

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E BIOLÓGICAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO

Naylson Ferreira

**USO DOS MAPAS CONCEITUAIS COMO INSTRUMENTO DE MEDIAÇÃO  
PEDAGÓGICA EM TEMPOS DE PANDEMIA**

Sorocaba

2023

Naylson Ferreira

**USO DOS MAPAS CONCEITUAIS COMO INSTRUMENTO DE MEDIAÇÃO  
PEDAGÓGICA EM TEMPOS DE PANDEMIA**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de São Carlos – Campus Sorocaba, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação.

Orientação: Prof. Dr. João Batista dos Santos Jr

Sorocaba

2023

Ferreira, Naylson

Uso dos mapas conceituais como instrumento de mediação pedagógica em tempos de pandemia / Naylson Ferreira -- 2023.  
123f.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Carlos, campus Sorocaba, Sorocaba  
Orientador (a): João Batista dos Santos Júnior  
Banca Examinadora: Maria José Fontana Gebara, Paulo Rogério Miranda Correia  
Bibliografia

1. Mediação pedagógica. 2. Mapas conceituais . 3. Ensino . I. Ferreira, Naylson. II. Título.

Ficha catalográfica desenvolvida pela Secretaria Geral de Informática  
(SIn)

DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Bibliotecário responsável: Maria Aparecida de Lourdes Mariano -  
CRB/8 6979

Naylson Ferreira

**USO DOS MAPAS CONCEITUAIS COMO INSTRUMENTO DE MEDIAÇÃO  
PEDAGÓGICA EM TEMPOS DE PANDEMIA**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de São Carlos – Campus Sorocaba, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação. Sorocaba, 14 de fevereiro de 2023.

Orientador

---

Prof. Dr. João Batista dos Santos Júnior

Universidade Federal de São Carlos

Examinadora

---

Profa. Dra. Maria José Fontana Gebara

Universidade Federal de São Carlos

Examinador

---

Prof. Dr. Paulo Rogério Miranda Correia

Universidade de São Paulo

## AGRADECIMENTO

Primeiramente, agradeço a Deus, Senhor do tempo e da história, por ter me concedido a graça de, em meio a todas as adversidades, fazer as escolhas que me moldaram e fizeram de mim o que hoje sou. Ao Senhor, que em Sua infinita misericórdia foi consolo nas horas difíceis e proteção nas alegrias, a minha gratidão.

Ao meu esposo, Rendell Leão da Costa Arruda, que em meio a todas as lutas que tivemos de travar juntos nunca me permitiu pensar em desistir. Muito obrigado por estar sempre ao meu lado, caminhar comigo e me incentivar a permanecer firme e confiante.

A toda a minha família, em especial, aos meus pais: Natércio Ferreira da Silva, Maria José da Silva e Severina Brasilina da Silva. A vocês devo a minha formação enquanto ser humano e cidadão. Estendo meus agradecimentos familiares aos meus queridos sobrinhos: Natasha, Gustavo, Teodoro e Gael, que são fonte de alegria em minha vida.

Ao meu orientador e referência de profissional, João Batista dos Santos Júnior. Agradeço por seus conselhos, sua disponibilidade, seu incentivo e, principalmente, pelo respeito e pela humanidade com a qual lida com os seus orientandos.

Ao professor, aos alunos e aos demais profissionais da escola estadual parceira neste estudo, obrigado pela colaboração.

Aos meus amigos, por me concederem um pouco de seu tempo, em especial Jorge Fernandes Filho, Cássia Duarte, Jessica Yule, Eduardo Fonseca e Tatiane Maldonado, sem vocês tudo seria um pouco mais complicado.

A todos que, direta ou indiretamente, fizeram parte deste trabalho e o tornaram possível, meu muito obrigado!

## RESUMO

FERREIRA, Naylson. Uso dos mapas conceituais como instrumento de mediação pedagógica em tempos de pandemia. 2023. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, campus Sorocaba, Sorocaba, SP, 2023.

Este estudo tem como objetivo analisar as possibilidades de mediação pedagógica promovidas pela utilização de mapas conceituais como instrumento didático pelo professor de química, no contexto das atividades escolares, durante o período de emergência sanitária causada pela pandemia da COVID-19. Os mapas conceituais são organizadores gráficos utilizados para representação do conhecimento criados na década de 70. Este trabalho trata-se de uma pesquisa qualitativa, do tipo estudo de caso, que teve como público-alvo alunos do segundo ano do ensino médio, na disciplina de química, em uma escola pública estadual, localizada na região metropolitana de Sorocaba, além da participação do professor responsável por esta disciplina. Para o desenvolvimento do trabalho, inicialmente, os alunos participaram de uma oficina para aprenderem os fundamentos do mapeamento conceitual. Posteriormente, foram elaboradas atividades que abordavam os conteúdos estudados no bimestre, utilizando os mapas como estratégia metodológica. Adicionalmente, foram utilizados os registros do professor a respeito do trabalho desenvolvido. Estes registros colaboraram nas discussões a respeito do processo de mediação pedagógica. Com base nos resultados obtidos, foi possível apontar que a utilização dos mapas conceituais como instrumento didático-pedagógico contribuiu para a promoção de um ambiente de questionamento, interação e diálogo a respeito dos temas abordados nos mapas conceituais elaborados pelos alunos. Esses elementos foram essenciais na indicação da pertinência do uso deste organizador gráfico como instrumento potencializador da mediação pedagógica, reiterado pelo professor em seus relatos e discutidos no âmbito desta pesquisa a partir da análise das atividades dos alunos. Destacou-se também a importância da realização do treinamento dos alunos na técnica de mapeamento conceitual realizado remotamente durante o período do ensino remoto emergencial, tanto por facilitarem o uso contínuo dos mapas por professor e alunos, quanto por ter sido um evento incentivador da participação dos alunos nos encontros virtuais.

**Palavras-chave:** mapas conceituais; mediação pedagógica; ensino; diálogo.

## ABSTRACT

FERREIRA, Naylson. Use of concept maps as a tool for pedagogical mediation in times of a pandemic. 2023. Dissertation (Masters in Education) – Federal University of São Carlos, Sorocaba campus, Sorocaba, 2023.

This study aims to analyze the possibilities of pedagogical mediation promoted using concept maps as a didactic tool by the chemistry teacher, in the context of school activities during the period of health emergency caused by the COVID-19 pandemic. Conceptual maps are graphic organizers used to represent knowledge, created in the 70s. This work is qualitative research, of the case study type, whose target audience were students of the second year of high school, in the subject of chemistry, in a public state school, located in the metropolitan region of Sorocaba, in addition to the participation of the teacher responsible for this discipline. For the development of the work, initially the students participated in a workshop to learn the fundamentals of conceptual mapping, later activities were elaborated that covered the contents studied in the two-month period, using the maps as a methodological strategy. Additionally, the teacher's records regarding the work developed were used. These records collaborated with the discussions about the pedagogical mediation process. Based on the results obtained, it was possible to point out that the use of conceptual maps as a didactic pedagogical tool contributed to the promotion of an environment of questioning, interaction and dialogue regarding the themes addressed in the conceptual maps elaborated by the students. These elements were essential to indicate the pertinence of using this graphic organizer as an instrument that enhances pedagogical mediation, reiterated by the teacher in his reports and discussed in the context of this research based on the analysis of the students' activities. The importance of training students in the conceptual mapping technique performed remotely during the period of emergency remote teaching was also highlighted, by facilitating the continuous use of maps by teachers and students, and also by having been an event that encouraged the participation of the students in virtual meetings.

**Keywords:** concept maps; pedagogical mediation; teaching; dialogue.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Gráfico do número de publicações por ano.17

Figura 2 – As mudanças nas estruturas de conhecimento durante o processo de ensino-aprendizagem (1-3). A referência para as devolutivas do professor se relaciona com o tipo de aprendizado dos alunos (4-5), em vermelho). A ressonância pedagógica está visualmente destacada em azul.23

Figura 3 – Uma visão de ensino eficaz que enfatiza a importância central do diálogo entre professores e alunos24

Figura 4 – Vídeo tutorial enviado aos alunos como primeiro recurso pedagógico preparatório33

Figura 5 – Reportagem da BBC News enviada aos alunos como segundo recurso pedagógico preparatório.34

Figura 6 - Mapa conceitual que apresenta como foi estruturada a primeira etapa da pesquisa.35

Figura 7 - Mapa conceitual – Organização da segunda etapa da pesquisa.40

Figura 8 - Mapa elaborado pelo Aluno E como resposta à atividade 247

Figura 9 - Mapa elaborado pelo aluno B em resposta à atividade 2.48

Figura 10 - Mapa elaborado pelo Aluno E em resposta à atividade 249

Figura 11 - Mapa conceitual semiestruturado elaborado para a atividade 3.50

Figura 12 - Estratégia de resolução da atividade 3 utilizada pelo Aluno B52

Figura 13 - Estratégia de resolução da atividade 3 utilizada pelo Aluno G53

Figura 14 - Atividade IV elaborada por alunos da segunda série do ensino médio, a figura 14a) atividade classificada como satisfatória, a figura 14b) atividade classificada como parcialmente satisfatória e a figura 14c) atividade classificada como insatisfatória.59

Figura 15 – Atividade V elaborada pelos alunos da segunda série do ensino médio, a figura 15a) atividade classificada como satisfatória, a figura 15b) atividade classificada como parcialmente satisfatória e a figura 15c) atividade classificada como insatisfatória.66

Figura 16 - Atividade VI elaborada pelos alunos da segunda série do ensino médio, a figura 16a) atividade classificada como satisfatória, a figura 16b) classificada como parcialmente satisfatória e a figura 16c) classificada como insatisfatória.71

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Resultados de classificação das atividades IV elaboradas pelos alunos do 2º ano.56

Tabela 2 - Resultados de classificação da atividade V dos alunos do 2º ano.63

Tabela 3 - Resultados de classificação da atividade VI dos alunos do 2º ano.69

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 - Critérios para a classificação da atividade IV.56

Quadro 2 - Critérios para a classificação das atividades V e VI.63

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

CAPES: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CEE: Conselho Estadual de Educação

ERE: Ensino Remoto Emergencial

ERIC: Education Resources Information Center

MCSE: Mapa Conceitual Semiestruturado

SEDUC/SP: Secretaria de Educação do Estado de São Paulo

TDIC: Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
1.1	Justificativa.....	13
1.2	Revisão Bibliográfica .....	15
1.3	Objetivos.....	19
1.3.1	Geral .....	19
1.3.2	Específicos.....	19
1.4	Questão de investigação .....	19
1.5	Hipótese .....	19
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....	20
2.1	Mapas conceituais como possibilidade da promoção do diálogo efetivo na relação professor/aluno .....	20
2.2	Mediação pedagógica .....	26
3	PERCURSO METODOLÓGICO .....	30
3.1	Cenário .....	30
3.2	Público-alvo.....	31
3.3	Contexto .....	31
3.4	Desenho da Pesquisa .....	32
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	41
4.1	Oficina “aprendendo a mapear” – Primeiro momento. ....	42
4.1.1	Primeiro encontro síncrono e atividade I – Questionário Diagnóstico.....	42
4.1.2	Segundo encontro síncrono – Oficina aprendendo a mapear e atividade II .....	45
4.1.3	Terceiro encontro síncrono – Oficina aprendendo a mapear e atividade III .....	49
4.2	Atividades com mapas conceituais – Segundo momento.....	53
4.2.1	Utilização progressiva dos mapas conceituais - Atividade IV .....	54

4.2.2	Utilização progressiva dos mapas conceituais - Atividade V.....	62
4.2.3	Utilização progressiva dos mapas conceituais - Atividade VI.....	69
4.3	Contribuições do professor e a mediação pedagógica.....	74
4.3.1	Inventário de expectativas docente.....	75
4.3.2	Análise das contribuições das atividades na mediação pedagógica e para aprendizagem dos conteúdos abordados.....	76
	Primeira entrevista.....	77
	Segunda entrevista.....	82
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	92
	REFERÊNCIAS.....	95
	APÊNDICES.....	104
	APÊNDICE A. Lista de trabalhos correlatos selecionados em pesquisa básica organizados por periódico, autor(s), título e ano de publicação.....	104
	APÊNDICE B. Imagem do Questionário Diagnóstico enviado aos alunos por meio do <i>google forms</i> .....	110
	APÊNDICE C. Atividade IV elaborada para a segunda série do Ensino médio.....	113
	APÊNDICE D. Atividade V elaborada para a segunda série do Ensino médio.....	116
	APÊNDICE E. Atividade VI elaborada para a segunda série do Ensino médio.....	120

## 1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo introdutório, são apresentados a justificativa deste estudo, a revisão bibliográfica, o objetivo geral e os objetivos específicos, a questão que norteou a investigação e a hipótese levantada.

### 1.1 Justificativa

O processo educativo, por estar inserido em um contexto social dinâmico, passa por diversas modificações. No entanto, nem sempre as inovações implementadas são capazes de promover práticas pedagógicas compromissadas com o pleno desenvolvimento dos estudantes.

O Currículo Paulista (SÃO PAULO, 2020) aponta a necessidade da adoção de práticas pedagógicas que promovam o desenvolvimento de competências necessárias ao pleno desenvolvimento do estudante. Cabe destacar que o Currículo Paulista (SÃO PAULO, 2020) compreende a competência conforme definido na BNCC, assim, ela é entendida como “[...]a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho. (BRASIL, 2018, p.8)

Neste contexto, para Cardoso e Toscano (2011), a escola, enquanto instituição centrada na educação formal, deve visar à formação para a cidadania, construindo um sujeito crítico que esteja apto a atuar na sociedade e que seja capaz de transformá-la. Neste cenário, emergem as discussões a respeito de uma necessária mudança no atual paradigma educacional, na qual está inserida um novo perfil do profissional docente.

O novo perfil do docente de hoje é de não levar mais apenas informações às salas de aula, e sim discuti-las com seus discentes. O seu papel principal é o de mediar e orientar os discentes, despertando interesses para que tomem suas próprias decisões. (SANTOS; GUELPELI; SABINO. 2017, p.219)

Assim, é fundamental que sejam pensadas práticas educacionais que, além de estimular os alunos a aprender, sejam capazes de fornecer ao professor informações adequadas a respeito de como está se dando o processo de construção do conhecimento, para que o docente possa exercer em plenitude essa função de mediação. Compreendendo a mediação, conforme destacado por Santana e Almeida (2020, p. 210), como uma ação intencional do professor para auxiliar os alunos no desenvolvimento de suas capacidades intelectuais, por meio dos conteúdos.

De acordo com Libâneo (2008), a mediação pedagógica consiste em dialogar com os alunos, ensiná-los a argumentar, propor questões, permitir que os alunos tragam à sala de aula suas realidades vividas.

Nesta perspectiva, destaca-se a possibilidade de utilização dos mapas conceituais como instrumento didático capaz de contribuir com as ações de ensino e aprendizagem planejadas pelo professor, visto que, de acordo com Moura e Cicuto (2020, p. 234), “[...] a elaboração dos mapas conceituais contribui para estimular a criatividade e evidenciar as relações presentes na estrutura cognitiva dos indivíduos, gerando novas oportunidades de aprendizagem e de revisão de conceitos.”

Os mapas conceituais são organizadores gráficos que expressam relações conceituais. Eles foram criados por Novak em 1972, nos Estados Unidos, e estão fundamentados na teoria da aprendizagem significativa de Ausubel. Para este autor, a aprendizagem significativa é um processo em que a assimilação de novos conhecimentos se relaciona com um aspecto relevante de conhecimentos já existentes na memória de longo prazo do indivíduo (NOVAK, 2010).

### **1.1.1 Emergência sanitária e a manutenção das atividades escolares**

Desde que o novo coronavírus, causador da doença COVID-19, chegou ao Brasil, no primeiro trimestre 2020, trouxe consigo uma “atmosfera” de insegurança sanitária que tomou conta de toda a sociedade, exigindo ações de combate à propagação do vírus e à disseminação da doença por governos municipais, estaduais e federal. Neste contexto, todo sistema educacional precisou sofrer adaptações emergenciais.

No caso do estado de São Paulo, por meio da Resolução SEDUC, de 18 de março de 2020, foram homologadas, com base no § 1º do artigo 9º, da Lei 10.403, de 6 de julho de 1971, as decisões da deliberação 177/2020 do Conselho Estadual de Educação (CEE), que fixava normas quanto à organização dos calendários escolares para todo o sistema de ensino estadual. Na prática, as decisões deliberadas pelo conselho e homologadas pela SEDUC possibilitaram as ações remotas e semipresenciais, por meio da utilização das tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC), como forma de manutenção das atividades escolares no contexto de enfrentamento da pandemia.

Assim, inicialmente, optou-se de maneira generalizada pela transposição metodológica e de práticas pedagógicas típicas dos ambientes físicos de aprendizagem para o formato *online*, principal característica da modalidade de ensino conhecida como ensino remoto. De acordo

com Moreira e Schlemmer (2020), o ensino remoto adotado durante o período pandêmico, devido às restrições impostas pelo vírus, trata-se de um modelo de ensino emergencial e temporário que envolve a utilização de soluções remotas idênticas às práticas presenciais.

Posteriormente, devido ao arrefecimento da pandemia e ao avanço na vacinação de profissionais da educação, e atendendo às recomendações da nota técnica emitida pelo centro de contingência do coronavírus, o governo do estado de São Paulo, por meio do Decreto nº 65.849, de 06/07/2021, foram iniciados os preparativos para o retorno das atividades escolares presenciais em sistema de rodízio de alunos. A proposta adotada previa a combinação de aulas presenciais e a manutenção de atividades realizadas remotamente.

Os desafios para viabilização do ensino remoto em caráter emergencial e do ensino híbrido que foi posteriormente adotado são complexos pois envolvem aspectos sociais, econômicos, pedagógicos e emocionais, nos quais estão imersos alunos, professores, famílias e instituições de ensino.

Diante de um novo cenário educacional, professores e alunos tiveram de modificar abruptamente as práticas comumente utilizadas no processo de ensino-aprendizagem. Tais modificações vão desde as metodologias e ferramentas utilizadas às formas de interação entre estes sujeitos.

Santana e Almeida (2020) destacam que, de maneira geral, a utilização das TDIC durante o período da crise sanitária exigiu dos profissionais uma preparação quase que instantânea para desenvolver uma prática mediada pelas tecnologias. Os autores também sugerem que as mudanças nas formas de mediação pedagógica neste período podem ter desdobramentos no processo de ensino-aprendizagem após a pandemia.

Com este trabalho, buscou-se refletir a respeito das possibilidades de mediação pedagógica promovidas a partir da utilização dos mapas conceituais como principal instrumento didático utilizado durante este período desafiador. Para isso, nos baseamos no relato do professor de química que foi acompanhado no contexto desta pesquisa e nas atividades desenvolvidas pelos alunos.

## **1.2 Revisão Bibliográfica**

Buscando situar este trabalho no campo das pesquisas educacionais que utilizam os mapas conceituais como ferramenta didático-pedagógica no contexto da mediação do processo

de ensino-aprendizagem, foi realizado um levantamento dos trabalhos mais recentes que utilizaram esta ferramenta para ensinar/aprender.

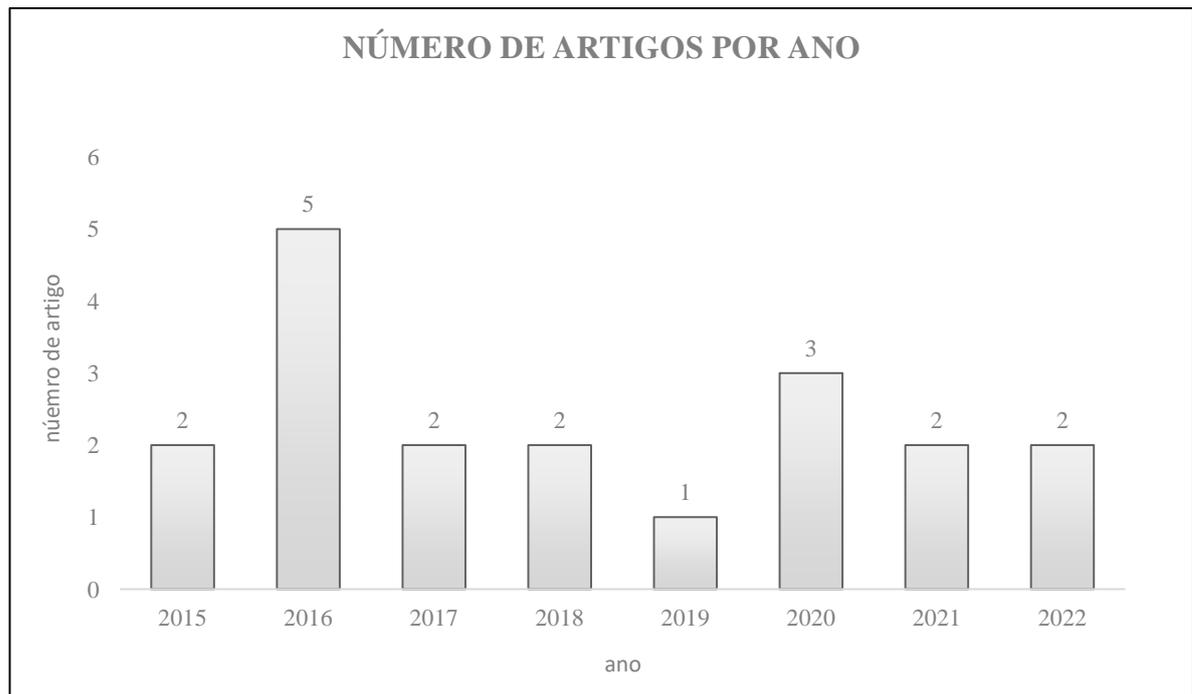
Para este levantamento, foram utilizados a base de dados ERIC e o Portal de Periódicos da CAPES. Os critérios de seleção foram artigos completos publicados nos últimos dez anos (2014-2023) e que tivessem a educação secundária como foco de abordagem. Não foram considerados neste levantamento artigos e resumos publicados em anais de congressos e relatos de experiências. A pesquisa foi realizada utilizando os termos: “concept maps”, “teaching”, “learning”, “teaching-learning” e “mediation”. Aplicados os critérios estabelecidos para seleção das publicações, foram obtidos 19 artigos.

Os trabalhos foram organizados e agrupados de acordo com o periódico, nome do(s) autor(es), título e ano de publicação. A lista com estas informações pode ser consultada no Apêndice A.

Assim, é possível destacar algumas observações a respeito do perfil dos trabalhos obtidos. Primeiramente, pode-se apontar que, até a finalização desse levantamento, não havia artigos publicados no ano de 2023, assim como este levantamento não indicou a seleção de nenhum artigo publicado no ano de 2014. A figura 1 apresenta graficamente a distribuição dos artigos para o tempo pesquisado. O gráfico demonstra que o ano em que se teve o maior número de publicações foi o ano de 2016, seguido de uma diminuição no número de publicações e um aumento pontual no ano de 2020. Isso indica que a investigação do uso dos mapas conceituais como ferramenta pedagógica na mediação do processo de ensino/aprendizagem com estudantes da escola secundária pode ser mais explorada, visto que há espaço para mais pesquisas neste assunto.

Apesar dos mapas conceituais adquirirem cada vez mais espaços em ambientes educacionais e estarem sendo utilizados para diversas finalidades, de acordo com Cañas, Reisk e Mollits (2017, p.357), o uso mais comum do mapeamento conceitual é a avaliação da compreensão dos alunos por parte dos professores. Isso pode explicar o número baixo de trabalhos que investiguem as possibilidades de mediação do processo de ensino-aprendizagem promovidas por esta ferramenta, indicando haver um espaço para o desenvolvimento de estudos com estas características.

Figura 1 – Gráfico do número de publicações por ano.



Fonte: O autor

Dentre os 19 artigos obtidos, foram selecionados quatro deles para serem comentados. O critério adotado para a seleção dos quatro artigos foi o fato de possuírem características correlatas a esta pesquisa, além de nos permitirem ter uma compreensão geral dos estudos obtidos no levantamento em base de dados.

No artigo de Choudhary e Bano (2022), os mapas conceituais foram utilizados com 46 alunos da escola secundária no Paquistão, nas aulas de biologia, e muito embora os autores tenham como objetivo principal do estudo a análise do papel dos mapas conceituais como ferramenta de avaliação formativa, discutem de maneira clara a importância e as vantagens da inserção dos mapas conceituais na prática da sala de aula para fornecer informações úteis aos professores e para melhorar o processo de ensino-aprendizagem. Os autores concluíram que os mapas conceituais além de serem uma ferramenta eficaz para avaliação formativa no ensino de biologia no nível secundário, podem ser valiosos no processo de ensino-aprendizagem de disciplinas de ciências.

No experimento descrito por Nair e Narayanasamy (2017), ao problematizar os desafios do ensino de história, as autoras investigaram os efeitos da utilização dos mapas conceituais no ensino desta disciplina. Participaram da pesquisa um grupo de 70 alunos divididos em dois grupos, sendo um grupo controle (não utilizaram os mapas) e um grupo experimental (utilizaram os mapas). As autoras concluem que o mapeamento conceitual, dentre outros efeitos

positivos, foi capaz de despertar o interesse dos alunos em aprender história ao envolvê-los ativamente no processo de aprendizagem, efeito que foi destacado nas observações do grupo experimental. Neste estudo, o planejamento e a organização das aulas que utilizaram os mapas conceituais reforçam a importância do treinamento em mapeamento conceitual aos professores e a importância do diálogo e da interação entre professor/aluno e aluno/aluno na realização das tarefas para a promoção de um ambiente de aprendizagem.

Dentre os artigos listados, o artigo de Malatjie e Machabaf (2019), que explora a compreensão de um grupo de 34 alunos a respeito dos conceitos da geometria por meio do mapeamento conceitual, discute as possibilidades de observar indícios da compreensão dos alunos a respeito dos conceitos estudados utilizando entrevistas para dialogar a respeito do mapa conceitual por eles elaborados, ponderando as dificuldades dos alunos na elaboração dos mapas conceituais propriamente ditos. Os autores concluem recomendando que os professores permitam que seus alunos utilizem o mapeamento conceitual para construir seus conhecimentos e destacam a expansão observada na compreensão destes alunos a respeito dos conceitos estudados.

No trabalho de Wu (2020), os mapas conceituais são utilizados para orientar os alunos em atividades de discussão online em trabalhos colaborativos de resolução de problemas. O estudo destaca a dificuldade em promover pensamento crítico e discussões aprofundadas a partir dos fóruns de discussão online. O autor concluiu que o emprego dos mapas conceituais como ferramenta orientadora das discussões foi capaz de aumentar o processamento cognitivo superior, além de possibilitar uma maior concentração dos alunos nas atividades de aprendizagem.

Nestes estudos, as discussões a respeito da mediação pedagógica, enquanto ação intencional do professor, revelam que o diálogo pode ser uma estratégia promotora desta mediação e reforçam a perspectiva da utilização dos mapas conceituais como uma forma de potencializar este recurso. Neles também são indicadas as vantagens e benefícios que o mapeamento conceitual pode trazer para os mapeadores, além das dificuldades e limitações para a adoção do mapeamento conceitual nos ambientes de aprendizagem.

Assim, o presente trabalho insere-se neste contexto de investigação, no qual as potencialidades da utilização dos mapas conceituais são analisadas a partir das discussões a respeito das oportunidades de mediação pedagógica promovida pela utilização do mapeamento

conceitual enquanto ferramenta didático-pedagógica utilizada pelo professor e possível instrumento potencializador do diálogo.

### **1.3 Objetivos**

#### **1.3.1 Geral**

Analisar as possibilidades de mediação pedagógica promovidas pela utilização de mapas conceituais como instrumento didático pelo professor de química, no contexto das atividades escolares durante o período de emergência sanitária causada pela pandemia da COVID-19.

#### **1.3.2 Específicos**

- Propor a inserção dos mapas conceituais como instrumento didático/pedagógico na rotina de aula do professor a partir da elaboração de um conjunto de atividades com mapas conceituais a serem realizadas por alunos do ensino médio, na disciplina de química.
- Investigar como a utilização de atividades com mapas conceituais proporcionaram oportunidades de mediação pedagógica.

### **1.4 Questão de investigação**

De que forma a utilização de mapas conceituais podem contribuir para a mediação pedagógica no contexto de manutenção das atividades escolares em tempos de pandemia?

### **1.5 Hipótese**

A utilização dos mapas conceituais como ferramenta didático-pedagógica durante o período pandêmico contribuirá para o processo de mediação pedagógica, potencializando as oportunidades de interação e diálogo entre professor e aluno, colaborando na relação do aluno com o objeto de conhecimento, favorecendo assim seu desenvolvimento.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Neste capítulo, são abordados os fundamentos da técnica em mapeamento conceitual e o conceito de ressonância pedagógica que nos auxiliarão na compreensão a respeito da visualização das estruturas de conhecimento possibilitada pelos mapas, do envolvimento dinâmico entre professor e aluno e da promoção do diálogo entre eles a partir das atividades realizadas (NOVAK; GOWIN, 1996; NOVAK, 2010; NOVAK; CAÑAS, 2010; KINCHIN; LYGO-BAKER; HAY, 2008; CORREIA; AGUIAR, 2021).

