunção*, existente na estrutura cognitiva do sujeito, capaz de dar-lhe significado ao ser apresentado a algo novo.

Corroborando com o autor, Moreira (2011, p. 26-27) destaca que toda estrutura cognitiva conserva pontos em que chamamos de “ancoragem”, no qual é utilizado uma metáfora para referir aos “subsunções”. Contudo, é relevante ressaltar que o subsunção é um termo dado para um conhecimento específico, já existente na estrutura cognitiva do sujeito, permitindo que este dê novos olhares ao conhecimento apresentado ou descoberto.

A teoria de Ausubel pertence, portanto, ao domínio da aprendizagem cognitiva, propondo uma explicação teórica ao processo de aprendizagem, seguindo o ponto de vista cognitivista. Diante disso, dois conceitos merecem destaque: a *reconciliação integrativa* e a *diferenciação progressiva*, ambos associativos. O primeiro refere-se aos conceitos já existentes, os quais interagem com novos, dando origem a outros e eliminando possíveis distinções e incongruências. O segundo refere-se a uma atribuição de novos significados ao subsunção já existente. Além disso, tais conceitos podem ser identificados na programação instrucional dos objetos de conhecimento usados no processo de ensino (MOREIRA, 2011).

Sendo assim, segundo Ausubel (1968 *apud* MOREIRA, 2011, p. 153), a aprendizagem é dita significativa quando “[...] uma nova informação relaciona-se com um aspecto especialmente relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo, ou seja, este processo envolve a interação da nova informação com uma estrutura de conhecimento já específica. Neste propósito, Tavares apresenta o seguinte exemplo:

Existem três requisitos essenciais para a aprendizagem significativa: a oferta de um novo conhecimento estruturado de maneira lógica; a existência de conhecimentos na estrutura cognitiva que possibilite a sua conexão com o novo conhecimento; a atitude explícita de apreender e conectar o seu conhecimento com aquele que pretende absorver. (2004, p. 56).

Sendo assim, o subsunção permite que uma nova informação seja incluída na estrutura cognitiva do indivíduo, todavia, o sujeito deve encontrar uma lógica associativa entre a ideia já existente (subsunção) e a nova ideia. Para que tenhamos um bom entendimento em uma

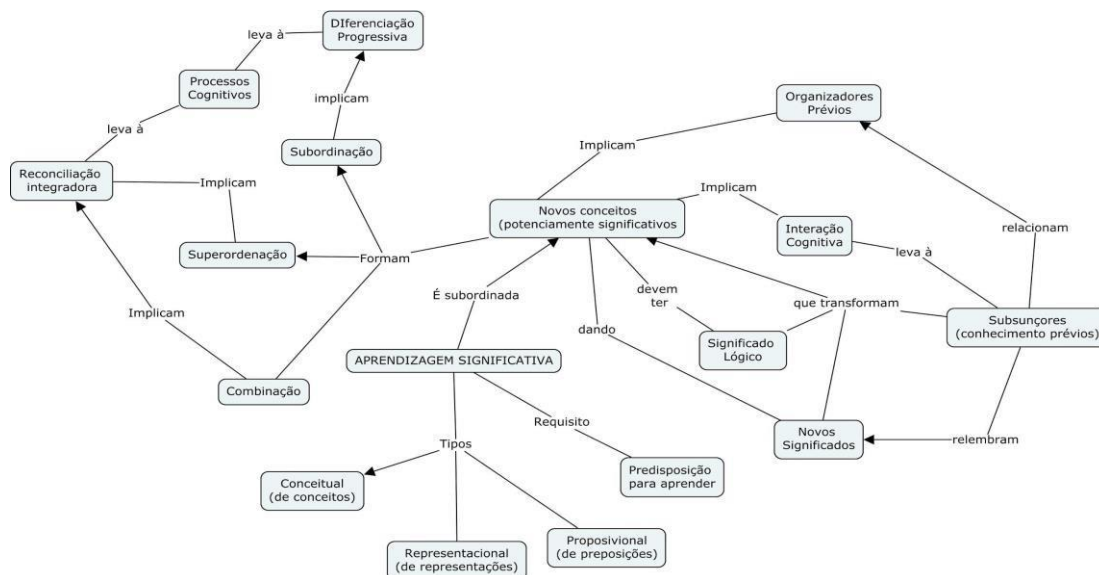
aula de Química, tomemos como exemplo o conteúdo de *misturas*. Ao tratar este assunto na sala de aula com o aluno, talvez ele não identifique nenhum subsunçor imediatamente. Porém, se explorarmos um pouco mais e darmos alguns exemplos, logo o sujeito poderá recordar ou fazer associações com conhecimentos que já possui sobre o tema, presentes em seu cotidiano.

No entanto, nem sempre o conhecimento prévio pode ser considerado, pois, segundo alguns pontos abordados por Gaston Bachelard (1996), os estudantes em sala de aula possuem concepções formadas por meio de sua vida cotidiana que resultam em assimilações inadequadas. Desta forma, este conhecimento acaba se tornando um *obstáculo epistemológico* ao conhecimento científico. Tomando novamente a disciplina de Química como exemplo, ao ensinar o conteúdo de *modelo atômico de Rutherford*, corriqueiramente faz-se uma associação a um modelo planetário para o entendimento da estrutura do átomo, mas isto possivelmente dificultará a uma real compreensão da estrutura do átomo, conforme argumentos de Bachelard. Sendo assim, em alguns casos, a associação trivial entre temáticas científicas e aspectos cotidianos pode não resultar em benefícios à aprendizagem.

Nesse contexto, é relevante ressaltar, para a compreensão da teoria de Ausubel, o conceito dos *organizadores prévios*, estratégias responsáveis por facilitar o entendimento no caso de inexistência de subsunçores. Para Moreira (2010), organizadores prévios podem ser ligados a algo que o sujeito já conheça, para resultar em algo que ele deve saber, a fim de que os conceitos possam ser aprendidos de forma significativa, proporcionando ao sujeito uma nova ideia, isto é, uma aprendizagem potencialmente significativa.

Em síntese, Moreira (2011, p. 24) sugere duas condições para que ocorra uma aprendizagem significativa: a primeira, “[...] o material relacionável deve ser potencialmente significativo”; a segunda é relacionada à “[...] disposição do sujeito para relacionar o novo material à sua estrutura cognitiva”. Diante do exposto, na Figura 1 está representado um mapa conceitual tratando dos conceitos apresentados previamente, circunscritos à TAS, e que serão explorados neste trabalho.

Figura 1 – A TAS, em alguns conceitos centrais



FONTE: Autora (2022)

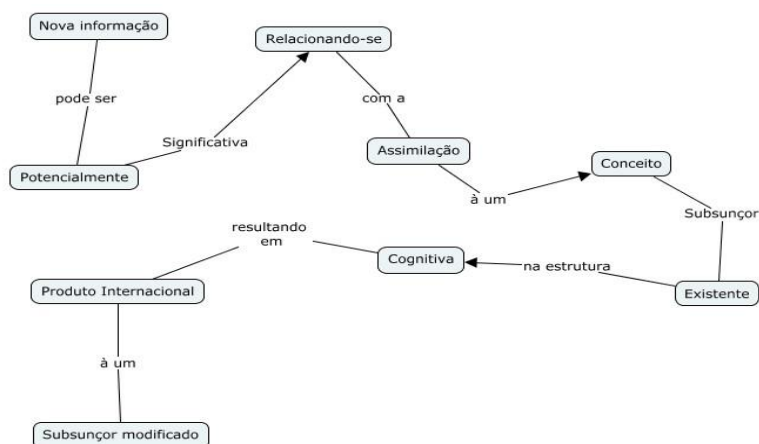
2.1.1 Tipos de Aprendizagem Significativa e conceitos adjacentes

A aprendizagem significativa é dita como subordinada quando os novos conceitos, potencialmente significativos, adquirem novos significados ao indivíduo que aprende. Para um bom entendimento, usaremos a disciplina de Química como exemplo. Se o indivíduo já possui uma ideia inicial de temáticas abordadas nas componentes curriculares de Química Geral, Orgânica, Inorgânica, Ambiental, dentre outras, novos conceitos em Química poderão ser aprendidos por um processo de ancoragem cognitiva, interagindo com os conhecimentos prévios que são relevantes às novas aprendizagens e existem na estrutura cognitiva do indivíduo.

Diante deste contexto, Ausubel (1980, *apud* MOREIRA, 2011) divide a aprendizagem significativa em três tipos, sendo elas: *representacional*, *de conceitos* e *proposicional*. A aprendizagem representacional consiste na atribuição de significados a determinados símbolos. A aprendizagem de conceitos ocorre quando o indivíduo aprende os conceitos por meio de experiências próprias. A aprendizagem proposicional consiste na combinação e relação com outras palavras, a fim de produzir uma nova proposição.

Ainda nesse contexto, Ausubel propõe aquilo que denomina de *Teoria da Assimilação*, a qual pode ser vivenciada pelos estudantes no momento da aprendizagem de novos conceitos. Para favorecimento da compreensão desta teoria, abaixo é apresentado um mapa conceitual, buscando articular conceitos abordados até aqui.

