



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS PAULISTANA
CURSO LICENCIATURA EM QUÍMICA**

MAÍRA FÁTIMA DE SOUSA

**MAPAS CONCEITUAIS NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA PROPOSTA
METODOLÓGICA PARA ALUNOS DO PRIMEIRO ANO DO ENSINO MÉDIO**

PAULISTANA - PI

2023

MAÍRA FÁTIMA DE SOUSA

MAPAS CONCEITUAIS NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA PROPOSTA
METODOLÓGICA PARA ALUNOS DO PRIMEIRO ANO DO ENSINO MÉDIO

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico) apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Paulistana.

Orientadora: Prof.^a. Ma. Vanessa Teresinha Ribeiro dos Santos Silva.

PAULISTANA - PI

2023

MAPAS CONCEITUAIS NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA PARA ALUNOS DO PRIMEIRO ANO DO ENSINO MÉDIO

Maíra Fátima de Sousa¹
Vanessa Teresinha Ribeiro dos Santos Silva²

RESUMO

Os mapas conceituais são ferramentas gráficas utilizadas para estruturar conceitos, baseado na teoria da aprendizagem significativa de Ausubel, onde se estabelece o conhecimento mediante a hierarquização dos conceitos. No intuito de promover uma aprendizagem significativa, a presente pesquisa tem como objetivo investigar quais as possibilidades e desafios quanto ao uso de mapas conceituais no ensino de Química para os alunos do primeiro ano do Ensino Médio. Foi realizada na escola Centro Estadual de Tempo Integral (CETI) Paulistana, localizada na zona urbana do município de Paulistana – PI. Com uma abordagem qualitativa, realizou-se um estudo bibliográfico e uma pesquisa-ação, a partir das seguintes etapas: aplicação de questionários semiestruturados com a professora de Química e alunos da turma; planejamento da proposta metodológica; aplicação em sala de aula; aplicação de questionário avaliativo com a professora participante; e análise dos dados coletados. Para os resultados obtidos, destacam-se as dificuldades que os alunos têm em criar uma relação entre a Química e o cotidiano, a falta de compreensão, por parte significativa dos alunos, sobre a importância da disciplina de Química para a sua formação. Os alunos possuem baixa experiência com o uso de mapas conceituais, fator que dificultou na elaboração, atingindo parcialmente os objetivos propostos pela prática. Assim, os mapas conceituais representam um recurso pedagógico importante para o ensino de Química, mas é preciso uma prática contínua para se obter resultados plenamente satisfatórios.

Palavras-chave: ensino de química; mapas conceituais; metodologias ativas.

¹Licencianda em Química. Instituto Federal do Piauí – *Campus* Paulistana. E-mail capau.20171quimi0200@aluno.ifpi.edu.br.

²Mestra em Educação, graduada em Pedagogia, professora de Disciplinas Pedagógicas do curso de Licenciatura em Química. Instituto Federal do Piauí – *Campus* Paulistana. E-mail vanessa.ribeiro@ifpi.edu.br.

ABSTRACT

Conceptual maps are graphic tools used to structure concepts, based on Ausubel's theory of meaningful learning, where knowledge is established by hierarchizing concepts. In order to promote meaningful learning, this research aims to investigate what are the possibilities and challenges regarding the use of concept maps in teaching Chemistry to first-year high school students. It was held at the Centro Estadual de Tempo Integral (CETI) Paulistana school, located in the urban area of the municipality of Paulistana - PI. With a qualitative approach, a bibliographic study and an action research were carried out, based on the following steps: application of semi-structured questionnaires with the Chemistry teacher and students of the class; planning of the methodological proposal; application in the classroom; application of an evaluative questionnaire with the participating teacher; and analysis of the collected data. For the results obtained, it is highlighted the difficulties that students have in creating a relationship between Chemistry and everyday life, the lack of understanding, by a significant part of the students, about the importance of the discipline of Chemistry for their formation. The students have little experience with the use of conceptual maps, a factor that hindered the elaboration, partially reaching the objectives proposed by the practice. Thus, concept maps represent an important pedagogical resource for teaching Chemistry, but continuous practice is needed to obtain fully satisfactory results.

Keywords: Teaching Chemistry; Conceptual maps; Active methodologies.

Data de aprovação: 14/01/2023

1 INTRODUÇÃO

O ensino de Química se direciona, sobretudo, para a necessidade de uma ação pedagógica situada na práxis, contextualizada e interdisciplinar no âmbito escolar. Neste sentido, o professor assume uma prática de diálogo, problematizadora e crítica diante do processo de ensino e aprendizagem. O aluno é estimulado a pensar criticamente diante da sua realidade, saindo da condição de passivo para construtor de seus saberes e, simultaneamente, capaz de transformar a realidade social.

De acordo com Ribeiro e Mello (2019), para que o ensino de Química forme o cidadão, é essencial manter-se concentrado na mutualidade de duas partes essenciais, o conhecimento químico e o ambiente social. O sujeito consegue envolver-se, de maneira objetiva e significativa na sociedade ele não precisa apenas interpretar a Química, mas também o meio em que está inserido. Corroborando, Aguiar (2018) afirma que, quando o ensino de Química acontece de forma contextualizada, ele fica mais significativo, formando um sujeito crítico, capaz de transformar sua vida e de sua comunidade.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) para o Ensino Médio, a contextualização pode ser um recurso para conseguir esse objetivo. Contextualizar o conteúdo que se quer aprender significa, em primeiro lugar, assumir que todo conhecimento envolve uma relação entre sujeito e objeto (BRASIL, 2000, p.79). Os PCNs também apresentam que o ensino de Química tem que promover ao aluno a percepção tanto de procedimentos químicos, quanto da compreensão científica, isto é, o conhecimento pode ser um mecanismo para analisar o mundo e influenciar na realidade, além de ampliar experiências como representação e análise de dados.

Uma das indicações dos PCNs é de contextualizar os assuntos a serem ensinados. A Química pode ser contextualizada por meio de questões sociais visíveis nas experiências dos alunos, nas situações do dia a dia, a fim de organizar e reorganizar conhecimentos químicos significativos que facilitem fazer interpretações do campo físico baseado na ciência.

O estudo da Química no ensino médio permite aos estudantes concepções e experiências vivenciadas no seu dia a dia. Reforçando, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) apresentada pelo Ministério da Educação, afirma que:

[...] a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias propõe um aprofundamento nas temáticas Matéria e Energia, Vida e Evolução e Terra e Universo. Os conhecimentos conceituais associados a essas temáticas constituem uma base que permite aos estudantes investigar, analisar e discutir situações-problema que emergem de diferentes contextos socioculturais. [...] os estudantes podem reelaborar seus próprios saberes relativos a essas temáticas, bem como reconhecer as potencialidades e limitações das Ciências da Natureza e suas Tecnologias (BRASIL, 2018, p. 548).

Diante desse cenário é fundamental pensar em estratégias de ensino e aprendizagem que possam contribuir para o aperfeiçoamento da prática docente. Neste âmbito, nos direcionamos para a utilização de mapas conceituais enquanto ferramenta didático-pedagógica no ensino de Química.

Os mapas conceituais foram desenvolvidos pelo pesquisador e professor norte-americano Joseph Novak, criado na década de 70. Baseado no ponto de vista mais amplo da representação ou fundamento generalizado da educação, o mapa conceitual encontra-se como um modelo de educação onde é centralizado no aluno e não no professor, o qual cumpra com o aumento das habilidades e não apenas com a reprodução mecânica da ideia da parte do estudante (FIALHO; VIANA FILHO; SCHMITT, 2018).

O uso de mapas conceituais têm sido um recurso que contribui com o aprimoramento das metodologias adotadas pelo professor em sala de aula, visto que, com base nos modelos gráficos, permitem explicar a formação de conceitos claros, mostrando como as concepções

encontram-se formadas na distribuição cognitiva de quem o produz. O grande propósito dessa ferramenta é demonstrar as ligações entre conceitos com as proposições para gerar uma clareza semântica (QUEIROZ; BIZERRA, 2021). Mas, tudo isso somente é possível quando o aluno estuda, problematiza, investiga gerando sentido aos conceitos, portanto, enquanto sujeito da aprendizagem, o aluno encontra-se no movimento de olhar crítico e construtor de seu conhecimento. Na verdade, este é o ponto central para o uso de mapas conceituais no processo de ensino e aprendizagem, tendo em vista que a sua elaboração é um processo ativo de aprendizagem, com a construção e reformulação de saberes.

Assim, diante da realidade ora apresentada, este trabalho procurou responder a seguinte problemática: quais as possibilidades e os desafios quanto ao uso de mapas conceituais no ensino de Química para os alunos do primeiro ano do Ensino Médio? Para tanto, realizou-se a pesquisa na escola Centro Estadual de Tempo Integral (CETI) Paulistana, localizada na zona urbana do município de Paulistana – PI.

O presente trabalho teve os seguintes objetivos: a) diagnosticar as perspectivas dos alunos e da professora de uma turma do primeiro ano do Ensino Médio quanto ao ensino de Química, a partir da aplicação de questionário; b) avaliar a experiência vivenciada pelos alunos por meio de uma atividade prática de construção de mapas conceituais; c) identificar a aplicabilidade do uso de mapas conceituais no ensino de Química, a partir da perspectiva docente; d) incentivar o uso de metodologias ativas no espaço escolar a partir da experiência realizada.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O ensino de Química no Ensino Médio

O ensino de Química é um desafio constante para os professores, tendo em vista que os alunos consideram os conteúdos de difícil compreensão. A Química é uma matéria que requer a presença da teoria e prática caminhando juntas em uma metodologia de ensino firmada conforme a realidade do espaço escolar e as necessidades dos alunos.

Nesta perspectiva, os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) de Química mostra que as ciências que integram a área possuem, em geral, o estudo a respeito da natureza e o avanço tecnológico, e é com ela que a escola divide e expressa linguagens que formam qualquer prática científica, determinando medidas aptas a gerar a compreensão escolar, na reciprocidade lúdica de ideias habituais e científicas variadas, acrescentando o âmbito educacional da ciência química (BRASIL, 2002).

Além disso, nos PCNEM apresenta-se uma proposta para o ensino de Química, no qual:

[...] se contrapõe à velha ênfase na memorização de informações, nomes, fórmulas e conhecimentos como fragmentos desligados da realidade dos alunos. Ao contrário disso, pretende que o aluno reconheça e compreenda, de forma integrada e significativa, as transformações químicas que ocorrem nos processos naturais e tecnológicos em diferentes contextos, encontrados na atmosfera, hidrosfera, litosfera e biosfera, e suas relações com os sistemas produtivo, industrial e agrícola (BRASIL, 2002, p. 87).

O ensino de Química precisa ser desenvolvido de maneira que o estudante consiga comparar o que se estuda em sala de aula com episódios comuns em seu dia a dia, tendo em mente o conhecimento científico e o contexto social.

Por outro ponto de vista, nos dirigimos, igualmente, para a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), apresentada pelo Ministério da Educação (MEC), de forma que se cumpra exigências que atendam à concretização da reforma do Ensino Médio e baseada na Lei de Diretrizes Bases da Educação Nacional (LDBEN), lei nº 9.394/96, em que tem natureza

normativa, estabelecendo o grupo orgânico e progressivo de competências e conhecimentos básicos que todos os estudantes precisam saber (BRASIL, 2018).