Depois, são apontadas algumas considerações conceituais a respeito da mediação pedagógica, a partir da definição de mediação de Vigotsky (1991) e nas concepções apresentados por Libâneo (2008, 2011) e Santana e Almeida (2020).

### **2.1 Mapas conceituais como possibilidade da promoção do diálogo efetivo na relação professor/aluno**

Com a finalidade de buscar entender as mudanças na maneira como as crianças compreendiam a ciência em 1972, dentro do programa de pesquisa realizado na Universidade de Cornell, foram desenvolvidos os mapas conceituais (NOVAK; CAÑAS, 2010).

Os mapas conceituais são organizadores gráficos utilizados para representação do conhecimento. Novak e Gowin (1996, p. 31) “definem os mapas conceituais como sendo um recurso esquemático para representar um conjunto de significados conceituais incluídos numa estrutura de proposições”.

Cabe destacar que, de acordo com Novak e Cañas (2010, p.10), “as proposições são enunciações sobre algum objeto ou evento no universo, seja ele natural ou artificial”. As proposições são compostas por dois ou mais conceitos conectados por um termo de ligação que formam uma declaração com sentido semântico. Novak e Gowin (1996) destacam que grande parte dos significados dos conceitos são aprendidos através da composição de proposições nas quais estejam incluídos o conceito a ser adquirido.

Alguns autores destacam que está na possibilidade de visualizar as estruturas de conhecimento do mapeador e, a partir disto, analisar sua compreensão conceitual sobre o determinado tema mapeado, a principal razão pela qual o mapeamento conceitual passou a ser amplamente utilizado no contexto educacional (CORREIA; NARDI, 2019; NOVAK, 2010)

Quanto às diversas possibilidades de utilização dos mapas conceituais, Souza e Boruchovitch, afirmam:

O mapa conceitual, instrumento facilitador na aprendizagem significativa, é um recurso utilizável de variadas formas no contexto escolar: estratégia de ensino/aprendizagem; organizador curricular, disciplinar ou temático; instrumento avaliativo – e esses são apenas alguns exemplos. (SOUZA; BORUCHOVITCH, 2010, p. 205)

Quando utilizados na mediação do processo de ensino-aprendizagem, os mapas conceituais podem oferecer benefícios a professores e alunos e as suas múltiplas relações. Estes vão desde a promoção de práticas de ensino comprometidas com a aprendizagem do aluno (professor), perpassando a preparação de trabalhos coletivos e colaborativos, nos quais são necessárias a negociação de compreensões e significados (relação professor/aluno, aluno/aluno) até a promoção da autonomia na aprendizagem (aluno).

Os mapas conceituais, quando são elaborados, permitem identificar as lacunas existentes na compreensão de conceitos integrados à rede de conhecimento que está sendo descrita, isso colabora na reflexão a respeito do próprio processo de construção do conhecimento dos mapeadores.

Desta forma, além de permitir que o aluno tome consciência das próprias dificuldades e dos avanços na compreensão do tema mapeado, a técnica de mapeamento conceitual pode oportunizar intervenções pedagógicas eficazes e personalizadas. Para isso, é importante que estas oportunidades de interações e diálogos sejam valorizadas, reforçando o papel mediador que deve ser exercido pelo docente a partir da utilização de instrumentos que auxiliem na interação dos sujeitos com o objeto de conhecimento.

Um conceito que auxilia na compreensão deste tema é o de ressonância pedagógica. Os autores Kinchin, Lygo-Baker e Hay (2008) chamam de ressonância pedagógica a ponte entre o conhecimento do professor e a aprendizagem do aluno, ponte esta que pode se tornar visível a partir da utilização dos mapas conceituais. De acordo com Trigwell e Shale (2004), o conceito de ressonância pedagógica pressupõe um envolvimento dinâmico, recíproco e fluido entre professores e alunos na criação de significados em colaboração.

Para Kinchin (2003), os mapas conceituais podem fornecer um registro da natureza dinâmica do envolvimento entre professor e aluno, permitindo que o diálogo entre eles possa ser evidenciado, descrito e monitorado. Neste ponto, cabe destacar que as estruturas de conhecimento de professor e alunos tendem a ser diferentes. O professor, especialista em sua respectiva disciplina, possui uma rede de conhecimento bem mais elaborada do que a estrutura de conhecimento do aluno iniciante.

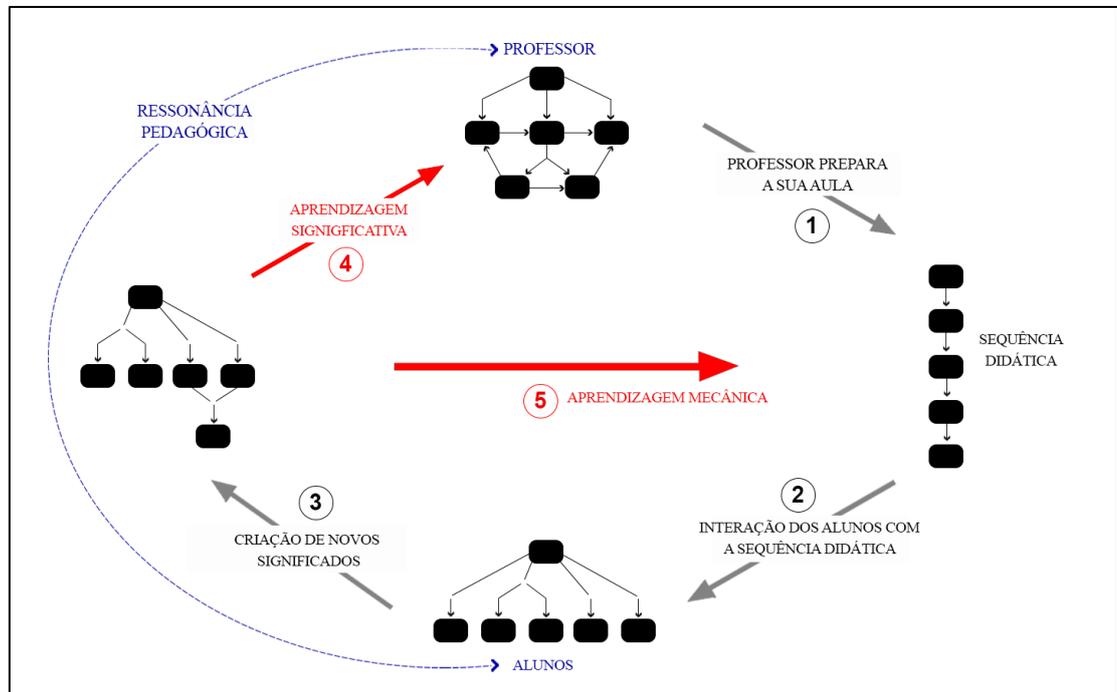
Em seu trabalho, Correia e Aguiar (2021) discutem fundamentados no artigo dos autores Kinchin, Lygo-Baker e Hay (2008), que o processo de ensino-aprendizagem pode ser explicado a partir da utilização de um modelo fundamentado nas mudanças das estruturas de conhecimento, mudança que pode ocorrer em dois ciclos que aludem à aprendizagem significativa e à aprendizagem mecânica, como apresentado na figura 2.

Inicialmente, no planejamento da aula, o professor, para facilitar a compreensão dos alunos a respeito do tema estudado, realiza a primeira transformação do conhecimento. Ele simplifica a sua rede de conhecimento especializada, a partir da seleção dos principais conceitos, e os organiza em uma sequência de ensino.

Os alunos por sua vez, interagem nas aulas com esta sequência preparada pelo professor e a partir disso podem modificar, reestruturar, reconstruir sua estrutura de conhecimento com o objetivo de incorporar a esta os novos conceitos com os quais interagiu. Kinchin, Lygo-Baker e Hay (2008) destacam que nas atividades de ensino é importante que os alunos tenham acesso aos atributos da estrutura de conhecimento do especialista para que possam reconstruir suas próprias estruturas de conhecimento a partir desta interação.

Para isso, é fundamental que a mediação realizada pelo professor seja promotora de uma interação e um diálogo efetivo com o aluno. Quando o diálogo entre professor e aluno é subsidiado pela rede de conhecimento do especialista, e não apenas tendo como referência a sequência de ensino preparada para a aula, a aprendizagem significativa ou profunda é privilegiada. No entanto, quando a interação entre professor e aluno tem como subsídio apenas a sequência didática, é privilegiado o ciclo que favorece a aprendizagem mecânica.

Figura 2 – As mudanças nas estruturas de conhecimento durante o processo de ensino-aprendizagem (1-3). A referência para as devolutivas do professor se relaciona com o tipo de aprendizado dos alunos (4-5, em vermelho). A ressonância pedagógica está visualmente destacada em azul.



Fonte: Correia e Aguiar (2021, p.43)

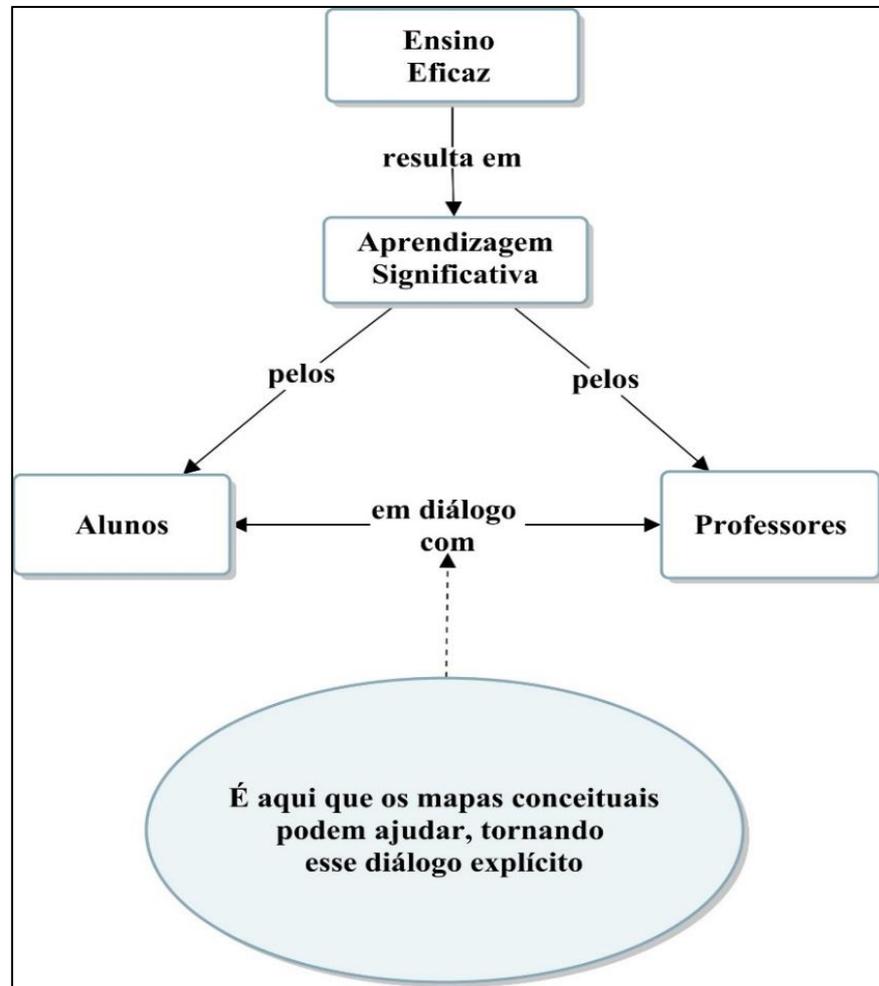
Quando há um descompasso nesta interação das estruturas de conhecimento do professor e do aluno pode haver dificuldade no envolvimento dos discentes nas atividades de ensino-aprendizagem promovidas, fenômeno que pode caracterizar o efeito de baixa ressonância pedagógica.

Os mapas conceituais, ao possibilitarem a visualização das estruturas de conhecimento e suas modificações no decorrer do tempo, tornam-se um instrumento promissor na promoção do ciclo de aprendizagem que privilegia a aprendizagem significativa e a potencialização da ressonância pedagógica, visto que com eles a interação entre professor e alunos pode ocorrer levando em consideração seu nível de compreensão atual, sem perder de vista o nível de compreensão que se deseja alcançar (estrutura de conhecimento do especialista) por meio de um diálogo efetivo.

Kinchin (2003) destaca que a utilização dos mapas conceituais na promoção de um diálogo efetivo não pretende substituir as trocas verbais, mas ser uma ferramenta que permite ao professor garantir que essas trocas sejam focadas no desenvolvimento das necessidades de aprendizagem dos seus alunos. Aponta ainda que este diálogo é compreendido como um

componente eficaz de ensino. O esquema apresentado na figura 3 indica uma visão de ensino destacada pelo autor que enfatiza a importância central do diálogo entre professores e alunos.

Figura 3 – Uma visão de ensino eficaz que enfatiza a importância central do diálogo entre professores e alunos



Fonte: Kinchin (2003, p. 111 – Tradução própria)

Assim, é plausível considerar que o diálogo efetivo subsidiado pela utilização dos mapas pode colaborar para a potencialização da ressonância pedagógica por auxiliar a adequada interação entre os sujeitos a partir das redes de conhecimento de cada um. As ações de mediação a serem tomadas pelo professor neste caso podem ser mais precisas e direcionadas nas fragilidades e nas potencialidades dos alunos.

Os mapas conceituais também podem ser utilizados como instrumentos de avaliação tanto da aprendizagem quanto do ensino. Quando se trata de avaliação da aprendizagem significativa, Dantas, Silva e Borges (2018) destacam as potencialidades dos mapas conceituais.

[...] um recurso para o professor visualizar e acompanhar o desenvolvimento do aluno na aprendizagem de determinado conteúdo, para que desta forma suas ações possam

interagir de forma significativa com os conhecimentos do aprendiz. (DANTAS; SILVA; BORGES, 2018, p.193)

Desta forma, os mapas conceituais se destacam por serem um bom recurso quando se deseja realizar uma avaliação qualitativa, subjetiva, que busque evidências da aprendizagem significativa, muito embora alguns trabalhos discutam a possibilidade de utilização dos mapas conceituais em avaliações quantitativas (CAÑAS; BUNCH; REISKA, 2010; CORREIA; AGUIAR 2017; RIBEIRO; SOUZA; MOREIRA, 2018).

Quando se trata de avaliar o ensino, Moreira (2013) aponta que esta ação está indiretamente associada à avaliação da organização do conteúdo a ser estudado, do planejamento de ensino, e envolve uma reflexão crítica a respeito da prática docente, o que realimenta o planejamento feito. Afinal, segundo o autor, não há sentido em “ensinar, ensinar, e só avaliar o desempenho do aluno, o problema pode também estar no ensino”, por isso é fundamental esse amplo processo de avaliação.

Assim, os mapas conceituais surgem do compromisso em buscar compreender como o conhecimento se organiza na estrutura cognitiva do aprendiz, de que forma ele pode ser expresso e das diversas possibilidades de ações pedagógicas decorrente de sua utilização que promovam um ambiente fecundo de construção de saberes e significados.

Desta maneira, torna-se relevante compreender que, muito embora o mapeamento conceitual possa promover experiências educativas promissoras em sala de aula, cabe ao professor em seu fazer pedagógico tomar as decisões necessárias para a adoção desta ferramenta; sendo necessário escolher a melhor forma de utilização que leve em consideração os aspectos práticos, teóricos e metodológicos que são fundamentais para que possa observar os benefícios do uso dos mapas.

Correia, Silva e Romano Júnior (2010) destacam ser necessário promover um equilíbrio entre o domínio teórico e prático para que se possa viabilizar uma utilização adequada, intencional e prolongada do mapeamento conceitual em sala de aula, evitando que o uso ingênuo dos mapas frustrasse as expectativas de professores e alunos ao não observarem os benefícios da utilização de uma estratégia metodológica diferenciada.

A intensa rotina de trabalho que limita o tempo necessário à adoção de uma nova metodologia em sala de aula, o pouco ou nenhum conhecimento a respeito da técnica de mapeamento conceitual e a própria complexidade da sala de aula e sua dinâmica de interações são fatores que podem dificultar a utilização efetiva dos mapas em sala de aula.

Neste sentido, para que os mapas possam ser utilizados como instrumento potencializador da mediação pedagógica é importante que o professor planeje as ações que pretende tomar levando em consideração os elementos necessários à utilização efetiva dos mapas.

Para compreender as possibilidades de mediação do processo de ensino-aprendizagem promovidas pela utilização dos mapas conceituais como instrumento potencializador deste processo, é importante que sejam realizadas algumas considerações conceituais a respeito da mediação pedagógica.

## **2.2 Mediação pedagógica**

A necessária mudança de um modelo de prática docente centrada na transmissão passiva de conteúdo, que caracteriza o formato tradicional escolar, é um discurso recorrente nas atuais discussões educacionais. Dentre os atributos que se refere a uma concepção inovadora da ação pedagógica, destaca-se a capacidade do professor em agir como um mediador no processo de ensino-aprendizagem.

No entanto, para compreendermos tal papel atribuído ao professor é importante que seja descrita a concepção de mediação a qual nos referimos, visto que, de acordo com Santana e Almeida (2020), a mediação pedagógica pode, a depender da concepção teórica e dos objetivos da discussão, assumir distintas definições.

De acordo com Oliveira (1993, p.26), entende-se por mediação, de maneira genérica, “[...] um processo de intervenção de um elemento intermediário numa relação; a relação deixa, então, de ser direta e passa a ser mediada por esse elemento”.

Quando se trata especificamente da mediação pedagógica, destacamos a concepção apontada por Santana e Almeida (2020), que percebe a mediação como uma ação intencional do professor para contribuir com o desenvolvimento das capacidades intelectuais dos alunos, através dos conteúdos. Ou ainda, a definição dada por Masetto (2006), que descreve a mediação pedagógica como

[...] a atitude, o comportamento do professor que se coloca como um facilitador, incentivador ou motivador da aprendizagem, que se apresenta com a disposição de ser uma ponte entre o aprendiz e sua aprendizagem - não uma ponte estática, mas uma ponte "rolante", que ativamente colabora para que o aprendiz chegue aos seus objetivos (MASETTO, 2006, p. 144).

Tais definições evidenciam a importância da interação entre os sujeitos na construção do conhecimento e permitem que, para analisarmos o processo de mediação, tomemos como

fundamento as concepções teóricas desenvolvidas por Vigotsky. De acordo com Goedert (2019), na percepção de Vigotsky, a mediação pedagógica é um elemento decisivo e essencial no desenvolvimento intelectual, sendo compreendida como as ações realizadas no processo de interação entre os indivíduos, o objeto da aprendizagem e o meio no qual a experiência se realiza.

Na teoria que propõe, Vigotsky compreende a consciência como uma forma de organização do comportamento do homem fundamentada nas suas experiências sociais, culturais e históricas, sendo por isso definida como teoria histórico-cultural. Esta formulação teórica resulta do anseio do autor e de seus colaboradores em explicarem a origem do desenvolvimento dos processos mentais.

De acordo com Oliveira (1993), o desenvolvimento humano, o aprendizado e as relações entre o desenvolvimento e o aprendizado são temas centrais nos trabalhos desenvolvidos por Vigotsky. Para ele, o aprendizado é um aspecto necessário e universal do processo de desenvolvimento das funções psicológicas, possibilitando o despertar dos processos internos de desenvolvimento que dependem do contato do indivíduo com um certo ambiente cultural para ocorrer.

Cabe destacar que para Vigotsky (1991, p. 61), “aprendizado não é desenvolvimento; entretanto, o aprendizado adequadamente organizado resulta em desenvolvimento mental”. Tal afirmação explicita a concepção do autor da não coincidência entre os processos de aprendizagem e de desenvolvimento, sendo o progresso do desenvolvimento mais lento e posterior ao processo de aprendizado.

Desta forma, para Vigotsky (1991), é necessário estabelecer ao menos dois níveis de desenvolvimento, a fim de analisar as relações entre o processo de desenvolvimento e a capacidade de aprendizado. O primeiro nível é determinado pela capacidade do aprendiz de resolver por si mesmo um problema, sendo chamado de nível de desenvolvimento real. Seguido pelo nível que é determinado a partir da constatação de que o aprendiz necessita de orientação de outra pessoa, mais capaz do que ela, para resolver um problema, chamado de nível de desenvolvimento potencial.

Assim, a partir da diferença entre o nível de desenvolvimento real e o nível de desenvolvimento potencial, foi definido por Vigotsky o conceito de zona de desenvolvimento proximal (ZDP). De acordo com Oliveira (1993, p.60), “a ZDP refere-se, assim, ao caminho

que o indivíduo vai percorrer para desenvolver funções que estão em processo de amadurecimento e que se tornarão funções consolidadas, estabelecidas no seu nível de desenvolvimento real”.

A concepção vigotskyana a respeito do aprendizado, do desenvolvimento, e especialmente da zona de desenvolvimento proximal, apresenta implicações imediatas para o ensino escolar, pois compreende-se como papel do ensino colaborar com a condução dos alunos a estágios de desenvolvimento ainda não alcançados, tendo como ponto de partida seu nível de desenvolvimento real, operando, desta maneira, na ZDP.

Portanto, o papel mediador a ser exercido pelo professor torna-se de extrema relevância no processo de desenvolvimento dos alunos, pois cabe a ele promover ações que possam produzir os avanços que não conseguiriam sozinhos, intervindo assim na zona de desenvolvimento proximal destes. Esta dimensão põe em foco aspectos que são próprios das atividades de ensino, muito embora, tais aspectos sejam melhor compreendidos quando integrados ao processo de aprendizagem e de desenvolvimento humano.

Segundo Libâneo (2008, p. 88), “o ensino é o meio pelo qual os alunos se apropriam das capacidades humanas formadas historicamente e objetivadas na cultura material e espiritual”, apropriação que se dá por meio da aprendizagem de conteúdos, atitudes e habilidades que também são historicamente construídas e compartilhadas socialmente. Sendo, segundo Vigotsky (1991), uma característica típica da psicologia humana a internalização das atividades social-historicamente desenvolvidas.

Neste sentido, a intencionalidade do professor nas ações de mediação planejadas são fundamentais na promoção de um contexto educativo que promova o desenvolvimento do aluno. Um aspecto de grande relevância a respeito de uma prática docente mediadora se refere ao ponto de partida dos processos de ensino-aprendizagem. A respeito disto, pode-se destacar a compreensão de Libâneo quando aponta que

Insistimos bastante na exigência didática de partir do nível de conhecimentos já alcançado, da capacidade atual de assimilação e do desenvolvimento mental do aluno, dos motivos do aluno. Ou seja, não existe o aluno em geral, mas um aluno vivendo numa sociedade determinada, que faz parte de um grupo social e cultural determinado, sendo que essas circunstâncias interferem na sua capacidade de aprender, nos seus valores e atitudes, na sua linguagem e suas motivações. Ou seja, a subjetividade (os motivos) e a experiência sociocultural concreta dos alunos são o ponto de partida para a orientação da aprendizagem (LIBÂNEO, 2008, p.93).

É importante assinalar que o contexto educacional, no qual está inserida a prática docente, é também influenciado por contextos sociais, políticos, econômicos e, por que não, sanitários, haja vista a realidade pandêmica com a qual tivemos de conviver. Estes contextos podem colaborar ou dificultar a promoção de melhores condições de ensino-aprendizagem a partir da mediação pedagógica. Por isso, assim como destacado por Santana e Almeida (2020), a mediação pedagógica pode ser compreendida como um processo: complexo, dinâmico e multideterminado.

### 3 PERCURSO METODOLÓGICO

Neste capítulo, são apresentadas as estratégias despendidas no percurso de execução da pesquisa a fim de que fossem atingidos os objetivos propostos.

A estratégia metodológica utilizada neste trabalho é a da pesquisa qualitativa do tipo estudo de caso, visto que esta apresenta-se como mais adequada e oportuna, devido ao caráter formativo dos instrumentos de coleta de dados (mapas conceituais e entrevista) e à necessária valorização do componente subjetivo dos sujeitos da pesquisa na construção do conhecimento.

De acordo com Appolinário (2009, p. 155 apud Silveira, 2011, p.36), a pesquisa qualitativa é a “modalidade de pesquisa na qual os dados são coletados através de interações sociais e analisados subjetivamente pelo pesquisador [...] Ou seja, é a interpretação subjetiva do fato”. Para Amado (2014, p.41), “é próprio da investigação qualitativa o interesse pela perspectiva holística da realidade ou problema estudado, sem isolá-la do contexto em que se desenvolve, buscando compreendê-la através de processos inferenciais e indutivos.”

A respeito da pesquisa qualitativa do tipo estudo de caso, alega-se que

Um estudo de caso é uma investigação empírica que: investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos (YIN, 2001, p.32).

Ou seja, o método do estudo de caso pode ser utilizado quando for necessário lidar com condições contextuais que podem ser fundamentais ao fenômeno estudado. Triviños (1987, p. 111), aponta que “o grande valor do estudo de caso está em fornecer conhecimento aprofundado de uma realidade delimitada que os resultados atingidos podem permitir e formular hipóteses para o encaminhamento de outras pesquisas”.

O estudo ocorreu pelo desenvolvimento da proposta de utilização dos mapas conceituais como um possível instrumento potencializador da mediação pedagógica na disciplina de química no ensino médio. Neste capítulo, são também apresentados o cenário onde foi desenvolvida a pesquisa, o público-alvo, o contexto, por fim, o desenho da pesquisa.

#### 3.1 Cenário

O estudo foi realizado em parceria com uma escola da rede estadual de ensino, pertencente à diretoria de ensino de Votorantim, localizada na região metropolitana da cidade de Sorocaba-SP.

Desde o ano de 2019, a escola faz parte do programa de ensino integral do governo do estado de São Paulo, com aulas regulares das 7h00min às 16h00min. Está localizada em uma região da cidade que vem passando por expansão imobiliária e comercial, sendo integrada à região central do município. A escola conta com 11 salas de aula, sendo 4 salas para a primeira

série do ensino médio, 4 salas para a segunda série do ensino médio e 3 salas para a terceira série do ensino médio. Dispõe também de laboratório de ciências construído com verbas adquiridas por meio do projeto “ensino médio inovador”, além de uma quadra esportiva coberta e uma quadra esportiva descoberta.

Atualmente, a escola possui o total de 350 alunos matriculados, além de 20 professores e outros 34 funcionários que trabalham no suporte às ações pedagógicas escolares, serviços gerais, cozinha, entre outros.

### **3.2 Público-alvo**

A pesquisa contou com a participação dos alunos matriculados na segunda série do ensino médio. O professor responsável pela disciplina de química da escola acompanhou e auxiliou o transcorrer do estudo.

A participação dos alunos se deu de forma voluntária, para isso, eles foram orientados em relação aos objetivos do trabalho, à ética na condução das atividades e à divulgação das informações apenas para fins acadêmicos. Por se tratar de indivíduos menores de idade, foi solicitada a autorização dos responsáveis para a participação na pesquisa por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

O projeto de pesquisa foi submetido e aprovado pela Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP) da UFSCar conforme parecer de número: 5.024.281

### **3.3 Contexto**

Para o desenvolvimento da pesquisa, foram necessárias medidas de adequação à realidade vivenciada por todas as áreas da sociedade no contexto da pandemia causada pela COVID-19. A escola, como ambiente social inserido neste mesmo contexto, também necessitou passar por adaptações e readequações para que fosse possível dar continuidade às atividades de ensino.

Neste contexto de readequação, o estudo se desenvolveu inicialmente de maneira remota, fazendo uso dos recursos e ferramentas tecnológicas já utilizadas pela escola para a continuidade de suas atividades, sendo eles: encontros síncronos por meio da plataforma de videoconferência e atividades realizadas assincronamente, recebidas através de formulários digitais. Para manutenção de um canal de comunicação com os alunos, foram também utilizados aplicativos de *webchats*, a fim de reforçar a importância do cumprimento dos prazos e estimulá-los a realizarem as atividades propostas.

Um dos desafios enfrentados, tanto no contexto de manutenção das atividades escolares em tempos de pandemia quanto nas atividades da pesquisa, foi o baixo nível de assiduidade dos alunos nos encontros síncronos e na entrega das tarefas solicitadas.

Rondini, Pedro e Duarte (2020) discutem em seu trabalho os desafios enfrentados pelas escolas neste período e suas complexidades.

Os desafios que a educação brasileira tem enfrentado, no contexto da crise, envolvem fatores que não estão relacionados apenas à questão dos conteúdos programáticos ou aos critérios e à metodologia do processo avaliativo, pois englobam questões sociais, familiares e econômicas dos estudantes (RONDINI; PEDRO; DUARTE, 2020, p.54).