Figura 2 – A teoria da assimilação, e conceitos relacionados



FONTE: Autora (2022)

Portanto, a teoria da assimilação é caracterizada como o processo no qual um conceito ou proposição, potencialmente significativo, é associado a um novo conhecimento, já existente na estrutura cognitiva do indivíduo. Ou seja, uma nova informação pode ser potencialmente significativa, relacionando-se à assimilação de um conceito “subsunçor” já existente na estrutura cognitiva do indivíduo. Contudo, é necessário frisar que *aprendizagem significativa* não significa necessariamente *aprendizagem correta* e, tampouco, há relação entre o que é esquecido e informações não aceitas cientificamente. Quando o indivíduo permanece em um determinado tempo sem estudar aquele conceito dado, poderá ocorrer o que Moreira (2011) denomina como uma *assimilação obliteradora*, resultando no esquecimento.

Obliteração é uma continuidade natural da aprendizagem significativa. No entanto, a assimilação obliteradora não leva ao esquecimento total, pelo contrário, o subsunçor adere ao novo conhecimento, originando novos significados na estrutura cognitiva do sujeito, podendo lembrar o conceito, futuramente. Isto não se verifica no processo de aprendizagem considerado mecânico (MOREIRA, 2011).

2.1.2 Aprendizagem Significativa e Aprendizagem Mecânica

O ensino “mecânico” é vivenciado diariamente em muitas situações, circunscritos às escolas do país e em cursos preparatórios, como ao *Exame Nacional do Ensino Médio* (ENEM), por exemplo. Muitos dos discentes que realizam esta avaliação são “treinados” a resolver exercícios, memorizar fórmulas e equações para obtenção de um resultado satisfatório ao final do exame.

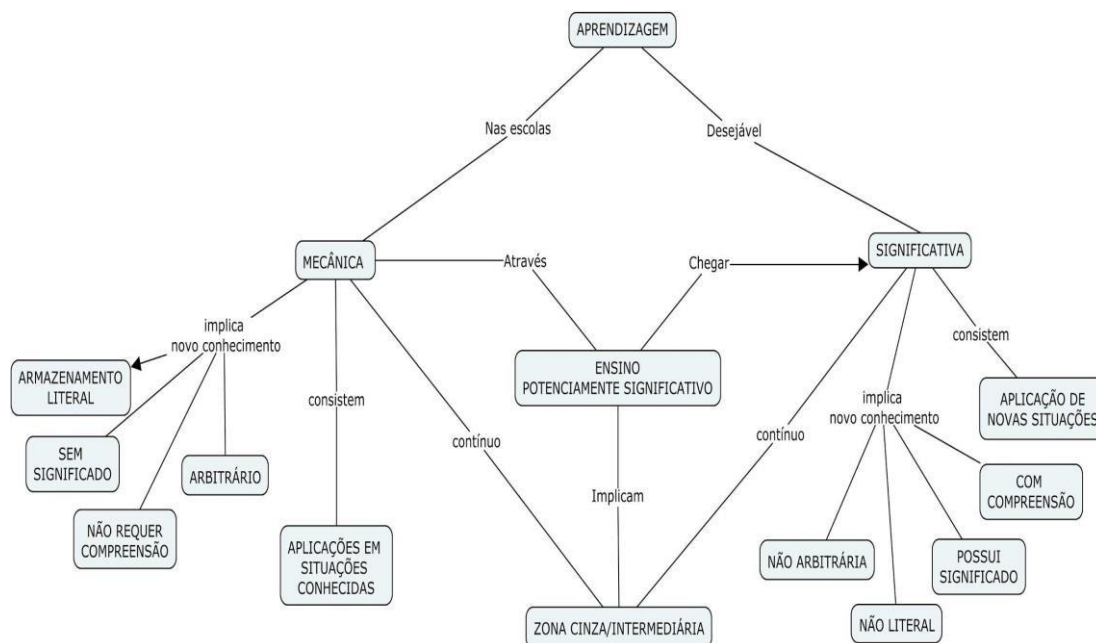
Em conformidade com este tópico, é importante chamar atenção à diferença entre Aprendizagem Significativa e aprendizagem mecânica, pois uma não é oposta à outra, conforme possa parecer; ambas se complementam no processo da aprendizagem. Diante deste contexto, a aprendizagem mecânica é aquela onde o sujeito memoriza os novos conhecimentos, à título de informações, sendo que estas informações poderão ser reproduzidas por um curto período em sua estrutura cognitiva, e após serão esquecidas, tendo em vista o processo da assimilação obliteradora, já referido.

Trata-se, portanto, de uma memorização sem significados, mas que tais informações poderão ser recuperadas cognitivamente e reproduzidas nas próximas horas ou nos próximos dias, porém, sem maior profundidade. Esse processo pode não ter nenhuma interação aos novos conhecimentos e aos conhecimentos prévios do sujeito. No entanto, se a aprendizagem for significativa, o sujeito conseguirá argumentar sobre determinado conteúdo com suas próprias palavras, tendo clareza e objetividade sobre o tema aprendido, o apresentando de modo satisfatório. Em oposição, se o sujeito aprender de forma mecânica, as suas explicações serão sem significados, isto é, apenas reproduzirá partes do conteúdo memorizado.

Na concepção de Ausubel (1968, *apud* MOREIRA, 2011, p. 155), a Aprendizagem Significativa e a aprendizagem mecânica não são dicotômicas, mas *contínuas*. Ausubel explica que “[...] essa distinção não deve ser confundida com a distinção entre aprendizagem por descoberta e aprendizagem por recepção”, dois novos conceitos de relevância aos propósitos deste trabalho.

Na *aprendizagem por recepção*, o sujeito recebe o conteúdo pronto, enquanto na *aprendizagem por descoberta* o conceito principal a ser aprendido deve ser descoberto pelo sujeito. Sendo assim, é possível a ocorrência de aprendizagens significativas tanto por descoberta como por recepção, não sendo uma sobrejacente à outra. O que ocorre, no entanto, é que a aprendizagem do tipo *por recepção* é mais usual em sala de aula do que a outra. Na Figura 3, sob a forma de um mapa conceitual, estão reunidos alguns conceitos circunscritos à Aprendizagem Significativa e mecânica, tratados nesta seção.

Figura 3 – Aprendizagem Significativa e Aprendizagem Mecânica



FONTE: Autora (2022)

Nesse contexto, a estratégia dos mapas conceituais torna-se relevante, tendo em vista a intenção em se identificar o desenvolvimento de aprendizagens significativas, a partir da representação gráfica da estrutura cognitiva do sujeito que aprende, isto é, de seu conjunto de saberes e modos de organização, sendo do que se passará a tratar.

2.2 A Origem dos mapas conceituais e sua estrutura

A origem dos mapas conceituais (MC) se deve a Joseph Novak (1972), o qual usou a estratégia dos mapas a fim de promover e representar aprendizagens do tipo significativas. Sua ideia partiu da psicologia cognitiva de Ausubel, na qual ele aborda a Teoria da Aprendizagem Significativa por meio de assimilação/relação de um novo conceito à conceitos preexistentes na estrutura cognitiva do aprendiz. Diante deste contexto, Novak pretendia realizar o acompanhamento das mudanças na estrutura cognitiva do sujeito, caracterizando *como ele aprendia*, por meio dos mapas conceituais. Sendo assim, a Teoria da Aprendizagem Significativa está na origem da estratégia do mapeamento conceitual.

Os MC podem ser usados como um instrumento avaliativo no processo de aprendizagem, cujo objetivo é tornar-se uma “ferramenta” facilitadora na explicação de

tópicos, assuntos e conceitos abordados durante o processo de ensino e, potencialmente, indicativo de aprendizagens. Nesse contexto, à título de conceituação, Moreira destaca que

[...] mapas conceituais podem ser usados para mostrar relações hierárquicas entre concepções que estão sendo ensinadas em uma única aula, em uma unidade de estudo ou em toda a matéria. São representações concisas das estruturas conceituais que estão sendo ensinadas e procuram facilitar a aprendizagem significativa (em contraposição às aprendizagens mecânica, automática, memorística) dessas estruturas. (1986, p. 17).

A estratégia dos MC remete a uma sugestão de Joseph D. Novak, apoiada em teorias ou modelos propostos por Ausubel *et al.* (1980), a Teoria da Aprendizagem Significativa, com colaborações de Gowin (1981) e Johnson-Laird (1983). E, mais recentemente, Marco Antônio Moreira, Professor-Pesquisador do Instituto de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), tem contribuído para o desenvolvimento de estratégias com foco no ensino e na avaliação da aprendizagem, dentre elas, os MC. Segundo ele,

De uma maneira ampla, mapas conceituais são apenas diagramas que indicam relações entre conceitos. Mais especificamente, podem ser interpretados como diagramas hierárquicos que procuram refletir a organização conceitual de um corpo de conhecimento ou de parte dele. Ou seja, sua existência deriva da estrutura conceitual de um conhecimento. (MOREIRA, 2006, p. 9).