Neste contexto, a BNCC ressalta que:

Diante da diversidade dos usos e da divulgação do conhecimento científico e tecnológico na sociedade contemporânea, torna-se fundamental a apropriação, por parte dos estudantes, de linguagens específicas da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Aprender tais linguagens, por meio de seus códigos, símbolos, nomenclaturas e gêneros textuais, é parte do processo de letramento científico necessário a todo cidadão (BRASIL, 2018, p. 551).

Além disto, a BNCC até agora faz alusão para o uso de situações geradoras de problema como meio para que os alunos consigam pensar no que se refere as áreas referentes à ciência e à tecnologia, nos mais diferentes setores e com uma característica crítica focada nos impactos no ambiente social. Gonçalves e Goi (2021, p. 138) destacam que na visão de que a ciência pode ser ensinada e aprendida a partir de um problema de pesquisa, alguns autores vêm defendendo o uso destas práticas em contextos escolares, pois, almejam um ensino mais qualificado.

Paulo Freire descreve que a educação, da maneira como vem sendo trabalhada na maior parte das escolas, é vista como uma educação bancária, como um ato de depositar, em que os educandos são os depositários, e os educadores os depositantes (FREIRE, 2005), visto que, os hábitos de docência consistem, na maior parte dos casos, em ferramentas teóricas de transmissão de conteúdo.

Para a maioria dos estudantes, a disciplina de Química é vista como complexa, pois é retratada, sobretudo, como uma carga de informações generalizada e difícil, em que se analisa a realidade e gera protótipos para reproduzi-la, para desse modo conseguir demonstrar suas particularidades e propriedades. Mas, seria importante fazer conexões entre os que ensinam, os que assimilam e os que pesquisam o que é ensinado. Nesse âmbito, é papel do professor mostrar a Química de modo compreensível ao aluno, para ele ser capaz de realizar a experiência mais relevante possível (VALENTE, 2018).

Diante do exposto, nota-se, assim, a necessidade de refletir as transformações nos recursos pedagógicos para o ensino de Química, reconsiderando o ato de memorização de ideias e questionamento de vários itens sem discussão, pois, isso não incentiva aos alunos compreenderem que os conteúdos tratados em sala de aula têm conexão. Assim, é fundamental que os docentes planejem propostas de docência que possam ligar as informações científicas com os interesses dos alunos no meio em que eles estão inseridos (BALAGUEZ, 2018).

Nesta circunstância, o educador pode pesquisar e se aprofundar para descobrir mecanismos de incentivo e dedicar a formação continuada de professores, sendo considerada um ponto importante nas políticas públicas para a educação, visto que a sociedade é modificada frequentemente e o professor precisa ir com essas mudanças.

Assim, Gama *et al.* (2021) afirma que as ferramentas didáticas se transformam justamente como meio de dominar metodologias tradicionais. É necessário compreender que as técnicas tradicionais não contêm somente opiniões negativas na educação, apresentou-se avanço na maneira como o ensino foi coordenado. Porém, é indispensável descontinuar com a medida que não ensina os sujeitos a se posicionar nos inúmeros acontecimentos demonstrados.

2.2 Mapa conceitual como ferramenta didática no ensino de Química

A aprendizagem se torna significativa no momento que o aluno compreende a importância do assunto estudado para a sua vida. Os professores resistem a uma série de entraves na realização de seu trabalho, que vão desde a restrita carga horária para a otimização e elaboração das aulas até a ausência de entusiasmo e estímulo por parte dos alunos.

Os mapas conceituais foram constituídos para prover a teoria da aprendizagem significativa, gerando uma poderosa ferramenta para firmar o método de ensino e aprendizagem. Quando se criam mapas conceituais, existe uma reprodução na forma de organização gráfica para as temáticas que se ligam com as estruturas cognitivas, relacionando os conceitos estruturados e, quando o exercem em outro momento, tem formações de novos conhecimentos que são expandidos, o que torna capaz de analisar os métodos da percepção humana (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980).

Os mapas conceituais encontram-se geralmente associados à teoria cognitiva de Ausubel, onde as conexões significativas entre conceitos e proposições apresentam-se de maneira hierárquica. Este método foi desenvolvido no início da década de 70 por Joseph Novak na Universidade de Cornell, nos Estados Unidos. Fundamentados na Teoria de Aprendizagem e das observações em sala de aula, Novak argumenta que a teoria de Ausubel disponibiliza uma base sólida para a realização de acontecimentos novos na metodologia de ensino e aprendizagem, que poderão trazer as ampliações na educação (NOVAK; GOWIN, 1984).

Segundo a descrição de Novak e Cañas (2010), os mapas conceituais são diagramas usados como métodos organizacionais com a finalidade de reproduzir o conhecimento com associações significativas entre as ideias na forma de proposições. As proposições constituem a junção de dois ou mais conceitos intercalados por termos de ligações. Estes termos, têm que ser breves e caracterizar a relação das ideias de forma importante.

Para Tavares, Müller e Fernandes (2018) o uso de mapas conceituais colabora no desenvolvimento do trabalho dos professores, porque amplia seus níveis de perspectiva no que se refere ao método de ensino e aprendizagem, e ajuda na qualificação metacognitiva dos sujeitos, salientando a valor desse mecanismo para o ensino em todos os campos do conhecimento, em particular no ensino de Química.

Nesse sentido, Araújo e Vasconcelos (2019), afirmam que a Química é considerada, em sua maior parte, como uma área de conhecimento de difícil entendimento, os mapas conceituais conseguem agir desmistificando essa ideia ao promover a informação conceitual, atualização e assimilação dos conteúdos estudados, atuando como método para associar os conceitos científicos conforme os conhecimentos preexistentes do aluno, fundamentando a concepção crítica e a aprendizagem significativa.

Desse modo, ao ensinar a disciplina de Química o professor deve orientar o aluno para relacionar os conceitos estudados com o seu cotidiano, uma vez que a contextualização é capaz de contribuir para a formação e transformação do conhecimento para além da sala de aula. Assim, Jortieke, Barbosa e Furlan (2020, p. 68) apontam que é possível classificar o uso de mapa conceitual para o Ensino de Química como usuais apoios para: avaliação, ferramenta gráfica de organização de conceitos, feedback de atividades e estudo comparativo.

De acordo com Benedetti-Filho *et al.* (2020), o planejamento para construir um mapa conceitual pode funcionar de diferentes formas, conforme a ordenação dos conceitos essenciais e subentendidos. Normalmente, realiza-se uma descrição hierárquica, trilhando uma direção de ideias, sendo capaz de ser linear, rede ou radial, de cima para baixo ou vice-versa. Os elementos organizadores mostram a importância na teoria da aprendizagem significativa, estando em inúmeras convicções lógicas, especificamente, os conceitos importantes, para um assunto significativo que já existia no método cognitivo.

Nesta perspectiva, os mapas conceituais são representados como ferramentas que enriquecem os conhecimentos prévios, originam-se do modo de estruturação do objeto de ensino, podendo incentivar o convívio em sala de aula, possibilitar um olhar ambientado nos conteúdos estudados em sala de aula e direcionando o conhecimento significativo dos alunos.

3 METODOLOGIA

3.1 Caracterização dos sujeitos e a sequência didática da pesquisa

O presente estudo é caracterizado como uma pesquisa qualitativa, que segundo Gil (2002) é um tipo de pesquisa que se origina de diversos aspectos, como o tipo das informações coletadas, os objetos de pesquisa e os pressupostos teóricos que conduziram a investigação. Ou seja, esta pesquisa corresponde a pontos específicos, que se interessa com uma realidade que não pode ser quantificada. Implica a relação entre a pesquisadora com o contexto estudado, procurando analisar as vantagens e desafios do uso de mapas conceituais para o ensino de Química, considerando, sobretudo, sua utilidade, na prática docente e na formação do aluno.

Caracteriza-se, também, como uma pesquisa-ação, que segundo Prodanov e Freitas (2013) tem o intuito de analisar um problema, criar técnicas de ação, executar os métodos e avaliar os resultados. Assim, realizaram-se atividades planejadas, estabelecendo uma interação com os participantes da pesquisa, de modo a analisar a realidade estudada.

A pesquisa foi realizada na escola CETI – Paulistana, situada na cidade de Paulistana – PI, integrante da rede pública estadual de ensino, vinculada à Secretaria de Educação do Estado do Piauí (SEDUC-PI), tendo como participantes da pesquisa 13 (treze) alunos do primeiro ano do Ensino Médio e 1 (uma) de professora de Química da respectiva turma.

A pesquisa foi realizada em cinco etapas, conforme descritas no quadro 1 abaixo:

Quadro 1 – Etapas metodológicas da pesquisa.

1ª etapa	2ª etapa	3ª etapa	4ª etapa	5ª etapa
Aplicação de questionários semiestruturados com a professora de Química e alunos da turma.	Planejamento da proposta metodológica com uso de mapas conceituais.	Aplicação da proposta metodológica em sala de aula.	Aplicação de questionário avaliativo com a professora da turma afim de avaliar a metodologia adotada.	Análise dos dados coletados (questionários e mapas conceituais).

Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

Quanto aos questionários, segundo Fachin (2006, p. 158) eles são formados de uma série de questões, que são submetidas a um determinado grupo de pessoas a fim de se obter informações específicas sobre um determinado assunto, as perguntas podem ser classificadas de duas formas abertas e fechadas. As questões direcionadas para a professora da disciplina foram abertas, já para os alunos foram abertas e fechadas, nas questões fechadas, os alunos foram convidados a utilizar uma escala Likert, para expressarem um grau de concordância que variava entre o “concordo totalmente” ao “discordo totalmente”. Segundo Feijó (2020, p. 33), a Escala Likert é o modelo mais utilizado para mensurar atitudes, preferências e perspectivas. Desenvolvida por Rensis Likert em 1932, é uma das escalas de medição mais conhecida do mundo. A partir disso, obteve-se resultados quanto à visão dos participantes da pesquisa a respeito da disciplina de Química e da proposta metodológica empregada.

3.2 Procedimentos de análise dos dados coletados

Para os questionários semiestruturados, aplicados tanto para os alunos quanto para a professora da turma, realizou-se uma análise estatística descritiva dos dados. As respostas das questões abertas foram agrupadas pela similaridade do conteúdo apresentado.

Para analisar os mapas conceituais elaborados pelos estudantes, foi proposto e utilizado o quadro abaixo reproduzido com base no trabalho de Trindade e Hartwig (2012). Durante o processo de análise dos dados, os mapas conceituais produzidos pelos estudantes foram analisados em categorias e avaliados em satisfatório, parcialmente satisfatório ou insatisfatório, a partir dos critérios constantes no Quadro 2:

Quadro 2 - Descrição das categorias para a análise dos mapas conceituais.

CATEGORIAS	DESCRIÇÃO DOS CRITÉRIOS
Organização hierárquica	Analisar se os mapas conceituais contêm uma sequência didática e uma boa organização entre os conceitos.
Presença de conceitos básicos	Verificar se o aluno empregou os conceitos mais importantes referente à temática trabalhada, observando-se a qualidade e a quantidade de conceitos utilizados pelos discentes.
Proposições com sentido lógico	Observar se os mapas produzidos apresentam proposições com sentido coerente da perspectiva semântica e científica.
Termo de ligação	Observar a presença de termos de ligação entre conceitos e se elas mostram elementos semânticos e sintáticos para que eles possam transmitir um sentido completo e coerente.
Clareza e estética geral do mapa	Identificar quais mapas conceituais passam uma fácil leitura, clareza e elementos estéticos que chamem a atenção do leitor.