Desta maneira, é possível inferir que algumas das possíveis razões para a baixa participação dos alunos nesta modalidade de ensino podem estar relacionadas à alteração abrupta da modalidade de ensino presencial para atividades remotas, bem como podem estar relacionadas com o contexto social vivenciado pelos alunos. De toda forma, a complexidade deste tema deixa claro a necessidade de estudos específicos e mais aprofundados, que fogem aos objetivos desta pesquisa.

### **3.4 Desenho da Pesquisa**

Para fins de planejamento, organização didática e exequibilidade, a pesquisa foi estruturada em dois grandes momentos, sendo o primeiro chamado de “oficina – aprendendo a mapear”. Nele, foram elaboradas atividades para que os alunos pudessem aprender os fundamentos da técnica de mapeamento conceitual e dar início ao processo de familiarização com a utilização desta ferramenta. No segundo momento, os mapas conceituais foram utilizados como uma ferramenta de mediação do processo de ensino-aprendizagem na disciplina de química.

Para a oficina “aprendendo a mapear”, foram utilizados os horários de aulas da disciplina de práticas integradas de ciências, às sextas-feiras, das 11h às 11h50. Foram realizados três encontros síncronos e três atividades assíncronas, sendo o primeiro encontro síncrono utilizado para orientações a respeito do estudo e da realização da primeira atividade. Esta primeira atividade se tratava de um questionário diagnóstico a ser preenchido utilizando o *google forms*.

Para auxiliar na elaboração dos mapas conceituais, foi sugerida a opção de utilização do aplicativo *Lucidchart*, visto que este software pode ser utilizado em computadores e celulares, muito embora compreendamos que a complexidade da elaboração deste tipo de organizador

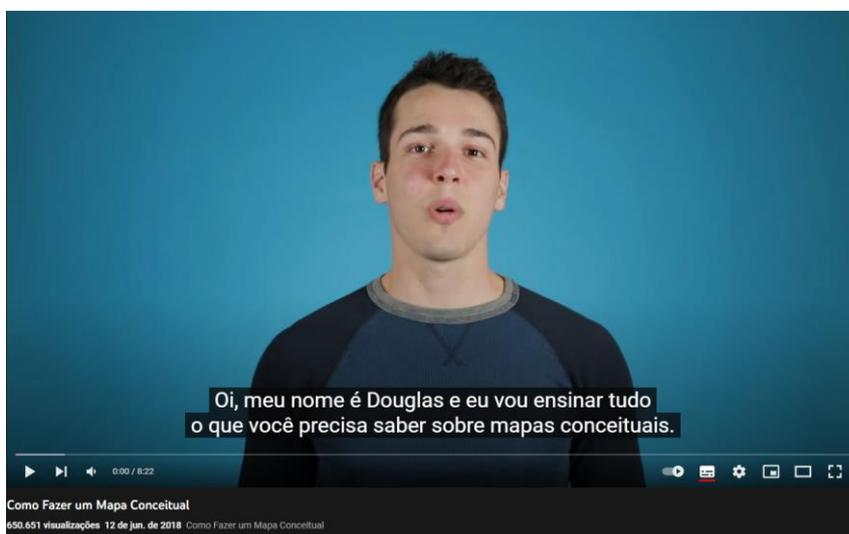
gráfico dificulte sua elaboração a partir de celulares, principalmente no caso de mapeadores iniciantes.

Antes do segundo e do terceiro encontro, foram utilizados recursos pedagógicos em preparação aos encontros síncronos. Eles foram utilizados para inserir os alunos participantes da oficina no contexto do tema que seria abordado, apresentando os conceitos mais importante e abrangentes dos conteúdos que seriam trabalhados nos encontros síncronos.

Como recurso pedagógico preparatório, foram escolhidos vídeos que abordavam o tema que seria tratado. Esses vídeos eram enviados aos alunos às segundas-feiras, via *WhatsApp*, e retransmitidos às quartas-feiras. Ao final de cada um dos encontros síncronos, foram disponibilizadas atividades via *google forms*. A entrega da atividade poderia ser realizada até a quarta-feira da semana posterior ao encontro síncrono.

O primeiro vídeo enviado aos alunos tratava-se de um tutorial de utilização do aplicativo *lucidchart*. Apesar de ser um tutorial, o vídeo explicava os fundamentos do mapeamento conceitual, tema do segundo encontro. A figura 4 demonstra a página inicial do vídeo enviado aos alunos.

Figura 4 – Vídeo tutorial enviado aos alunos como primeiro recurso pedagógico preparatório

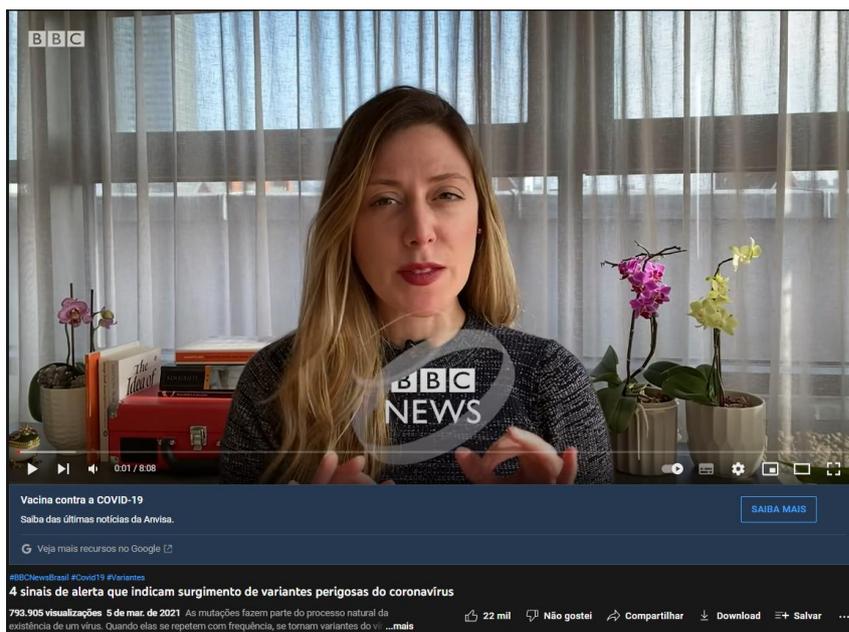


Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=F54SWctP7-E&t=5s> Acesso em: 13/09/2022

No segundo encontro síncrono, foram abordados os fundamentos da técnica de mapeamento conceitual. A atividade a ser realizada assincronamente tratava-se da elaboração de um mapa conceitual pelos alunos. O tema mapeado poderia ser da escolha do elaborador, observando os critérios de elaboração estudados. Esta ação foi nomeada de atividade 2.

Em preparação ao terceiro encontro síncrono, foi enviado o segundo vídeo, a reportagem da *BBCNews*: “4 sinais de alerta que indicam o surgimento de novas variantes”. Esse vídeo foi escolhido em razão de sua importância e atualidade, sendo este o tema norteador para a elaboração da atividade assíncrona solicitada após o terceiro encontro. A figura 5 apresenta o vídeo que foi enviado aos alunos.

Figura 5 – Reportagem da BBC News enviada aos alunos como segundo recurso pedagógico preparatório.



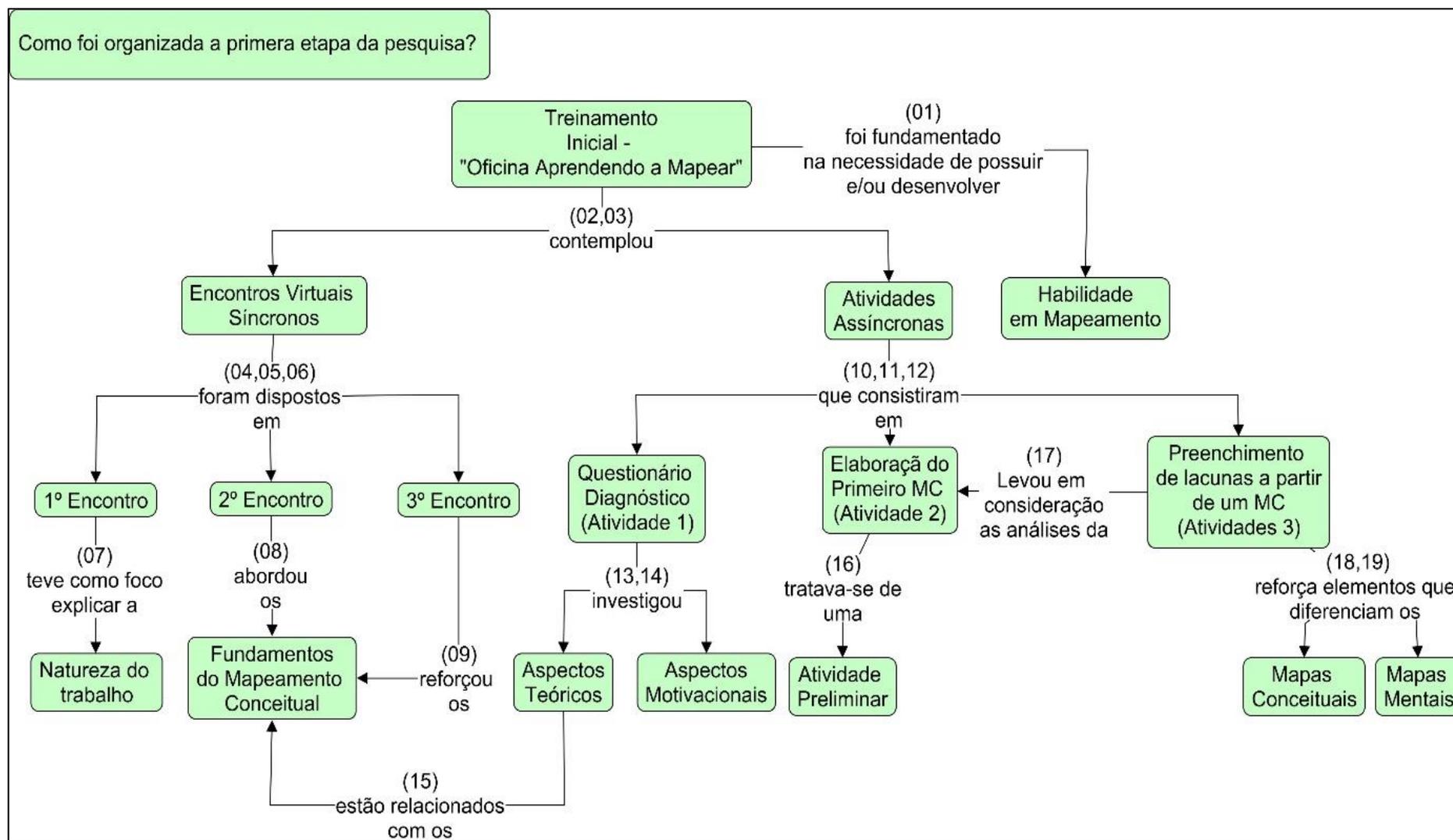
Fonte: [https://www.youtube.com/watch?v=JILg\\_HxoHZE](https://www.youtube.com/watch?v=JILg_HxoHZE) Acesso em: 13/09/2022

O terceiro encontro teve como foco principal revisar as ideias e as compreensões a respeito da técnica de mapeamento conceitual, bem como dar oportunidade para que os alunos que não participaram do segundo encontro pudessem ter acesso ao conteúdo que estava sendo estudado. Este encontro foi planejado após análise da atividade 1 e da atividade 2, o que possibilitou uma melhor compreensão a respeito de aspectos abordados no segundo encontro que necessitavam de esclarecimento.

Ao final, foi disponibilizada a atividade 3, que se tratava de, com base nas informações abordadas na reportagem da *BBCNews*, inserir os conceitos pré-determinados nos espaços mais adequados aos termos de ligação disponibilizados, em uma atividade de preenchimento de lacunas a partir da estrutura de um mapa conceitual.

A figura 6 apresenta um mapa conceitual que resume como foi estruturado o planejamento de atividades a serem realizadas na primeira etapa da pesquisa.

Figura 6 - Mapa conceitual que apresenta como foi estruturada a primeira etapa da pesquisa.



Fonte: O autor.

Passada a oficina, as atividades realizadas pelos alunos foram analisadas. Estas análises colaboraram com o planejamento do segundo momento da pesquisa. Cabe destacar que os principais objetivos da oficina eram compreender qual o nível de conhecimento dos alunos a respeito da técnica de mapeamento conceitual e apresentar os fundamentos desta técnica.

Desta maneira, não era esperado que apenas os encontros promovidos pela oficina fossem capazes de torná-los mapeadores proficientes, o que não constitui um impeditivo ao uso dos mapas como um possível instrumento potencializador da mediação pedagógica, visto que eventuais incorreções nos mapas elaborados pelos alunos podem ser imediatamente corrigidas pelo professor, servindo como ponto de partida no processo de mediação.

Um fato relevante a ser destacado deste período é o afastamento do professor da disciplina de química que estava acompanhando o projeto, que se deu por razões de saúde, retornando posteriormente. O afastamento, muito embora tenha demandado as necessárias adaptações de calendário, não causou prejuízo ao estudo realizado.

Com base na análise das atividades da primeira etapa da pesquisa, observou-se a necessidade de uma abordagem progressiva dos fundamentos da técnica do mapeamento conceitual, devido à dificuldade dos alunos com a elaboração dos mapas. Compreende-se por abordagem progressiva, um aumento gradual na complexidade das tarefas a serem realizadas, sendo a quarta atividade razoavelmente mais simples do que as demais e assim progressivamente. Para tal, foram utilizados os temas, os textos e as sugestões de vídeos indicados nos cadernos Currículo em Ação (SÃO PAULO, 2021), relativos ao terceiro bimestre.

As atividades foram elaboradas sob a perspectiva de que pudessem contribuir para a promoção de situações de interação e diálogo entre o professor e os alunos, potencializando a mediação pedagógica.

Assim, a quarta atividade tratava-se do preenchimento de uma tabela com três colunas. Para o preenchimento da primeira e da terceira coluna, os alunos deveriam identificar os conceitos e elencá-los a partir do texto base. A coluna do meio deveria ser preenchida por uma expressão que descrevesse corretamente a relação entre o conceito escrito na primeira coluna e o conceito escrito na terceira coluna, formando as proposições, unidades fundamentais dos mapas conceituais. A título de exemplificação, alguns conceitos ou termo de ligação já estavam elencados, cabendo aos alunos identificarem no texto a relação entre estes conceitos ou ainda,

em alguns casos, a identificação dos conceitos. Ao final, de posse desta tabela preenchida, os alunos expressariam todas as proposições escritas sob o formato de um mapa conceitual.

Para realização da quinta atividade, os alunos deveriam determinar uma questão focal para o mapa elaborado, depois identificar os conceitos no texto base, em seguida dispor os conceitos na estrutura do mapa conceitual já disponibilizada. Esta atividade reproduz a estratégia do mapa conceitual semiestruturado (MCSE) descrito na literatura (AGUIAR; CORREIA, 2013). A única alteração realizada na atividade em relação à atividade original foi a ausência de um conceito raiz, ou seja, sem fixar um conceito principal como ponto de partida para a elaboração da rede proposicional.

De acordo com Aguiar e Correia (2013, p.150), “o objetivo do MCSE é estimular um exercício de síntese pela seleção dos conceitos mais relevantes, sem restringir o número de proposições que o aluno pode elaborar”. A estrutura para elaboração do mapa conceitual pelos alunos constava de nove “caixas” nas quais deveriam ser alocados os conceitos, o número de termos de ligação utilizados na elaboração das proposições era de livre escolha do mapeador.

A sexta atividade possuía o mesmo princípio da quinta atividade, no entanto, além do texto, também foi disponibilizado um vídeo para que os alunos pudessem identificar os conceitos que estavam sendo abordados naquele momento da disciplina. Os vídeos foram apresentados em sala de aula aos alunos antes de iniciarem a elaboração dos mapas conceituais. Depois, estes conceitos deveriam ser expressos sob o formato de um mapa conceitual a partir da estrutura já disponibilizada, a mesma da quinta atividade, com as mesmas regras de elaboração. Nos apêndices que vão de C a E, são apresentadas as atividades que foram elaboradas para a segunda série do ensino médio.

Nas atividades realizadas na “oficina aprendendo a mapear”, foram observadas características nos mapas feitos pelos alunos que evidenciaram a dificuldade em compreender os fundamentos do mapeamento conceitual, entre elas pode-se destacar: dificuldade na identificação dos conceitos mais relevantes em um texto ou de uma unidade de ensino, dificuldade na seleção de termos de ligação adequados que melhor explicitasse a relação entre os conceitos e o estabelecimento de uma questão focal para o mapa conceitual.

Assim, consideramos que ao verificar, nas atividades da segunda etapa da pesquisa, o quanto destas dificuldades iniciais foram superadas a partir das tarefas realizadas, obteríamos uma indicação de melhoria na compreensão a respeito da técnica de mapeamento conceitual.

Logo, os requisitos utilizados para a análise das atividades nesta segunda etapa foram: identificação de conceitos relevantes nos textos, nos vídeos e nas aulas realizadas; formação de proposição com termo de ligação adequados e a determinação de uma questão focal para o mapa conceitual elaborado.

Para além da análise em que os requisitos acima foram observados, as atividades foram analisadas e classificadas quanto à adequação destas aos conteúdos estudados no bimestre. Cabe destacar que esta verificação e classificação pode ser muito relevante para uma avaliação a respeito do processo de ensino-aprendizagem dos temas estudados. No entanto, quando se trata de compreender as oportunidades de mediação pedagógica, objetivo desta pesquisa, as informações a respeito das ações tomadas pelo professor ao se deparar com os diferentes tipos de mapas em sala de aula nos ajudam a compreender melhor este processo e as oportunidades de aprendizagem que dele são fruto.

Logo, optou-se por, além da apreciação das atividades elaboradas pelos alunos, utilizar o registro das expectativas do professor a respeito das dificuldades com os temas a serem abordados no bimestre, seguido de duas entrevistas semiestruturadas, realizadas em momentos distintos, apresentando a sua compreensão a respeito do trabalho desenvolvido.

Antes do início das atividades foi solicitado que o professor preenchesse um “inventário de expectativas”, formulário no qual foram registradas as suas expectativas de dificuldades em relação à aprendizagem dos conceitos que seriam abordados naquele bimestre, com base na sua experiência docente.

Posteriormente, ao final da análise das atividades, foi realizada uma primeira entrevista semiestruturada com este professor a fim de retomar os apontamentos inicialmente realizados e obter registro das suas compreensões a respeito do trabalho realizado. Decorridos nove meses após a primeira entrevista, uma nova entrevista foi realizada com o professor, desta vez para saber se houve continuidade na utilização dos mapas conceituais, compreender quais os impactos do trabalho com os mapas conceituais na prática deste professor e saber se houve alguma mudança na compreensão do professor a respeito do trabalho realizado após este período.

Nesta segunda entrevista além dos questionamentos a respeito do trabalho realizado, foram apresentados alguns mapas conceituais feitos pelos alunos para que o professor pudesse relatar qual a sua ação diante de diferentes tipos de mapas conceituais com os quais se deparou.

Esta estratégia visa identificar e compreender as oportunidades de diálogo e interação que possam ter sido promovidas pelo uso dos mapas conceituais e observar se tal potencial foi também percebido pelo professor.

Triviños (1987), ao discutir a respeito das entrevistas semiestruturadas como técnica de coleta de dados, aponta elementos importantes desta técnica ao destacar que:

[...] a entrevista semiestruturada mantém a presença consciente e atuante do pesquisador e, ao mesmo tempo, permite a relevância na situação do ator. Este traço da entrevista semiestruturada, segundo nosso modo de pensar, favorece não só a descrição dos fenômenos sociais, mas também sua explicação e a compreensão de sua totalidade, tanto dentro de sua situação específica como de situações de dimensões maiores (TRIVIÑOS, 1987, p. 152).

As entrevistas foram previamente agendadas, realizadas remotamente por meio do *google meet*, gravadas e alguns dos trechos foram transcritos para que possam colaborar com a análise aqui proposta.

O olhar do professor da disciplina a respeito do trabalho, suas observações e suas reflexões são importantes, pois colaboram na compreensão a respeito das possíveis contribuições dos mapas conceituais em sala de aula para a mediação pedagógica no contexto em que foi aplicado, sendo desta maneira um dado importante a respeito da relevância, da aplicabilidade e da pertinência desta pesquisa.

A figura 7 apresenta um mapa conceitual que expressa a organização da segunda etapa da pesquisa.



## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo, são apresentados os resultados obtidos pela pesquisa, seguidos da discussão a respeito destes resultados, além das inferências possíveis. A seção está dividida da seguinte maneira: o subitem 4.1 corresponde ao primeiro momento da pesquisa, dedicado à realização da oficina “aprendendo a mapear”; o subitem 4.2 corresponde ao segundo momento da pesquisa, que se deu por meio da utilização progressiva dos mapas conceituais na disciplina de química; no subitem 4.3 são indicados e analisados os registros das expectativas docentes para o decorrer do bimestre, bem como as compreensões do professor a respeito do trabalho que foi desenvolvido.

No caso do subitem 4.3, foi utilizado questionário enviado por e-mail, para o registro das expectativas no início das atividades, posteriormente foram realizadas duas entrevistas de maneira remota por meio do *google meet*, elas foram gravadas com a devida autorização do professor e alguns dos trechos foram transcritos e analisados.

Para manutenção do sigilo das identidades dos alunos que participaram do estudo, foram atribuídas a cada um deles uma letra do alfabeto grafada em caixa alta, por exemplo: Aluno A, Aluno B, Aluno C e assim por diante.

Muito embora os resultados da oficina “aprendendo a mapear”, descritos nos itens 4.1, bem como os resultados e a análise das atividades realizadas pelos alunos, apresentados nos itens 4.2, contenham informações de grande relevância para esta investigação, pois nos permitem compreender o percurso de desenvolvimento das atividades e da participação dos alunos, buscaremos neste escrito enfatizar nossa discussão nos elementos trazidos pelo professor a respeito do processo de mediação pedagógica e as possibilidades de interação que foram promovidas a partir da utilização dos mapas conceituais apresentados no item 4.3.

Sendo assim, muito embora todas as séries do ensino médio da escola parceira tenham participado das atividades, no item 4.2 são apresentados e discutidos apenas os resultados das atividades elaboradas pelos alunos do segundo ano do ensino médio. Esta turma foi selecionada em razão de possuir o maior número de participantes e as informações obtidas serem suficientes para esta reflexão. São estas as atividades que subsidiarão as análises e a discussão a respeito do processo de mediação pedagógica a partir das contribuições do professor apresentadas no item 4.3.

#### **4.1 Oficina “aprendendo a mapear” – Primeiro momento.**

A oficina “aprendendo a mapear” foi realizada de maneira remota com os alunos de todas as séries em um mesmo período. Cabe destacar que, muito embora não fosse o objetivo da oficina, o evento contou com a participação de professores de outras disciplinas que compunham o quadro docente da escola e se interessaram pelo tema abordado.

A hipótese com a qual trabalhamos tratava da contribuição do uso dos mapas conceituais para o processo de mediação pedagógica. Desta maneira, o treinamento dos alunos na técnica de mapeamento conceitual era importante, a fim de que o uso deste organizador gráfico não fosse uma barreira a compreensão do conteúdo estudado.

Ademais, os desafios impostos pelo contexto do ensino remoto emergencial adotado durante o período de emergência sanitária estimularam muitos docentes a buscarem na utilização de estratégias e ferramentas metodológicas diferenciadas, como os mapas conceituais, a superação das dificuldades de adaptação repentina dos conteúdos ao novo formato de ensino. Tal fator pode explicar o interesse dos demais professores em participar da oficina.

##### **4.1.1 Primeiro encontro síncrono e atividade I – Questionário Diagnóstico**

No primeiro encontro, buscou-se analisar por meio de um questionário diagnóstico a compreensão dos alunos a respeito dos mapas, o nível de motivação declarado a aprenderem a utilizar esta ferramenta e os recursos que estariam disponíveis a utilizar na elaboração dos mapas.

Foram coletados 52 questionários de diagnóstico. O questionário foi composto por 5 questões obrigatórias de múltipla escolha, além de outras 4 questões discursivas de resposta optativa. O apêndice B apresenta as questões aplicadas.

Os resultados obtidos para a primeira pergunta do questionário diagnóstico apontaram que 75% dos alunos acreditavam saber o que é um mapa conceitual e 25% declararam não saber. Associada a esta questão inicial, foi disponibilizada uma questão não obrigatória, na qual era solicitado que, em caso de resposta afirmativa, o aluno escrevesse o que compreendia por mapa conceitual.

Estas primeiras questões se fundamentaram na necessidade em identificar o nível de entendimento e de familiaridade dos alunos com a técnica de mapeamento conceitual, parâmetro importante no planejamento das atividades da oficina.

A realização de um período dedicado ao treinamento dos alunos na técnica de mapeamento conceitual fez-se necessário por compreender que a familiaridade dos estudantes com os mapas conceituais pode ser um fator que minimize a possibilidade de uso ingênuo dos mapas conceituais em sala de aula (CORREIA; AGUIAR, 2017). Correia, Silva e Romano Júnior (2010) apontam que “[...] a utilização ingênua dos mapas conceituais pode produzir poucos (ou nenhum) dos benefícios esperados, restringindo sua inserção na sala de aula a experiências fugazes e lúdicas”.

Ao analisar algumas respostas obtidas no subitem da primeira pergunta, foi possível perceber que, em sua maioria, os alunos associaram o mapa conceitual ao mapa mental, como pode ser exemplificado na resposta dada pelo Aluno A.

É uma forma resumida para explicar determinado assunto, com poucas palavras, desenhos e cores vibrantes (Aluno A).

Esta é uma associação muito comum, visto que ambas as ferramentas são organizadores gráficos e acabam por apresentarem estruturas muito similares, no entanto, os mapas mentais são de elaboração livre e construídos a partir da associação entre palavras e/ou símbolos sem que haja a necessidade da relação explícita de significado entre os conceitos expressos nos mapas, como os mapas conceituais.

Também foi possível identificar que alguns alunos entendem que os mapas conceituais contribuem no processo de memorização de conteúdo, como pode ser visto em algumas das respostas obtidas:

É um método de estudo que permite memorizar um conteúdo de maneira rápida e fácil por meio do uso de palavras-chave e gráficos interligados (Aluno B).

É um método de estudo mais fácil para facilitar a memorização de matérias (Aluno C).

Cabe aqui realizar uma diferenciação entre a memorização ativa e a memorização descontextualizada de conteúdos desarticulados que por vezes é confundida como aprendizagem no paradigma da pedagogia tradicional (tecnicista). A memorização ativa, considerada por Vigotsky uma função psicológica superior, assim como a imaginação e o planejamento, refere-se a mecanismos intencionais, ações conscientes e controladas que conferem ao sujeito independência em relação às características do momento e espaço presente (REGO, 1995).

No entanto, é importante destacar que, assim como apontado por Rauli (2011, p.3973), “[...] o mapa conceitual se apresenta como um instrumento poderoso, capaz de

permitir o estabelecimento de relações entre os conceitos e do conhecimento no todo, superando a perspectiva de uma aprendizagem voltada à memorização.”

A ênfase no processo de memorização para reprodução de respostas corretas ainda é comumente reforçada pelas ações educativas do atual modelo escolar. Moreira (2007), ao discutir a respeito do papel exercido pela escola na formação do aluno, sinaliza que a lógica de reprodução de respostas corretas reforçada nas práticas escolares colabora com esta associação entre aprendizagem e memorização, e diz ainda “[...] na verdade, o ser que aprende é um perceptor, ou seja, um sujeito que percebe e representa o que lhe está sendo ensinado”.

Em continuidade à análise das respostas obtidas no questionário diagnóstico, destaca-se que 65% dos alunos indicaram que já tinham utilizado os mapas conceituais para desenvolver alguma atividade. A literatura tem apontado que a aparente facilidade na elaboração dos mapas pode ser uma das explicações para a popularização desta técnica de representação do conhecimento (CORREIA; SILVA; ROMANO JÚNIOR, 2010).

Novak e Gowin (1996), ao sinalizarem a versatilidade dos mapas conceituais, destacam que há relatos de sua utilização nas mais diversas áreas em todos os níveis de ensino. As respostas obtidas para o questionamento realizado demonstraram consonância com a literatura neste aspecto, visto que a maioria dos alunos afirmaram ter utilizado os mapas em diferentes disciplinas e áreas do conhecimento.

Quando foram questionados a respeito de acreditarem ou não na colaboração dos mapas conceituais com o seu processo de aprendizagem, aproximadamente 93% dos alunos responderam positivamente, sendo este um passo importante no desenvolvimento das atividades, visto que este pode ser um fator relevante para a motivação dos alunos para participar das atividades propostas na oficina.

Depois, os alunos foram questionados a respeito do meio que seria utilizado por eles para a elaboração dos mapas conceituais. Este questionamento visava compreender as limitações impostas pelo acesso restrito a dispositivos tecnológicos e adequar as atividades desenvolvidas na oficina à realidade dos alunos.