Ainda de acordo com Moreira (1999), por meio dos MC podem ser demonstrados conteúdos que o indivíduo estuda em sala de aula, cursos ou via outros meios, podendo virem a ser aplicados como instrumento de avaliação do conteúdo aprendido. Neste sentido, é fundamental ressaltar que os MC, além de consistirem de um instrumento avaliativo na aprendizagem do indivíduo, investiga as mudanças na sua estrutura cognitiva, uma vez que, “virtualmente”, a representa. Nesse seguimento, podem ser representações externas, mas refletem representações internas (mentais), próprias do sujeito. Para que a aprendizagem possa ser vista como significativa, contudo, é importante que o sujeito seja capaz de explicar, descrever e justificar o seu mapa conceitual, e não apenas unir conceitos entre si, não demonstrando capacidade de justificar as relações que estabelece (MOREIRA, 2013).

Conforme tratado, vale destacar que a Aprendizagem Significativa e a aprendizagem mecânica não consistem em uma dicotomia, logo estão em um mesmo contínuo, como aborda Bruner (1963 *apud* Moreira 2011, p. 36), que articula a sua metodologia à uma “zona cinza/intermediária”. Contudo, se o ensino for potencialmente significativo, irá favorecer uma aprendizagem significativa ao aluno. Em contrapartida, se o ensino for voltado para uma resposta certa, à base de memorização, o aluno irá aprender sem desenvolver entendimentos, o que remete a uma aprendizagem mecânica. Portanto, grande parte do que ocorre em sala de

aula, no que tange à relação ensino/aprendizagem, encontra-se na *zona cinza da progressividade*, referente à aprendizagem pelo erro e captação de significados. De acordo com Ausubel (1963 *apud* MOREIRA, 2011, p. 20-21), os MC têm o objetivo de promover a “diferenciação conceitual progressiva”, onde se fundamentam os subsunçores, interagindo com o novo conhecimento do indivíduo. Com isso, os novos significados se modificam devido a interação com saberes anteriores. Em vista disto, a “reconciliação integrativa” fundamenta-se no processo em que o indivíduo associa o novo conhecimento com algum conhecimento prévio, gerando uma “reorganização de sua estrutura cognitiva”.

De acordo com Moreira (2006), os MC são frequentemente utilizados como instrumento didático, mostrando-se teoricamente úteis para o ensino avaliativo, na aprendizagem e em análises de conteúdos curriculares. Nesse contexto, Moreira (2006, p. 45) faz relações com “Subordinação” e “superordenação”, que provavelmente afetam o ensino na aprendizagem dos conceitos, tendo em vista possibilidades distintas de aprender significativamente dado conteúdo.

Em complementação, a *Teoria de Educação de Novak* (1981) nos dá subsídios nas afirmações nas quais os MC consistem de representações concisas das estruturas conceituais, e tendem a ilustrar a estrutura conceitual e organizacional do conhecimento do sujeito. Novak ainda defende que o ensino deve ser organizado de maneira facilitadora a uma aprendizagem do tipo significativa, a fim de que os alunos tenham experiências positivas durante a aprendizagem. Quando o indivíduo usa a estratégia dos mapas durante o seu processo de aprendizagem, a sua compreensão do tema abordado tende a ficar mais clara e objetiva, assim, auxiliando seu entendimento e sua possibilidade em expressar as dificuldades que surgiram durante o aprendizado (TAVARES, 2007).

No entanto, a construção dos MC envolve alguns princípios metodológicos, tais como a organização dos conceitos, identificando-os e selecionando as ideias-chave; com isso, os conceitos que são mais inclusivos estarão no topo (parte superior do mapa), levando a uma introdução aos conceitos mais específicos, que estarão na base (parte inferior do mapa). É importante destacar que a organização dos MC consiste de uma sistematização lógica, para gerar uma melhor análise do assunto abordado (MOREIRA; MASINI, 2009).

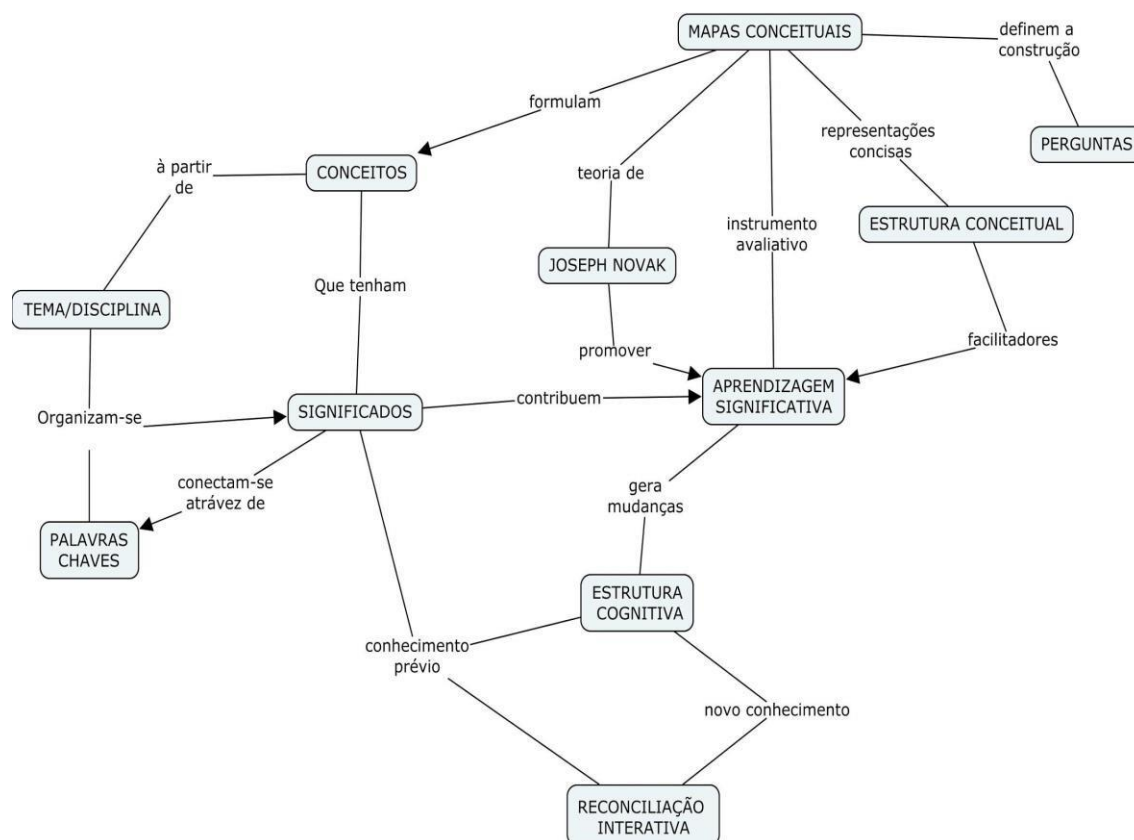
De acordo com Moreira (2011, p. 141), para construir um MC com finalidades didático-pedagógicas, deve-se atentar às seguintes questões:

1. A escolha de um tema/assunto a ser estudado;

2. Organizar os conceitos mais específicos no topo, hierarquizando-os de acordo com a “diferenciação progressiva”. Assim colocando as palavras-chave dentro de retângulos de modo que possam diferenciar dos demais;
3. Elaborar os conceitos e conectá-los nas palavras-chave, desde que tenham significados de um conceito interligado ao outro, para que durante a explicação o professor quanto os alunos tenham uma análise prévia do conceito abordado;
4. É preciso revisar as palavras selecionadas, separando os conceitos que ele não entendeu, e as demais palavras deverão ser usadas para elaborar o mapa conceitual;
5. Organizar as palavras de modo que os conceitos relacionados fiquem próximos um dos outros;
6. Quando elaborado, deve-se analisar as palavras-chave para que possam refletir ao interligar nos conceitos selecionados;
7. Sugere-se que os estudantes organizem as palavras-chave, assim realizando uma relação entre elas e colocando as setas de ligação em cada conceito de ligação.

Um exemplo contributivo à tal discussão pode ser observado na Figura 4, onde, por um MC, pretende-se demonstrar como elaborar um MC.

Figura 4 – Estrutura de um MC



Conclui-se esta seção nas concepções de Tavares (2007, p. 74), onde o autor aponta que a construção dos MC “[...] se coloca como um instrumento adequado para estruturar o conhecimento que está sendo construído pelo aprendiz”. Sendo assim, algumas classificações e características deste instrumento tornam-se relevantes.