Fonte: Adaptado de Trindade e Hartwig, 2012.

A seguir têm-se os resultados e a discussão a partir dos dados coletados na presente pesquisa, organizados da seguinte forma: Percepções da professora e alunos; aplicação da proposta metodológica e análise dos mapas conceituais; perspectiva docente após a aplicabilidade do mapa conceitual no ensino de Química; e perspectiva docente em relação a aplicabilidade após uso do mapa conceitual no ensino de Química.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Percepções da professora e alunos

A professora da turma do primeiro ano do Ensino Médio do CETI – Paulistana possui 4 anos de experiência na docência, sendo 1 ano atuando na disciplina de Química. A docente reconhece a importância da disciplina na formação dos alunos, bem como aponta como desafio no ensino de Química a dificuldade que eles têm em relacionar os conceitos estudados em sala de aula com o cotidiano. Também afirma possuir uma boa relação professor-aluno, faz uso de metodologias ativas, seminários, discussões e pesquisas.

As respostas apresentadas pela professora participante da pesquisa estão descritas no quadro 3 abaixo.

Quadro 3 – Questionário diagnóstico com a professora da disciplina de Química.

PERGUNTAS	RESPOSTAS
Qual o seu gênero?	Feminino
Formação	Superior incompleto
Curso de formação na graduação (seja concluída ou em andamento)?	Cursando Licenciatura em Química
Tempo que possui de experiência na docência?	Rede estadual 1 ano; rede municipal 3 anos.

Na sua opinião, qual a importância da disciplina de Química para a formação dos alunos?	É uma disciplina de conhecimento químico importante para que os alunos consigam compreender os fatores, as relações químicas que geram problemas, entender os elementos químicos que compõem a tabela periódica.
Quais as maiores dificuldades que os alunos enfrentam no processo de aprendizagem no ensino de Química?	Apontam dificuldades pela característica de ser um campo abstrato que, portanto, dificulta inter-relações entre conceitos provenientes do cotidiano em sala de aula.
Como é a sua relação aluno/professor em sala de aula?	Boa, me relaciono bem com os alunos e os alunos também comigo.
Você faz uso de metodologias ativas nas suas aulas? Se sim, quais?	Sim, seminários, discussões e pesquisas.

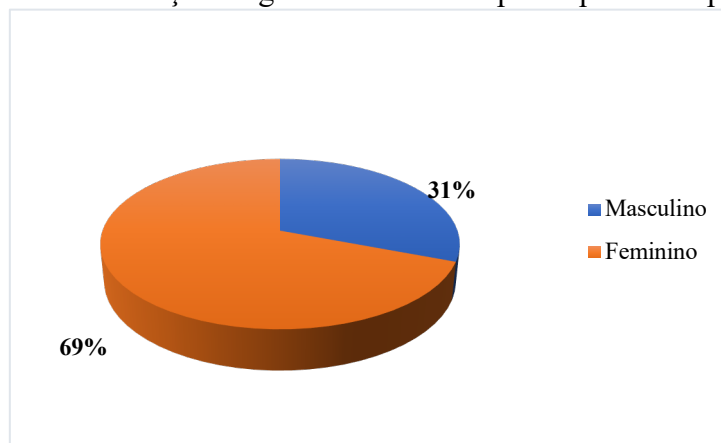
Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

Quadros *et al.* (2019) afirmam que a função do educador na sala de aula está mudando, se desvinculando de transmissor de informações sistemáticas. Vem-se atribuindo uma atuação mais ampla, o de facilitar a aprendizagem dos estudantes, auxiliando a criarem significados para as concepções científicas. Isso ocorre mais naturalmente quando os estudantes entendem os conceitos como fundamentais para compreender os fatos e o contexto, dificuldade apresentada na fala da professora.

Nesse viés, Freire (2011) revela que através dos diálogos que se formam, inclusive através dos seminários, desenrola-se a socialização dos alunos por meio de possibilidades e questionamento expostos, os quais incentivam a construção do conhecimento de maneira cooperativa. Cabe ao docente possibilitar essa experiência como algo agradável, através da criatividade ao modernizar sua didática.

Quanto aos alunos da turma que fizeram parte da pesquisa, a faixa etária deles se encontra entre 15 e 17 anos. A figura 1 mostra que a maioria dos alunos é do gênero feminino com 69%, sendo 31% do gênero masculino.

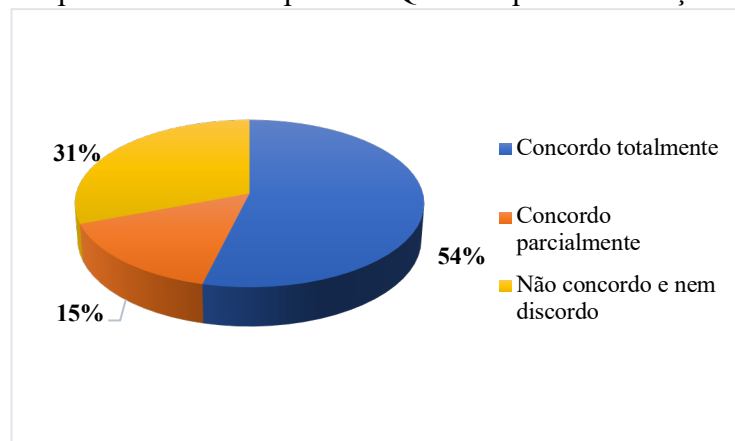
Figura 1 – Distribuição de gênero dos alunos participantes da pesquisa.



Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

Aos alunos foi solicitado que avaliassem a afirmativa “A disciplina de Química é importante para minha formação, visto que impacta na minha vida e na sociedade”. Como respostas obteve-se os resultados apresentados na figura 2 abaixo.

Figura 2 – Importância da disciplina de Química para a formação dos alunos.



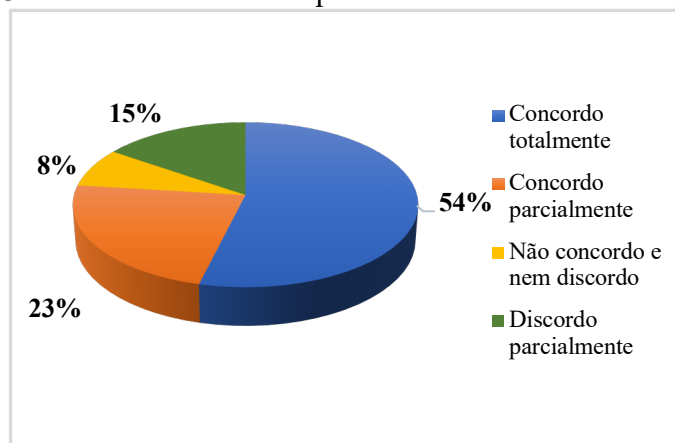
Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

Como podemos observar, 54% responderam concordar totalmente, já outro grupo de alunos responderam que concorda parcialmente (15%). 31% responderam não concordar, nem discordar. Assim, apesar da maioria concordar com a importância da disciplina da Química e o impacto em sua vida e em sociedade, um percentual significativo, ainda, manifesta neutralidade. Desse modo, é pertinente salientar que, para uma parcela significativa dos estudantes, não há uma compreensão quanto à importância da disciplina de Química para a formação da pessoa enquanto sujeito social. Situação que se alinha com a fala da professora, ao afirmar da dificuldade em estabelecer a relação Química e cotidiano.

Ressalta-se que, para os PCNs, é preciso que o discente assimile as ciências como concepções humanas, compreendendo como elas se desenvolvem por persistência ou divisão dos paradigmas e que devem listar o avanço científico com as mudanças da sociedade (BRASIL, 2000).

A partir da afirmação “Reconheço a importância da disciplina de Química em minha formação, no entanto tenho dificuldades na compreensão dos conteúdos”, os alunos apresentaram as seguintes respostas (figura 3):

Figura 3 – Dificuldades na compreensão dos conteúdos de Química.



Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

Diante das respostas, tem-se que 54% dos estudantes afirmaram concordar totalmente em ter dificuldades na compreensão dos conteúdos de Química, já os que disseram concordar

parcialmente foram cerca de 23%. 8% dos alunos disseram não concordar, nem discordar. Por fim, 15% discordam parcialmente.

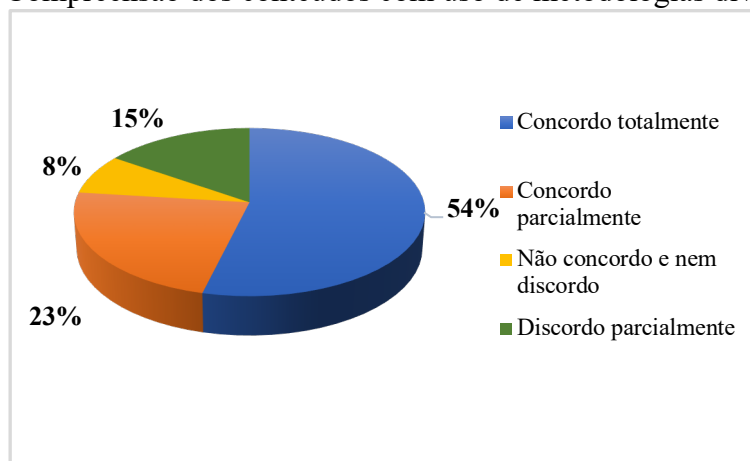
Como apresentado no gráfico, mais da metade dos alunos afirmaram ter dificuldades na disciplina, ainda que se reconheça a importância na sua formação, reforçando uma realidade já diagnosticada. Para os educadores de Química no ensino médio, muitos estudantes enxergam essa área com uma compreensão complexa, por conter cálculos, fórmulas e conceitos. Assim, reitera-se a importância das novas metodologias para o ensino de Química, centradas na autonomia discente, na relação teoria-prática e com o objetivo da aprendizagem significativa.

Corroborando, Chaves e Meotti (2019, p. 220) afirma que o ensino dessa disciplina precisa ser contextualizado com o cotidiano dos alunos, fortalecendo a relação teoria e prática, tornando o ensino-aprendizagem significativo.

Para Santos e Silva (2021), em geral, os alunos do ensino médio mostram dificuldades em entender determinados conceitos científicos, em particular nos conteúdos que constam as ciências exatas. A disciplina é considerada como pouco interessante pelo aluno, ainda que esta ciência apresente uma forma de conhecimentos que pode contribuir para o avanço do senso crítico e para assimilação de fatos que acontecem a todo o tempo em nosso cotidiano.

Quanto à afirmativa “Consigo ter uma maior compreensão dos conteúdos quando a professora usa metodologias diversificadas, como jogos, simuladores, experimentos e resolução de problemas” os alunos apresentaram as seguintes respostas (figura 4):

Figura 4 - Compreensão dos conteúdos com uso de metodologias diversificadas.