É importante destacar que as atividades escolares já estavam sendo realizadas remotamente pela escola. De acordo com a gestão escolar, a maioria dos alunos que frequentavam as atividades remota faziam uso de aparelhos de celular para o acesso, bem como para realização das tarefas solicitadas.

Quanto às atividades desenvolvidas no âmbito desta pesquisa, para elaborar os mapas conceituais, aproximadamente 63% dos alunos disseram que pretendiam realizá-las fazendo

uso de papel e caneta, cerca de 27% pretendiam utilizar algum tipo de software ou aplicativo para computar e 10% se propunham a utilizar aplicativos de celular nesta atividade.

Este resultado apontou para a forma como os alunos estavam habituados a desenvolver este tipo de atividade em outras disciplinas. É possível também que o número baixo de alunos dispostos a utilizar computador ou celular para realizar esta atividade estivesse relacionado com a restrição ao acesso a dispositivos tecnológicos que possibilitem esta utilização. No entanto, para confirmação destas hipóteses, seriam necessárias investigações específicas.

Cabe destacar que, muito embora tenha sido possível adequar algumas das atividades para que fosse possível realizá-las utilizando o aparelho de celular, como, por exemplo, no caso da atividade III, que se tratava do preenchimento de lacunas, quando se trata da elaboração dos mapas conceituais propriamente ditos, o grau de complexidade da tarefa pode tornar difícil o uso do aparelho de celular e pode também ter sido um dos fatores para que os alunos, em sua grande maioria, tivessem optado pelo uso do papel e caneta.

Por fim, os alunos foram questionados a respeito da motivação em utilizar mapas conceituais para aprender. Aproximadamente 73% dos alunos responderam que estavam motivados em utilizar os mapas conceituais na disciplina proposta, e 27% disseram não estarem motivados. Foi deixado um espaço para que, caso desejassem, justificassem as razões para estarem motivados ou não para esta atividade.

A maioria das justificativas apontaram para a ideia de que os mapas conceituais podem ajudá-los a aprender e isso os motivava, no entanto, ao observar as respostas negativas, uma delas, em especial, chamou atenção, pois sinalizou aspectos a respeito dos impactos que a pandemia pode ter causado na vida dos alunos. Como é possível perceber na justificativa do aluno D, sobre os motivos de não estar motivado em utilizar os mapas conceituais para aprender:

Então, eu não estou motivado pra nada nessa pandemia, logo eu não me sinto motivado a usar um mapa conceitual (Aluno D).

#### **4.1.2 Segundo encontro síncrono – Oficina aprendendo a mapear e atividade II**

A análise do questionário diagnóstico indicou que os alunos, em sua maioria, muito embora acreditassem saber o que é um mapa conceitual, poderiam ter dificuldades em sua elaboração, sendo a aparente similaridade dos mapas conceituais com outros organizadores gráficos, especificamente os mapas mentais, a principal razão para tal dificuldade.

Sendo assim, neste encontro optou-se por esclarecer o que são os mapas conceituais. Foram destacadas semelhanças e diferenças dos mapas para com outros organizadores gráficos,

detalhados os elementos que os compõem, apresentados alguns exemplos e proposta uma atividade prática inicial de elaboração de mapas.

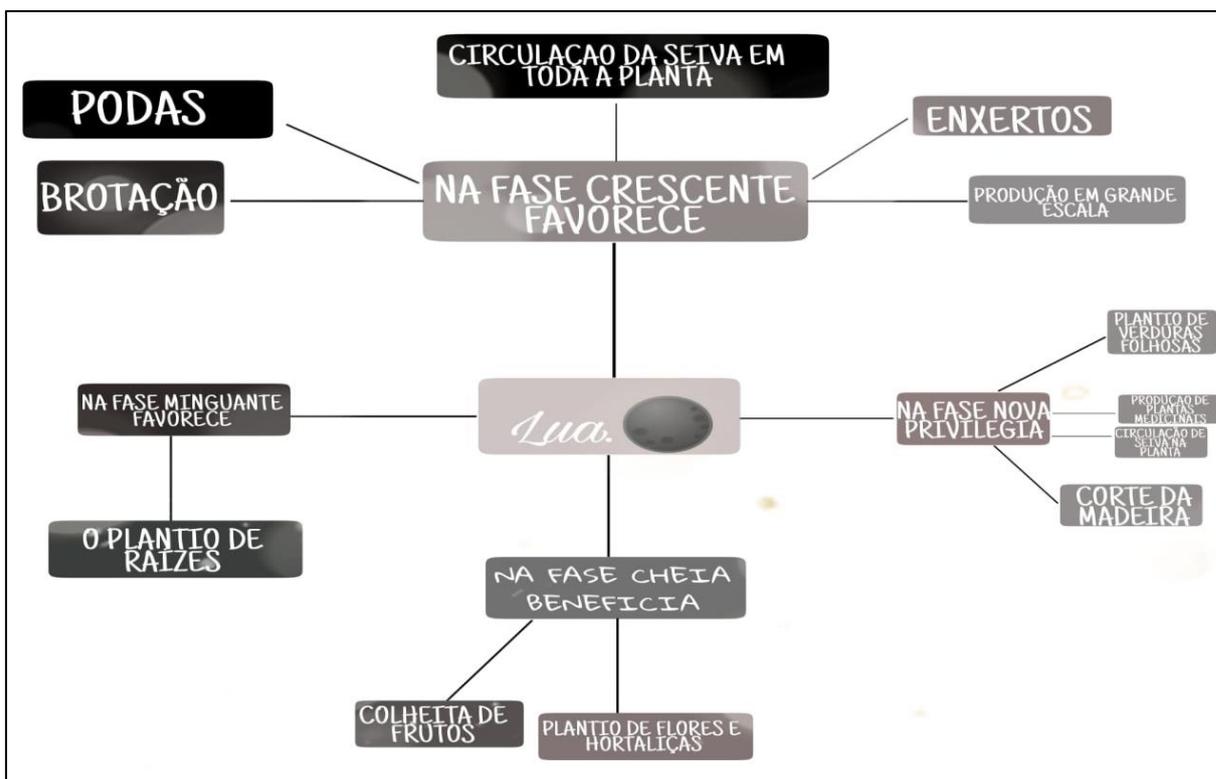
A atividade proposta constava da elaboração de um mapa conceitual com tema livre, porém foram definidas duas regras: possuir entre 8 e 12 conceitos, além do estabelecimento de uma questão focal para o mapa conceitual elaborado. A atividade foi realizada assincronamente, devendo as respostas serem enviadas até a semana seguinte via *google forms*.

É importante salientar que, antes do encontro síncrono, os alunos tiveram acesso ao primeiro recurso pedagógico preparatório às atividades síncronas, servindo como um contato inicial com assunto que seria abordado nesta aula.

Nesta atividade foram obtidas 19 respostas. O que indicou um índice de participação menor do que no questionário diagnóstico. De acordo com relatos de professores da escola, este foi um dos desafios enfrentados no contexto do ensino remoto emergencial, o baixo índice de entrega de atividades solicitadas nos encontros remotos.

Quanto ao conteúdo das respostas obtidas, foi possível perceber que os mapas elaborados pelos alunos possuíam mais elementos característicos de um mapa mental do que de um mapa conceitual, o que reforçou a ideia da incompreensão a respeito da diferença entre estes tipos de organizadores. Segundo Berthier (2006 *apud* CARVALHO, 2006), o mapa mental é uma ferramenta que segue o mesmo princípio da associação de ideias: uma vez identificada a ideia central, desprende-se dela por associação para todas as ideias relacionadas, mostrando suas diferentes dimensões ou aspectos de um mesmo tema. O mapa elaborado pelo Aluno E expresso na figura 8 ilustra algumas destas características elencadas.

Figura 8 - Mapa elaborado pelo Aluno E como resposta a atividade 2

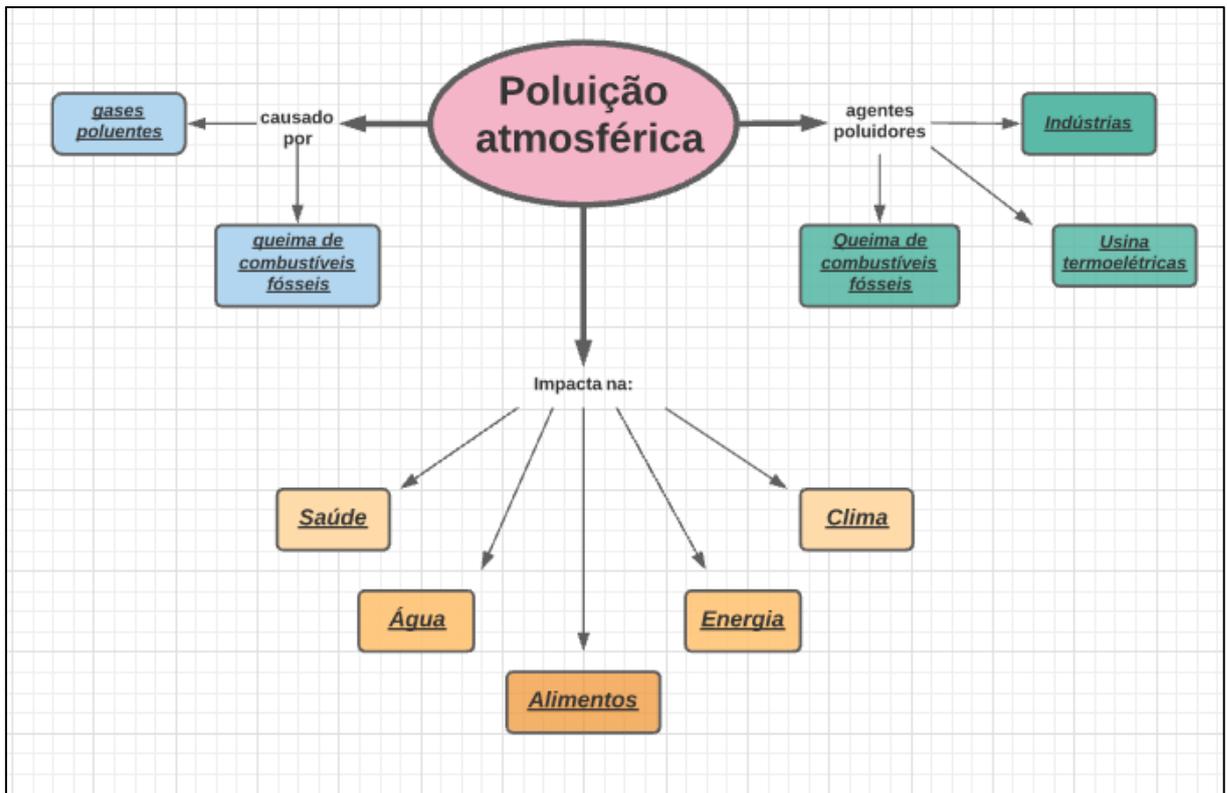


Fonte: Elaborado pelo aluno E

No mapa da figura 8, podem ser identificados elementos como: ideia principal no centro do mapa, utilização de formas e imagens diferenciadas, relação associativa entre os textos dispostos nas caixas. Essas que são algumas características dos mapas mentais foram utilizadas na elaboração desta atividade. É possível que a complexidade em elaborar um mapa conceitual, atendendo às regras estabelecidas no primeiro encontro e aos fundamentos estudados, tenha motivado a escolha deliberada em responder a atividade fazendo uso de uma ferramenta com a qual já esteja habituado.

Na figura 9, é possível identificar que há um esforço em inserir elementos da elaboração do mapa conceitual na expressão gráfica elaborada pelo Aluno B, como, por exemplo, a presença do termo de ligação entre os conceitos escolhidos. De acordo com Correia *et al* (2016), a inclusão de um termo de ligação é o principal diferencial dos mapas conceituais. Isso permite explicar com precisão a relação entre os conceitos.

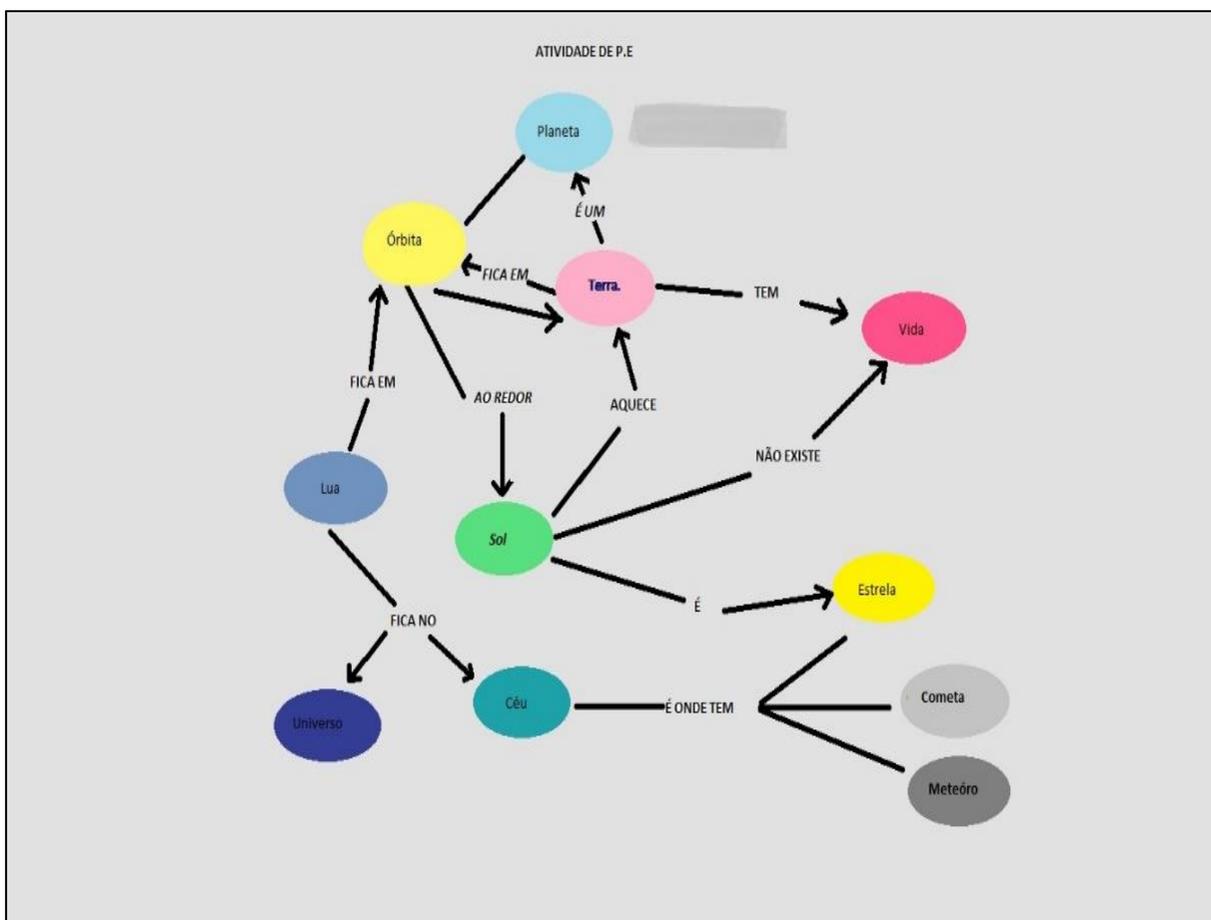
Figura 9 - Mapa elaborado pelo aluno B em resposta a atividade 2.



Fonte: Elaborado pelo aluno B

Na figura 10, também se observa que, muito embora o aluno não tenha se preocupado em relacionar os conceitos de maneira hierárquica, há um maior esforço em expressar em proposições semanticamente claras suas compreensões a respeito do tema escolhido para ser mapeado.

Figura 10 - Mapa elaborado pelo Aluno E em resposta a atividade 2



Fonte: Elaborado pelo aluno E

Conforme apontado inicialmente, a oficina tinha como objetivo principal esclarecer aos alunos os fundamentos da técnica de mapeamento conceitual, para isso foi importante reconhecer o ponto de partida dos alunos. As respostas obtidas para esta atividade indicaram que o ponto de partida dos alunos se dava majoritariamente na compreensão a respeito dos mapas mentais.

Desta forma, compreendendo este ponto de partida, buscou-se estratégias que permitissem reforçar os elementos da técnica de mapeamento conceitual e a importância destes fundamentos na representação do conhecimento. Sendo assim, para a atividade III planejada, optou-se por utilizar os mapas conceituais incorporados a uma atividade de preenchimento de lacunas.

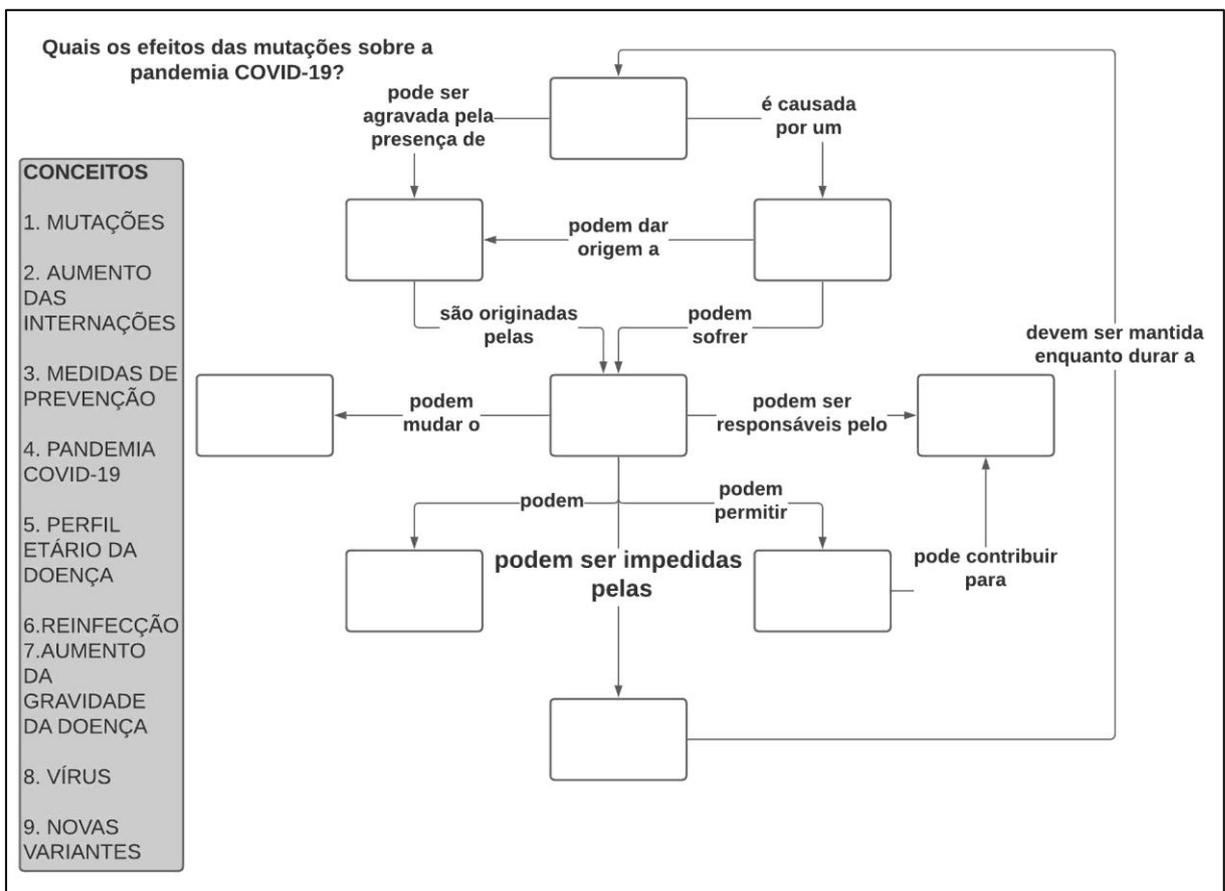
#### 4.1.3 Terceiro encontro síncrono – Oficina aprendendo a mapear e atividade III

No terceiro encontro síncrono, foram retomados os fundamentos do mapeamento conceitual já abordados no segundo encontro. Cabe destacar que já era esperado que apenas um encontro, ou uma primeira abordagem destes fundamentos, não fosse suficiente para que os alunos pudessem atingir um elevado nível de proficiência em mapeamento conceitual.

A escolha de conceitos e termos de ligação adequados para a formação de uma proposição relevante, semanticamente clara e que possibilitasse uma avaliação a respeito de sua correção conceitual foi o primeiro e um dos principais desafios na elaboração dos mapas conceituais. Esta habilidade não é requerida na elaboração dos mapas mentais visto que estes são caracterizados pela associação entre palavras, imagens ou ideias.

Com o intuito de reforçar os elementos fundamentais dos mapas conceituais e progressivamente fazer com que os alunos pudessem construí-los conscientes destes fundamentos, conferindo significado à atividade executada, optou-se por fornecer um mapa conceitual pré-estabelecido para os alunos a fim de que os espaços deixados em branco, destinado a seleção dos conceitos corretos, fossem preenchidos a partir da formação de proposições claras tendo como base as informações abordadas no vídeo utilizado como recurso pedagógico preparatório. A figura 11 apresenta o modelo de mapa conceitual semiestruturado utilizado na atividade 3.

Figura 11 - Mapa conceitual semiestruturado elaborado para atividade 3.



Fonte: O autor.

Para responder a atividade, era esperado que a partir da leitura dos termos de ligação fornecidos, os alunos selecionassem os conceitos adequadamente para a formação das

proposições. Entende-se esta atividade como de baixo grau de dificuldade, no entanto, ressalta-se a importância dela no cumprimento do objetivo inicialmente proposto. Cabe ressaltar que o foco principal da atividade não estava em fazer com que os alunos aprendessem a respeito do tema mapeado, mas que pudessem se familiarizar com esta forma de expressão do conhecimento.

Foram obtidas 17 respostas. Destas atividades, 6 foram enviadas por alunos que não tinham participado na atividade 2, o que nos leva ao número de 11 alunos participantes das 3 atividades. Quanto ao conteúdo das atividades, dos 17 alunos, 7 preencheram o mapa corretamente em sua integralidade, optando acertadamente pela disposição dos conceitos disponibilizados, optando assim pela formação de proposições claras semanticamente e corretas conceitualmente, de acordo com as informações disponibilizadas no vídeo utilizado como recurso pedagógico preparatório ao encontro síncrono. Esse número de alunos representa aproximadamente 42% do total de participantes. Os outros 58% dispuseram incorretamente um ou dois conceitos.

Cabe destacar que a atividade constava de 9 conceitos, o que corresponde a dizer que a porcentagem de erro desses 58%, calculada pela razão entre o número de conceitos errados e o número total de conceitos, foi de apenas 22%.

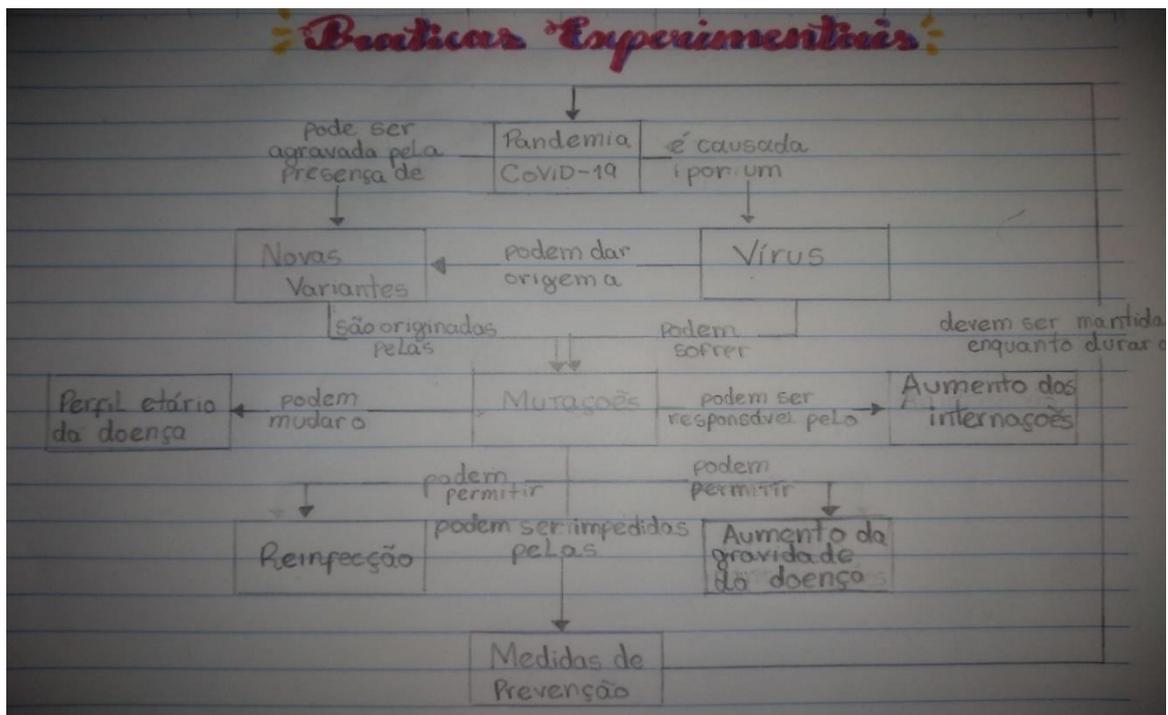
O resultado da atividade indicou que para um primeiro esforço de compreensão a respeito desta forma de expressar o conhecimento, o resultado pode ser considerado promissor. A utilização contínua dos mapas conceituais pode permitir o progresso na técnica em mapeamento conceitual e adquirir os benefícios esperados pela adoção desta técnica no processo de ensino aprendizagem

É importante destacar que a atividade de preenchimento de lacunas que foi realizada pelos alunos não exigiu grande esforço cognitivo, no entanto, evidenciou a importância de selecionar corretamente os conceitos para a formação de proposições adequadas e permitiu o contato dos alunos com estes elementos fundamentais dos mapas conceituais.

Cabe apontar também uma fragilidade identificada no planejamento e na execução da oficina, que se tratou da ausência de um último encontro onde fosse possível dar o *feedback* da terceira atividade aos alunos e aproveitar melhor as possíveis oportunidades de diálogo e interação promovidas pela devolutiva nos trabalhos realizados. Esta conversa poderia versar, por exemplo, a respeito das incorreções na alocação dos conceitos. Seria interessante ouvir as razões pelas quais o aluno escolheu determinado conceito para formação de uma determinada proposição do mapa.

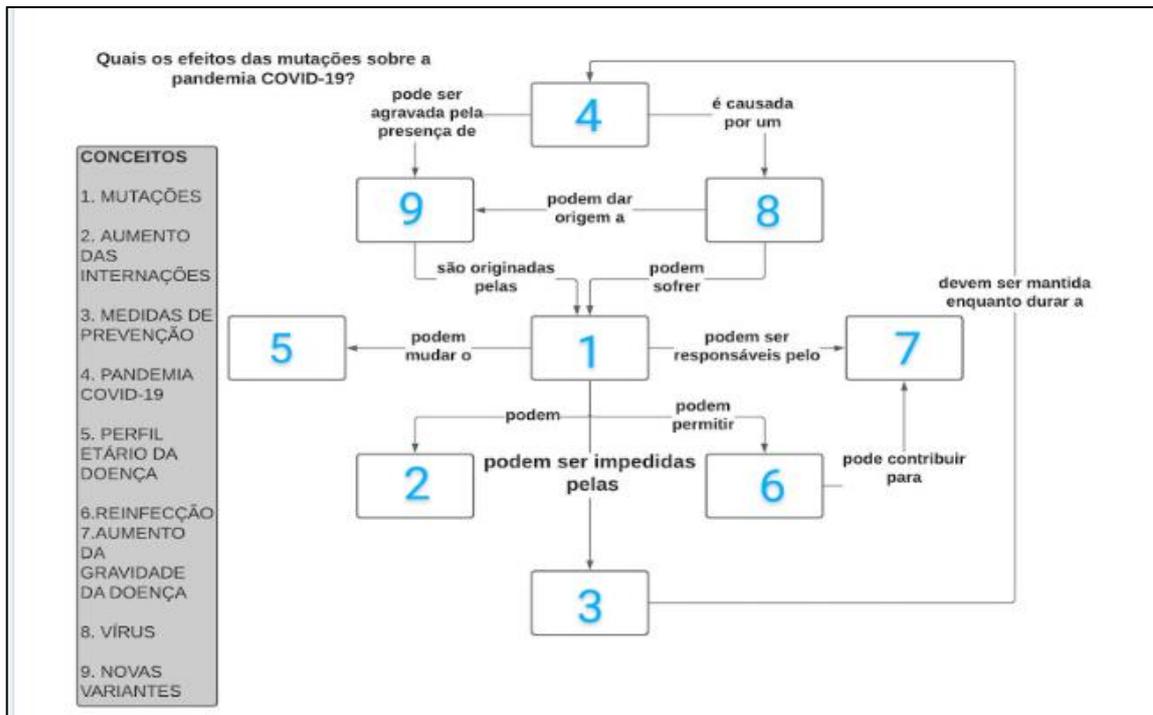
Ou seja, a atividade de preenchimento de lacunas, muito embora exija um esforço cognitivo menor do mapeador e, de acordo com Cañas e Reiska (2018), seja uma atividade adequada a contextos avaliativos e não de aprendizado, possui um potencial que pode ser explorado na promoção de situações de interação e diálogo podendo também ser utilizada como instrumento de mediação pedagógica pelo professor. Na figura 12 e na figura 13 são apresentados os mapas preenchidos pelos alunos.