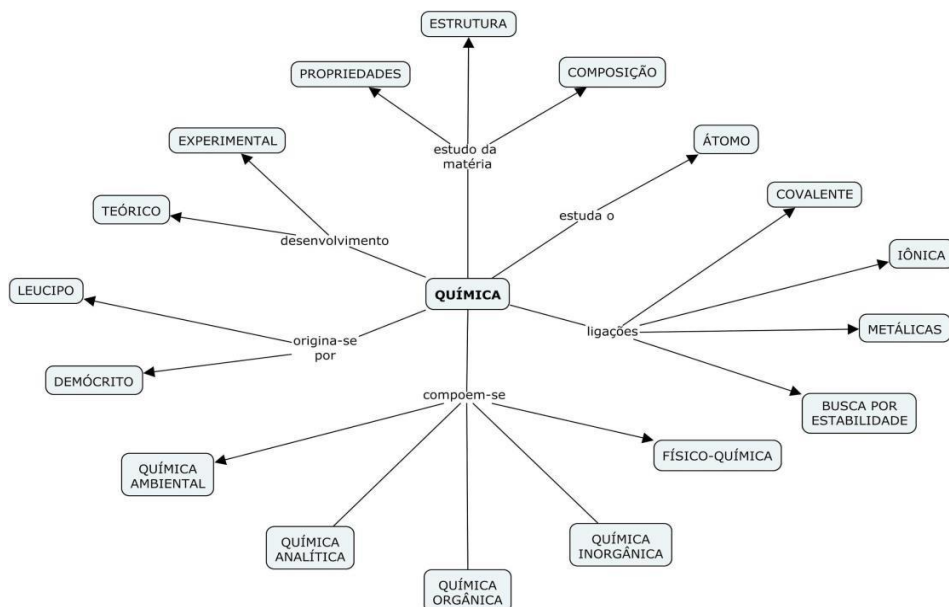
2.2.1 Classificações atribuídas aos mapas conceituais

Durante a redação deste trabalho, foi mencionado algumas vezes o termo *aprendizagem cognitiva* e, para que se possa compreender seu alcance e significado, neste tópico se pretende descrevê-lo e exemplificá-lo. O processo da aprendizagem cognitiva ocorre quando o aprendiz é o sujeito que determina como irá “perturbar” sua estrutura cognitiva, tendo em vista o modo com o qual irá se envolver com as temáticas que estuda. Nesse sentido, é o aprendiz quem decide se quer aprender (fazer mudanças na sua estrutura cognitiva), e como pretende aprender.

Os MC mostram-se de ampla utilidade no que se refere ao oferecimento de indícios do modo como estrutura-se a estrutura cognitiva de um sujeito, tendo em vista um saber específico, a partir das relações que estabelece entre os conceitos potencialmente aprendidos. Para tanto, algumas classificações serão tratadas. Durante o estudo dos MC, vimos que existem muitos modelos, em vista disso, três deles são os mais comuns no ensino, sendo eles: modelo “teia de aranha”, que é de fácil elaboração, modelo “fluxograma”, que apresenta uma clareza conceitual, e o modelo “hierárquico”, sendo este o tipo de mapa proposto por Novak e Gowin (1999), no qual o processo de elaboração é decorrente da teoria cognitiva de aprendizagem. Outro tipo de MC intensamente visto na literatura é o do tipo “entrada e saída”. Deles, se irá tratar, em algumas especificidades, ilustrando-se cada tipo a partir de um MC circunscrito à determinados conteúdos da Química.

O modelo do MC “teia de aranha” é organizado de modo que o conceito central seja disposto no centro do mapa, e os demais conceitos vão se organizando na medida em que se afasta do centro. A Figura 5 mostra o MC do tipo “teia de aranha”.

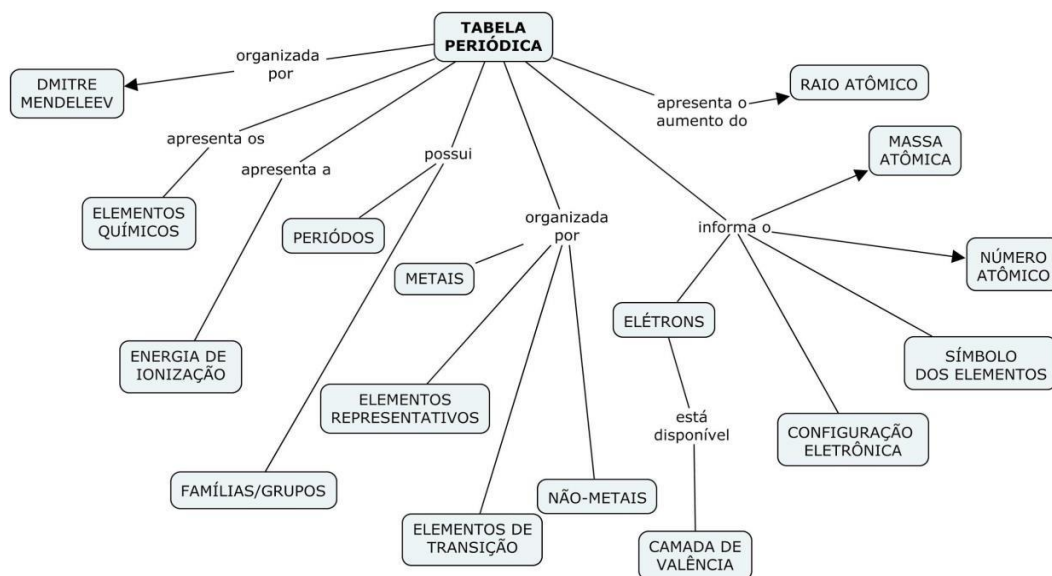
Figura 5 – Estrutura de um MC do tipo “teia de aranha”



FONTE: Autora (2022)

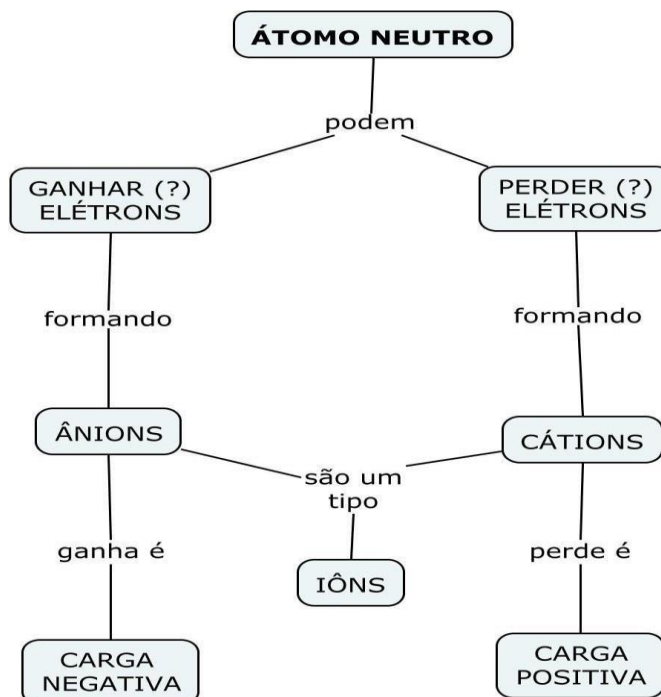
O modelo “fluxograma” é organizado de maneira linear, sendo normalmente empregado para mostrar o *passo a passo* de um determinado conceito, isto é, suas caracterizações. O “fluxograma” é usado normalmente para aprimorar descrições conceituais. A Figura 6 mostra um exemplo de MC deste tipo.

Figura 6 – Estrutura de um MC do tipo “fluxograma”



FONTE: Autora (2022)

Figura 8 – Estrutura de um MC do tipo “entrada e saída”



FONTE: Autora (2022)

Tendo em vista eventuais vantagens e desvantagens de cada um dos tipos de mapas conceituais apresentados, com relação às suas implicações didáticas, expõem-se, no Quadro 1, alguns argumentos.

Quadro 1 – Vantagens e desvantagens didáticas dos tipos de MC apresentados

TIPO DE MAPA CONCEITUAL	VANTAGENS	DESVANTAGENS
“TEIA DE ARANHA”	Este mapa constitui-se de uma fácil estrutura, onde a informação/conceito principal se encontra no centro, assim, as demais ligações são interligadas, em forma de uma “teia de aranha”, ao conceito principal, centralizado no centro.	Consiste em mostrar uma relação entre os conceitos, de modo a permitir uma percepção de uma integração entre as informações. Ou seja, os conceitos abordados não ficam claros ao autor, levando a uma difícil compreensão por parte do sujeito.

“FLUXOGRAMA”	Possui uma fácil compreensão na leitura, sendo que os conceitos estão organizados de forma lógica e sequencial.	Devido a ser incompleto na exposição dos temas, há uma possível ausência de pensamento crítico. Este mapa é construído para explicitar um processo, sem “se preocupar” com aprofundamentos de determinado tema.
“HIERÁRQUICO”	Os conceitos mais inclusivos se encontram explícitos, e os menos inclusivos estão interrelacionados, possibilitando uma estrutura de conhecimento mais adequada à compreensão.	É um mapa considerado mais difícil para construção do que os demais, pois a clareza do autor sobre o tema é indispensável.
“ENTRADA E SAÍDA”	Mostra várias relações entre os conceitos.	É de difícil compreensão na leitura devido ao número dos conceitos que são envolvidos, mas sendo excelente para explicar os processos de “entrada e saída” destacados.