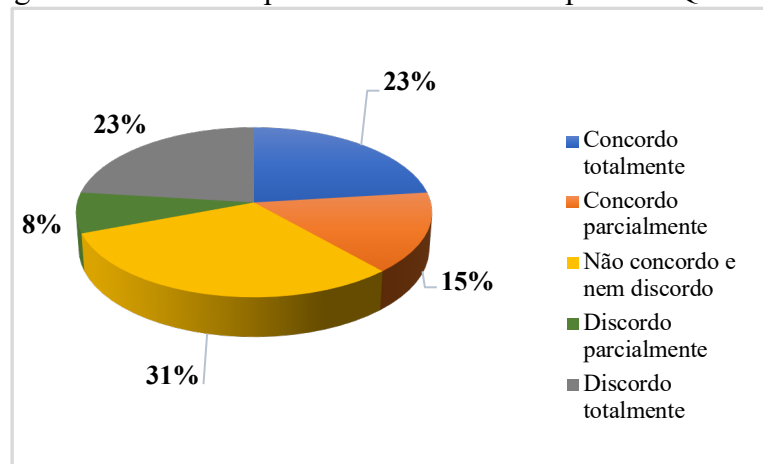
Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

Para mais da metade dos alunos (54%), ao usar metodologias diversificadas os conteúdos são mais bem compreendidos, sobretudo com a realização de atividades como a experimentação e a resolução de problemas. Está claro que quando o conteúdo é trabalhado de forma prática, a aula não fica rotineira e acontece uma melhor comunicação entre aluno-professor.

Lovato, Michelotti e Loreto (2018) afirmam que as metodologias ativas reparam as diferenças vindas de um padrão de educação desatualizado e vêm como uma proposta de permitir ao professor reconhecer sua função de mediador e o aluno o papel central produzindo o conteúdo baseado em seu conhecimento prévio, direcionado, portanto, para um conhecimento prático, com sentido e capaz de mudar o meio social. Logo, torna-se fundamental que, no decorrer da formação de professores, se tenha um direcionamento para as novas metodologias no processo de ensino e aprendizagem.

Para os alunos, também foi solicitado que avaliassem a afirmativa “Já tive oportunidade de aprender utilizando os mapas conceituais no ensino de Química.”

Figura 5 – Uso de mapas conceituais na disciplina de Química.



Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

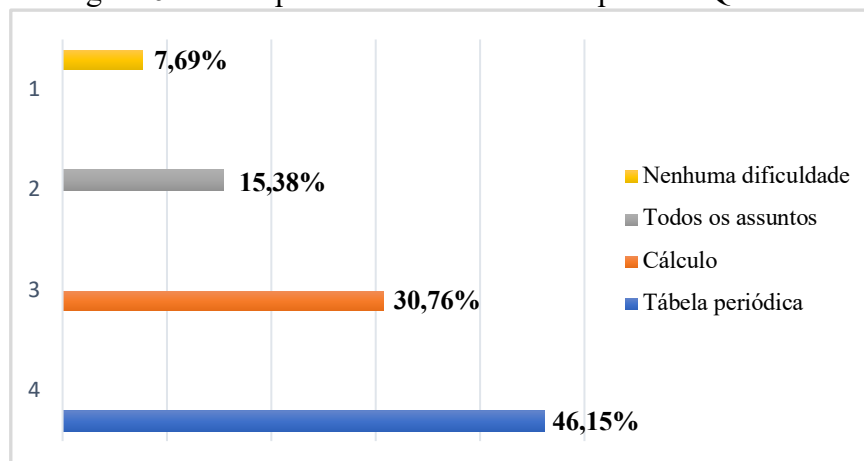
Apenas 23% dos alunos concordaram na totalidade quanto a experiência do uso de mapas conceituais no ensino de Química. Os demais alunos se manifestaram entre o concordo parcialmente e discordo totalmente.

Observa-se que essa metodologia ainda é pouco usada em sala de aula. De acordo com Dantas *et al.* (2021), embora se tenha as vantagens apresentadas pelos mapas conceituais no desenvolvimento de ensino e aprendizagem, é visível que em muitas ocasiões, este método é pouco explorado e utilizado em sala de aula pelos docentes do Ensino Básico.

Acrescentado a isso, Dantas e Silva (2021), enfatizam que a utilização e a aplicabilidade de mapas conceituais necessitam do conhecimento significativo da metodologia e da teoria; prática por parte dos docentes e discentes, que requer tempo para ter alteração cognitiva; além da prática constante e não eventual dos mapas para que o estudante consiga de compreender, compor e diversificar a nova percepção, formando e reformando ideias, produzindo e reproduzindo sua estruturação cognitiva.

Ao questionar os alunos por meio da pergunta aberta “Quais as principais dificuldades que você encontra na disciplina de Química?”, obteve-se as respostas apresentadas abaixo (figura 6):

Figura 6 – Principais dificuldades na disciplina de Química.



Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

Apenas 7,69% dos alunos afirmam não possuir dificuldades na disciplina de Química. As dificuldades se apresentam, nas respostas dos alunos, para todos os conteúdos (15,38%), especificamente com cálculo (30,76%) e, como maioria, tabela periódica (46,15%).

Para Dantas *et al.* (2019), a tabela periódica é um recurso importante para a Química, sendo sua compreensão essencial para fortalecer o fundamento científico. Retrata que no primeiro ano do ensino médio essa temática é abordada de maneira breve e não instrutiva, em especial no que diz respeito ao seu ambiente histórico. Um enfoque interativo da tabela periódica pode possibilitar que os elementos químicos não sejam somente símbolos.

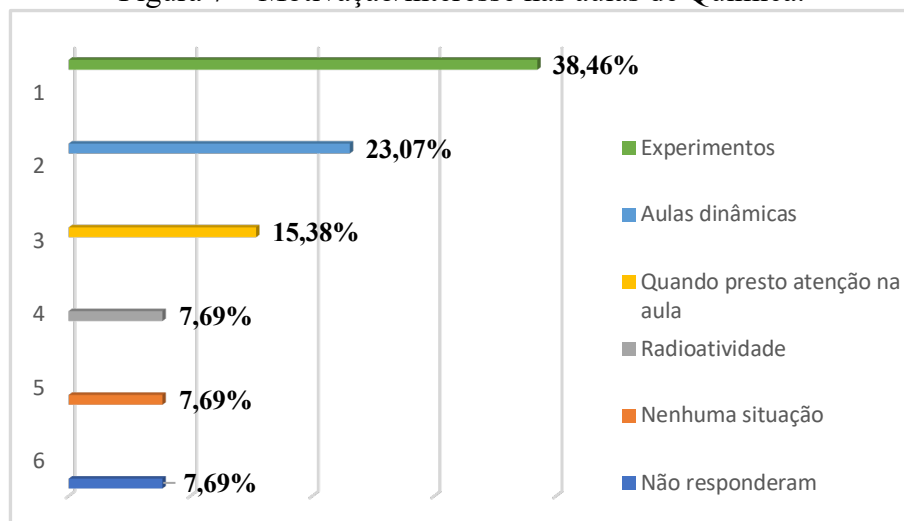
De acordo com Alves *et al.* (2020), o conteúdo da tabela periódica é sempre um obstáculo, visto que os alunos possuem uma maior objeção em compreender as propriedades periódicas e aperiódicas, de modo que na maior parte dos acontecimentos, não sabem como usar e terminam deduzindo que a melhor maneira é memorizar as explicações mais significativas. Logo, compreendemos o quanto fundamental e útil se torna a utilização de metodologias ativas, para poder aperfeiçoar as estratégias de ensino.

Quanto à dificuldade dos alunos com cálculo, Menezes *et al.* (2018) afirmam que, apesar das diretrizes propostas nos PCNs, parte das escolas dá destaque à transmissão de conteúdo e à memorização de fórmulas com pouco significado para o aluno, o que coloca de lado a construção da compreensão científica dos alunos e a separação entre conhecimento químico e o dia a dia, não colaborando para a formação de um cidadão crítico e atuante no processo de ensino e aprendizagem.

Em continuidade, para a questão aberta “Quais situações da sala de aula se sentem motivado/interessado nas aulas de Química?”, destaca-se (figura 7) a experimentação (38,46%) e as aulas dinâmicas (23,07%). Também, 15,38% dos alunos mencionam “quando presto atenção na aula”. Entende-se que esta afirmação é, na verdade, uma consequência da metodologia trabalhada. A atenção que o aluno direciona ao estudar o conteúdo em sala de aula está intrinsecamente relacionado à aprendizagem significativa, na perspectiva do conteúdo cultural científico acumulado e a relação com vida do aluno.

Nesse íterim, quando as aulas de Química são contextualizadas, associando-se os conteúdos com o cotidiano do estudante, ajuda a estimular o interesse pela disciplina. Camargo, Ferreira e Oliveira (2019) afirmam existem entraves que precisam ser confrontados pelo professor, que ele precisa sempre procurar formas de fomentar e atrair o entusiasmo dos alunos para os conteúdos abordados em sala, além de técnicas que os próprios estudantes possam buscar.

Figura 7 – Motivação/interesse nas aulas de Química.



Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

Diante do diagnóstico quanto às perspectivas da professora e dos alunos participantes da pesquisa, realizou-se o planejamento e a aplicação da atividade prática por meio do uso de mapas conceituais, seguida da avaliação da experiência realizada, de modo a identificar a aplicabilidade no ensino de Química, conforme se discute a seguir.

4.2 Aplicação da proposta metodológica e análise dos mapas conceituais

A proposta metodológica com uso de mapas conceituais organizou-se em três momentos, o primeiro para conhecer o que é e como fazer os mapas conceituais, o segundo para a produção dos mapas conceituais e o terceiro e último momento para a socialização, conforme descritos no quadro 4 abaixo:

Quadro 4 - Proposta metodológica com uso de mapas conceituais.

MOMENTOS	ATIVIDADES	DESENVOLVIMENTO
1º (2 aulas)	Estudo teórico: O que são e como fazer bons mapas conceituais?	Entrega aos alunos de um folder ilustrativo-explicativo sobre mapas conceituais, para que tivessem em mãos a orientação de como produzi-los. Abordagem expositiva-dialogada com embasamento teórico explicando os parâmetros nos quais se deve construir um mapa conceitual.
2º (2 aulas)	Produção manual dos mapas conceituais pelos alunos	Realização da discussão acerca do que os alunos entendiam sobre Radioatividade e suas aplicações. Após, receberam impresso um resumo sobre o conteúdo. Os alunos elaboraram os mapas a partir do conteúdo estudado.
3º (2 aulas)	Socialização e avaliação	Realização da socialização dos mapas conceituais elaborados pelos alunos. Recolhimento dos mapas conceituais. Avaliação da metodologia pelos alunos. Aplicação de um questionário de avaliação para a professora da disciplina.

Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

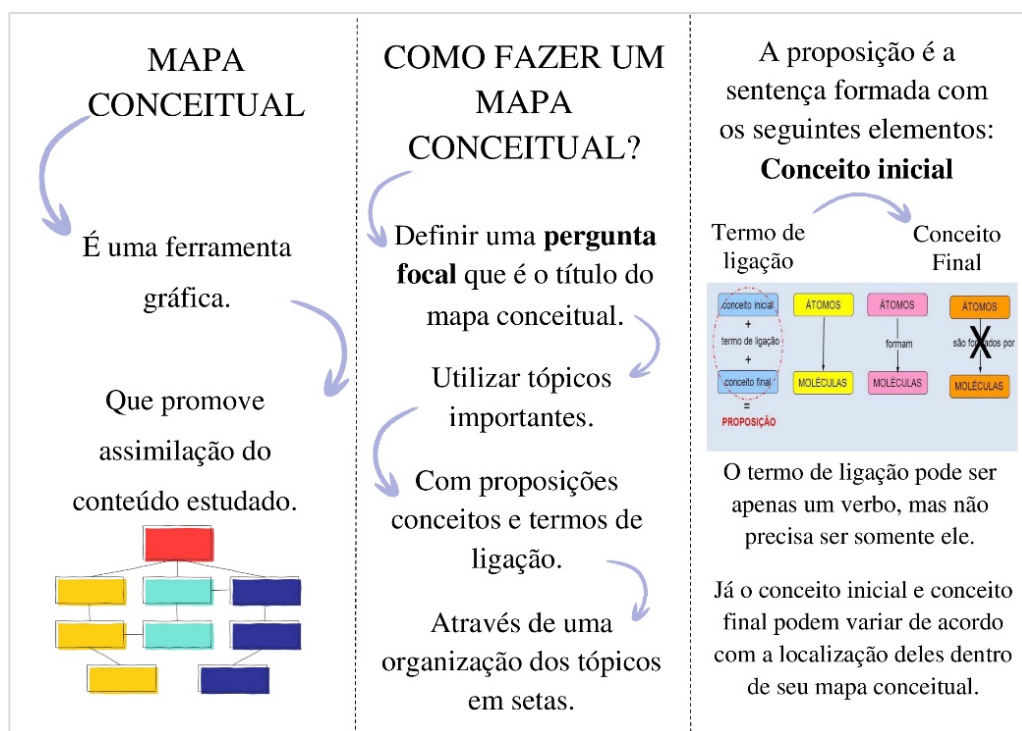
Para o primeiro momento, com base nas observações realizadas na turma do primeiro ano onde foi aplicado a metodologia, foi perceptível que os alunos estavam atentos e participativos. Foi apresentado a eles o passo a passo de como elaborar um bom mapa conceitual, utilizando-se um folder ilustrativo (imagem 1 e 2) e um slide para auxiliar.

Imagem 1 – Frente do folder ilustrativo sobre mapas conceituais.



Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

Imagem 2 – Verso do folder ilustrativo sobre mapas conceituais.



Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

A apresentação retratou conceitos fundamentais para a estruturação dos mapas conceituais, como pergunta focal, organização hierárquica e proposições semânticas claras.

Foram apresentados exemplos de mapas e, nesse momento, alguns responderam que nunca haviam feito, pois, estavam familiarizados com outro tipo de mapa, no caso o mapa mental. Então, foi explicado a eles a diferença entre os dois. Miranda (2021), inclusive, afirma que devido à semelhança entre os mapas, é comum confundirem. O que difere os dois é o método de estruturação, sendo os mapas mentais produzidos de maneira desprendida, somente relacionando ideias e temas, por outro lado, os mapas conceituais além de conectar, também têm a necessidade de exibir as conexões conceituais definidas.

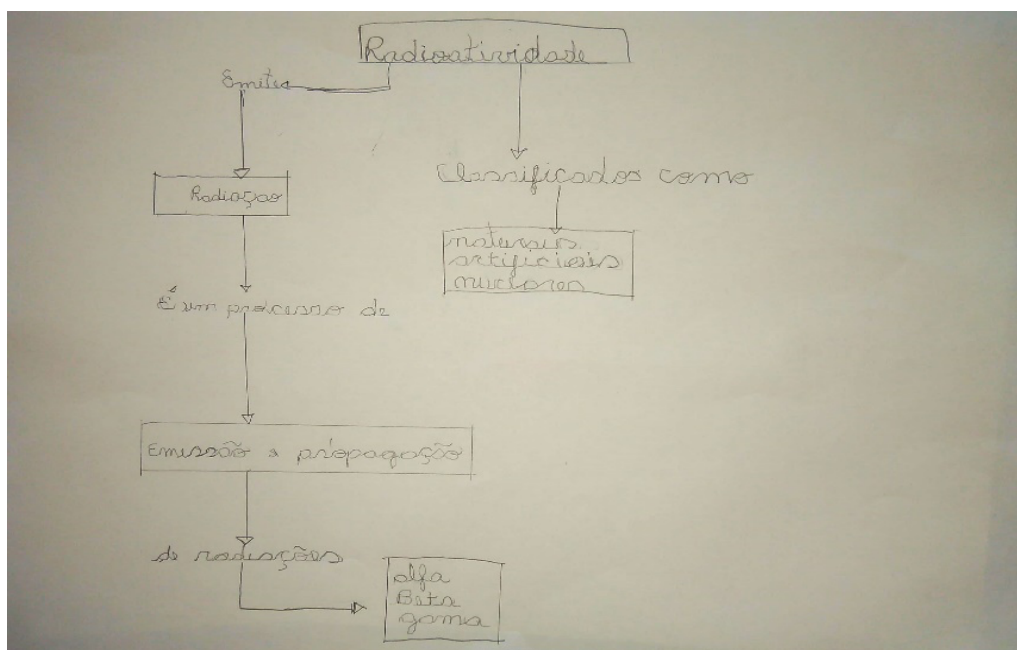
O segundo momento teve como objetivo inicial uma revisão do conteúdo sobre radioatividade, visto que estavam estudando-o em sala de aula. Motivo, inclusive, pela escolha do conteúdo em comum acordo com a professora da disciplina. Em seguida, foi proposto aos alunos que produzissem os seus mapas conceituais. Assim, divididos em dupla ou trio, foram feitos um total de 6 mapas, no quadro estava escrito a pergunta focal para poderem construí-los, a saber: “O que é radioatividade e quais as suas aplicações?”. Também foi entregue um texto-resumo sobre radiação para auxiliar na elaboração dos mapas.

A princípio os alunos ficaram apreensivos, com medo de estarem fazendo errado, mas aos poucos foram se familiarizando e construindo os mapas. Para esse momento, também, os alunos se mostraram curiosos, interessados e se engajaram coletivamente na atividade.

A seguir, são apresentados os mapas conceituais produzidos pelos alunos na realização da atividade prática:

Na imagem 3, observa-se que no MC1 existe uma boa hierarquização e tem qualidade nas proposições constituídas, havendo conexão entre conceito inicial, termo de ligação e conceito final.

Imagem 3 – Mapa Conceitual 1 (MC1).

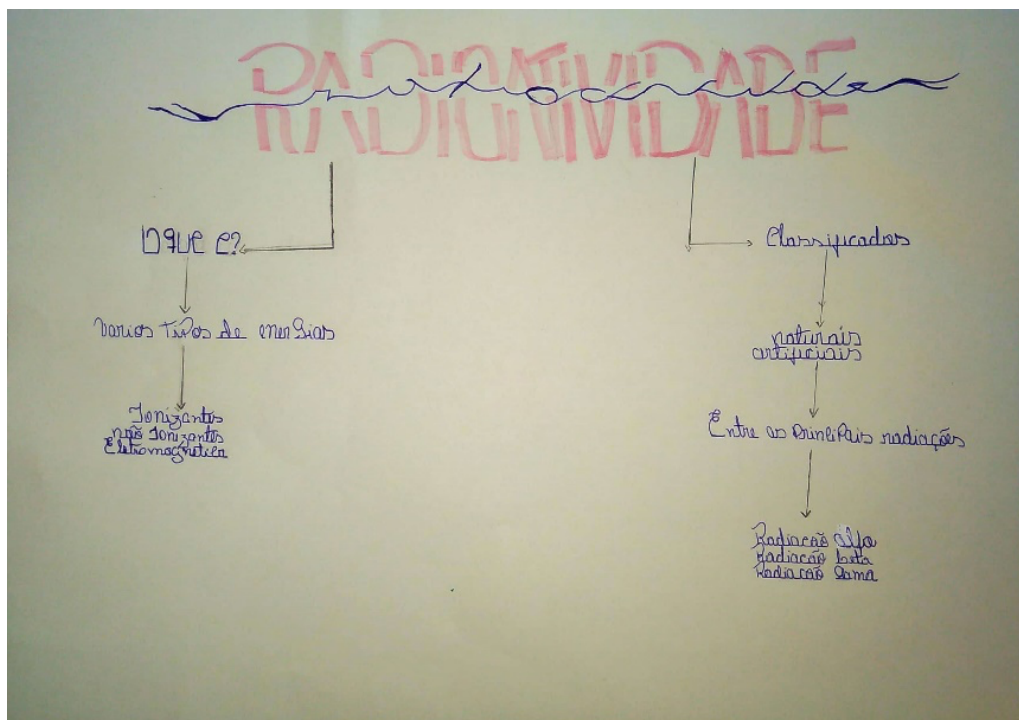


Fonte: Autora, 2022.

Percebe-se a existência dos principais conceitos básicos ligados ao conteúdo de modo claro, pondo conectivos normalmente entre os conceitos, apesar de utilizar dois ou três conceitos em uma das caixas. Fez uso de conceitos básicos, o que acabou na formação de proposições fundamentada semanticamente e cientificamente.

Para o MC2 representado na imagem 4 abaixo, observa-se a apresentação dos conceitos centrais sobre a radiação e radioatividade.

Imagem 4 – Mapa Conceitual 2 (MC2).

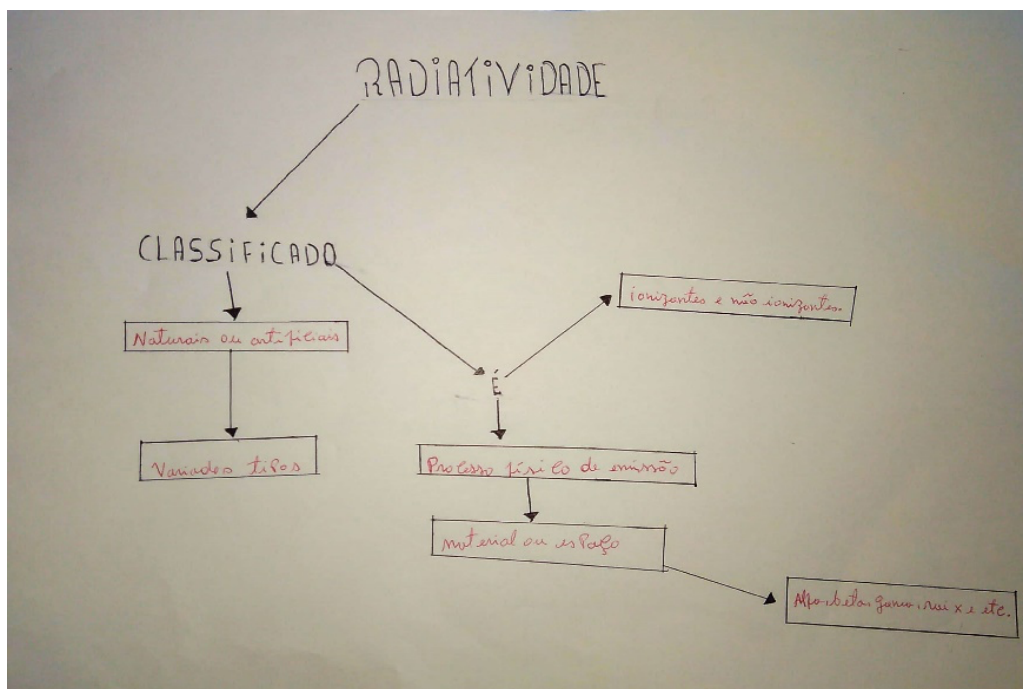


Fonte: Autora, 2022.

Os alunos tiveram dificuldade para hierarquizar os conceitos, não apresentando proposições e hierarquias bem claras, o que prejudica a compreensão do mapa.

Para o mapa conceitual apresentado na imagem 5, pode-se observar que há uma restrição de conceitos chaves e pouca organização hierárquica entre os conceitos.