Figura 12 - Estratégia de resolução da atividade 3 utilizada pelo Aluno B



Fonte: Elaborado pelo aluno B

Figura 13 - Estratégia de resolução da atividade 3 utilizada pelo Aluno G



Fonte: Elaborado pelo aluno G

#### 4.2 Atividades com mapas conceituais – Segundo momento.

A respeito deste segundo momento da pesquisa, é importante destacar que apenas uma parcela dos alunos participou do conjunto de três atividades planejadas. Esta participação se deu em razão da frequência irregular dos alunos no contexto de retorno das atividades presenciais em sistema de rodízio no período em que se deu a aplicação das atividades.

Desta maneira, o grupo foi dividido em dois: aqueles que participaram de todas as atividades e aqueles que deixaram de participar de alguma atividade. A fim de obter um conjunto amostral mais homogêneo, sob o qual pesasse o mesmo contexto de aplicação das atividades, foram objetos de estudos desta pesquisa apenas os alunos que participaram de todas as tarefas planejadas para esta segunda etapa.

Assim, o número total de alunos participantes da segunda série do ensino médio foi de 62 alunos, no entanto apenas 20 alunos completaram as três atividades planejadas, o que indica um percentual de participação de 32% dos alunos em todas as atividades. Esses números expressam e reforçam os desafios e dificuldades da escola em manter a assiduidade dos alunos na manutenção das atividades escolares em sistema de rodízio de alunos.

#### 4.2.1 Utilização progressiva dos mapas conceituais - Atividade IV

Neste item são apresentados e discutidos os resultados referentes à atividade IV. Para análise e categorização dos mapas conceituais produzidos, foram definidos critérios que possibilitassem identificar indícios da pertinência ou não da utilização deles como ferramenta de mediação do processo de ensino-aprendizagem no contexto da disciplina de química do ensino médio. A literatura já tem destacado as potencialidades da utilização dos mapas conceituais tanto no processo de ensino aprendizagem, quanto no processo avaliativo (NOVAK, 2010; CORREIA; SILVA; ROMANO JÚNIOR, 2010; MOREIRA, 2013).

Os critérios para a análise foram arbitrados com base nas estratégias de concepção das atividades e nos objetivos a serem atingidos pelas tarefas elaboradas. Estes critérios possuíam duas naturezas: a primeira delas, relacionada com o devido cumprimento das exigências da atividade, visto que cada uma das atividades detinha um conjunto de etapas e elementos que precisavam ser cumpridos; já a segunda análise estava voltada à verificação da adequação dos mapas conceituais elaborados ao conteúdo estudado.

Nesta atividade, em linhas gerais, os alunos deveriam determinar uma questão focal para a tarefa, preencher os campos correspondentes aos conceitos e termos de ligação na tabela disponibilizada e, por fim, a partir da tabela preenchida, desenhar um mapa conceitual utilizando os conceitos e termos de ligação já descritos na tabela.

Assim, os critérios arbitrados para análise inicial dos mapas da atividade IV trataram exatamente de identificar se as etapas elencadas anteriormente foram cumpridas, o que permitiu uma triagem das atividades elaboradas.

Ou seja, para uma primeira categorização, no caso da atividade IV, foram verificados objetivamente as seguintes questões:

- 1- Foi determinada uma questão focal para a tabela e para o mapa?
- 2- As lacunas deixadas em branco na tabela, a serem preenchidas por conceitos ou termos de ligação, foram preenchidas?
- 3- Os alunos transpuseram a tabela preenchida para o formato de mapa conceitual?

Conforme explicitado anteriormente, nenhum destes aspectos inicialmente verificados diziam respeito ao conteúdo mapeado, mas contribuía para a identificação de elementos que nos permitissem avaliar se os fundamentos do mapeamento conceitual estavam sendo compreendidos e praticados pelos alunos. Estes critérios de triagem permitiram também

identificar em qual dos fundamentos do mapeamento conceitual abordados nas atividades os alunos tiveram maior dificuldade de compreensão, possibilitando assim que fossem também realizadas correções pontuais na técnica em mapeamento.

De acordo com Conceição e Correia (2020), a definição de uma questão focal é um elemento importante na elaboração de um mapa conceitual, delimita o escopo do mapa conceitual elaborado, possibilita a comparação entre eles, além de colaborar no processo de avaliação dos mapas, visto que pode indicar uma dificuldade com a técnica de mapeamento conceitual e/ou com os conceitos abordados em sala de aula.

A seleção e a identificação de conceitos relevantes é também uma habilidade importante a ser desenvolvida pelo mapeador, além da escolha dos melhores termos de ligação que os relacione, formando proposições claras semanticamente e corretas conceitualmente, fazendo desta uma poderosa ferramenta avaliativa dos conhecimentos conceituais (AGUIAR; CORREIA, 2013).

Um outro fundamento da técnica de mapeamento conceitual abordado nesta atividade tornou-se relevante a partir da análise do ponto de partida dos alunos e das dificuldades verificadas na oficina realizada remotamente. Tratou-se da utilização de conceitos e de termos de ligação na elaboração dos mapas conceituais, diferenciando-os dos mapas mentais comumente utilizados pelos estudantes. Desta maneira, optou-se pela utilização de uma tabela na qual seriam elaboradas as proposições que depois deveriam ser transpostas para o formato do mapa conceitual.

As atividades que atenderam todos os critérios da triagem foram classificadas como grupo 1, as demais foram classificadas como grupo 2. As atividades classificadas no grupo 1 sinalizaram aqueles indivíduos que melhor compreenderam aspectos relevantes da técnica de mapeamento conceitual e as etapas de execução da atividade proposta. Posteriormente, foi realizada a análise da correção conceitual dos mapas elaborados, que permitiu a verificação das possibilidades de mediação pedagógica promovida pelas atividades com mapas conceituais.

Quanto à correção conceitual, no quadro 1, a seguir, são expressos os critérios estabelecidos para análise e a classificação das atividades quando a adequação do conteúdo descrito aos conteúdos estudados.

Quadro 1 - Critérios para a classificação da atividade IV.

<b>CLASSIFICAÇÃO DA ATIVIDADE</b>	<b>CRITÉRIOS DE ANÁLISE ESTABELECIDOS</b>
Etapas: Preenchimento de tabela de apoio a elaboração de mapas conceituais e transposição para o “formato” de um mapa	
S (SATISFATÓRIA)	Atividades em que mais de 80% das proposições elaboradas eram conceitualmente adequadas ao tema estudado.
PS (PARCIALMENTE SATISFATÓRIA)	Atividades em que 40% a 80% das proposições elaboradas eram conceitualmente adequadas ao tema estudado.
I (INSATISFATÓRIA)	Atividades em que menos de 40% das proposições elaboradas eram conceitualmente adequadas ao tema estudado.

Fonte: o autor

A tabela 1, a seguir, apresenta os resultados da classificação das atividades após a análise inicial seguida da análise dos mapas quanto ao conteúdo mapeado.

Tabela 1 - Resultados de classificação das atividades IV elaboradas pelos alunos do 2º ano.

<b>Grupo</b>	<b>Satisfatório (S)</b>	<b>Parcialmente Satisfatório (PS)</b>	<b>Insatisfatório (I)</b>	<b>Total</b>
<b>1</b>	6	8	1	15
<b>2</b>	1	3	1	5

Fonte: o autor.

Os dados apresentados na tabela 1 demonstram que o número de alunos que conseguiu realizar todas as etapas da tarefa é superior ao número de alunos que não terminaram todas as etapas, resultado que sugere uma maior habilidade inicial destes alunos com as etapas propostas.

Para esta quarta atividade, foi proposto um texto intitulado: “pilhas e baterias: funcionamento e impacto ambiental” para auxiliar na realização da tarefa, visto que este era o

tema da unidade de ensino estudada pela turma, sendo a avaliação dos impactos ambientais e sociais das transformações químicas envolvidas no funcionamento das pilhas e baterias uma das habilidades a serem desenvolvidas nesta unidade de ensino.

A divisão da classificação das atividades em grupo 1 e 2 permitiu separar o grupo de alunos que apresentou dificuldades em realizar as etapas da tarefa, identificar qual dos fundamentos abordados foi mais difícil de compreender e intervir pontualmente nas fragilidades evidenciadas. Para a atividade IV, os 5 alunos que tiveram suas tarefas classificadas no grupo 2 apresentaram dificuldade com a determinação de uma questão focal para o mapa conceitual.

Novak e Cañas (2010) destacam que todo mapa conceitual responde a uma questão focal e uma boa questão focal pode conduzir a um mapa conceitual muito mais rico. A questão focal neste caso exerce um papel importante de definir o contexto para o mapa elaborado pelo aluno, sendo desta maneira uma habilidade importante a ser desenvolvida.

A respeito da classificação das atividades quanto à adequação da rede proposicional elaborada pelos alunos ao conteúdo abordado no texto utilizado como referência, destacou-se o número de atividades classificadas como satisfatórias ou parcialmente satisfatórias. Tal classificação permitiu inferir que os alunos possuíam uma boa compreensão do tema abordado no texto que fora mapeado permitindo que fossem selecionados conceitos relevantes e termos de ligação adequados para formação das proposições.

A diferença entre os mapas classificados como satisfatórios e parcialmente satisfatórios se deu em razão do número de proposições corretas e semanticamente claras nos mapas elaborados pelos alunos. Nos mapas parcialmente satisfatórios foi possível perceber uma maior dificuldade dos alunos na escolha dos termos de ligação que relacionavam os conceitos selecionados, Novak e Cañas (2010), apontam em seu trabalho, as dificuldades indicadas pelos alunos em acrescentar palavras de ligação em seus mapas conceituais e sugerem que isso se deva a má compreensão do relacionamento entre os conceitos ou dos seus significados.

Os mapas conceituais classificados como insatisfatórios evidenciaram a dupla dificuldade dos alunos, tanto com a técnica em mapeamento conceitual quanto a dificuldade na compreensão do tema estudado.

Cabe destacar que todos os mapas elaborados pelos alunos podem oportunizar, em maior ou menor grau, a mediação pedagógica. Os mapas conceituais classificados como satisfatórios podem servir como ponto de partida para o aprofundamento por parte do professor no tema estudado. As atividades classificadas como parcialmente satisfatórias podem ser retomadas em

sala de aula e podem ser evidenciadas as relações conceituais imprecisas ou incorretas para que coletivamente os alunos possam selecionar um termo de ligação adequado.

Os mapas insatisfatórios, após intervenção do professor que permita superar as principais dificuldades na elaboração dos mapas, podem ser utilizados em uma atividade colaborativa que integre alunos que construíram mapas satisfatórios, parcialmente satisfatórios e insatisfatórios. Esses são algumas possibilidades dentre outras que podem surgir a partir da realidade prática de sala de aula de cada professor.

Estas possibilidades reforçam e corroboram a ideia de que os mapas conceituais podem ser utilizados na identificação e registro da natureza dinâmica do envolvimento e interações entre professor e alunos, destacadas por Kichin (2003), e entre os próprios alunos. Interações que podem gerar modificações, reestruturações e reconstruções nas estruturas de conhecimento dos alunos.

Na figura 14 são apresentados exemplos da atividade IV produzidos pelos alunos da segunda série do ensino médio. A figura 14a) trata-se da atividade elaborada pelo aluno K, que foi classificada como satisfatória; a figura 14b) corresponde à atividade produzida pelo aluno L, que foi classificada como parcialmente satisfatória; e a figura 14c) trata-se da atividade elaborada pelo aluno M, classificada como insatisfatória.



b)

Leia o texto e complete a tabela abaixo:

**"Pilhas e Baterias: Funcionamento e Impacto Ambiental"**

"Nesta última década assistiu-se a uma proliferação enorme de aparelhos eletroeletrônicos portáteis, tais como: brinquedos, jogos, relógios, lanternas, ferramentas elétricas, agendas eletrônicas, "walk-talks", barbeadores, câmeras fotográficas, filmadoras, telefones celulares, computadores, aparelhos de som, instrumentos de medição e aferição, equipamentos médicos etc. Ao mesmo tempo, aumentou muito a demanda por pilhas e baterias cada vez menores, mais leves e de melhor desempenho. Conseqüentemente, existe atualmente no mercado uma grande variedade de pilhas e baterias a fim de atender às inúmeras exigências. A compreensão dos princípios de funcionamento dessa grande variedade de pilhas e baterias é uma tarefa árdua e requer, muitas vezes, um conhecimento profundo e multidisciplinar, já que vários destes sistemas eletroquímicos empregam tecnologia avançada. Apesar disto, pretende-se abordar primeiramente aqui, da forma mais simplificada possível, o funcionamento das pilhas e baterias que mais frequentemente aparecem no nosso dia a dia. Por outro lado, dado que algumas das pilhas e baterias disponíveis no mercado usam materiais tóxicos, muitos países, inclusive o Brasil, têm se preocupado com os riscos à saúde humana e ao meio ambiente que estes sistemas eletroquímicos apresentam. Neste sentido, o Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA publicou no Diário Oficial da União de 22 de julho de 1999 a Resolução n° 257, disciplinando o descarte e o gerenciamento ambientalmente adequado de pilhas e baterias usadas, no que tange à coleta, reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final.

**Nomenclatura e classificação dos sistemas eletroquímicos**

Há uma certa confusão na terminologia usada para se referir aos sistemas eletroquímicos. Em princípio, o termo pilha deveria ser empregado para se referir a um dispositivo constituído unicamente de dois eletrodos e um eletrólito, arranjados de maneira a produzir energia elétrica. O eletrólito pode ser líquido, sólido ou pastoso, mas deve ser, sempre, um condutor iônico. Quando os eletrodos são conectados a um aparelho elétrico uma corrente flui pelo circuito, pois o material de um dos eletrodos oxida-se espontaneamente liberando elétrons (ânodo ou eletrodo negativo), enquanto o material do outro eletrodo reduz-se usando esses elétrons (catodo ou eletrodo positivo). O termo bateria deveria ser usado para se referir a um conjunto de pilhas agrupadas em série ou paralelo, dependendo da exigência por maior potencial ou corrente, respectivamente. Entretanto, no dia a dia, os termos pilha e bateria têm sido usados indistintamente para descrever sistemas eletroquímicos fechados que armazenam energia. O termo acumulador elétrico também aparece muitas vezes, mas é empregado, quase sempre, como sinônimo de bateria. A convenção mais usada para representar um sistema eletroquímico é aquela de escrever o ânodo do lado esquerdo e o catodo do lado direito. Assim, quando se escreve bateria sódio/enxofre significa que o sódio e o enxofre são os reagentes ativos no ânodo e catodo, respectivamente."

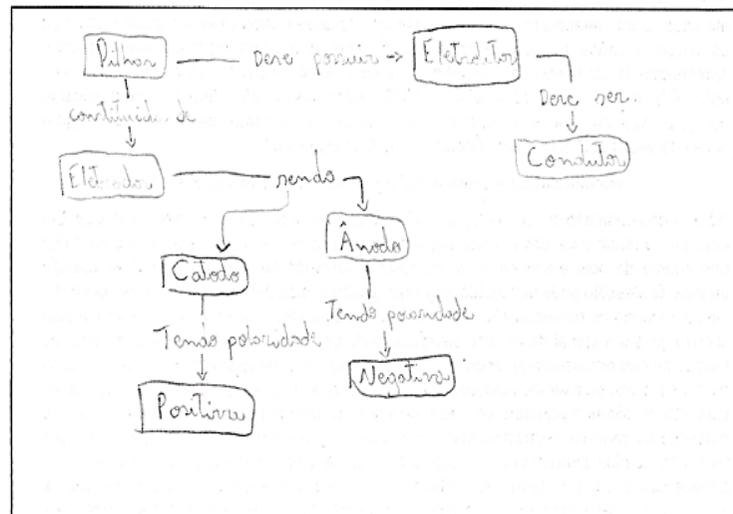
Referência: Texto adaptado de "Pilhas e Baterias: Funcionamento e Impacto Ambiental" [https://www.researchgate.net/publication/337146646\\_pilhas\\_e\\_baterias\\_funcionamento\\_e\\_impacto\\_ambiental](https://www.researchgate.net/publication/337146646_pilhas_e_baterias_funcionamento_e_impacto_ambiental)

Identifique conceitos relevantes do texto e preencha a tabela conforme solicitado

QUESTÃO FOCAL: Como funciona uma pilha de zinco?

CONCEITO	TERMO DE LIGAÇÃO	CONCEITO
SISTEMAS ELETROQUÍMICOS	Empregam	TECNOLOGIA AVANÇADA
PILHAS	contêm	ELETRODOS
Pilha	Deve possuir um	ELETROLITO
ELETROLITO	Deve ser um	CONDUTOR IÔNICO
Ânodo	Quando libera elétrons	OXIDA-SE
CÁTODO	Usa os elétrons do ânodo e	Reduz-se

Agora expresse as relações estabelecidas sob forma de um mapa conceitual



c)

Leia o texto e complete a tabela abaixo:

**"Pilhas e Baterias: Funcionamento e Impacto Ambiental"**

"Nesta última década assistiu-se a uma proliferação enorme de aparelhos eletroeletrônicos portáteis, tais como: brinquedos, jogos, relógios, lanternas, ferramentas elétricas, agendas eletrônicas, "walk-talks", barbeadores, câmeras fotográficas, filmadoras, telefones celulares, computadores, aparelhos de som, instrumentos de medição e aferição, equipamentos médicos etc. Ao mesmo tempo, aumentou muito a demanda por pilhas e baterias cada vez menores, mais leves e de melhor desempenho. Conseqüentemente, existe atualmente no mercado uma grande variedade de pilhas e baterias a fim de atender às inúmeras exigências. A compreensão dos princípios de funcionamento dessa grande variedade de pilhas e baterias é uma tarefa árdua e requer, muitas vezes, um conhecimento profundo e multidisciplinar, já que vários destes sistemas eletroquímicos empregam tecnologia avançada. Apesar disso, pretende-se abordar primeiramente aqui, da forma mais simplificada possível, o funcionamento das pilhas e baterias que mais frequentemente aparecem no nosso dia a dia. Por outro lado, dado que algumas das pilhas e baterias disponíveis no mercado usam materiais tóxicos, muitos países, inclusive o Brasil, têm se preocupado com os riscos à saúde humana e ao meio ambiente que estes sistemas eletroquímicos apresentam. Neste sentido, o Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA publicou no Diário Oficial da União de 22 de julho de 1999 a Resolução n° 257, disciplinando o descarte e o gerenciamento ambientalmente adequado de pilhas e baterias usadas, no que tange à coleta, reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final.

**Nomenclatura e classificação dos sistemas eletroquímicos**

Há um certa confusão na terminologia usada para se referir aos sistemas eletroquímicos. Em princípio, o termo pilha deveria ser empregado para se referir a um dispositivo constituído unicamente de dois eletrodos e um eletrólito, arrançados de maneira a produzir energia elétrica. O eletrólito pode ser líquido, sólido ou pastoso, mas deve ser, sempre, um condutor iônico. Quando os eletrodos são conectados a um aparelho elétrico uma corrente flui pelo circuito, pois o material de um dos eletrodos oxida-se espontaneamente liberando elétrons (ânodo ou eletrodo negativo), enquanto o material do outro eletrodo reduz-se usando esses elétrons (catodo ou eletrodo positivo). O termo bateria deveria ser usado para se referir a um conjunto de pilhas agrupadas em série ou paralelo, dependendo da exigência por maior potencial ou corrente, respectivamente. Entretanto, no dia a dia, os termos pilha e bateria têm sido usados indistintamente para descrever sistemas eletroquímicos fechados que armazenam energia. O termo acumulador elétrico também aparece muitas vezes, mas é empregado, quase sempre, como sinônimo de bateria. A convenção mais usada para representar um sistema eletroquímico é aquela de escrever o ânodo do lado esquerdo e o catodo do lado direito. Assim, quando se escreve bateria sódio/enxofre significa que o sódio e o enxofre são os reagentes ativos no ânodo e catodo, respectivamente."

Referência: Texto adaptado de "Pilhas e Baterias: Funcionamento e Impacto Ambiental"  
[https://www.researchgate.net/publication/337146646\\_pilhas\\_e\\_baterias\\_funcionamento\\_e\\_impacto\\_ambiental](https://www.researchgate.net/publication/337146646_pilhas_e_baterias_funcionamento_e_impacto_ambiental)

Identifique conceitos relevantes do texto e preencha a tabela conforme solicitado

QUESTÃO FOCAL: \_\_\_\_\_

CONCEITO	TERMO DE LIGAÇÃO	CONCEITO
SISTEMAS ELETROQUÍMICOS	Empregam	TECNOLOGIA AVANÇADA
PILHAS	POSSUEM ELÉTRONS	ELETRODOS
PILHAS	Deve possuir um	ELETROLITO
ELETROLITO	DEVE SER UM	CONDUTOR IÔNICO
	Quando libera elétron	OXIDA-SE
CÁTODO	Usa os elétrons do ânodo e	REDUZ-SE
CONDUTOR IÔNICO	PODE SER	SÓLIDO, LÍQUIDO, PASTOSO
CÁTODO	POLO	NEGATIVO

Agora expresse as relações estabelecidas sob forma de um mapa conceitual

#### 4.2.2 Utilização progressiva dos mapas conceituais - Atividade V

Para a quinta atividade, foram novamente utilizados textos base para nortear a elaboração dos mapas conceituais de acordo com as temáticas estudadas no bimestre, no entanto, optou-se pela utilização da estratégia dos MCSE (AGUIAR; CORREIA, 2013).

Assim, foi disponibilizado aos alunos um formulário contendo 9 “caixas”, para que fossem selecionados e elencados os conceitos mais relevantes, restringindo assim o número de conceitos do mapa elaborado. O número de proposições era ilimitado, permitindo que o aluno relacionasse os conceitos entre si, utilizando termos de ligação da forma que acreditasse ser a correta, também foi solicitado que o aluno determinasse uma questão focal para o seu mapa.

Devido à modificação na estratégia de resolução da tarefa, os critérios de análise inicial desta atividade foram também modificados. Especificamente para a análise inicial dos mapas, foram observados os seguintes aspectos: obediência ao número de conceitos já previsto na estrutura disponibilizada e determinação de uma questão focal para o mapa elaborado.

Os critérios de análise inicial da quinta atividade foram menos restritos do que na quarta atividade, visto que apenas dois requisitos precisavam ser satisfeitos para que a atividade fosse classificada no grupo 1. No entanto, a retirada da tabela de auxílio à elaboração dos mapas elevou a complexidade do exercício, pois não foi dado ao aluno conceitos pré-determinados ou termos de ligação para que utilizasse como ponto de partida. Todo o processo de seleção de conceitos, escolha do termo de ligação adequado e consequente elaboração de uma proposição que expressasse de maneira clara e correta seus conhecimentos a respeito do tema estudado deveriam ser feitos pelo aluno.

Assim como apontado por Aguiar e Correia (2013, p.150), “o objetivo do MCSE é estimular um exercício de síntese pela seleção de conceitos mais relevantes sem restringir o número de proposições que o aluno pode elaborar”.

Para análise posterior quanto à correção conceitual, o quadro 2 estabelece os critérios utilizados na análise e classificação das atividades V e VI. Tais critérios se fundamentaram na análise da rede proposicional elaborada pelo mapeador quanto à adequação ao conteúdo estudado.

Quadro 2 - Critérios para a classificação da atividade V e VI.

<b>CLASSIFICAÇÃO DA ATIVIDADE</b>	<b>CRITÉRIOS DE ANÁLISE ESTABELECIDOS</b>
<b>S (SATISFATÓRIA)</b>	Mapas conceituais que apresentaram em pelo menos 80% da rede proposicional elaborada maior clareza e adequação dos conceitos mapeados ao tema estudado.
<b>PS (PARCIALMENTE SATISFATÓRIA)</b>	Mapas conceituais em que 30% a 80% da rede proposicional elaborada era composta de conceitos relevantes e proposições adequadas ao tema mapeado
<b>I (INSATISFATÓRIA)</b>	Mapas conceituais em que menos de 30% da rede proposicional elaborada era composta de conceitos relevantes e proposições adequadas ao tema mapeado.

Fonte: o autor

A tabela 2, a seguir, apresenta os resultados da classificação das atividades após a análise inicial (em grupo 1 ou 2) seguida da análise e classificação dos mapas quanto ao conteúdo mapeado (em S, PS ou I).

Tabela 2 - Resultados de classificação da atividade V dos alunos do 2º ano.

<b>Grupo</b>	<b>Satisfatório (S)</b>	<b>Parcialmente Satisfatório (PS)</b>	<b>Insatisfatório (I)</b>	<b>Total</b>
<b>1</b>	4	11	0	15
<b>2</b>	0	4	1	5

Fonte: O autor.

Nesta quinta atividade, foi abordado o tema de oxirredução. Quanto à análise e classificação inicial dos mapas conceituais desta série, observou-se a manutenção do número de atividades classificadas no grupo 1 e no grupo 2, o que indicou que, mesmo alterando a estratégia de resolução da atividade, a maioria dos alunos desta turma possuía habilidades suficientes para conseguir cumprir as exigências das atividades, reforçando a compreensão inicial de que estes alunos, possivelmente, já detinham conhecimentos prévios a respeito do mapeamento conceitual.

Na classificação dos mapas conceituais quanto à adequação da rede proposicional elaborada ao conteúdo estudado desta atividade pode-se perceber um aumento no número de mapas conceituais classificados como parcialmente satisfatórios (PS), resultado que pode estar relacionado com o aumento na complexidade da atividade a partir da exclusão da tabela de apoio a elaboração de mapas ou ainda podem expressar a dificuldade dos alunos com o conteúdo estudado.

A principal característica observada nos mapas classificados como parcialmente satisfatório corresponde ao encadeamento linear de ideias, o que remonta à reprodução do esquema simplificado sobre oxirredução que foi dado como exemplo no texto base. Esta característica é importante pois a literatura tem apontado as relações existentes entre a estrutura dos mapas conceituais elaborados com o tipo de aprendizagem com a qual o aluno está engajado.

Segundo os pesquisadores, Kinchin, Hay e Adams (2000), o tipo de estrutura reproduzido nos mapas elaborados pelos alunos pode estar relacionado com o tipo de aprendizagem com a qual os alunos estão engajados. De acordo com estes autores, apenas alunos envolvidos com a aprendizagem significativa são capazes de elaborar mapas com estruturas proposicionais hierarquizadas e com relações cruzadas entre os conceitos, as quais eles chamam de estruturas em “rede”.

A ideia a respeito dos mapas conceituais e à aprendizagem significativa apontada pelos autores Kinchin, Hay e Adams (2000) são fundamentadas na concepção de Novak e Gowin (1996) a respeito da aprendizagem significativa. Para o autor, para que este tipo de aprendizagem ocorra é necessário que os alunos possuam conhecimentos prévios relevantes, que o material com o qual irão interagir seja potencialmente significativo e que possam, consciente e deliberadamente, relacionar o novo conhecimento ao conhecimento que já possuem de maneira não trivial.

Aguar e Correia (2013), ao tratar da relação entre a estrutura proposicional elaborada e a aprendizagem, afirmam que ao aumentar progressivamente o entendimento a respeito de um conteúdo, a estrutura da “rede” proposicional tende a mudar, indicando novas relações hierárquicas entre os conceitos. E ainda, que mapas “radiais” e “lineares”, onde um único conceito serve de conexão para os outros e sequenciamento linearizado de ideias, respectivamente, tendem a ser produzidos nos momentos iniciais da aprendizagem ou nas etapas iniciais de aumento da compreensão a respeito do conteúdo.

As atividades produzidas pelos alunos indicaram o caso da elaboração de esquemas linearizados ou “radiais”, sugerindo que estariam no início do processo de aprendizagem. Nestes casos, é fundamental que este processo seja acompanhado por ações que privilegiem a construção significativa de conhecimento e assim possam transformar seus esquemas iniciais em redes de conhecimento.