FONTE: Adaptado de Tavares (2007)

Sendo assim, ao se considerar algumas especificidades dos mapas conceituais dos tipos “teia de aranha”, “fluxograma”, “hierárquico” e “entrada e saída”, se pretende, por meio deste trabalho, utilizar desta base teórica como perspectiva de avaliação dos MC a serem produzidos a partir das ações empreendidas, conforme se passará a tratar.

3 METODOLOGIA E CONTEXTO DA PESQUISA

Este trabalho trata-se de uma pesquisa de caráter qualitativo, a qual, segundo Ludke e André (1986), retrata cinco características básicas:

(i) A fonte de dados é coletada através do ambiente natural; (ii) os dados obtidos são alicerçados na representação das pessoas envolvidas no processo, incluindo situações que são expostas através de transcrições, depoimentos, fotografias e fragmentos de diversos tipos de documentos; (iii) o processo pelo qual se desenvolvem as atividades e os procedimentos são tão importantes quanto resultados alcançados; (iv) a maneira pela qual os participantes encaram as questões são próprias das suas perspectivas e (v) as evidências atribuídas inicialmente as questões elencadas pelo pesquisador não são mais relevantes que os fatos que se consolidam a partir da inspeção dos dados obtidos ao final do processo. (SILVA, 2017, p 09-10).

Contudo, a pesquisa em questão tem como objetivo investigar a contribuição da estratégia dos MC nos processos de ensino e aprendizagem na área da Química, tomando-se como informações mapas produzidos pelos estudantes e suas respostas à pertinência do instrumento. Nesse sentido, a pesquisa qualitativa torna-se contributiva, pois é aquela que lida com informações qualitativas, não importando-se com a “[...] representatividade numérica, ou seja, não é traduzida em números, preocupando-se com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, etc. Este método difere, em princípio, do quantitativo” (RICHARDSON, 1989).

Sendo assim, a pesquisa qualitativa é aquela que trabalha com informações de natureza qualitativa, ou seja, cada informação coletada pelo pesquisador não se expressa em números, mesmo que estes números e conclusões tenham uma menor análise. Este tipo de pesquisa pode-se chamar também de descritiva, na qual as informações são obtidas, analisadas ou interpretados, transformando-se em resultados. A partir das concepções de Minayo (2001), “[...] a pesquisa qualitativa trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações”; esses processos têm ampliado o campo de interação entre as áreas da psicologia e da educação.

A pesquisa qualitativa ou naturalística, segundo Bodgan e Biklen (1982), envolve a obtenção de dados descritivos, obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada, enfatiza mais o processo do que o produto e se preocupa em retratar a perceptiva dos participantes. (LUDKE; ANDRÉ, 2014, p. 14).

Para Gil (1999), o objetivo da pesquisa desta natureza relaciona-se à descrição das características de determinadas subjetividades ou fenômenos, ou estabelecimento de relações entre variáveis.

As atividades relatadas neste trabalho foram desenvolvidas em uma escola de Rede Pública, localizada na zona rural do município de Caçapava do Sul/RS. A escolha desta escola decorreu a partir da própria vivência da licencianda, tendo em vista os estágios realizados durante o curso de Ciências Exatas – Licenciatura. O planejamento/mediação das atividades, tendo em vista a proposta de avaliar as potencialidades dos mapas conceituais, foi desenvolvido em duas turmas, ambas do Ensino Médio.

Para o desenvolvimento deste TCC, em sua fase de intervenções, em um primeiro momento foi realizado o reconhecimento dos alunos, público-alvo da pesquisa, por meio da observação direta, tendo em vista o contato entre a licencianda e as turmas de aplicação no âmbito da componente curricular de Estágio Supervisionado: Regência, e pelo desenvolvimento de um diário de bordo, no qual se pretendeu registrar o perfil de cada turma, dos alunos e potencialmente seu desenvolvimento cognitivo. Nesse propósito, se buscou utilizar da estratégia dos mapas conceituais a partir de duas condições: o conhecimento prévio por parte dos alunos da estratégia e a familiaridade desses alunos quanto aos conteúdos curriculares que se pretendeu aplicar os mapas.

As turmas nas quais esta pesquisa foi aplicada serão nominadas como T1 e T2, tratando-se de duas turmas de Ensino Médio, uma de primeiro ano e outra de terceiro ano, respectivamente. Os alunos trabalharam com objetos de conhecimento já desenvolvidos em sala de aula, tendo em vista o Projeto Político Pedagógico da escola, produziram mapas conceituais a partir desses conteúdos e responderam a questionários (APÊNDICE A), registrando seu entendimento do conteúdo abordado e suas impressões ao fazer uso da estratégia dos mapas conceituais, garantindo-se o anonimato dos respondentes. Devido à Pandemia e ao momento em que vivemos socialmente, as aulas das turmas T1 e T2 foram desenvolvidas de modo não presencial, fazendo-se uso de tecnologias digitais, de modo assíncrono e síncrono.

A T1 contou com 39 alunos matriculados e, destes, em torno de 20 alunos assistem as aulas síncronas com regularidade e, em torno de 25 alunos realizam as atividades propostas pela professora na plataforma *Google Classroom*. A T2 contou com 29 alunos matriculados, dos quais 6 assistiram as aulas síncronas regularmente e, em torno de 12 alunos, realizam as atividades ao seu tempo e condições, mediante a mesma plataforma. Em consequência disto, concorda-se com Moran (2003, p. 43), quando o autor aponta que

O professor online está começando a aprender a trabalhar em situações muito diferentes com poucos e muitos alunos, com mais ou menos encontros presenciais, com um processo personalizado (professor auto-gestor) ou mais despersonalizado

(separação entre o autor e o gestor de aprendizagem). Quanto mais situações diferentes experimentar, melhor estará preparado para vivenciar diferentes papéis, metodologias, projetos pedagógicos, muitos ainda em fase de experimentação.

Para compor o processo de análise, utilizou-se da metodologia da Análise Textual Discursiva (ATD). Este método, segundo Moraes e Galiazzi (2011), pode ser articulado em cada etapa do processo de investigação temática, ou seja, como forma de analisar o pensar dos sujeitos, o que pode contribuir na identificação de situações-limite. A ATD é composta por três etapas principais, sendo elas: (i) Desconstrução e Unitarização, (ii) Categorização e (iii) Metatexto. Milli *et al.*, (2018) destacam que:

i) Unitarização – é realizada por meio de uma leitura detalhada em torno do “corpus” - conjunto de informações que irão compor a pesquisa – o qual é analisado parte a parte, de modo que os textos ou produções são fragmentados, ou seja, são selecionados elementos que podem representar o sentido das partes analisadas e, são definidas como: “unidades de sentido”. **ii) Categorização** – nesta etapa, busca-se estabelecer “ordens ao caos” em que se tem como exercício o estabelecimento de relações semânticas entre as “unidades de sentido”, organizando-as em categorias. Para tal exercício, os pesquisadores estarão balizados em seus referenciais, sejam eles definidos “a priori” ou no seguimento da pesquisa, de modo que o argumento da análise é fundamental na legitimação do processo. **iii) Metatexto** – segundo os autores, a terceira etapa da análise consiste na expressão das relações tecidas pelo pesquisador nas categorias de informação, as quais possibilitam ao pesquisador apresentar as ideias presentes nos conjuntos de informações, as quais se manifestam por meio da solidez das relações estabelecidas entre as “unidades de sentido” e, também, pela fidedignidade à essência dos referenciais teóricos (p. 205, grifos meus).

As categorias emergentes são fruto de uma organização extremamente elaborada, pois só podem ser concluídas junto ao processo de finalização da análise. Ainda assim, as categorias poderão ser modificadas na medida em que a pesquisa for avançando. Sendo assim, por meio da ATD, se pretendeu analisar potenciais contribuições dos mapas conceituais, como estratégia didático-pedagógica, à aprendizagem dos estudantes, tendo em vista a percepção deles neste processo (ao responderem ao questionário) e da autora, ao analisar suas respostas, bem como os mapas produzidos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

As intervenções foram desenvolvidas em duas turmas de Ensino Médio, sendo elas um 1º ano (T1) e um 3º (T2), no período matutino, na Escola Técnica Estadual Dr. Rubens da Rosa Guedes, na disciplina de Química, com enfoque em tópicos da Química Inorgânica e Química Orgânica. O período de intervenções foi o segundo semestre de 2021, contando com anuência da direção da escola e da docente regente das turmas. Contudo, dada a baixa participação dos alunos da segunda turma, neste TCC serão apresentados e analisados apenas resultados obtidos pela T1.

Com a intenção de utilizar dos mapas conceituais como estratégia de ensino nas aulas de Química no Ensino Médio, foram produzidos planejamentos metodológicos. O objetivo deste planejamento foi realizar, de forma mais detalhada, o modo pelo qual seria possível introduzir os mapas conceituais nas aulas, a fim de ensinar a Química de forma dinâmica e significativa aos estudantes. Durante a graduação, normalmente o acadêmico realiza o planejamento de atividades que serão desenvolvidas na escola, campo e a articulação dos fundamentos teóricos, indispensáveis para a realização das práticas pedagógicas.