Imagem 5 – Mapa Conceitual 3 (MC3).

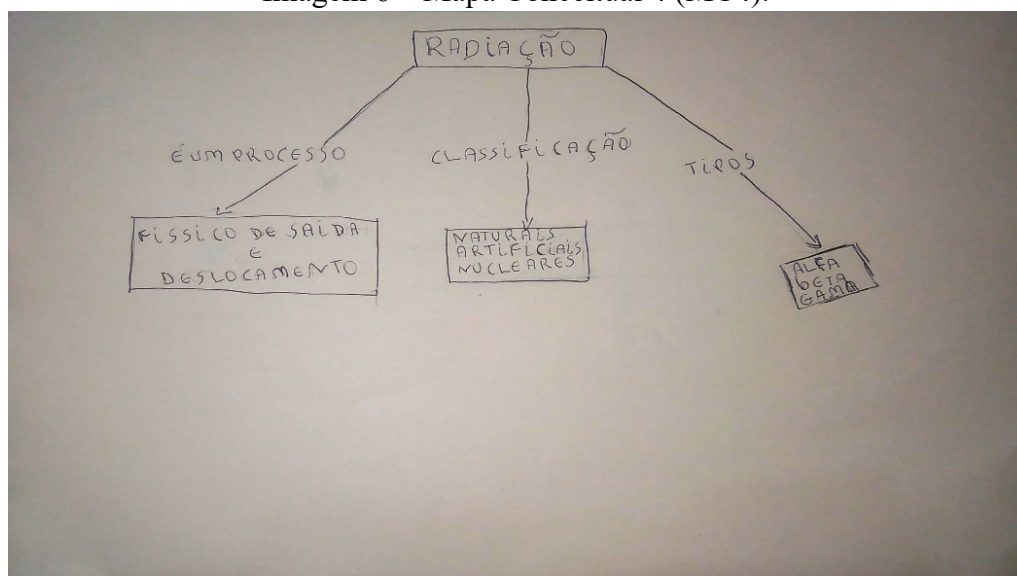


Fonte: Autora, 2022.

O mapa não possui uma boa sequência didática, também pouco uso de termo de ligação com sentido lógico entre os conceitos. É possível identificar várias palavras conectadas entre si, o que não caracteriza uma proposição. De acordo com Novak e Gowin (1984), a ausência de uma palavra/termo de ligação prejudica a compreensão da relação conceitual e acaba produzindo um mapa mental, que se delimita a mostrar a junção entre os conceitos.

O MC4 ilustrado na imagem 6, apresenta os conceitos básicos, tais como: o processo de como ocorre a radiação, a sua classificação e quais os seus tipos.

Imagem 6 – Mapa Conceitual 4 (MC4).



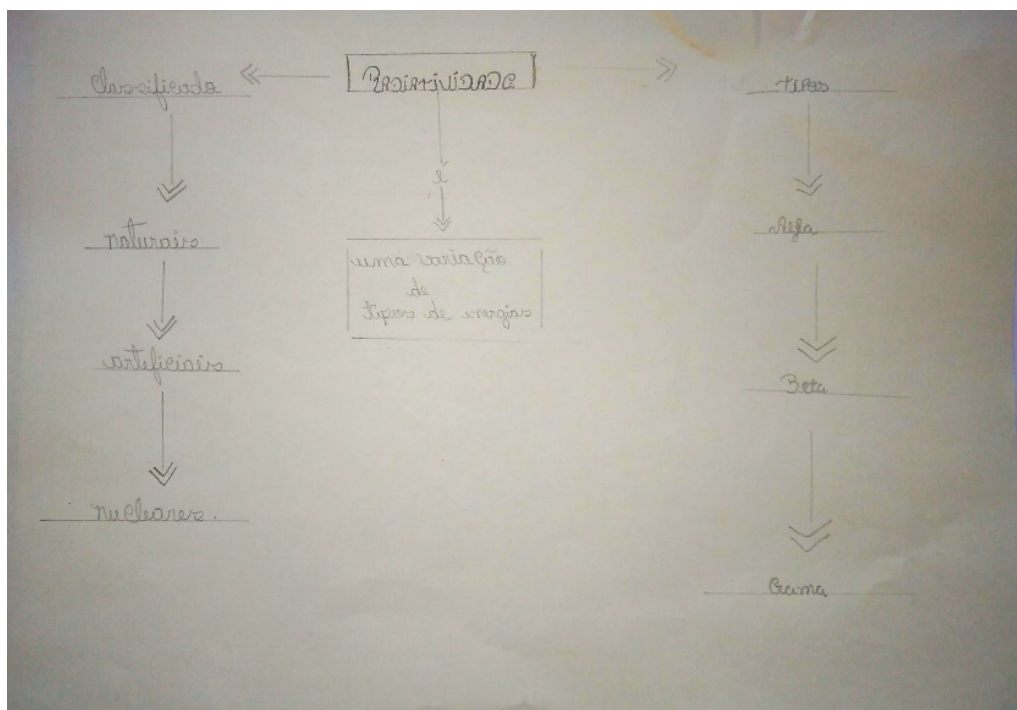
Fonte: Autora, 2022.

No MC4 percebe-se que foi determinado a ordem de compreensão dos termos conceituais relacionado com que foi exposto no texto base para a construção dos mapas. É

perceptível que na hierarquização o mapa atingiu parte dos objetivos propostos, foi utilizado poucos termos de ligação, mas ficou compreensível os que foram usados. Também, faltou desenvolver o mapa em termos de conteúdo. A estrutura do mapa se direciona para a radial, que segundo Dias-da-Silva *et al.* (2019, p. 80) é uma estruturação onde se expõe pouco domínio sobre o tema. Este tipo de mapa, apresenta proposições a partir do conceito central/raiz, e este, não estão diretamente ligados umas aos outros”.

Na imagem 7 tem-se o MC5 se direciona para uma estrutura radial, apresentando as palavras centrais sobre a radioatividade, com a hierarquização dos conceitos.

Imagem 7 – Mapa Conceitual 5 (MC5).



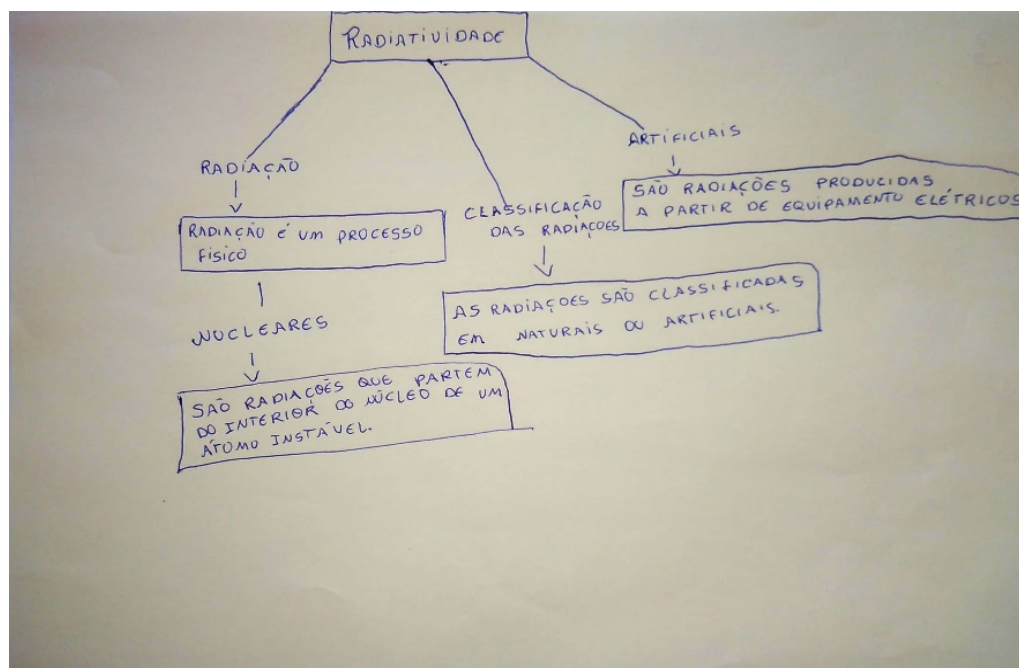
Fonte: Autora, 2022.

Observa-se que os alunos não usaram as caixas de conceitos, há baixo uso de proposições, bem como pouco uso de termos de ligação, demonstrando as dificuldades que os alunos tiveram de estruturar os conceitos.

Para Machado e Carvalho (2020) os conceitos são reproduzidos normalmente em retângulos/círculos ou caixas nos mapas conceituais, a definição de ideias importantes auxilia o estudante a estruturar os conhecimentos e a determinar associações relevantes entre conceitos e usa-se linhas para interligar as frases com termos de ligação.

Na imagem 8, o MC6 produzido pelos alunos apresenta conceitos relevantes, porém em relação às proposições, os discentes repetiram o termo radiação dentro de cada caixa, o que representa uma falha na estrutura da proposição. Outro motivo que compromete a proposição é o uso de textos explicativos no lugar de conceitos.

Imagem 8 – Mapa Conceitual 6 (MC6).



Fonte: Autora, 2022.

Abaixo, no quadro 5, os mapas conceituais são analisados com base em critérios adaptados de Trindade e Hartwig (2012).

Quadro 5: Análise dos mapas conceituais construídos pelos alunos.

		Organização hierárquica	Presença de conceitos básicos	Proposições com sentido lógico	Termo de ligação	Clareza e estética geral do mapa
MAPAS	MC1	Parcialmente satisfatório	Satisfatório	Satisfatório	Satisfatório	Parcialmente satisfatório
	MC2	Parcialmente satisfatório	Parcialmente satisfatório	Parcialmente satisfatório	Parcialmente satisfatório	Parcialmente satisfatório
	MC3	Parcialmente satisfatório	Parcialmente satisfatório	Insatisfatório	Parcialmente satisfatório	Parcialmente satisfatório
	MC4	Parcialmente satisfatório	Parcialmente satisfatório	Satisfatório	Satisfatório	Satisfatório
	MC5	Parcialmente satisfatório	Parcialmente satisfatório	Parcialmente satisfatório	Parcialmente satisfatório	Parcialmente satisfatório
	MC6	Parcialmente satisfatório	Parcialmente satisfatório	Parcialmente satisfatório	Parcialmente satisfatório	Parcialmente satisfatório

Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

Com base nos resultados obtidos em cada categoria, é possível notar que a maioria foi parcialmente satisfatória, ou seja, os alunos conseguiram atingir parte dos objetivos. Em uma análise geral, apesar de existirem mapas sem as palavras de ligação, a maioria dos participantes buscou explorá-las ao longo do seu mapa.

De acordo com Leal (2019), um mapa conceitual representa os conceitos que o aluno concede a um assunto. Logo, não se pode qualificar um mapa conceitual em certo ou errado. O que se deve fazer é analisar se acontece a aprendizagem significativa por meio das proposições que formam em conceito inicial, termo de ligação e conceito final, realizado pelo aluno.

Também, para Leal (2019), mapas com poucos conceitos, proposições erradas, falta de sentido lógico e com conceitos conectados de maneira aleatória mostram que não ocorreu o domínio do conteúdo na sua totalidade. Assim, a partir da análise dos mapas elaborados pelos alunos, observa-se que o conteúdo estudado em sala aula precisa ser revisado.