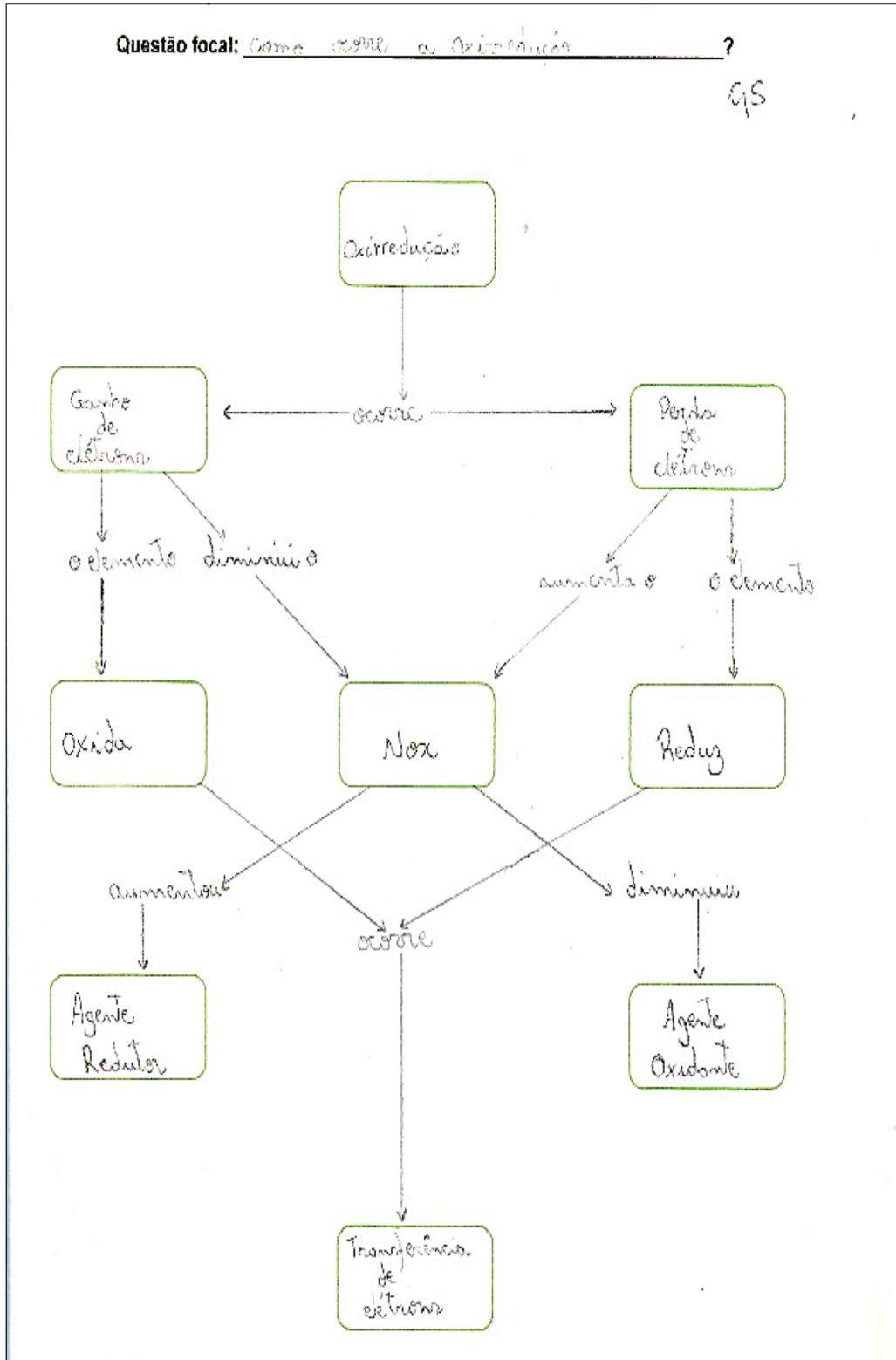
Além da característica comum destacada para os mapas conceituais classificados como parcialmente satisfatórios (PS), em alguns casos, foi possível observar algumas tentativas de expressar, no lugar dos conceitos, longos textos a respeito do conteúdo estudado. Isso demonstra uma inabilidade com o mapeamento conceitual, que exige desenvolver a habilidade de sintetizar e elencar hierarquicamente os conceitos relevantes sobre o conteúdo estudado e como fora compreendido pelo aluno.

Nesta quinta atividade, apenas um mapa conceitual foi classificado como insatisfatório. Para este mapa, não foi determinada uma questão focal e foram elencados conceitos aleatoriamente sem que fossem descritos termos que os relacionassem. Diversos fatores podem motivar desempenhos como estes, os principais são a dificuldade com o tipo de atividade que está sendo solicitada, no caso do mapeamento conceitual, e/ou dificuldade com o conteúdo estudado, além da desmotivação.

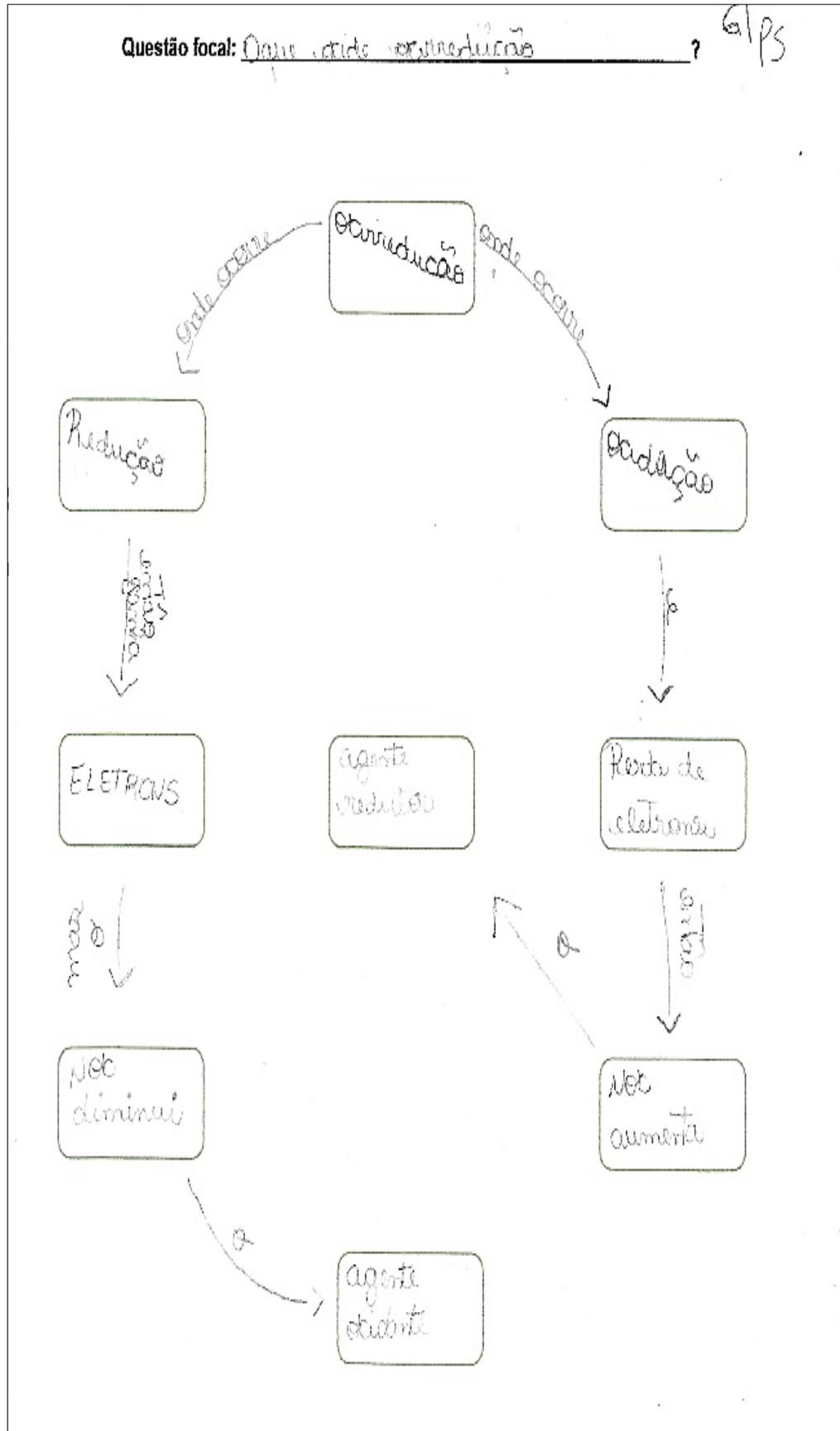
Na figura 15, são apresentados exemplos da atividade V elaborada pelos alunos da segunda série do ensino médio. A figura 15a) trata-se da atividade elaborada pelo aluno L, que foi classificada como satisfatória; a figura 15b) corresponde à atividade produzida pelo aluno M, que foi classificada como parcialmente satisfatória; e a figura 15c) trata-se da atividade elaborada pelo aluno K, classificada como insatisfatória.

Figura 15 – Atividade V elaborada pelos alunos da segunda série do ensino médio: a figura 15a) atividade classificada como satisfatória, a figura 15b) atividade classificada como parcialmente satisfatória e a figura 15c) atividade classificada como insatisfatória.

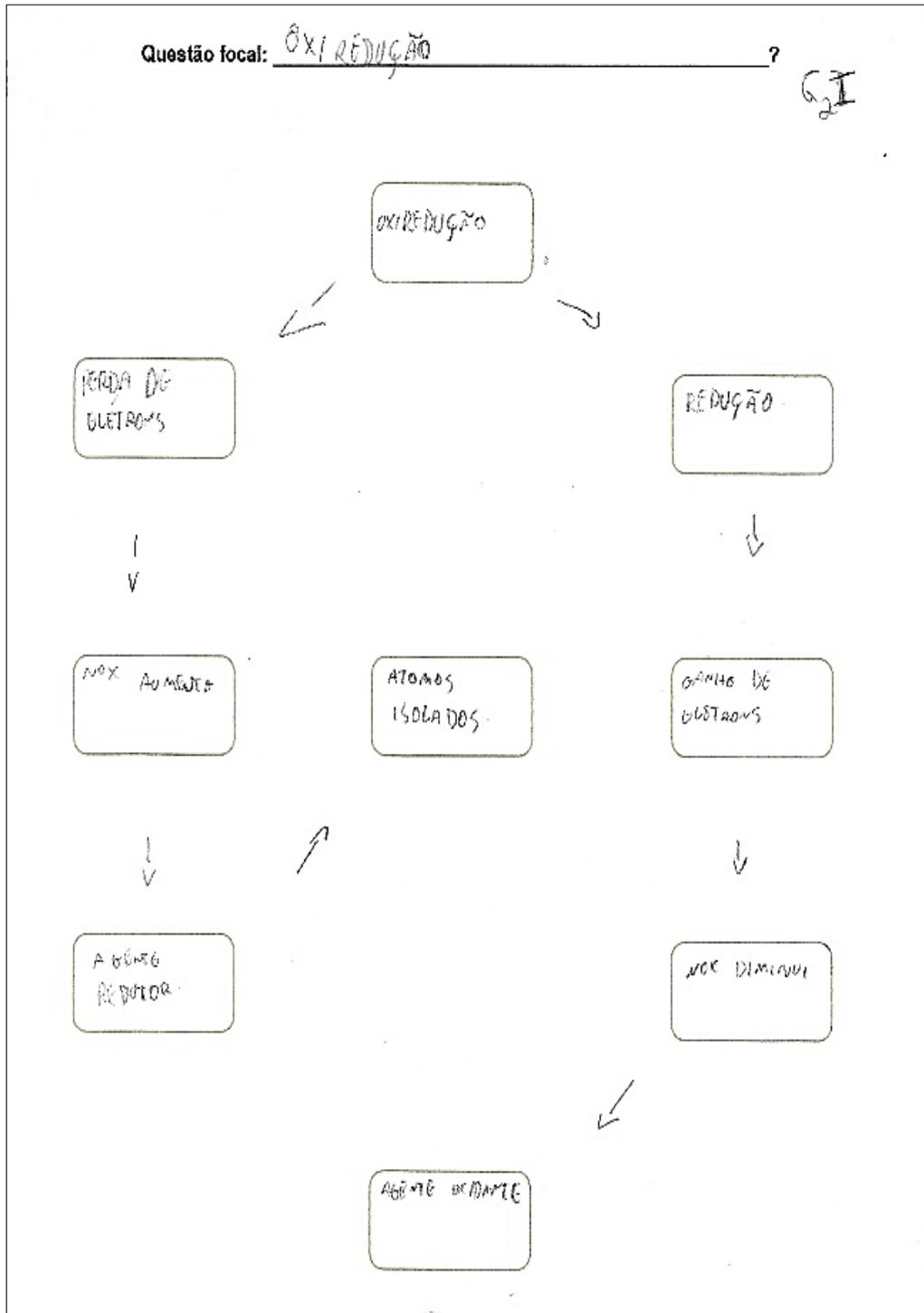
a)



b)



c)



Fonte: Elaborado pelos alunos L, M, K respectivamente

### 4.2.3 Utilização progressiva dos mapas conceituais - Atividade VI

Neste item são apresentados os resultados e a discussão correspondentes à atividade VI produzida pelos alunos. A sexta atividade foi elaborada utilizando a mesma estratégia da atividade anterior, o que corresponde dizer que foi elaborada uma atividade que possuía um texto base sobre o conteúdo estudado e a estrutura de um mapa conceitual com espaço para nove conceitos a serem elencados pelos alunos, seguidas das orientações a respeito da execução desta atividade.

As orientações foram: determinação de uma questão focal para o mapa, seleção dos conceitos mais relevantes a respeito do conteúdo estudado e a elaboração da rede proposicional a partir das relações estabelecidas entre estes conceitos usando os termos de ligação corretamente, sendo livre o número de proposições formadas.

Desta forma, os critérios de análise utilizados foram os mesmos utilizados para análise dos mapas elaborados no contexto da atividade V. Inicialmente, os mapas elaborados foram analisados quanto ao cumprimento das etapas da tarefa, sendo assim divididos em grupo 01 ou grupo 02.

Posteriormente, os mapas foram analisados quanto à adequação do conteúdo mapeado ao tema estudado e classificados em satisfatórios (S), parcialmente satisfatórios (PS) e insatisfatório (I). Os critérios para classificação das atividades foram os mesmos descritos no quadro 2.

A tabela 3, a seguir, apresenta os resultados da classificação das atividades após a análise inicial (em grupo 1 ou 2), seguida da análise e da classificação dos mapas quanto ao conteúdo mapeado (em S, PS ou I).

Tabela 3 - Resultados de classificação da atividade VI dos alunos do 2º ano.

<b>Grupo</b>	<b>Satisfatório (S)</b>	<b>Parcialmente Satisfatório (PS)</b>	<b>Insatisfatório (I)</b>	<b>Total</b>
<b>1</b>	6	8	0	14
<b>2</b>	1	4	1	6

Fonte: o autor.

O tema da atividade VI foi o processo de galvanoplastia. Assim como na atividade anterior, foi realizada a análise inicial e classificação dos mapas em dois grupos, depois foi

realizada a análise da rede proposicional quanto à adequação ao conteúdo estudado, permitindo a classificação das atividades em satisfatória (S), parcialmente satisfatória (PS) e insatisfatória (I).

Os resultados obtidos a partir da análise inicial dos mapas conceituais indica que não houve mudanças significativas no número de atividades classificadas nos grupos 1 e 2. As atividades classificadas no grupo 2 reproduziram uma característica já observada na atividade anterior: a ausência da questão focal.

Quanto à análise da adequação da rede proposicional ao conteúdo estudado, foi possível identificar um aumento no número de mapas classificados como satisfatórios. Nestes mapas, as relações conceituais estabelecidas pelos alunos possuíam clareza semântica e correção conceitual quanto ao conteúdo abordado no texto base.

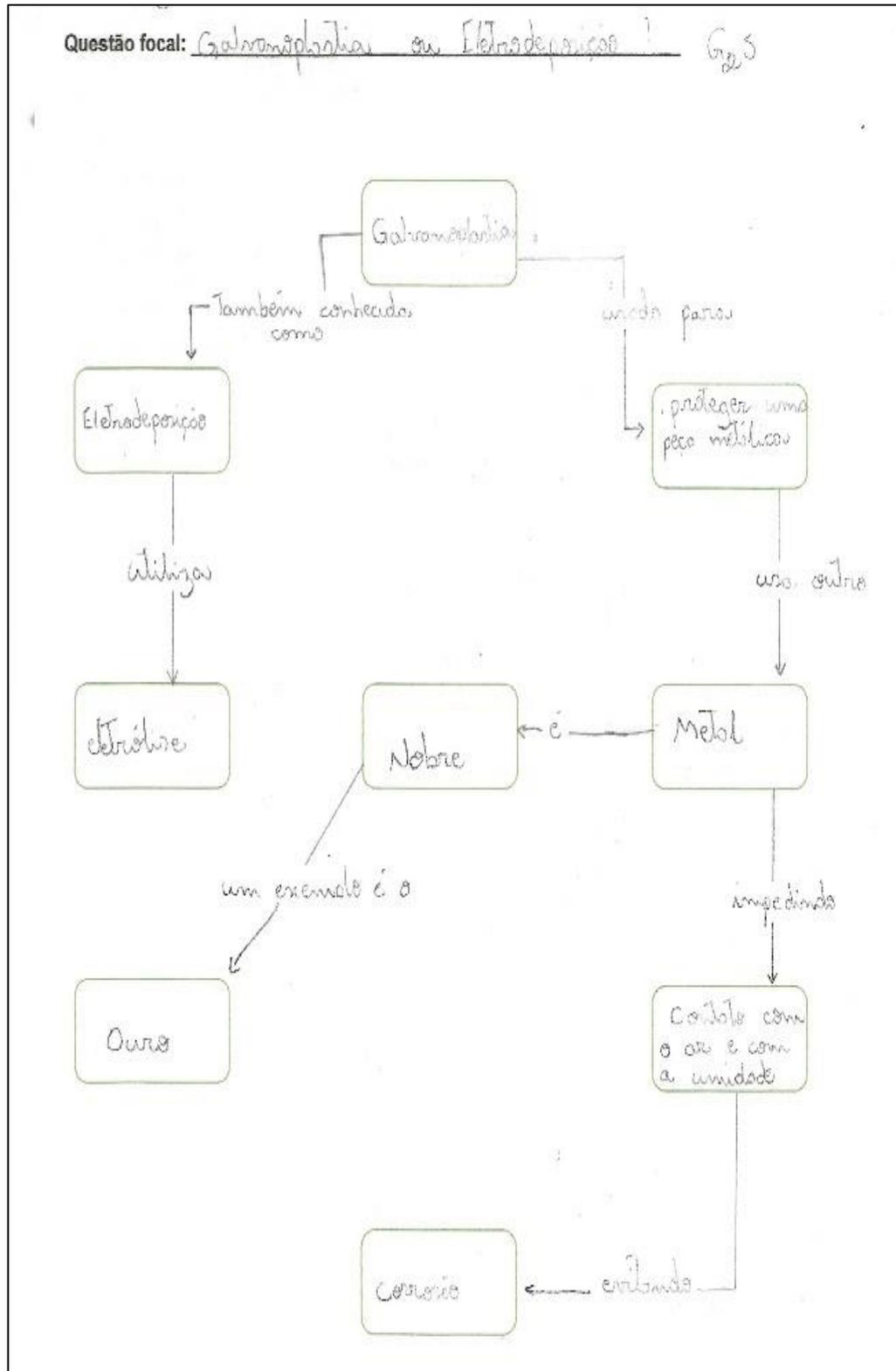
Não foram observadas alterações significativas na estrutura dos mapas elaborados pelos alunos se comparados com os mapas conceituais elaborados na atividade V, ponto que precisa ser destacado pois, como indicado anteriormente, além de permitirem analisar a proficiência em mapeamento conceitual a estrutura do mapa conceitual elaborado pelo aluno pode auxiliar na qualificação do estágio de aprendizagem deste aluno.

Nesta atividade, apenas um mapa conceitual foi classificado como insatisfatório pois a atividade foi parcialmente concluída, impossibilitando a análise da compreensão do aluno a respeito do conteúdo estudado.

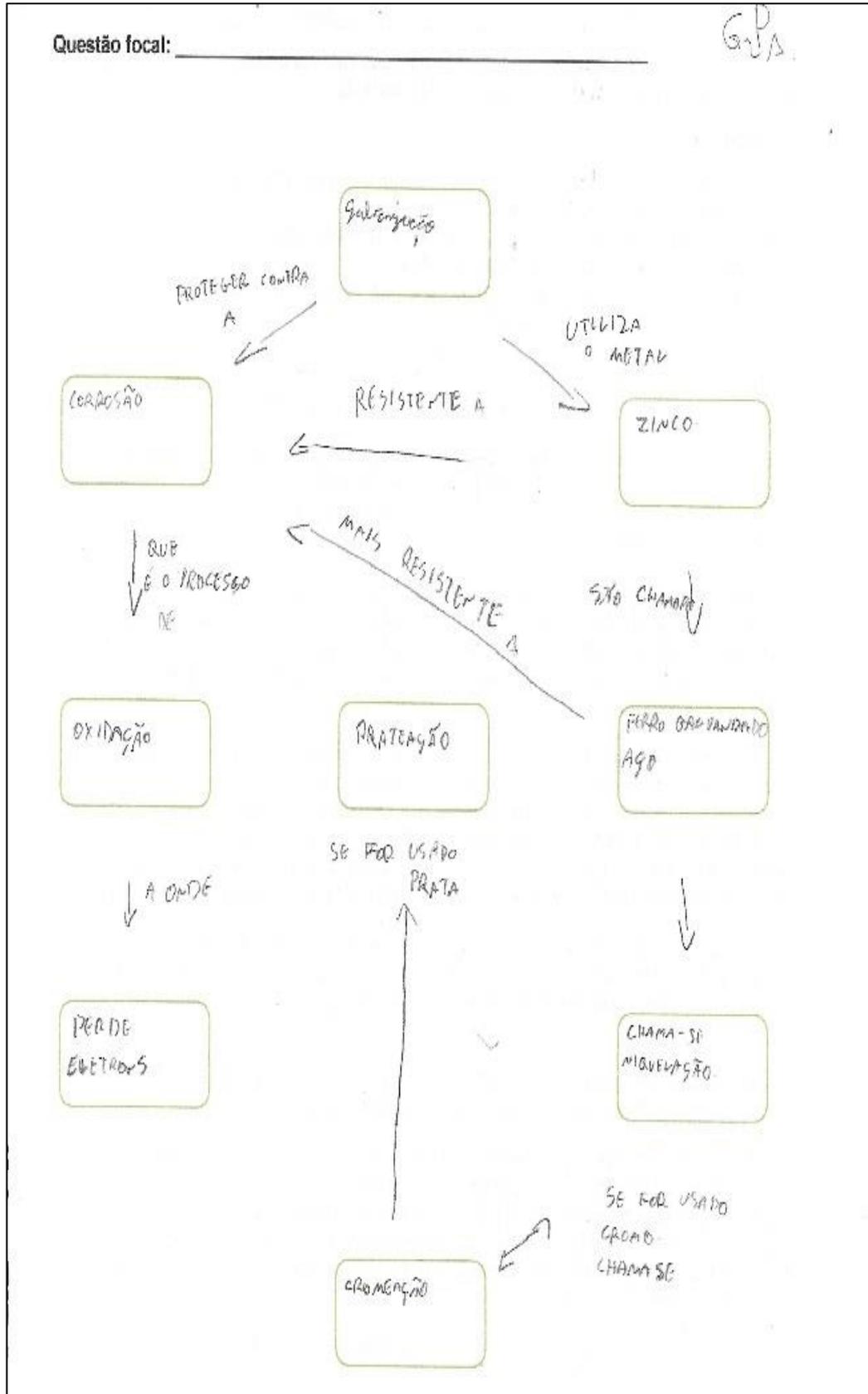
Na figura 16, são apresentados exemplos da atividade VI elaborada pelos alunos da segunda série do ensino médio. A figura 16a) trata-se da atividade elaborada pelo aluno L, que foi classificada como satisfatória; a figura 16b) corresponde à atividade produzida pelo aluno K, que foi classificada como parcialmente satisfatória; e a figura 16c) trata-se da atividade elaborada pelo aluno T, classificada como insatisfatória.

Figura 16 - Atividade VI elaborada pelos alunos da segunda série do ensino médio: a figura 16a) atividade classificada como satisfatória, a figura 16b) classificada como parcialmente satisfatória e a figura 16c) classificada como insatisfatória.

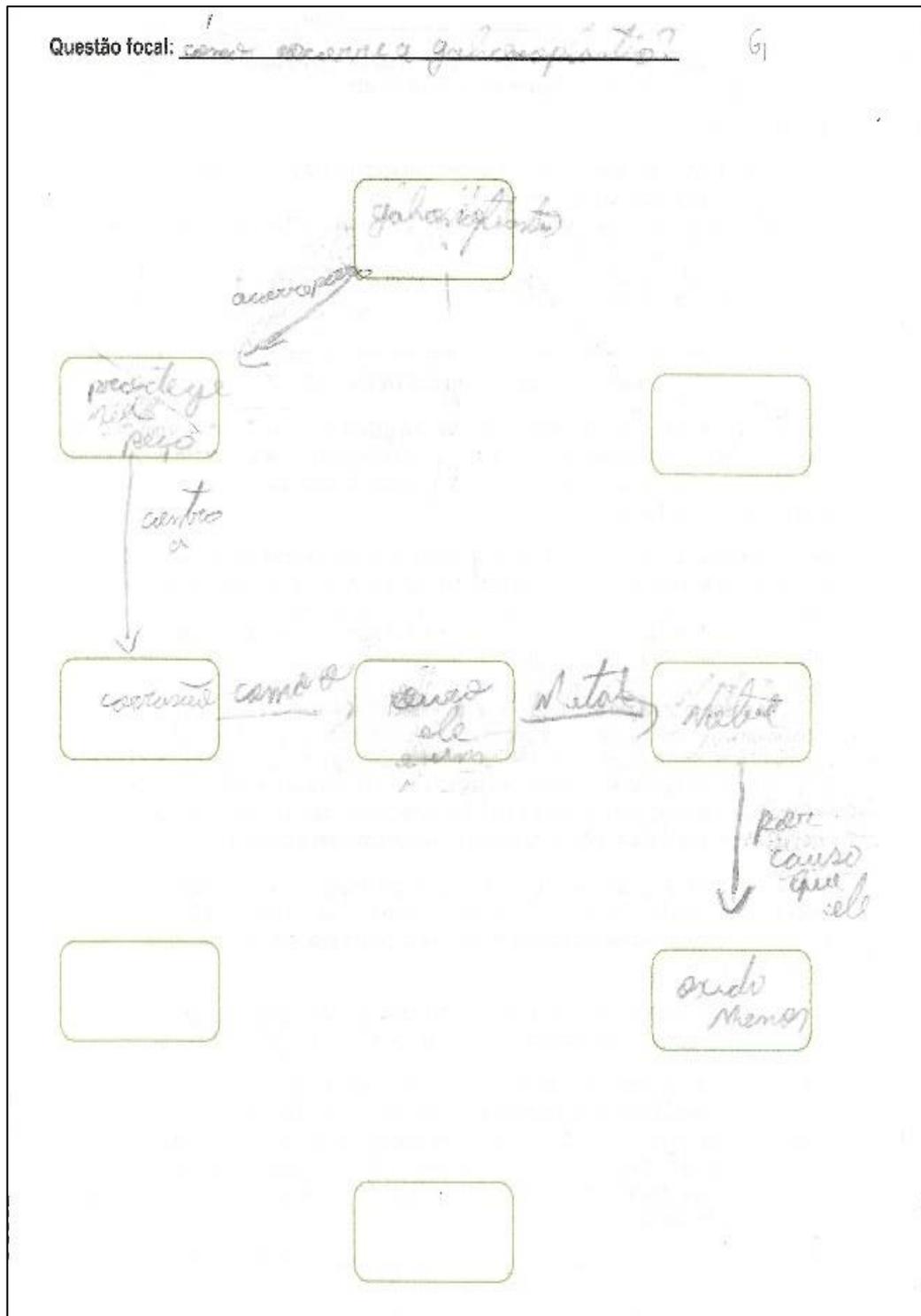
a)



b)



c)



Fonte: Elaborado pelos alunos L, K, T, respectivamente.

### **4.3 Contribuições do professor e a mediação pedagógica.**

Antes da aplicação do conjunto de três atividades realizadas na segunda etapa da pesquisa, foi solicitado ao professor de química que fosse preenchido um formulário intitulado de “inventário de expectativas”, que tinha o objetivo principal de registrar as expectativas do professor a respeito da aprendizagem dos alunos quanto aos conteúdos estudados no bimestre com base nas suas experiências anteriores de ensino da disciplina.

Posteriormente, foram realizadas duas entrevistas com este mesmo professor, sendo a primeira delas três meses após o término das atividades e a outra, decorridos nove meses da anterior. Estas entrevistas buscaram obter as impressões a respeito do trabalho desenvolvido e das suas possíveis contribuições para o processo de aprendizagem dos alunos, bem como para a reflexão a respeito de sua prática pedagógica.