Devido ao isolamento social, que precisou ser implantado no mês de março de 2020 por conta da Pandemia de COVID-19, as aulas na rede pública foram suspensas, no modo presencial. As aulas remotas iniciaram-se aproximadamente um mês após a suspensão das atividades presenciais, logo, começaram a acontecer de forma remota na Educação Básica, sendo que de imediato o estágio do Curso de Ciências Exatas – Licenciatura acompanhou todo esse processo, e todas as reformulações, adequando-se à situação de emergência. Este relato ganha relevância, pois a aplicação desta pesquisa ocorreu no período de estágio da acadêmica, logo, em formato totalmente remoto. Os trabalhos foram desenvolvidos nas turmas durante a disciplina de Cotidiano da Escola: Regência 1 e Regência 2, do referido curso da Universidade Federal do Pampa, *Campus* Caçapava do Sul/RS, em uma escola rural do município de Caçapava do Sul/RS.

Para o reconhecimento dos alunos, foi realizado duas horas de observação, tendo-se realizado anotações em um diário de bordo, na qual pode-se conhecer o perfil de cada turma e dos alunos, durante o seu desenvolvimento cognitivo. Com relação as intervenções, um aspecto observado durante a realização das atividades foi a maior participação e envolvimento com as propostas na plataforma *Google Classroom* da turma T1, talvez pelo número de alunos ser bem superior à T2. Outra questão, de um modo geral, foi o pouco envolvimento dos poucos

alunos da T2; por muitos momentos, foram necessárias gravações das aulas para o entendimento e resolução das atividades propostas. Isso justifica a apresentação de dados emergentes apenas da T1.

A proposta apresentada para as turmas ao final das atividades foi a elaboração de mapas conceituais, seguida por um questionário, a fim de perceber o entendimento do conteúdo abordado e impressões gerais ao construir o mapa, como estratégia de identificação do conhecimento consolidado e reforço de aprendizagem. Contudo, cabe ressalva de que o referido questionário não foi respondido pelos alunos, tendo em vista contingências próprias ao gradual retorno presencial dos estudantes, o que inviabilizou a utilização da Análise Textual Discursiva (ATD) como instrumento de análise.

No Quadro 2 são, inicialmente, descritas as atividades desenvolvidas junto a T1 (a partir das observações registradas no diário de bordo), e, logo em seguida, os produtos (MC) recebidos pelos alunos serão apresentados e analisados.

4.1 Descrição e análise das atividades desenvolvidas

As atividades desenvolvidas junto à T1 estão descritas no Quadro 2, bem como a identificação de alguns elementos para discussão posterior, tendo em vista fundamentos das 1º e 2º etapas da ATD, a unitarização e categorização. Entre atividades síncronas e assíncronas, 10 aulas foram realizadas junto a esta turma.

Quadro 2 – Etapas metodológicas na T1

Plataforma	Etapa	Atividade
Google Meet	Observação 1	A professora estagiária apresentou-se aos alunos. Logo, a professora regente informou que nas próximas semanas teria uma estagiária que em breve assumiria a turma. Durante este período foi realizada a observação da turma. Notou-se a turma muito participativa , o desenvolvimento das atividades era realizado de forma expositiva, onde professores e alunos trocam experiências, logo, os alunos realizavam muitas perguntas e desenvolviam as atividades propostas pela professora em aula. No dia observado, o tema da aula era revisão sobre átomos e exercícios .
Google Meet e aula gravada	Observação 2	Dado início à aula, a turma já estava na expectativa pela “nova professora da Unipampa”, devido estar presente no Google Meet. Logo, a professora regente iniciou a chamada, e a aula se deu com a correção de exercícios da aula anterior. Durante a correção, notou-se que a turma se dispersava muito, porém, respondiam a professora quando solicitados.
Google Meet e aula gravada	Aula 1	Devido aos problemas técnicos com a internet na escola, a aula foi gravada e postada no Google Classroom. Na aula, a professora regente apresentou um vídeo com o tema a História dos Átomos, e realizou um esboço em quadro como um resumo da aula.

Google Classroom	Aula 2	O conteúdo desta aula abordou o tema História dos Átomos, a qual foi publicada no Google Classroom com a atividade Quiz dos modelos atômicos , para que os alunos respondessem e na próxima aula fosse debatido o tema.
Google Meet e aula gravada	Aula 3	Devido a problemas técnicos com a internet da escola, a aula foi gravada e postada no Google Classroom. A professora regente colocou o vídeo da aula com o tema <i>História da Tabela Periódica</i> na tela do notebook para os alunos, e realizou um esboço no quadro como um resumo da aula que a professora estagiária gravou.
Google Classroom	Aula 4	Foi publicada a emenda da aula no Google Classroom com atividades, bem como o conteúdo da aula, cujo o tema foi a História da Tabela Periódica. Também foi publicada a atividade da construção da tabela periódica , a partir dos modelos dispostos na aula.
Google Meet e aula gravada	Aula 5	Esta aula foi gravada e disponibilizada no Google Classroom, caso houvessem problemas técnicos na escola. O tema tratado foi o Modelo Atômico de Bohr, onde chamou muito a atenção dos alunos o teste das chamadas, logo eles fizeram muitas perguntas e questionamentos sobre as cores e as ondas .
Google Classroom	Aula 6	A ementa e as atividades foram disponibilizadas no Google Classroom, e a atividade avaliativa, cujo o tema tratou do teste das chamadas, foi produzida e aplicada contendo um pequeno texto de introdução e perguntas referentes ao cotidiano dos alunos .
Google Meet e aula gravada	Aula 7	Neste dia a escola estava com problemas de internet; por muitas vezes durante a aula a internet oscilava e vinha a cair a conexão. Mesmo assim, tentou-se prosseguir a aula por mais uns 15min, mas não se teve sucesso. Com isso, a professora regente da turma colocou a gravação da aula que havia sido disponibilizada. O tema da aula neste dia foi <i>O Diagrama de Linus Pauling e a Distribuição Eletrônica</i> .
Google Classroom	Aula 8	Conforme a aula anterior, assistida via gravação, o conteúdo postado no Google Classroom foi bem completo, com variados exemplos. Algumas atividades foram postadas.
Google Meet e aula gravada	Aula 9	Para evitar qualquer tipo de problema técnico, a aula foi gravada e disponibilizada no Google Classroom, conforme outras. Esta aula foi a última da professora estagiária e, como atividade final para o estágio e pesquisa visando o TCC, foi abordada a estratégia dos mapas conceituais junto aos alunos . Durante a aula, a professora explicou fundamentos teóricos e construiu, junto aos alunos, um MC no App CMapTools, a partir de um determinado assunto escolhido pelos alunos em aula.
Google Classroom	Aula 10	Conforme a aula anterior, como atividade para o Google Classroom, os alunos deveriam escolher um tema que tenha chamado sua atenção durante as aulas da professora estagiária e, a partir dele, construir um MC.

FONTE: Autora (2022)

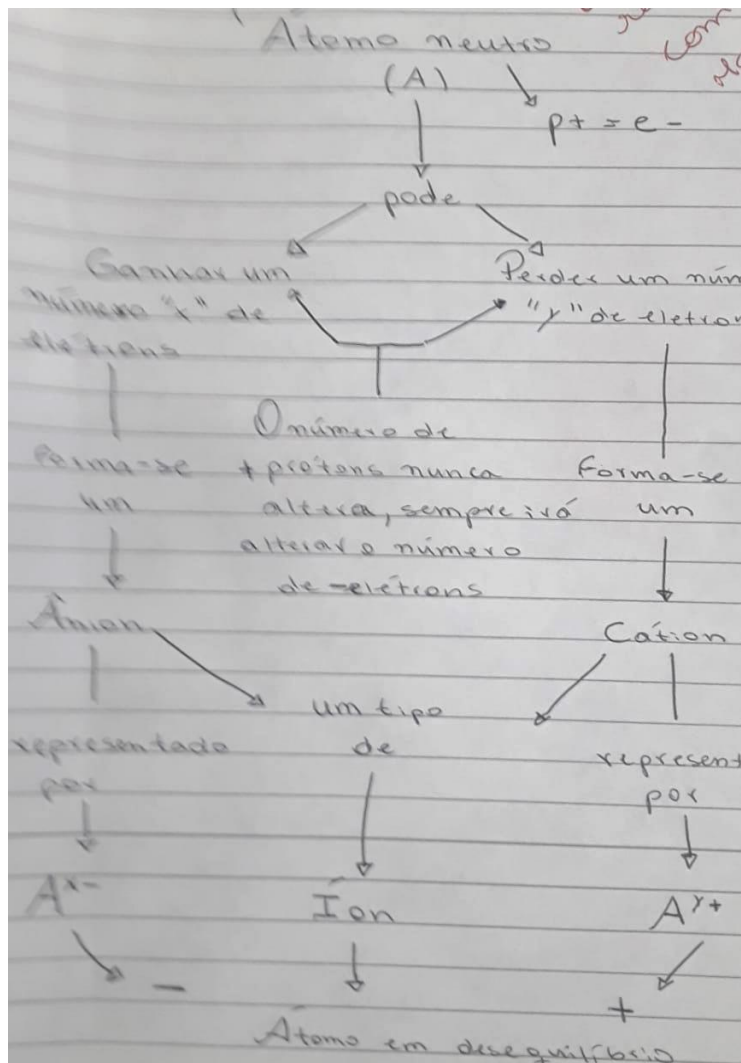
As atividades desenvolvidas junto à T2 estão descritas no Quadro 3, bem como a identificação de alguns elementos para discussão posterior, tendo em vista fundamentos das 1º e 2º etapas da ATD, a unitarização e categorização. Entre atividades síncronas e assíncronas, 10 aulas foram realizadas junto a esta turma.