Em continuidade, no terceiro momento, foi realizada a socialização dos mapas conceituais. Foi solicitado aos alunos para opinarem a respeito da metodologia adotada. Nesse momento, os alunos manifestaram a vontade de continuar usando o recurso, inclusive afirmaram ter utilizado em outra disciplina (Biologia).

Para a maioria da turma, a avaliação foi positiva. No entanto, alguns alunos se manifestaram negativamente. No quadro 6 estão apresentados os principais relatos pelos alunos:

Quadro 6 – Avaliação dos alunos sobre o uso de mapas conceituais.

ALUNO	RELATOS
A	“[...] facilitou o meu aprendizado”
B	“Gostei porque ficou um resumo na ordem e é mais fácil”
C	“No início achei complicado, mas dá para usar outras vezes”
D	“Foi uma experiência diferente, eu gostei”
E	“Entendi o que é um mapa conceitual, pois fazia de forma errada, nunca estudei como fazer”
F	“Percebi que não é um modelo pronto, eu preciso fazer”
G	“É muito difícil, prefiro o mapa mental”
H	“Eu não entendi muito bem como fazer o mapa conceitual”

Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

Quanto ao aspecto negativo, as falas dos alunos se direcionam para a dificuldade em se elaborar os mapas conceituais, situação que se acentua pelo pouco ou nenhum contato com a ferramenta em sala de aula, conforme constatado no diagnóstico inicial realizado, bem como pelas dificuldades observadas no momento das produções dos mapas. Também, pelos próprios mapas conceituais elaborados.

Nos chama a atenção a fala do aluno E, ao afirmar que não possuía conhecimento teórico sobre os mapas conceituais, refletindo diretamente na aplicação da metodologia. Considerando que a atividade prática desenvolvida foi pontual e momentânea, avaliamos ser fundamental estimular o uso contínuo deste recurso didático e de outras metodologias ativas.

O relato do aluno F nos faz refletir sobre o objetivo em se utilizar os mapas conceituais em sala de aula. Não há como replicar o que já existe, mas construir um novo conhecimento, a partir de uma produção autônoma e própria.

É fundamental citar que, segundo Aguiar e Correia (2013), apesar de diversos trabalhos apontarem os benefícios da utilização dos mapas conceituais em sala de aula, a realidade vem demonstrando dificuldades para o seu uso. Isso sugere um problema teórico-prático na escolha e utilização dos mapas conceituais como estratégia cotidiana de sala de aula. Citam, também, que as principais dificuldades acontecem em decorrência dos seguintes fatores: entendimento

teórico do professor sobre os mapas conceituais e sobre a aprendizagem significativa; prática do professor em elaborar bons mapas conceituais; e, por fim, treinamento a ser oferecido aos alunos, visto que a grande maioria é iniciante na técnica de mapeamento conceitual.

Para este último, destaca-se a importância de o professor apresentar aos alunos os fundamentos teóricos em torno do que é, sua importância e como elaborar os mapas conceituais. Também, praticar em sala de aula, conforme foi o proposto da metodologia elaborada.

Barbosa e Matos (2018) afirmam que produzir um mapa conceitual nem sempre é uma missão fácil e o seu uso exige disposição do educador com o intuito de ajudar os alunos. Sua produção impõe como exigência principal, total conhecimento do aluno a respeito do conteúdo a ser estudado, para que a aplicação dessa ferramenta obtenha seu propósito.

De acordo com Dantas, Silva e Borges (2018, p. 197), os mapas conceituais são ótimas ferramentas para análise qualitativa, pois é centrada na compreensão do processo de aprendizagem do indivíduo, por esse motivo possui uma concepção formativa.

O método de estudar utilizando os mapas conceituais exige que o aluno tenha um comportamento crítico e reflexivo perante o processo de produção de seu mapa. Também, facilita o professor detectar as limitações e os progressos do discente no que se refere ao conteúdo estudado, ou seja, contribui para a avaliação formativa, ao passo que possibilita ao docente acompanhar o desempenho do aluno no decorrer do percurso formativo.

Lorenzetti e Silva (2018) afirma que os mapas conceituais foram desenvolvidos como um método pedagógico, para serem empregues tanto na avaliação quanto na estruturação do conteúdo, possibilitando uma aprendizagem significativa, e esse método de ensino pode auxiliar no desenvolvimento de aprendizagem de concepção químicas, como apresentado nesta pesquisa. É um meio pedagógico válido, mas, tem a necessidade de um verdadeiro conhecimento das informações complementares de um mapa, e ter uma preparação para conseguir produzir mapas cada vez mais habilidosamente elaborados.

Além disso, percebe-se que não será fácil para o aluno transformar rapidamente anos de conhecimento mecânico por uma aprendizagem significativa, mas é preciso refletir e desenvolver práticas pedagógicas para essa mudança tão necessária.

4.3 Perspectiva docente após a aplicabilidade do mapa conceitual no ensino de Química

O quadro 7 a seguir mostra o ponto de vista da docente, após ser realizada a proposta metodológica com os mapas conceituais em sala de aula.

Quadro 7 – Perspectiva docente após o uso de mapas conceituais na disciplina de Química.

PERGUNTAS	RESPOSTAS
Diante da experiência vivenciada, como você avalia as vantagens e desvantagens do uso de mapas conceituais na disciplina de Química?	Vantagens de o mapa conceitual apontar as dificuldades de aprendizagem, informando particularidades a serem superadas, enriquecer a recriação de conceitos discutidos sobre o tema. Desvantagens a dificuldade em apresentar as conexões entre os conceitos e, desse modo, possibilitar a assimilação entre as informações.
Você faria uso de mapas conceituais como metodologia no ensino de Química? Por quê?	Sim, pela oportunidade de ver a formação do conhecimento e desenvolver a aprendizagem significativa.

Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

Pode-se observar, a partir das respostas da professora, que o aluno tem dificuldade em correlacionar os conceitos e de estruturar o mapa conceitual, corroborando com a avaliação dos alunos. Mas, também, há um entendimento que essa metodologia possibilita ao discente desenvolver a sua aprendizagem de forma significativa.

Para Bianchessi e Mendes (2018), ao evidenciar o conhecimento referente ao aluno, os mapas conceituais podem ser caracterizados como um método adicional para analisar através dos quais se identifica o que já tem, sobressaindo de maneira integral os preceitos da aprendizagem significativa de Ausubel, por intermédio da qual acontece a assimilação da aprendizagem significativa relativo a seu conceito.

Informações parecidas com a resposta apresentada acima pela professora participante da pesquisa, foram encontradas por Almeida, Scheunemann e Lopes (2020) ao analisarem a perspectiva dos docentes do ensino básico de uma escola da rede municipal do Rio Grande do Sul, a respeito da efetividade da utilização dos mapas conceituais em sala de aula. A maior parte dos professores afirmaram ser útil e apresentaram inúmeras vantagens dos mapas conceituais, como incentivar o envolvimento dos alunos, transformar o conhecimento lúdico e dinâmico, estruturar as percepções atingidas, e assim por diante. Mas, também, tem o outro lado, onde os mapas conceituais por mais que sejam uma ferramenta de ensino e aprendizagem de conceitos com bastante potencial, é perceptível que há dificuldades em sua elaboração pelos estudantes.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino de Química tem sido apontado como mecânico no qual os discentes são ensinados a memorizar fórmulas e equações. Por esse motivo, são fundamentais propostas metodológicas com a intenção de possibilitar uma formação crítico-reflexiva dos estudantes.

Através desta pesquisa diagnosticaram-se as perspectivas da professora e dos alunos do primeiro ano do Ensino Médio quanto ao ensino de Química, na escola CETI – Paulistana. Destaca-se a dificuldade da docente em estabelecer uma relação entre a Química e o cotidiano, ao passo que uma parcela significativa dos alunos, ainda, não compreende a importância da disciplina para a sua formação. Os alunos apresentam dificuldades no estudo da Química, sobretudo com cálculo e tabela periódica. Quanto aos mapas conceituais, os alunos possuem baixa experiência e um entendimento equivocado sobre a ferramenta de ensino.

A partir da experiência prática com o uso de mapas conceituais, em sala de aula, constatou-se que os alunos se sentiram motivados e engajados na atividade, se mostrando interessados em continuar utilizando a ferramenta de ensino. Os mapas possibilitaram uma avaliação da aprendizagem dos alunos, ao tempo que se constata uma compreensão simplória do conteúdo estudado em sala (radioatividade). Além disso, os alunos apresentaram dificuldades para a elaboração dos mapas conceituais.

Assim, o uso de mapas conceituais no ensino de Química representa um recurso didático-pedagógico capaz de contribuir com uma aprendizagem dos alunos. No entanto, é preciso superar alguns desafios para a sua aplicabilidade em sala de aula, sobretudo a preparação dos professores e alunos no campo teórico e prático desta ferramenta de ensino.

Assim, a partir dos resultados, avaliamos como necessário um investimento na política de formação docente. Para o professor é fundamental ter embasamento teórico-prático, no sentido de ser o principal responsável pela disseminação e uso adequado das novas metodologias de ensino, se caracterizando como um mediador no processo de ensino e aprendizagem.

A realização da pesquisa contribuiu para uma análise da realidade estudada, incentivando o uso de metodologias ativas no espaço escolar. Devido aos limites deste trabalho, não houve a pretensão em exaurir as discussões na área, sobretudo pelo tempo e a dimensão da temática pesquisada.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, J. G. de. **Mapas conceituais como material instrucional de Química: estratégias que minimizam a desorientação do aluno e potencializam a aprendizagem de conceitos científicos**. 2018. Tese (Doutorado em Ensino de Química) - Ensino de Ciências (Física, Química e Biologia), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018. Disponível em: doi:10.11606/T.81.2018.tde-16072018-135008. Acesso em: 2 dez. 2023.
- AGUIAR, J. G.; CORREIA, P. R. M. Como fazer bons mapas conceituais? Estabelecendo parâmetros de referências e propondo atividades de treinamento. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 2, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4265/2830>. Acesso em: 15 dez. 2022.
- ALMEIDA, C.; SCHEUNEMANN, C.; LOPES, P. Formação continuada para professores em serviço do Ensino Fundamental Séries Iniciais: Aprendizagem Significativa e mapas conceituais. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 2, n. 2, 7 fev. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.5335/rbecm.v2i2.9957>. Acesso em: 5 jan. 2023.
- ALVES, R. J. **Utilização de jogos didáticos para o ensino da tabela periódica**. 2020. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Licenciatura em Química) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Itumbiara, Itumbiara, 40 p. 2020. Disponível em: <http://repositorio.ifg.edu.br/handle/prefix/589>. Acesso em: 20 dez. 2022.
- ARAÚJO, V. P. de; VASCONCELOS, A. K. P. Construction of a Solar Distiller as an Alternative for the Development of Practical Classes in Teaching Chemistry. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 8, n. 7, p. e17871115, 2019. DOI: 10.33448/rsd-v8i7.1115. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/1115>. Acesso em: 8 jan. 2023.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D. & HANESIAN, H. (1980). Psicologia educacional. Rio de Janeiro: Interamericana. Tradução para o português do original Educational psychology: a cognitive view. 625 p.
- BALAGUEZ, R. A. **A importância dos conteúdos de Química Orgânica no Ensino Médio**. 2018. 113p. Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Licenciatura em Química, Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2018. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/licenciaturaquimica/files/2018/08/TCC-RENATA-BALAGUEZ.pdf>. Acesso em: 16 dez. 2022.
- BARBOSA, J. A. G.; MATOS, S. S. de. Uso do mapa conceitual como ferramenta de ensino-aprendizagem no desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso. **Revista Docência do Ensino Superior**, Belo Horizonte, v. 8, n. 2, p. 140–155, 2018. DOI: 10.35699/2237-5864.2018.2452. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rdes/article/view/2452>. Acesso em: 8 jan. 2023.
- BENEDETTI FILHO, E.; CAVAGIS, A.; BENEDETTI, L.; JÚNIOR, J.; JACOB, A. Uso de um mapa conceitual adaptado envolvendo atividades lúdicas para o ensino de Química. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 3, n. 2, p. 220-236, 24 ago. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.36661/2595-4520.2020v3i2.11280>. Acesso em: 2 dez. 2022.