Desta forma, nos subitens seguintes são apresentados, primeiramente, os registros realizados no inventário de expectativas, depois as impressões posteriores à pesquisa obtidas a partir da entrevista. Para além das expectativas levantadas a respeito do desempenho dos alunos, as informações mais relevantes que foram analisadas, a partir do discurso do professor, foram as que contribuíram com as reflexões a respeito das potencialidades da utilização dos mapas conceituais como instrumentos para a mediação pedagógica.

As autoras Souza e Boruchovitch (2010, p.196) esclarecem que o mapa conceitual é apenas um meio para se alcançar um fim, que pode configurar-se uma estratégia de ensino/aprendizagem, ferramenta avaliativa ou ainda outras multifacetadas possibilidades. No entanto, não podem ser compreendidos ou efetivados desligados de uma proposição teórica clara e metas previamente estabelecidas.

Esta compreensão das autoras a respeito do uso dos mapas está em consonância com a definição de mediação pedagógica destacada pelas autoras Santa e Almeida (2020), que apontam como ação intencional do professor com vistas a contribuir com o desenvolvimento das capacidades intelectuais dos alunos. A ênfase dada à intencionalidade nas ações pedagógicas implica, segundo Leite (2012), nas decisões pedagógicas acerca dos papéis que compõe o processo educativo e que podem favorecer (ou não) o desenvolvimento do aluno.

Ou seja, a pertinência do uso dos mapas conceituais como instrumento de mediação pedagógica, assim como a utilização de qualquer outro instrumento, está intrinsecamente

associada às decisões tomadas pelo professor com vistas a alcançar os objetivos educacionais esperados.

Assim, os mapas conceituais podem colaborar efetivamente com a reflexão a respeito da prática docente, na medida em que sinalizam para o professor, as fragilidades dos alunos quanto à aprendizagem do conteúdo estudado e permitem refletir sobre a possibilidade de melhoria de suas práticas pedagógicas, a fim de contribuir com o processo de ensino-aprendizagem.

#### **4.3.1 Inventário de expectativas docente**

O inventário de expectativas foi composto por duas questões a serem respondidas pelo professor. A primeira questão solicitava que fossem apontados os conteúdos que seriam estudados durante o bimestre, a fim de obter um registro inicial das expectativas de conteúdo que seria abordado durante aquele período.

A segunda questão tratava das dificuldades comumente enfrentadas durante o processo de aprendizagem destes conteúdos, com base na experiência profissional do professor. Por fim, foi deixado um espaço para o registro de outras observações relevantes.

Quando questionado a respeito das dificuldades que esperava encontrar no processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos previstos para o bimestre letivo, o professor destacou elementos relacionados ao contexto do ensino remoto emergencial e dos desafios do plano de retomada do ensino presencial.

O primeiro ponto destacado foi a dificuldade inerente à baixa frequência dos alunos, seguido da impossibilidade de cumprimento do planejamento de ensino decorrente do estreitamento dos prazos. O plano de retomada das aulas presenciais se deu por meio do revezamento semanal dos alunos em 50%, o que fez com que fosse necessário repetir os temas estudados por duas semanas para possibilitar a participação de todos os alunos.

A Fundação Carlos Chagas (FCC, 2020) realizou uma pesquisa com cerca de 14 mil professores da rede pública e privada do país, que analisou a percepção destes profissionais a respeito do ensino durante o contexto pandêmico. Dentre as dificuldades apontadas pelos professores da rede pública de ensino está a diminuição da aprendizagem e do envolvimento dos alunos nas atividades escolares, quando comparadas às atividades realizadas remotamente com o ensino presencial. Ou seja, a percepção da dificuldade em relação a participação nas

atividades remotas pelos alunos indicada pelo docente é um fator comum a outros professores integrantes das redes públicas e privadas do país.

Esses dois registros, apesar de não estarem diretamente ligados às expectativas de aprendizagem dos conteúdos estudados, cerne da questão, indicaram os principais desafios enfrentados pelo docente no contexto de adaptação das práticas pedagógicas à realidade de ensino durante a pandemia da Covid-19, e desta se relacionam ao complexo processo de ensino-aprendizagem.

Em continuidade à resposta do segundo questionamento, o professor apontou elementos a respeito da expectativa de dificuldade dos alunos com o conteúdo que deveria ser abordado na disciplina. Assim, os conceitos envolvidos no ensino de eletroquímica foram indicados como conteúdos que poderiam ser de difícil compreensão pelos alunos.

No campo destinado às observações, foi registrada a previsão de retorno presencial dos alunos para o final do bimestre, além de sinalizar sua preocupação com as possíveis dificuldades enfrentadas no retorno, visto que durante o período de revezamento muitos dos alunos não participaram das aulas presenciais.

O contexto de retorno presencial das aulas na escola e suas complexidades, o planejamento de ensino e suas adequações e a preocupação com a aprendizagem dos alunos, foram considerados pelo professor como aspectos integrados que contribuíram para o cenário desafiador enfrentado.

#### **4.3.2 Análise das contribuições das atividades na mediação pedagógica e para aprendizagem dos conteúdos abordados**

Neste item são transcritos trechos das entrevistas realizadas. Eles ajudam a compreender a percepção do professor a respeito das atividades com mapas conceituais desenvolvidas com suas turmas e as oportunidades de diálogo e intervenção pedagógica promovidas por elas. De acordo com Manzini (2004), a utilização de entrevista como ferramenta de análise de determinado fenômeno, permite identificar as diferentes formas de percebê-lo e descrevê-lo.

Desta maneira, a utilização desta ferramenta visou possibilitar, a partir da perspectiva do entrevistado, a compreensão a respeito do contexto em que as atividades da pesquisa estiveram inseridas e do papel que estas atividades exerceram no enfrentamento destes desafios do ensino remoto emergencial e do contexto de retorno ao ensino presencial.

Na primeira entrevista realizada, as questões abordaram, de maneira geral, a impressão do professor a respeito do trabalho realizado, as possíveis contribuições para a aprendizagem dos alunos e para seu exercício profissional. Na segunda entrevista, os questionamentos versaram a respeito da continuidade da utilização dos mapas conceituais na sua prática pedagógica e a respeito das oportunidades de interação e diálogo promovidas pelos mapas conceituais.

### **Primeira entrevista**

Inicialmente, foi solicitado que o professor falasse um pouco a respeito de sua formação acadêmica e o seu tempo de carreira docente. Esta informação inicial nos permite conhecer o contexto pessoal do entrevistado. Assim, trata-se de um professor licenciado em química, formado no ano de 2008, que iniciou sua carreira docente no ano de 2009 como professor eventual da rede estadual de educação. Foi aprovado em concurso público no ano de 2010 e desde esta data vem exercendo sua atividade como professor efetivo da rede. No ano de 2012, fez uma especialização em ciência e tecnologia e afirma ter interesse em seguir carreira acadêmica, ingressando em um curso de mestrado.

Depois, foi solicitado que o professor apontasse quais das suas turmas participaram das atividades da pesquisa desenvolvendo trabalhos com mapas conceituais. Ele afirmou que as atividades foram realizadas com todas as turmas das quais ele é responsável. Como a pesquisa foi dividida em dois momentos, optou-se por questioná-lo a respeito de cada um desses momentos separadamente buscando obter suas impressões a respeito dos diferentes contextos de realização.

Assim, na primeira indagação a respeito do trabalho propriamente dito, foi solicitado que analisasse a contribuição da oficina realizada para a participação dos alunos no ensino remoto emergencial. A resposta do professor foi a seguinte:

Acredito que as atividades da oficina remota contribuíram, passa a ser até uma atividade diversificada, uma atividade inovadora, que a gente já vinha trabalhando na escola, mas não de uma maneira, vamos dizer assim, conceitualmente adequada, nós tínhamos uma certa dificuldade em distinguir um mapa conceitual de um organograma, mapa mental. Então, estas atividades remotas, que mostraram a diferença, os elementos, inclusive o software utilizado, que neste caso foi “lucidchart” eu utilizo até hoje, muito alunos gostaram de utilizar, alguns enfrentaram dificuldade de usar uma ferramenta nova e remotamente, você não consegue ter aquela proximidade maior com o aluno. Eu posso também estender esse diálogo para uma certa formação que a gente teve com você, inclusive com a participação de outros professores que também gostaram, parabenizaram e elogiaram o trabalho. E continuam utilizando os mapas, não com o aplicativo, mas de maneira presencial com o papel e a caneta (Professor).

O trecho transcrito apresenta alguns elementos importantes na análise a respeito do papel exercido pelas atividades realizadas. Primeiro, a fala do professor sugere a ideia de que as atividades da oficina realizada de maneira remota contribuíram no enfrentamento às dificuldades decorrentes do ensino remoto emergencial, quando atribuiu a estas atividades, o que chamou de caráter inovador.

É interessante destacar esta relação feita entre a contribuição da oficina e o fato de ser “uma atividade diferenciada, uma atividade inovadora”. Pois, em primeiro momento, o apontamento feito pelo professor não está relacionado à proposta de realização da oficina para utilização dos mapas conceituais, mas em razão da mudança na rotina pela realização de uma outra atividade considerada por ele como inovadora.

Dessa maneira, inicialmente, não pode ser descartada a hipótese de a atividade ter sido positivamente avaliada pelo professor em razão do efeito causado pela inovação na prática pedagógica provocada pela oficina de mapeamento conceitual, principalmente no período do ensino remoto emergencial, quando foi necessário que todos os professores fizessem adaptações de conteúdos e práticas para a nova modalidade de ensino sem que houvesse o devido tempo para preparo e planejamento.

No entanto, a possível continuidade na utilização dos mapas conceituais após este período emergencial pode sinalizar que, de alguma maneira, a percepção positiva a respeito da utilização dos mapas enunciada pelo professor se deu, ao menos em parte, em razão dos atributos da técnica em mapeamento conceitual e das atividades realizadas.

Outro ponto levantado a partir da resposta dada pelo professor foi a respeito da dificuldade que ele revelou possuir em relação aos mapas conceituais, em razão de confundirlos com outros organizadores gráficos. Esta dificuldade em diferenciar os organizadores gráficos foi um elemento observado nas atividades elaboradas pelos alunos e agora destacado como uma dificuldade também do docente.

Aguiar e Correia (2013, pag.144) destacam que muitas das dificuldades enfrentadas pelos professores de ciências na utilização dos mapas conceituais decorrem de um problema teórico-prático. Sendo algumas delas: o entendimento teórico dos professores sobre os mapas conceituais e sobre a aprendizagem significativa; a prática do professor em fazer mapas conceituais e o treinamento a ser oferecido aos alunos. Para os autores, [...] “o sucesso na

utilização dos MCs como uma estratégia inovadora em sala de aula depende de um período de treinamento na técnica, que deve envolver professores (primeiro) e seus alunos (depois).”

Em seguida, o professor destacou a importância da oficina na sua formação e na formação dos demais colegas. Participaram da oficina outros 6 professores de diferentes áreas, que utilizaram este momento como uma oportunidade de atualização e estudo.

Posteriormente, foi feito o seguinte questionamento: “Na sua opinião, a participação dos alunos na oficina remota de mapeamento conceitual, contribuiu com a execução das atividades presenciais?”

Sim. Porque eles viram na oficina os elementos dos mapas conceituais, perceberam o processo de criação dos mapas, os elementos do mapa de uma forma mais fácil. Eles vieram para o presencial com uma noção de como funcionavam os mapas (Professor).

Apesar da pertinência da realização de um treinamento antes das atividades com mapas conceituais ser destacada na literatura (CORREIA; AGUIAR, 2017), o questionamento anterior foi fundamentado na necessidade em compreender como a realização deste treinamento de maneira remota havia sido percebido pelo professor, que em sua resposta, afirmou que a realização da oficina colaborou na compreensão dos alunos a respeito da técnica em mapeamento conceitual.

Depois, foi realizada a seguinte pergunta: O ensino remoto emergencial foi um período desafiador para os professores. Como você enxerga esse período? As dificuldades enfrentadas no período de ensino remoto emergencial destacadas nas discussões da primeira etapa desta pesquisa motivaram este questionamento.

Inicialmente, foram indicadas as principais dificuldades estruturais enfrentadas no exercício da prática profissional durante o período do ensino remoto emergencial.

Foi um período muito difícil, muitos de nós professores não tínhamos sequer estrutura em casa para fazer as transmissões, as gravações, edição das aulas[...] (Professor).

As dificuldades estruturais e as desigualdades de acesso às tecnologias, que são apontadas pelo professor, são destacadas em escritos recentes que analisam os desafios da manutenção das aulas em tempos de pandemia por meio da adoção do ensino remoto emergencial (FILHO; FERREIRA, 2021; CUNHA, 2020; VALENTE *et al.*, 2020; SAMPAIO, 2020).

Dando continuidade à resposta, um outro ponto de relevância foi destacado pelo docente quando apontou a assiduidade dos alunos nas atividades e encontros remotos como o principal

elemento dificultador do processo de ensino/aprendizagem neste período. Essa percepção corrobora com os levantamentos desta pesquisa, visto que também tivemos de lidar com uma frequência irregular de alunos participantes.

[...] Além do desafio de engajar os alunos pois eles não estavam preparados para acompanharem as aulas remotas. O acesso foi um fator complicador para os alunos, muitos não tinham estrutura ficaram restritos aos dados móveis, até o período em que o estado passou a “patrocinar” a internet dos alunos. Mesmo assim eles não estavam acostumados a participar de reuniões e aulas remotas. A participação dos alunos foi baixa, no entanto, houve um ganho a ser destacado, pois aqueles alunos que participaram (poucos), foi observado um salto na maneira como eles passaram a usar a tecnologia no processo de aprendizagem (Professor).

A respeito das observações quanto aos registros realizados no inventário e a avaliação do professor quanto à contribuição das atividades para a aprendizagem dos conceitos estudados, foi realizado o seguinte questionamento: Antes da aplicação das atividades, você deixou registrado no inventário os conteúdos que deveriam ser estudados e as suas expectativas quanto às dificuldades dos alunos na compreensão destes conceitos. Após a realização das atividades, você enxerga alguma contribuição delas na compreensão dos conceitos apontados por você como sendo “mais abstratos” e de “difícil compreensão”?

Sim, posso dar o exemplo de eletroquímica, os alunos normalmente têm muita dificuldade em compreender os conceitos, definir as reações que ocorrem no cátodo e no ânodo, as atividades ajudaram bastante na compreensão destes conceitos. E como com o mesmo conteúdo foram feitas atividades com grau de detalhamento maior isso facilitou para o aluno no entendimento do conteúdo como um todo (Professor).

A baixa expectativa de aprendizagem dos alunos pelos professores durante o ensino remoto emergencial é uma percepção de grande parte dos educadores. De acordo com levantamento realizado pela FCC (2020), 85% dos professores entrevistados acreditavam que seus estudantes aprenderam menos ou muito menos no formato adotado durante o ensino remoto emergencial.

Diante deste cenário, o professor indicou perceber nas tarefas realizadas um potencial em contribuir na compreensão dos temas estudados. É importante destacar que os dados empíricos desta pesquisa não nos permitem demonstrar evidências da aprendizagem dos conteúdos estudados pelos alunos, visto que o desenho metodológico adotado não contempla o cumprimento deste objetivo.

No entanto, a percepção positiva das potencialidades da atividade em contribuir com a aprendizagem dos alunos, conforme apontado na resposta do professor, muito embora seja uma análise subjetiva e pessoal, pode ser um fator que o estimule a continuar adotando o mapeamento conceitual como uma ferramenta de mediação pedagógica.

Partindo para uma reflexão a respeito das possíveis contribuições que a pesquisa possa ter dado na prática pedagógica deste professor, foi realizado o seguinte questionamento: A utilização dos mapas conceituais de alguma maneira colaborou com a sua ação como professor, com a tua formação profissional?

O professor destacou que as atividades desenvolvidas, primeiramente o ajudaram a aprender a fazer mapas conceituais, pois apesar de já ter utilizado mapas conceituais em sua aula, nunca tinha participado de uma oficina para aprender a fazer mapas e compreender os fundamentos da técnica. Em seguida ele apresentou um exemplo que pode ser considerado representativo a respeito das influências da atividade em sua prática profissional.

[...] Inclusive para todo conteúdo que vou ensinar procuro buscar textos base e peço para que os alunos selecionem os conceitos mais importantes e em algumas vezes elaborarem os mapas, acredito que assim ajuda na minha aprendizagem e na dos alunos (Professor).

Ao destacar em sua fala, a incorporação da concepção das atividades realizadas no contexto da pesquisa à sua prática, o professor nos permitiu inferir que as atividades exerceram um papel relevante no seu fazer pedagógico, a ponto de ser capaz de motivá-lo a permanecer utilizando-as.

Cabe reconhecer que aprender a utilizar e incorporar os mapas conceituais à sua prática não são, sobremaneira, as soluções para todos os desafios interpostos ao fazer pedagógico de cada profissional docente, no entanto, os mapas podem ser uma ferramenta valiosa na mediação do processo de ensino-aprendizagem e ainda contribuir na reflexão e recomposição do trabalho docente.

Seguindo esta perspectiva, posteriormente foi realizado o seguinte questionamento: “Os mapas te fornecem informações relevantes a respeito do que os alunos estão aprendendo?”. Por meio deste questionamento, buscou-se obter a opinião do professor a respeito de uma questão central deste trabalho, que se tratou do papel que os mapas podem desempenhar no contexto de aprendizagem do aluno e nas ações de ensino do professor. Sendo a resposta do professor:

Com certeza. Se um aluno consegue fazer um bom mapa a gente entende que a compreensão dele a respeito daquele tema se deu, foi efetiva. Os mapas, a meu ver, me dão um sinal claro de quando o aluno está compreendendo ou não um conteúdo. (Professor)

A compreensão subjetiva de que os mapas conceituais podem fornecer informações relevantes a respeito do conhecimento dos alunos auxilia na percepção do professor a respeito dos atributos e benefícios do uso dos mapas conceituais, no entanto, ela por si só pode acarretar

uma utilização esporádica e ingênua, fazendo com que esses benefícios deixem de ser percebidos rapidamente.

Correia e Aguiar (2017), afirmam em seu trabalho que um período de treinamento na técnica pode evitar o uso ingênuo dos mapas em sala de aula. O que reforça a importância da realização da oficina e principalmente da participação do professor nela.

Afinal, muito embora, o mapeamento conceitual possa ser um instrumento para garantir com que as trocas entre professor e aluno sejam focadas no desenvolvimento das necessidades de aprendizagem dos alunos colaborando na adoção de um diálogo efetivo como ferramenta eficaz de ensino, como apontado por Kinchin (2003), isso só pode se tornar possível a partir de uma apropriação adequada da técnica pelo professor, que tem no interesse dele pela técnica seu ponto de partida.

Por fim, foi realizado um questionamento a respeito dos pontos de melhoria que poderiam ser destacados nas atividades realizadas. Este questionamento buscou reconhecer que muito embora tenha havido um esforço no planejamento e execução das atividades a fim de atingir os objetivos propostos, sempre há oportunidade de melhoria, colaborando, desta forma, na promoção de um espaço de reflexão a respeito de nossas práticas.

A este questionamento, o professor destacou que as atividades contribuíram bastante no enfrentamento dos desafios do ensino em tempos de pandemia, sendo a possibilidade de realização de uma segunda “oficina-aprendendo a mapear” após o retorno ao ensino presencial, para que fosse possível atingir um maior número de alunos, o que conseqüentemente geraria uma necessidade de alteração de calendário e uma extensão do período de aplicação das atividades. Ao final, o professor ainda reforçou a ideia de que deseja continuar utilizando o que aprendeu com estas atividades em sua prática profissional.

### **Segunda entrevista**

Em continuidade ao que fora planejado, foi realizada uma segunda entrevista com o professor após nove meses da entrevista anterior. O intuito desta segunda conversa foi de analisar, a partir do discurso do professor, os impactos das tarefas realizadas em seu exercício profissional. Além de discutir a respeito das possibilidades de mediação pedagógica promovidas a partir das atividades com mapas conceituais realizadas. Desta maneira, são apresentada uma discussão geral dos assuntos abordados na entrevista de forma dialogada com os relatos apresentados pelo professor.

Assim, uma primeira informação importante obtida na entrevista é a de que o professor continua trabalhando na mesma escola e continua acompanhando o percurso formativo dos alunos que participaram das atividades. Neste contexto, o professor foi indagado: Você ainda utiliza os mapas conceituais em sala de aula? Com que frequência? Caso não utilize mais, qual a razão para ter deixado de utilizá-los?

Estes questionamentos iniciais decorrem da compreensão de que o mapeamento conceitual, muito embora seja uma estratégia promissora na promoção da aprendizagem significativa, pode ter sua utilização desestimulada em sala de aula em razão de dificuldades de ordem prática, como por exemplo o tempo despendido na correção de cada mapa pelo professor. Correia, Ballego e Nascimento (2020, p.30), apontam que “as dificuldades de ordem prática dificultam a disseminação dos mapas conceituais, mesmo que o professor esteja convencido dos seus benefícios”.

Em resposta ao questionamento, o professor destacou que continua utilizando os mapas conceituais em sala de aula, “principalmente para saber se o aluno consegue relacionar adequadamente os conceitos estudados”. A finalidade de utilização dos mapas conceituais apontada pelo professor indica sua preocupação em compreender o percurso de aprendizagem do aluno e está em consonância com o que vem sendo destacado na literatura. Para Novak e Cañas (2010), uma das formas mais eficientes de utilização dos mapas conceituais é empregando-os não só como ferramenta de aprendizagem, mas como ferramenta de avaliação.

Posteriormente, a fim de recordar o contexto prático de realização das atividades em sala de aula, foi solicitado ao professor que relatasse como foram dadas as orientações aos alunos para a realização das atividades e como se deram as interações entre os alunos e ele neste momento. Estas informações são importantes pois podem carregar consigo aspectos relativos ao planejamento e as práticas de ensino efetivamente adotadas pelo professor, além dos indícios da promoção de um ambiente de interação e diálogo em sala de aula.

Neste contexto, o professor apresentou alguns pontos da realização destas atividades em sala de aula

Antes dos alunos iniciarem as tarefas, eu ia a lousa e mostrava como deveria ser feito um mapa conceitual, retomava com eles os elementos que eram importantes ter no mapa conceitual. Aqueles componentes que faz com que eles sejam diferentes do mapa mental, tipo: conceito, os termos de ligação e as setas, e os alunos acompanhavam já com o texto em mãos. No presencial foi mais fácil ajudar eles a fazerem os mapas conceituais, porque quando eles tinham dúvida a respeito do termo que deveriam utilizar ele já perguntava na hora. Eles tinham dificuldade em selecionar

conceitos importantes do texto e na mesma hora eles perguntavam e eu já estava ali para tirar dúvida. (Professor)

Em seu relato o professor destacou elementos que corroboram o entendimento de Kinchin (2003) que compreende o diálogo como um componente eficaz de ensino, quando aponta a importância das interações imediatas possibilitadas pela sua presença e dos alunos em sala de aula, o que segundo ele, tornou mais fácil a compreensão a respeito da atividade a ser realizada.

Ainda com a intenção de caracterizar as interações professor/aluno e a compreensão do professor a respeito do envolvimento dos alunos com as atividades, foi realizada uma pergunta a respeito de como se davam estas interações, se os questionamentos partiam dos alunos ou eram apenas motivados pelo professor. Aprofundar a compreensão a respeito dessas interações é importante, pois como aponta Kinchin (2003, p.110)

[...] As rápidas trocas básicas entre professor e aluno, típicas da sala de aula, podem demonstrar que um aluno pode usar um termo (e pode até ter uma compreensão do conceito subjacente), mas não necessariamente demonstra como a ideia está incorporada em sua estrutura de entendimento.

Ou seja, nem toda conversa em sala de aula implica em um diálogo efetivo, como compreendido pelo autor, para tal é fundamental que esta interação seja focada em explorar o entendimento do aluno e que seja dada oportunidade para que toda a turma participe ativamente das interações.

Em sua resposta, o professor destacou que as turmas eram compostas tanto por alunos que detinham uma maior capacidade de realizar as tarefas sem a sua intervenção, aos quais chamou de autônomos, quanto por alunos mais dependentes do seu auxílio. A principal dificuldade observada por ele, motivadora dos principais questionamentos e principal gatilho para as interações, era a escolha adequada de um termo de ligação que relacionasse os conceitos identificados no texto.

Também segundo ele, estas interações partiam majoritariamente dos próprios alunos, informação que é muito importante pois indica o potencial das atividades realizadas em promover o envolvimento e a participação dos alunos nas tarefas em sala de aula. Nos casos em que o aluno apresentou maior dificuldade, coube a ele estimulá-lo a voltar ao texto e buscar encontrar as relações lá evidenciadas.

O professor relatou também ter observado uma preocupação dos alunos em encontrar os termos de ligação que respondesse a tarefa corretamente, nestes casos, o professor esclareceu

que tanto as relações quanto os conceitos poderiam ser modificados a qualquer momento em um exercício de revisão contínua do mapa sempre que uma nova relação fizesse mais sentido para os alunos, além de destacar que não havia um mapa “correto” como um gabarito de uma prova, mas que cada mapa, de cada um deles, deveria representar aquilo que eles sabiam naquele momento e que isso que era o mais importante.

Esta contribuição do professor revelou uma ideia muito apropriada a respeito da utilização dos mapas conceituais na promoção de um ambiente de aprendizagem. Há uma concordância entre esta compreensão de que a elaboração dos mapas conceituais deve ser um processo dinâmico, visto que o entendimento do mapeador sobre um determinado tema está em constante mudança, com o que destaca Aguiar e Correia (2013) ao elencar as revisões contínuas do mapa conceitual como um parâmetro de referência que caracteriza a elaboração dos bons mapas conceituais.

O caráter dinâmico do processo de revisão contínua rompe com o paradigma da resposta única e certa, frequentemente utilizado na avaliação da aprendizagem. (AGUIAR; CORREIA, 2013, p.149)

Posteriormente o professor foi questionado a respeito da importância da participação dos alunos durante as aulas e o que ele fez para promover ou estimular esta participação. Com estes questionamentos visamos conhecer o entendimento do professor a respeito do seu papel e do papel dos alunos no processo de ensino e aprendizagem. Permitindo, desta maneira, pontuar elementos que sinalizem o processo de mediação pedagógica, compreendido como uma ação intencional do professor que auxilia na aprendizagem dos alunos a partir dos conteúdos abordados.

Em sua resposta, o professor repetiu uma preocupação que já tinha apontado na primeira entrevista a respeito das dificuldades com a assiduidade dos alunos, segundo ele, muitos alunos mesmo com o retorno do ensino presencial ainda não haviam voltado a frequentar a escola. Posteriormente o professor fez o seguinte apontamento

A participação do aluno é importantíssima, quando o aluno não participa da aula não tem com saber quais as dificuldades que ele tem, quais os conceitos que ele não compreendeu, esse é o nosso desafio diário, fazer com que o aluno possa participar e demonstrar o que aprendeu. (Professor)

Uma característica importante observada no apontamento do professor é o fato de atribuir apenas ao aluno a responsabilidade por evidenciar suas “dificuldades”, isto nos permite inferir que a compreensão do professor a respeito do seu papel no processo de interação com o aluno seria apenas o de identificar aquilo que o aluno “conseguiu” aprender. Para aprofundar

este ponto, retomamos o questionamento a respeito de quais as ações tomadas pelo professor para que os alunos participem ou interajam nas aulas. A resposta do professor a este questionamento foi a seguinte:

A abordagem é muito importante, só pegar a apostila e passar a página para eles, ou ir direto para a lousa, isso é muito complicado, nas minhas aulas eu costumo iniciar questionando-os a respeito dos fenômenos, sempre início com perguntas iniciais para estimular a participação deles. Me ajuda a saber o que eles trazem de conhecimento prévio, estimulando a participação deles deixando claro que neste momento não tem certo ou errado o mais importante é que eles participem. Valorizando o que ele traz de conhecimento, a curiosidade que ele tem. Para mim, essa discussão inicial é muito importante porque eles se sentem valorizados e passam a participar mais (Professor).

Nesta resposta, mais detalhada do que a anterior, foi possível observar uma preocupação do professor com a promoção do diálogo em sala de aula, principalmente como ferramenta de valorização e estímulo a estes alunos, além do seu entendimento a respeito da relevância dos conhecimentos prévios dos alunos, muito embora o trecho não permita saber como ele utilizou estes conhecimentos prévios no planejamento de suas ações pedagógicas.

Cabe destacar que na promoção de práticas pedagógicas mediadoras o ponto de partida dos processos de ensino aprendizagem é um aspecto de grande relevância, como evidenciado por Libâneo (2008), ao descrever o processo de ensino como um constante vai-e-vem entre conteúdos e problemas que são colocados e as características de desenvolvimento e aprendizagem dos alunos, onde é fundamental que ponto de partida seja o nível de conhecimento já alcançado por eles, dos seus motivos, de sua capacidade atual de assimilação.