4.2 Descrição e análise dos mapas conceituais produzidos pelos alunos

No presente estudo foi elaborado a escrita de um diário de bordo, a fim de relatar os pontos positivos e negativos observados durante o planejamento e intervenções das atividades realizadas ao longo do trimestre. Com isso, a estrutura e o planejamento das atividades tiveram base na Teoria da Aprendizagem Significativa, com enfoque na utilização dos mapas conceituais.

Para a coleta de dados, foram realizadas as seguintes estratégias: elaboração de um diário de bordo e apresentação da estratégia dos mapas conceituais seguida da construção dos mapas, pelos alunos, a partir do software CmapTools. Para tanto, foi realizado junto aos alunos a construção de um mapa conceitual referente ao conteúdo abordado pela acadêmica, proporcionando assim uma base necessária para realização da pesquisa. Nas aulas seguintes, foi solicitado que os estudantes elaborassem MC a partir das temáticas que eles avaliassem como mais apropriadas, ao término dos conteúdos trabalhados.

Serão, nesses argumentos, apresentados e analisados quatro MC produzidos pelos estudantes, garantindo-se o anonimato e a originalidade de tais produtos. O primeiro deles é mostrado na Figura 9.

Figura 9 – Mapa conceitual, tema *átomo neutro*

FONTE: Aluno A (2022)

Na Figura 9 está exposto o mapa conceitual cujo tema apresentando é *átomo neutro*; este tema foi trabalhado com a turma logo na segunda aula, na qual o conteúdo foi *A História dos Átomos*. Com base na figura apresentada, é perceptível realizar a sua análise e observação a partir do que foi proposto perante a pesquisa, sendo encontrados elementos estruturantes dos MC, tais como a ligação entre os conceitos, a clareza do mapa, sua estética e capricho. Com relação ao tipo de mapa conceitual, conforme a classificação adotada nesta pesquisa, percebe-se se tratar do tipo “entrada e saída”, o qual mostra variadas relações entre os conceitos e uma boa estrutura geral.

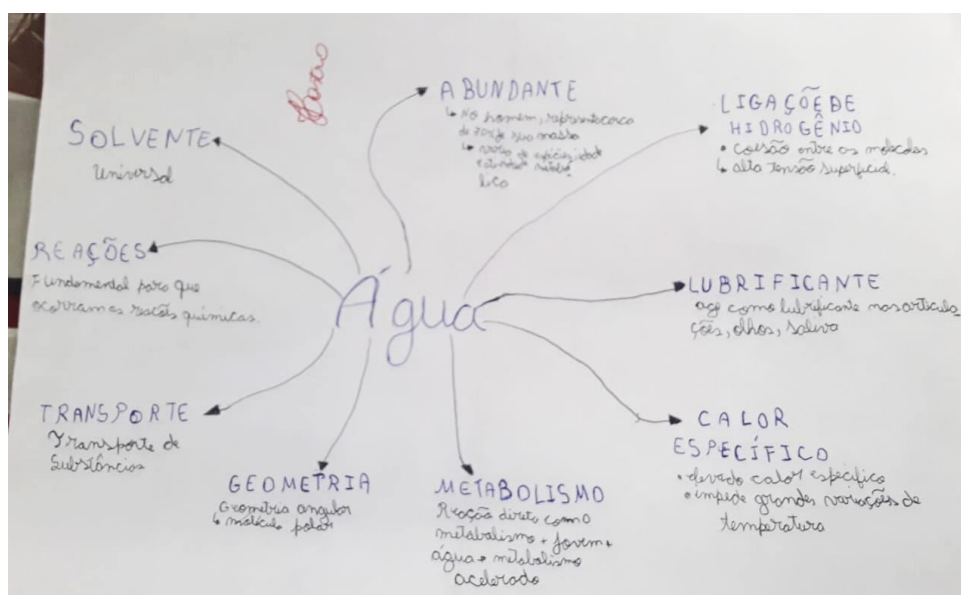
Foi observado a dificuldade que os estudantes demonstraram durante a produção do MC, tendo por base exibir as palavras de ligação entre si, de modo a formar ideias “corretas”,

de modo que façam sentido lógico, evidenciando a compreensão do conteúdo abordado. Nesse aspecto, percebeu-se que os conceitos foram empregados de modo adequado, levando a ideias que demonstram uma compreensão pelos estudantes dos conteúdos tratados em aula. Perante o exposto, o mapa conceitual apresentado na Figura 1 mostra que seu autor possui conhecimento prévio do conteúdo abordado; o mapa possui uma fácil leitura, sem borrões e apresenta uma boa caligrafia, bem como os conceitos-chave estão adequadamente relacionados.

Com relação à descrição apresentada no Quadro 2 (aula 1), verifica-se que uma “revisão sobre átomos e exercícios” pode ser realizada a partir da elaboração de um MC, favorecendo a consolidação de informações ao levar os alunos a relacioná-las entre si. Nesse sentido, Moreira (2006) apresenta os MC como importantes instrumentos didáticos, tendo em vista sua ampla possibilidade em levar os alunos a desenvolver outros olhares sobre os conteúdos.

Na sequência, apresenta-se na Figura 10 o segundo mapa conceitual produzido pelos estudantes, em seus aspectos originais.

Figura 10 – Mapa conceitual, tema *Água*



FONTE: Aluno B (2022)

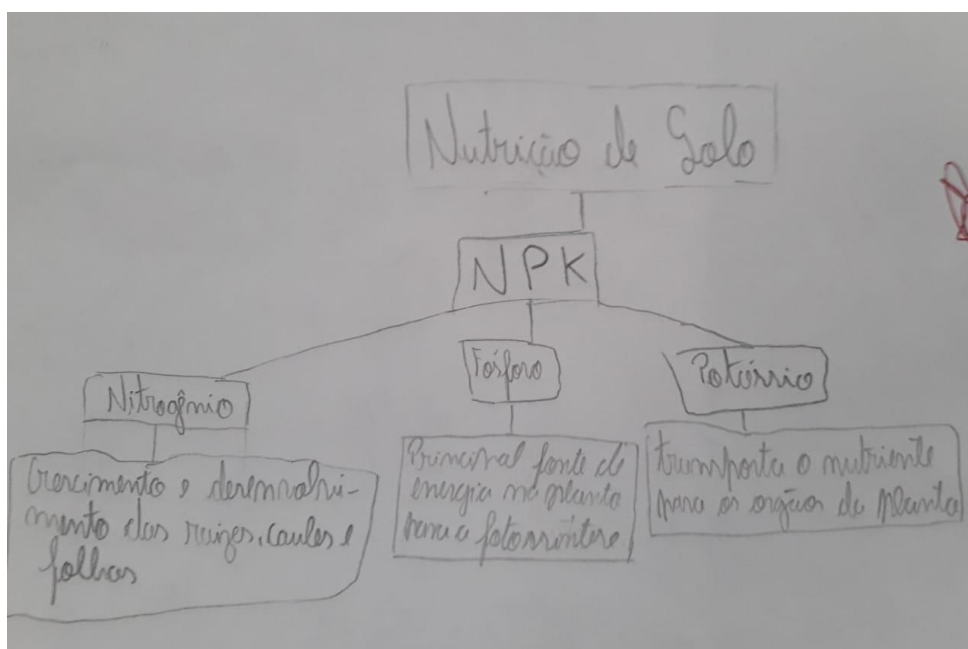
Na Figura 10 está exposto o mapa conceitual cujo o tema é a *água*; este tema foi trabalhado com a turma logo na quarta aula, na qual o conteúdo tratado foi *A História da Tabela Periódica*, em que, a partir dos elementos químicos, foi mencionado a fórmula química

da água, H₂O. Realizando uma análise e observação atenta da figura apresentada, a partir do que foi proposto perante a pesquisa, é possível observar que os conceitos estão bem apresentados. Com muitas palavras de ligações, o mapa possui uma fácil leitura, sem rasuras, e apresenta uma boa caligrafia.

Em relação ao tipo de mapa conceitual, conforme a classificação adotada nesta pesquisa, percebe-se se tratar do tipo “teia de aranha”. Este tipo de MC apresenta como principal vantagem a centralidade de um conceito principal, expondo os principais argumentos de discussão. Contudo, traz os demais conceitos como dependentes a este primeiro, o que pode representar certa limitação de compreensão. Outro ponto de destaque no MC em discussão é a retomada de conhecimentos prévios pelos estudantes, tendo em vista que alguns conceitos apresentados não foram especificamente tratados em sala de aula, tais como “transporte” e “abundante”. Mas, novos argumentos são construídos, a partir das relações que os estudantes fazem entre o anterior e o novo (MOREIRA, 2001).