BIANCHESSI, C.; MENDES, A. A. P. (2018). **Ensino de história mediado pela metodologia da construção de mapa conceitual**. Anais do 24º Congresso Internacional ABED de Educação a Distância. Florianópolis, SC. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.17143/ciaed/XXIVCIAED.2018.6770>. Acesso em: 5 jan. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio): Parte I - Bases legais**. Brasília: Secretaria de Educação Básica/MEC, 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>. Acesso em: 14 jan. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 14 jan. 2022.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCNEM Mais: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**, Brasília, 2002. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>. Acesso em: 20 set. 2022.

CAMARGO, C. A. C. M.; FERREIRA C. M. A.; OLIVEIRA, S. V. de. A importância da motivação no processo ensino-aprendizagem. **Revista Thema**, [S. l.], v. 16, n. 3, p. 598–606, 2019. DOI: 10.15536/thema.V16.2019.598-606.1284. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/1284>. Acesso em: 20 dez. 2022.

CHAVES, J. F.; MEOTTI, P. R. M. Dificuldades no Ensino Aprendizagem e Estratégias Motivacionais na Disciplina de Química no Instituto Federal do Amazonas- Campus Humaitá. **Revista Educamazônia**, 22(1), 206- 224, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufam.edu.br/index.php/educamazonia/article/view/5771>. Acesso em: 20 dez. 2022.

DANTAS, A. P. S. C. R.; SILVA, J. F. M. da. Uso de mapas conceituais no ensino de química: uma análise das publicações sobre o tema nos encontros nacionais de ensino de química (ENEQ). **Scientia Naturalis**, v. 3, n. 3, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufac.br/index.php/SciNat/article/view/5738>. Acesso em: 5 jan. 2023.

DANTAS, K. R. *et al.* Refletindo sobre o uso dos mapas conceituais com CmapTools na formação continuada de professores da educação básica. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 11, p. e135101119313-e135101119313, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i11.19313>. Acesso em: 20 dez. 2022.

DANTAS, M. P.; SILVA, F. U. da.; BORGES, J. C. da S. Uso dos mapas conceituais como ferramenta de avaliação qualitativa, com ênfase no ensino de Física. **HOLOS**, [S. l.], v. 3, p. 186–200, 2018. DOI: 10.15628/holos.2018.5932. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/5932>. Acesso em: 5 jan. 2023.

DANTAS, T. R. *et al.* **Contextualizando as aulas de química através da construção de uma tabela periódica**. 2019. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/conapesc/2019/TRABALHO_EV126_MD4_SA3_I_D1051_26062019114632.pdf. Acesso em: 20 dez. 2022.

DIAS-DA-SILVA, C. D.; SANTOS, R. L.; SOUZA, M. F. de ; ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E. Mapas conceituais como ferramenta de aprendizagem sobre grupos de metazoários

invertebrados. Tópicos Integrados de Zoologia. 1ed.: **Atena Editora**, 2019, v, p. 77-87. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Elinei-Araujo/publication/336573216_Mapas_conceituais_como_ferramenta_de_aprendizagem_sobre_grupos_de_metazoarios_invertebrados/links/5e05879fa6fdcc283741660e/Mapas-conceituais-como-ferramenta-de-aprendizagem-sobre-grupos-de-metazoarios-invertebrados.pdf. Acesso em: 20 dez. 2022.

FACHIN, O. Fundamentos de Metodologia/Odilia Fachin, 5 ed. [ver.] – São Paulo: **Saraiva**, 2006. Disponível em: <http://maratavarespsictics.pbworks.com/w/file/74302802/FACHIN-Odilia-fundamentos-de-Metodologia.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2022.

FEIJÓ, A. M.; VICENTE, E. F. R.; PETRI, S. M. O Uso das Escalas Likert nas Pesquisas de Contabilidade. **Revista Gestão Organizacional**, v. 13, n. 1, p. 27-41, 2020. Disponível em: <http://www.spell.org.br/documentos/ver/57662/o-uso-das-escalas-likert-nas-pesquisas-de-contabilidade/i/pt-br>. Acesso em: 20 dez. 2022.

FIALHO, N. N., VIANNA FILHO, R. P., & SCHMITT, M. R. (2018). O uso de mapas conceituais no ensino da tabela periódica: um relato de experiência vivenciado no PIBID. **Química Nova na Escola**, 40(4), 267-275. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160119>. Acesso em: 16 jan. 2022.

FREIRE, P. Pedagogia do oprimido. 43. ed. Rio de Janeiro: **Paz e Terra**, 2005.

FREIRE, P. Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa (53 rd ed.). **Paz e Terra**, 2011.

GAMA, R. S *et al.* **Metodologias para o Ensino de Química**: O tradicionalismo do ensino disciplinador e a necessidade de implementação de metodologias ativas. In: v. 3 n. 2 (2021): Edição Especial 20º ENEQ - Encontro Nacional de Ensino de Química (I), 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufac.br/index.php/SciNat/issue/view/216>. Acesso em: 23 set. 2022.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. - 4. ed. - São Paulo: Atlas, 2002. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/150/o/Anexo_C1_como_elaborar_projeto_de_pesquisa_-_antonio_carlos_gil.pdf. 28 jan. 2022.

GONÇALVES, R. P. N.; GOI, M. E. J. Experimentação no Ensino de Química na Educação Básica: Uma Revisão de Literatura. **Revista Debates em Ensino de Química**, [S. l.], v. 6, n. 1, p. 136–152, 2021. Disponível em: <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/2627>. Acesso em: 23 set. 2022.

JORTIEKE, J. R.; BARBOSA, J. A.; FURLAN, E. G. M. Mapas conceituais no ensino de química: reflexões sobre uma sequência didática realizada no contexto do estágio supervisionado. **Caminhos da Educação Matemática em Revista/Online**, v. 10, n. 1, 2020 – ISSN 2358-4750. Disponível em: https://aplicacoes.ifs.edu.br/periodicos/index.php/caminhos_da_educacao_matematica/article/view/563. Acesso em: 8 jan. 2023.

LEAL, B. R. D. **Evolução na habilidade de construção de mapas conceituais de ciências por estudantes do ensino fundamental**. Monografia (Aperfeiçoamento/Especialização em CECI - Especialização em Educação em Ciências) - Faculdade de Educação – UFMG - Belo Horizonte, 25 f: enc, il, 2019. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1843/32762>. Acesso em: 2 dez. 2022.

LORENZETTI, L.; DA SILVA, V. A utilização dos mapas conceituais no ensino de ciências nos anos iniciais. **Revista Espaço Pedagógico**, v. 25, n. 2, p. 383-406, 28 maio 2018. Disponível em: <http://seer.upf.br/index.php/rep/article/view/8170>. Acesso em: 5 jan. 2023.

LOVATO, F. L.; MICHELOTTI, A.; LORETO, E. L. S. Metodologias ativas de aprendizagem: uma breve revisão. **Acta Scientiae**, v. 20, n. 2, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.v20iss2id3690> . Acesso em: 20 dez. 2022.

MACHADO, C. T.; CARVALHO, A. A. Mapa conceitual como ferramenta de aprendizagem no ensino superior. **Revista Contexto & Educação**, [S. l.], v. 35, n. 110, p. 187–201, 2020. DOI: 10.21527/2179-1309.2020.110.187-201. Disponível em: <https://revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/9071>. Acesso em: 1 dez. 2022.

MIRANDA, A. T. SILVA. **Mapear para aprender: Uso de mapas conceituais e mapas mentais como recurso de aprendizagem ativa no ensino de Biologia**. 2021. 172 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Gestão de Ensino da Educação Básica) - Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2021. Disponível em: <https://tedebc.ufma.br/jspui/handle/tede/tede/3874>. Acesso em: 2 dez. 2022.

MENEZES, L. C *et al.* **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>. Acesso em: 2 dez. 2022.

NOVAK, J. D.; CAÑAS, A. J.; A teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los. **Práxis Educativa**, Vol. 5, n. 1, p. 9-29, 2010.

NOVAK, J. D.; GOWIN, D. B. Aprender a aprender. Tradução de Carla Valadares. 1ª. ed. Lisboa: **Paralolo Editora**, LDA, 1984.

PRODANOV, C. C; FREITAS, E. C de. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**, 2ª Ed., Novo Hamburgo - RS, Associação Pró-Ensino Superior em Novo Hamburgo - ASPEUR Universidade Feevale, 2013. Disponível em: Metodologia do Trabalho Científico - 2ª Edição | Universidade Feevale. acesso em: 28 jan. 2022.

QUADROS, A.; FERNANDES, G.; DIAS, M.; DE ALMEIDA, L. O entendimento de professores experientes ao serem desafiados a desenvolver o ensino de Química a partir de temas do contexto social. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 2, n. 4, p. 62-78, 19 dez. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.36661/2595-4520.2019v2i4.10927>. Acesso em: 20 dez. 2022.

QUEIROZ, A. C. S. ; BIZERRA, A. M. C. . O uso de mapas conceituais como instrumento de avaliação da aprendizagem significativa no ensino de termoquímica. **Revista de Produtos Educacionais e Pesquisas em Ensino** , v. 5, p. 194-221, 2021. Disponível em: <https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/10179/74/74.pdf>. Acesso em: 28 jan. 2022.

RIBEIRO, M. T. D.; MELLO, I. C. de. O ensino de química e sua relação na instrução de jovens da educação de jovens e adultos. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 7, n. 2, p. 207-224, 2019. DOI: 10.26571/REAMEC.a2019.v7.n2.p207-224.i8331. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/8331>. Acesso em: 16 jan. 2022.

SANTOS, A. G. dos .; DA SILVA, S. C. O ensino de ciências e a peça teatral “heróis da ciência”: olhares dos estudantes com necessidades educacionais especiais. **REVEXT - Revista de Extensão da Universidade Estadual de Alagoas - UNEAL**, [S. l.], v. 6, n. 2, p. 20–39, 2021. DOI: 10.48179/revext.v6i2.183. Disponível em: <https://periodicosuneal.emnuvens.com.br/revext/article/view/183>. Acesso em: 13 nov. 2022.

TAVARES, L. C.; MÜLLER R. C.; FERNANDES, A. C. O uso de mapas conceituais como ferramenta metacognitiva no ensino de Química. **Amazônia Revista de Educação em Ciências da Matemática**, Belém, v.14, n. 29, p.63-78, jan-jun 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br /index.php/revistaamazonia/article/view/5561>.

TRINDADE, J. O. da; 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. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/pagina.php?idPagina=13>. Acesso em: 25 nov. 2022.

VALENTE, A. C. M. **O ensino de química no ensino médio no Brasil no contexto atual**. Anais V CONEDU... Campina Grande: Realize Editora, 2018. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/48057>. Acesso em: 23 set. 2022.