Seguindo os mapas conceituais apresentados, na Figura 11 está exposto o MC desenvolvido pelo estudante aqui identificado como C.

Figura 11 – Mapa conceitual, tema *Nutrição do Solo*



FONTE: Aluno C (2022).

O mapa presente na Figura 11 tem como tema a *nutrição do solo*, onde o aluno apresenta uma relação do tema proposto com o curso técnico que realiza junto ao seu ensino

análise e observação ao mapa conceitual, as palavras-chave e ligações são semelhantes ao mapa conceitual do aluno C, anteriormente apresentado (Figura 3), cujo o tema configura-se no mesmo assunto. E, ao analisar o mapa, pode-se observar que este apresenta poucas palavras de ligação, as quais estão interligadas por linhas e palavras-chave. Há pouco sentido lógico, e o mapa se configura como do tipo “teia de aranha”.

Outro aspecto de destaque neste mapa é que o aluno não destaca as palavras-chave dos elementos de ligação, o que desconfigura o conceito de MC. Para Moreira (2013), o mapa deve estabelecer tal distinção, a fim de caracterizar-se como tal.

Perante o exposto, de modo geral, é possível notar pelos mapas apresentados que a atividade foi significativa e facilitadora no processo de aprendizagem, uma vez que a elaboração dos mapas foi abordada a partir dos conteúdos tratados em sala de aula e relacionados com o cotidiano dos estudantes. Dito isto, foi fundamental a nona aula para a construção dos mapas, assim, os alunos tiveram um tempo maior para elaborar, pensar, questionar e compreender sua estrutura, fato que seria totalmente diferente de uma aula convencional, em que o conteúdo seria exposto em um quadro branco, em um máximo de dois períodos, possivelmente levando a uma aprendizagem superficial. Se todos os estudantes tivessem participado ativamente dessa pesquisa se poderia ter mais dados à análise. Contudo, tendo em vista a fundamentação teórica aqui utilizada, nenhum indivíduo que não esteja disposto a aprender poderá desenvolver uma aprendizagem de significados. E, ainda, possivelmente o cenário (muitas vezes apenas remoto), dificultou este processo.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Perante o exposto, espera-se que as estratégias aqui tratadas possibilitem ao docente transcender o método tradicional de ensino, e motive-o a trabalhar com diversas atividades interativas em suas aulas, tais como os mapas conceituais, os quais possuem como objetivo incentivar a busca de interatividade entre aprendizes e objetos de conhecimento, potencializando aprendizagens significativas. Isso, considerando que os conceitos são progressivos no processo de aprendizagem e evoluem na estrutura cognitiva do indivíduo, apoiados em conceitos subsunçores (já existentes). Durante a pesquisa, os mapas conceituais foram construídos e apresentados como uma estratégia didática, com a finalidade de ser utilizado na organização dos conteúdos, destacando-se o ensino em Química.

O ensino da Química é um assunto que deve ser refletido e trabalhado com cautela, com o propósito de proporcionar aos estudantes o interesse pela disciplina, estimulando-os ao estudo e abrangência, gerando a curiosidade sobre o mundo que o cerca. Ainda assim, é necessário que o estudante esteja devidamente preparado, aos termos conceituais quanto metodológicos, a fim de instigar e favorecer o processo da aprendizagem. Diante disto, vale salientar que esta pesquisa contribuiu para a identidade profissional da pesquisadora, como futura docente da sua área de atuação. Com isso, é possível identificar o quanto a pesquisadora amadureceu no seu exercício da futura profissão, refletindo acerca dos saberes, técnicas e estratégias no ensino.

Com isso, pode-se concluir que a experiência para a pesquisadora neste trabalho foi de grande valia e, a partir dos dados apresentados e analisados, demonstra-se que houve um aumento significativo do interesse dos estudantes em conhecer sobre a atividade. Ainda assim, a autora acrescenta que o trabalho de pesquisa no ensino remoto dificultou a coleta de dados por parte dos estudantes que efetivamente realizaram a atividade, devido a demanda de atividades de outras disciplinas que, no momento foram percebidas por eles como mais urgentes. Acredita-se que se a pesquisa fosse aplicada no ensino presencial, teria uma participação maior por parte dos alunos, com dados mais enriquecedores e amplos. Sendo assim, a temática mantém-se aberta a outras investigações e direcionamentos.

REFERÊNCIAS

- AUSUBEL, D. P. **Educational psychology: a cognitive view**. New York, Holt, Rinehart and Winston, 1968.
- AUSUBEL, D. P. **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro: Ed. Interamericana Ltda, 1980.
- AUSUBEL, D. P., NOVAK, J. D., HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro: Editora Interamericana, Ltda, 1980.
- BACHELARD, G. **A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- CARDOSO, S. P.; COLINVAUX, D. Explorando a motivação para estudar Química. **Química Nova**, 23(2), 2000.
- DIESEL, A; BALDEZ, S, L; MARTINS, N, S. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **REVISTA THEMA**, Volume 14, Nº 1, 2017.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- GOWIN, D. B. **Educating**. Ithaca, N.Y.: Cornell University Press, 1981.
<http://www.fisica.ufpb.br/~romero/pdf/2004AprendizagemSignificativaConceitos>. 2007.
- JOHNSON-LAIRD, P. N. (1983). **Mental models**. Cambridge, MA, Harvard University Press. 513p.
- LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: Abordagens qualitativas**. 2ª edição. Rio de Janeiro: E.P.U., 2014.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: E. P. U; 1986.
- MILLI, J.; SOLINO, A. P.; GEHLEN, S. T. A Análise Textual Discursiva na investigação do Tema Gerador: por onde e como começar? **Investigações em Ensino de Ciências**, 23(1), 200-229, 2018.
- MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). **Pesquisa Social. Teoria, método e criatividade**. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. (2a ed.) Ijuí: UNIJUÍ, 2011.
- MORAN, J. M. **Contribuições para uma pedagogia da educação online**. Educação online: teorias, práticas, legislação, formação corporativa, v. 4, p. 43, 2003.
- MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa: um conceito subjacente. **Aprendizagem Significativa em Revista**, V1 (3), p. 24-26-27, 2011.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa em Mapas Conceituais**. (disponível em <https://www.if.ufrgs.br/~moreira/mapasport.pdf>), 2013.

MOREIRA, M. A. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa**. (disponível em <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/mapasport.pdf>). 2001.

MOREIRA, M. A. **Mapas Conceituais e Aprendizagem Significativa**. São Paulo: Ed. Centauro, 2010.

MOREIRA, M. A. **Teorias da aprendizagem**. EPU. São Paulo, 1999.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem significativa: a teoria de aprendizagem de David Ausubel**. 2. ed. São Paulo: Centauro Editora, 2009.

MOREIRA, M. A.; ROSA, P. **Mapas Conceituais**. Florianópolis: Caderno Catarinense de Ensino de Física, v.3, 1986.

MOREIRA, Marco Antônio. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa**. 2006 (disponível em <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/mapasport.pdf>)

MOREIRA, Antônio Marcos, **Teorias da aprendizagem**, Segunda Ed. São Paulo, Moraes, 1995

NOVAK, J.D.; GOWIN, D. B. **Aprender a aprender**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 1999.

NUNES, A. S.; Adorni, D. S. **O ensino de química nas escolas da rede pública de ensino fundamental e médio do município de Itapetinga-BA: O olhar dos alunos**. In: Encontro Dialógico Transdisciplinar - Enditrans, 2010.

PIAGET, J. **A Equilibração das Estruturas Cognitivas, problema central do desenvolvimento**, Rio de Janeiro: Zahar, 1976.

RICHARDSON. **Pesquisa Quantitativa e Pesquisa Qualitativa**. Página empreendedorismo digital, 1989.

ROCHA, J. S; VASCONCELOS, T. C. Dificuldades de aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões. In: XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química 18. 2016, Florianópolis/SC. **Anais** [...]. Florianópolis/SC, 2016.

SILVA, É. R. A. S. **Articulação entre Resolução de Problemas e a temática drogas como proposta metodológica para o Ensino de Química**. Trabalho de Conclusão (TCC) (Graduação) - Curso de Ciências Exatas – Licenciatura da Universidade Federal do Pampa, 2017.

TAVARES, R. Aprendizagem significativa. **Rev. Conceitos**, jul/2003/jun. 2004.

TAVARES, R. Construindo mapas conceituais. **Ciências & Cognição**, p. 01-14, 3 dez. 2007.

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**, São Paulo, v. 34, n. 2, p.83-91, maio, 2012.

VALDEZ, A. **A História e Epistemologia da Ciência no Ensino da Química na Educação básica em vista à sua Aprendizagem Significativa**. 2018. 1-38 p. Trabalho de conclusão de curso (Graduação de Licenciada em Ciências Exatas) - Universidade Federal do Pampa – campus Caçapava do Sul, Universidade Federal do Pampa, 2018.