Assim, optamos por realizar um questionamento direto ao professor a respeito de qual o papel ele acreditava exercer no processo de aprendizagem dos alunos. A este questionamento o professor respondeu destacando considerar que seu papel é um papel de mediação entre aquilo que o aluno já traz com ele e aquilo que ainda pode saber de específico e mais aprofundado sobre os temas estudados na escola.

Muito embora compreendamos que apenas o discurso do professor não seja suficiente, ou não garanta a promoção de práticas pedagógicas mediadoras, destacamos ser importante saber sua concepção a respeito do papel que exerce em sala de aula, visto que ela exprimir suas ações práticas. Santana e Almeida (2020) apontam que as condições para a mediação pedagógica dependem, também, da ação intencional do professor. Além de depender de uma articulação contínua entre as características dos sujeitos envolvidos no processo e das suas relações, dos contextos, dos objetos de conhecimento e das situações de ensino aprendizagem.

Para nortear a nossa reflexão a respeito da mediação pedagógica, agora no contexto da utilização dos mapas conceituais, foram apresentados dois mapas conceituais elaborados pelos alunos durante as atividades e foi discutido com o professor quais foram suas ações tomadas ao lidar com estes mapas em sala de aula ou quais poderiam ter sido estas ações com base na sua concepção do papel que deve exercer no processo de ensino aprendizagem.

Desta maneira, partimos do discurso do professor a respeito do seu papel em sala de aula, para o relato das ações que tomou ou poderia ter tomado, durante a realização das tarefas com os alunos, este movimento busca auxiliar na reflexão a respeito deste processo de mediação que é caracterizado pela sua complexidade e dinamicidade.

Portanto, inicialmente foi apresentado ao professor o mapa conceitual elaborado pelo aluno K, este mapa corresponde àquele já apresentado na figura 14a). Em seguida, foi solicitado que o professor descrevesse o que fez ou faria ao se deparar com este tipo de mapa conceitual em sala de aula. Quais intervenções e diálogos poderiam ser motivados por esta produção?

A respeito desta atividade o professor fez os seguintes apontamentos:

Primeiramente dá para perceber que este aluno teve facilidade em preencher a tabela que vem antes do mapa. No mapa que ele fez, ele conseguiu selecionar bem os conceitos e conseguiu também adicionar uns termos de ligação, em alguns deles faltam alguns termos para facilitar a leitura do mapa, só que muitos dos nossos alunos tem grande dificuldade de produzir textos, alguns tentam passar uma ideia, mas não conseguem escrever as frases saem sem sentido. Para driblar esta dificuldade, estar perto do aluno na hora da elaboração já ajuda, porque oralmente tem alunos que explica para você o que ele quer escrever, mas na hora de usar as palavras para escrever aquilo ele tem mais dificuldade. (Professor)

Neste seu primeiro apontamento a respeito do mapa apresentado, o professor muito embora não tenha descrito ações práticas de intervenção que poderia ter realizado em razão da elaboração deste mapa conceitual, descreveu as principais observações e características do aluno autor do mapa que também são características de outros alunos da turma.

Ainda sobre este primeiro mapa, com o objetivo de motivar a descrição das ações que poderiam ser tomadas no caso do mapa conceitual em questão foi feito o seguinte questionamento ao professor: Sabendo da dificuldade dos alunos que você apresentou, os mapas ainda assim, ajudam nessa conversa a respeito do tema que está sendo estudado? De que maneira?

O professor afirmou que quando os alunos estão fazendo os mapas e ele percebe que está faltando um termo que complete o sentido da proposição ele pode chegar até o aluno e

perguntar o que ele quis dizer com aquela proposição. Pode pedir para que o aluno leia o mapa para ele. Para o professor, o mapa serve como um guia para que ele possa dialogar com os alunos a respeito do tema e saber o que ele pensa a respeito de cada relação conceitual. E terminou com a seguinte afirmação:

Então, mesmo que esteja faltando uma preposição ou um artigo no termo de ligação que ele escolheu para colocar no mapa, quando eu pergunto para ele, eu consigo saber se ele sabe me explicar aquilo que ele queria escrever ou se o problema dele é que ele não entendeu o conteúdo ou entendeu errado (Professor).

Nesta contribuição, o professor apresentou elementos práticos que sugerem que as atividades com mapas conceituais contribuem na promoção da interação e diálogo dele com os alunos tendo como foco o tema que está sendo mapeado. O que foi apresentado pelo professor dialoga com a compreensão do autor Kinchin (2003) quando ressalta que o uso dos mapas conceituais na promoção de um diálogo efetivo não visa substituir as trocas verbais, mas sim ser uma ferramenta que permite direcionar este diálogo nas necessidades de aprendizagem dos alunos, o que faz com que seja oportuna a utilização desta ferramenta na promoção deste diálogo.

No entanto, é importante destacar que apenas os elementos apresentados pelo professor por meio da entrevista e da análise deste mapa não são suficientes para caracterizar estas intervenções pedagógicas como àquelas onde a interação entre professor/aluno se dá tendo como base as estruturas de conhecimento do especialista (professor) para que os iniciantes (alunos) possam reconstruir suas redes de conhecimento a partir desta interação em um ciclo que privilegia a aprendizagem significativa. (KINCHIN; LYGO-BAKER; HAY, 2008; CORREIA; AGUIAR, 2021)

Isto porque não há indícios de que a interação entre professor/aluno se deu tendo como base a rede de conhecimento do especialista (professor) e não a penas a sequência de ensino por ele elaborada. Os elementos descritos pelo professor, apesar de terem sido limitados a descrever as ações práticas de sala de aula decorrentes da análise da tarefa realizada e algumas reflexões a partir dela, são capazes apenas de sugerir a importância do diálogo e da interação focada nas dificuldades dos alunos proporcionada pelo uso dos mapas conceituais indicando a relevância do diálogo efetivo como uma ferramenta de ensino eficaz como descrito por Kinchin (2003).

Cabe apontar que nesta relação entre a promoção do diálogo efetivo a partir dos mapas conceituais como destacado no artigo de Kinchin (2003), pode-se observar os elementos que

caracterizam a mediação pedagógica, como destacado por Santana e Almeida (2020), pois a mediação pedagógica importa uma relação de troca entre professor e aluno, com negociação de significados a respeito do conhecimento e das situações vivenciadas.

Em seguida foi apresentado ao professor o segundo mapa conceitual, este mapa também foi elaborado pelo aluno K e corresponde ao mapa disposto na figura 15c). Assim como no caso anterior foi solicitado que o professor realizasse uma análise da tarefa e descrevesse as ações que poderiam ser tomadas neste caso.

Quanto ao segundo o mapa apresentado o professor fez o seguinte apontamento

No início tivemos vários deste tipo, esse aluno confunde o mapa mental com o mapa conceitual, ele só seleciona os conceitos, joga lá nas caixinhas e não usa nenhum termo de ligação. Só que no caso desse aluno que fez esse mapa, para mim ele tem mais dificuldade em fazer mapa ou ele quis fazer um mapa mental mesmo do que com o assunto. Porque veja que ele soube selecionar os conceitos mais importantes do texto, mas não soube ou não quis fazer o mapa. (Professor)

Na sua análise da atividade, o professor apontou que possivelmente o aluno ou não aprendeu a fazer um mapa conceitual ou optou por não fazer um mapa conceitual. Em decorrência deste apontamento, foi feito o seguinte questionamento ao professor: Por que você acha que ele pode ter optado por não fazer um mapa conceitual e ter escolhido fazer um mapa mental? Cabe ressaltar que o professor não sabia que os mapas apresentados se tratavam de tarefas realizadas pelo mesmo aluno em momentos distintos.

A justificativa do professor foi de que alguns alunos declaravam que preferiam fazer o mapa mental porque era mais fácil, eles não precisavam pensar muito. Desta maneira, pode-se reafirmar a importância da motivação dos alunos em utilizar os mapas conceituais como fator essencial para o bom uso das tarefas em sala de aula, visto que, caso o aluno opte conscientemente por não revelar através dos mapas sua rede de conhecimento, todos os potenciais benefícios do uso dos mapas ficará comprometido.

Neste contexto, o professor foi indagado a respeito do que ele fez ou poderia ter feito nos caso em que observa uma indisposição do aluno em realizar a tarefa conforme orientado. Quanto a este questionamento o professor respondeu com os seguintes apontamentos:

Em alguns casos quando o aluno está fazendo você consegue apenas conversando estimular o aluno a fazer a atividade seguindo as orientações, e quando você chega perto do aluno e pergunta qual a relação entre os dois conceitos que ele selecionou e ele te responde você pede para ele escrever o que ele acabou de dizer no termo de ligação, assim dá para ir conduzindo para elaborar um mapa conceitual. E quando o aluno vê que o que ele falou está certo ele fica animado e começa a fazer com mais

vontade. Só que tem alguns casos que não tem jeito o aluno não quer fazer e mesmo conversando ele acaba não fazendo. (Professor)

O relato do professor destaca dois elementos importantes, primeiramente ele sinaliza os atributos das atividades em sinalizar para o professor uma desmotivação ou desinteresse do aluno em realizar a tarefa em que a própria intervenção do professor pode auxiliar servir como estímulo para continuidade de sua realização e ainda evidencia que nem todas as situações podem ser resolvidas por esta estratégia e que há um limite no potencial desta ferramenta no que diz respeito a promoção de um ambiente de diálogo, interação e aprendizagem.

Ou seja, os mapas conceituais, podem incrementar o arcabouço de práticas pedagógicas promissoras para o docente comprometido com a aprendizagem dos alunos, no entanto, não podem ser considerados a solução de todos os problemas e dificuldade da sala de aula.

Por fim, foi realizado o seguinte questionamento ao professor: Existe alguma vantagem em utilizar os mapas conceituais como ponto de partida para esse diálogo ou para essas interações com os alunos? Se sim, qual? Na resposta ao questionamento, o professor indicou que a maior vantagem em usar os mapas conceituais nas atividades em sala de aula foi o fato deles permitirem observar claramente onde estão as dificuldades do aluno a respeito do tema estudado e permitir que ele possa agir para corrigir os erros observados, seja conversando diretamente com o aluno, seja pedindo para que ele volte no texto para buscar as relações conceituais corretas.

Em sua resposta, o professor demonstra compreender o uso dos mapas conceituais como uma estratégia para possibilitar intervenções pedagógicas mais eficazes, em outro trecho ele ainda comparou os mapas com outras estratégias de atividades que costuma adotar em sala de aula.

Com os mapas é mais fácil de saber o que cada aluno está entendendo do assunto e ajudar ele naquele mesmo momento, eu costumava usar a estratégia do “quiz” para saber se a turma estava acompanhando o conteúdo, só que com essas perguntas de múltipla escolha não dá para saber exatamente quais as dificuldades do aluno e nem poder ajudar o aluno individualmente. Eu costumo usar o “quiz” agora quando estou com pouco tempo de aula, por que usando os mapas eu levo um pouco mais de tempo para acompanhar toda a turma, mas vale a pena. (Professor)

O trecho anterior apontado pelo professor, permite refletir a respeito de uma questão fundamental para a adoção, não só do mapeamento conceitual, mas de qualquer estratégia inovadora em sala de aula, que trata da responsabilidade do docente com a escolha da melhor forma de utilização das estratégias pedagógicas em sala de aula, visto que cabe a ele ponderar os aspectos teóricos, práticos e metodológicos de cada ferramenta ou estratégia escolhida.

Os múltiplos desafios que os professores precisam superar inerentes a rotina da sala de aula, podem ser fatores que desestimulem a adoção de novas metodologias e práticas pedagógicas diferenciadas em sala de aula, no entanto, ainda assim o professor acreditou ter sido vantajosa a utilização dos mapas conceituais com seus alunos, vantagem que decorre da possibilidade de estabelecer com eles uma interação que permita contribuir na mediação do processo de ensino-aprendizagem.

A compreensão do professor dialoga com o entendimento das autoras Souza e Boruchovitch (2010), ao indicarem que quando os mapas são utilizados como estratégia de ensino-aprendizagem, dentre outras particularidades, eles reduzem as preocupações referentes à promoção de um ensino que possibilita condições e oportunidades para que os alunos aprendam, além de contribuir na adoção de práticas pedagógicas que respeitam a lógica do educando, valoriza seus conhecimentos prévios e os utiliza como ponto de partida na construção de novos conhecimentos.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa tinha como objetivo analisar as possibilidades de mediação pedagógica promovidas pela utilização de mapas conceituais como instrumento didático/pedagógico no contexto das atividades escolares durante o período de emergência sanitária causada pela pandemia da COVID-19. Buscou-se, desta maneira, responder a seguinte questão de investigação: De que forma a utilização de mapas conceituais poderão contribuir para a mediação pedagógica no contexto de manutenção das atividades escolares em tempos de pandemia?

A oficina de mapeamento conceitual realizada durante o período do ensino remoto emergencial foi de suma importância no desenvolvimento das demais atividades, cumprindo a função de ensinar os alunos a utilizarem os mapas. Destaca-se a importância do treinamento dos alunos na técnica como um evento facilitador da continuidade na utilização deste organizador. Ao final do período dedicado à oficina, foi possível observar, nos alunos que participaram dos encontros virtuais, um progresso na compreensão a respeito da técnica de mapeamento conceitual evidenciado na melhoria das atividades que realizaram.

As atividades realizadas no contexto da oficina evidenciaram os desafios impostos às práticas de ensino durante o período do ensino remoto emergencial, desafios estes reiteradamente reafirmados pelo professor em seus relatos. Destaca-se como principal desafio deste período a assiduidade e participação dos alunos nos encontros virtuais. Neste aspecto, a oficina foi compreendida pelo professor como um evento incentivador à participação dos alunos.

Quanto as atividades feitas no segundo momento da pesquisa e os resultados da análise destas atividades, estes demonstraram que, de maneira geral, os estudantes foram capazes de cumprir as etapas exigidas para a execução das tarefas, elemento importante na continuidade do uso dos mapas conceituais, visto que demonstraram o envolvimento dos alunos nas atividades propostas.

Para este conjunto de mapas, inicialmente, foi elaborado um sistema de classificação que permitiu agrupá-los quanto às correções, imprecisões e lacunas nas relações conceituais descritas nestas tarefas e ainda caracterizar o processo de aprendizagem dos alunos participantes a respeito do conteúdo abordado em cada uma delas.

No entanto, é importante ressaltar que a classificação das atividades (SATISFATÓRIA, PARCIALMENTE SATISFATÓRIA E INSATISFATÓRIA) não condicionou o uso delas no contexto da utilização dos mapas conceituais no processo de mediação pedagógica, ao contrário, possibilitou realizar intervenções pedagógicas mais efetivas junto a cada aluno a depender do tipo de mapa por ele produzido, como abordado pelo professor em seus relatos.

Neste sentido, pode-se apontar uma aproximação entre os aspectos inerentes ao processo avaliativo e a mediação pedagógica. Aproximação que parte de uma compreensão da dimensão formativa da avaliação que se dá durante o processo de ensino/aprendizagem e as características destacadas do processo de mediação pedagógica, dentre elas a intencionalidade do professor em contribuir com o desenvolvimento das capacidades intelectuais dos seus alunos.

As entrevistas realizadas com o professor foram responsáveis por apresentar elementos importantes a respeito da compreensão deste profissional quanto às potencialidades do uso do mapeamento conceitual para a mediação pedagógica e da forma como os mapas conceituais contribuíram para esse processo durante o período de emergência sanitária da COVID-19, colaborando assim com as discussões desta pesquisa.

Quando se trata de mediação pedagógica, os achados desta pesquisa permitem destacar, dentre outros aspectos, a ação do professor no contexto educativo e o diálogo como ferramenta eficaz nesse processo. Nas entrevistas, o professor afirmou que após a realização das atividades da pesquisa, adotou o uso frequente do mapeamento conceitual em suas aulas, aproveitando os conhecimentos que ele e seus alunos participantes deste trabalho obtiveram.

A afirmação do professor quanto à adoção dos mapas conceituais nas suas aulas e à continuidade no uso deste organizador, sugerem que, muito embora a utilização dos mapas demande um maior esforço do professor (treinamento pessoal, treinamento dos alunos, maior tempo de correção dos trabalhos), tal esforço é recompensado pelos benefícios da sua adoção em sala de aula. Neste caso, cabe salientar que uma parcela deste esforço extra, necessário à adoção contínua dos mapas conceituais em sala de aula, foi suavizada pela oportunidade de treinamento em mapeamento conceitual concedida pela oficina realizada remotamente, benefício este enfatizado pelo próprio professor em seus apontamentos.

No relato do professor, foram evidenciadas as possibilidades de diálogo e interação viabilizada e potencializadas pelas atividades com mapas conceituais feitas pelos alunos, a partir do estímulo dado pelas tarefas realizadas. Tal relato revela o potencial deste organizador

gráfico em estimular o diálogo e a interação em sala de aula e o credenciam como uma ferramenta promissora para a mediação pedagógica à medida em que se destacam como uma ferramenta eficaz de ensino.

Assim, as atividades realizadas pelos alunos e os apontamentos feitos pelo professor, sugerem a pertinência do uso dos mapas conceituais como instrumento potencializador da mediação pedagógica, à medida em que estimularam a participação dos alunos em sala de aula, provocaram situações de diálogo interação entre professor/aluno e permitiram a intervenções pedagógica focadas nas potencialidades e fragilidades dos alunos, mesmo diante de um contexto adverso de ensino como o período de emergência sanitária causada pela COVID-19.

Dentre as limitações desta pesquisa, destaca-se a sua incapacidade em produzir dados empíricos que indicassem que a interação entre professor/aluno se deu tendo como base a rede de conhecimento do especialista (professor) e não apenas nas simplificações feitas por ele para adequação do conteúdo estudado ao processo de ensino. Cabe ressaltar que essa evidência empírica apontada é tipicamente processual e poderia ser obtida a partir de uma reestruturação metodológica da pesquisa que envolvesse, dentre outros elementos, uma análise de diferentes momentos do processo de ensino/aprendizagem do grupo participante.

Desta maneira, como um dos desdobramentos desta pesquisa sugere-se a modelagem metodológica do estudo a fim de que seja possível caracterizar e analisar as interações entre professor/aluno e demonstrar empiricamente a potencialidade do mapeamento conceitual como instrumento de mediação pedagógica.

Em pesquisas futuras e possíveis aprofundamentos deste estudo, podem ser abordadas também as concepções dos professores a respeito do seu papel no processo de ensino-aprendizagem e os reflexos de tais concepções nas ações pedagógicas promovidas em sala de aula. Ou seja, estudos nestes moldes são de grande relevância à medida em que colabora com as reflexões a respeito das possibilidades de práticas pedagógicas eficazes em contextos adversos, como do ensino remoto emergencial e tantos outros contextos e realidades adversas enfrentadas por professores e alunos.

## REFERÊNCIAS

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**.v.13, n.2, 2013, p. 141-157. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4265> Acesso em: 20 mar 2021

AMADO, J. Manual de Investigação qualitativa em educação. 2. ed. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra. 2014.**E-book**. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/342713808\\_Manual\\_de\\_Investigacao\\_Qualitativa\\_em\\_Educacao\\_3\\_edicao](https://www.researchgate.net/publication/342713808_Manual_de_Investigacao_Qualitativa_em_Educacao_3_edicao) Acesso em: 10 mar 2021

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf) Acesso em: 29 mar 2021

CAMPBELL, L.O. Concept Mapping: An "Instagram" of Students' Thinking. **Social Studies**, v. 107, n. 2, p. 74–80. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/00377996.2015.1124377> Acesso em: 16 out 2022

CAÑAS, A. J.; BUNCH, L.; REISKA, P. CmapAnalysis: an extensible concept map analysis tool. *In*: CAÑAS, A. J.; NOVAK, J. D.; SANCHEZ, J. **Proceedings of the fourth International Conference on Concept Mapping** Viña del Mar: Universidad de Santiago. v. 1, p. 73-83. 2010. Disponível em: <http://cmc.ihmc.us/cmc2010papers/cmc2010-a13.pdf> Acesso em: 12 set 2022

CAÑAS, A. J., REISKA, P, MOLLITS, A. Developing higher-order thinking skills with concept mapping: A case of pedagogic frailty. **Knowledge Management & E-Learning**. v.9, n.3, p.348–365. 2017 Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/320004701\\_Developing\\_higher-order\\_thinking\\_skills\\_with\\_concept\\_mapping\\_A\\_case\\_of\\_pedagogic\\_frailty](https://www.researchgate.net/publication/320004701_Developing_higher-order_thinking_skills_with_concept_mapping_A_case_of_pedagogic_frailty) Acesso em: 03 set 2021

CAÑAS, A. J; REISKA, P. What are my students learning when they concept map? *In*: CONFERENDE ON CONCEPT MAPPING, 8, 2018. Medellin. **Proc. of the Eighth Int. Conference on Concept Mapping**. Concept Mapping: Renewing Learning and Thinking. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/327802979\\_What\\_are\\_My\\_Students\\_Learning\\_when\\_they\\_Concept\\_Map](https://www.researchgate.net/publication/327802979_What_are_My_Students_Learning_when_they_Concept_Map) Acesso em: 08 ago 2022

CARDOSO, L.A.A; TOSCANO, C. A mediação pedagógica na sala de aula: o papel do professor na construção do conhecimento. *In*: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO - EDUCERE,10, 2011, Curitiba. **Atas do X Congresso Nacional de Educação – Educare**.

Eixo Temático: Didática: Teorias, Metodologias e Práticas, p.13466-13475. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/357715066/5829-2776> Acesso em: 02 set. 2021.

CARVALHO, G.A. **Mapas Conceituais: Uma análise do uso em programas de pós-graduação stricto sensu**. 2006. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências). Universidade Federal da Bahia e Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador, 2006. Disponível em: [https://ppgefhc.ufba.br/sites/ppgefhc.ufba.br/files/gilson\\_amorim\\_carvalho-\\_dissertacao\\_-\\_mapas\\_conceituais\\_uma\\_analise\\_do\\_uso\\_em\\_programas\\_de\\_pos-graduacao\\_stricto\\_sensu.pdf](https://ppgefhc.ufba.br/sites/ppgefhc.ufba.br/files/gilson_amorim_carvalho-_dissertacao_-_mapas_conceituais_uma_analise_do_uso_em_programas_de_pos-graduacao_stricto_sensu.pdf) Acesso em: 01Set 2021.

CAVLAZOGLU, B; STUESSY, C. Examining Science Teachers' Argumentation in a Teacher Workshop on Earthquake Engineering. **Journal of Science Education and Technology**. v.2, n. 4, p.348–361. 2018 Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10956-018-9728-2> Acesso em: 12 out de 2022.

CELESTINO, T; PLUMETTI, M. Developing Global Competences by Extended Chemistry Concept Maps. **School Science Review**, v.96, n357, p.114–121. 2015 Disponível em: <http://www.ase.org.uk/journals/school-science-review/2015/05/357/> Acesso em: 12 out de 2022.

CHOUDHARY, F; BANO, R. Concept Maps as an Effective Formative Assessment Tool in Biology at the Secondary Level. **Journal of Education and Educational Development**, v.9, n.1, p.157–175. 2022 Disponível em: <http://dx.doi.org/10.22555/joeeed.v9i1.454> Acesso em: 12 out 2022.

CONCEIÇÃO, A.N; CORREIA, P.R.M. Por que definir a pergunta focal dos mapas conceituais é importante? A identificação de mapas superficiais sem erros conceituais. **Investigação em Ensino de Ciências**, v. 25, n 3, p. 471-486. 2020. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/2076> Acesso em 15 fev 2021.

CORREIA, P.R.M; AGUIAR, J.G. Avaliação da proficiência em mapeamento conceitual a partir da análise estrutural da rede proposicional. **Ciência e Educação**, v. 23, n. 1, p.71-90, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1516-731320170010005> Acesso em: 12 set 2022.

CORREIA, P.R.M; AGUIAR, J.G. Mapas conceituais com erros como facilitadores da ressonância pedagógica. **Revista Currículo e Docência**, v. 3, n. 2, p.41-58, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/CD/article/view/250067/40366> Acesso em: 10 ago 2022.

CORREIA, P.R.M; SILVA, A.C; ROMANO JÚNIOR, J.G. Mapas conceituais como ferramenta de avaliação na sala de aula. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. v. 32, n. 4,

p.4402. 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1806-11172010000400009> Acesso em: 02 set 2021.

CORREIA, P.R.M; AGUIAR, J.G; VIANA, A.D; CABRAL, G.C.P. Por que vale a pena usar mapas conceituais no ensino superior? **Revista de Graduação USP**, v. 1, n. 1, p. 41-52, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/issn.2525-376X.v1i1p41-51> Acesso em: 15 mar 2021.

CORREIA, P.R.M; BALLEGO, R.S; NASCIMENTO, T.S. Os professores podem fazer mapas conceituais? Sim, eles devem! **Revista de Graduação USP**, v. 4, n. 1, p. 29-39, 2020. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/gradmais/article/view/150305> Acesso em: 18 ago 2022

CORREIA, P.R.M; NARDI, A. O que revelam os mapas conceituais dos meus alunos? Avaliando o conhecimento declarativo sobre a evolução do universo. **Ciência e Educação**, v.25, n.3, p.685-704, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1516-731320190030008> Acesso em: 01 set 2021.

CUNHA, L. F. F; SILVA, A. S.; SILVA, A.P. O ensino remoto no Brasil em tempos de pandemia: diálogos acerca da qualidade e do direito e acesso à educação. **Revista Com Censo: Estudos Educacionais do Distrito Federal**, Brasília, v. 7, n. 3, p. 27-37, 2020. Disponível em: <http://periodicos.se.df.gov.br/index.php/comcenso/article/view/924> Acesso em: 03 Mar 2021.

DANTAS, M.P; SILVA, F.U; BORGES, J.C.S. Uso de mapas conceituais como ferramenta de avaliação qualitativa, com ênfase no ensino de física. **Revista Holos**. v. 03, p.186-200. 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.15628/holos.2018.5932> Acesso em: 02 Set 2021.

ESHUIS, E.H; TER VRUGTE, J; ANJEWIERDEN, A; DE JONG, T. Expert Examples and Prompted Reflection in Learning with Self-Generated Concept Maps. **Journal of Computer Assisted Learning**. v.38, n.2, p.350–365. 2022 Disponível em: <https://doi.org/10.1111/jcal.12615> Acesso em: 12 out de 2022.

FILHO, J.F; FERREIRA, N. As diferenças entre educação a distância e o ensino remoto emergencial. In: I CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO, TECNOLOGIA E SOCIEDADE. On-line. **Anais do I Congresso Internacional de Educação, tecnologia e sociedade**. 2021. Disponível em: <https://congressos.ufmg.br/index.php/congressoeducacaoetecnologia/congressoeducacaoetecnologia/schedConf/presentations> Acesso em: 05 mar 2022.

FUNDAÇÃO CARLOS CHAGAS. **Educação Escolar em tempos de pandemia**.2020. São Paulo, SP: FCC, 2020. Disponível em: <https://www.fcc.org.br/fcc/educacao-pesquisa/educacao-escolar-em-tempos-de-pandemia/> Acesso em: 20 de ago 2022

GOEDERT, L. **Práticas de mediação pedagógica online em interlocução com o modelo de comunidade de inquirição**. 2019. Tese (Doutorado em Ciências da Educação). Universidade do Minho, 2019. Disponível em: <https://hdl.handle.net/1822/64649> Acesso em: 01set 2022.

HANSON, R; SEHERI-JELE, N. Assessing Conceptual Change Instruction Accompanied with Concept Maps and Analogies: A Case of Acid-Base Strengths. **Journal of Turkish Science Education**. v.15, n.4, p.55–64. 2018 Disponível em: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1267576.pdf> Acesso em: 12 out de 2022.

HOLUBOVA, R. How to Motivate Our Students to Study Physics? **Universal Journal of Educational Research**. v.3, n.10, p.727–734. 2015 Disponível em: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1077623.pdf> Acesso em: 12 out de 2022.

KINCHIN, I. M. Effective teacher student dialogue: A model from biological education. **Journal of Biological Education**, v.37, n.3, p. 110-113.2003. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1080/00219266.2003.9655864> Acesso em: 12 ago 2022.

KINCHIN, I. M.; HAY, D. B.; ADAMS, A. How a qualitative approach to concept map analysis can be used to aid learning by illustrating patterns of conceptual development. **Educational Research**, v. 42, n.1, p. 43-57, 2000. Disponível em : [https://www.researchgate.net/publication/232625205\\_How\\_a\\_Qualitative\\_Approach\\_to\\_Concept\\_Map\\_Analysis\\_Can\\_Be\\_Used\\_to\\_Aid\\_Learning\\_by\\_Illustrating\\_Patterns\\_of\\_Conceptual\\_Development](https://www.researchgate.net/publication/232625205_How_a_Qualitative_Approach_to_Concept_Map_Analysis_Can_Be_Used_to_Aid_Learning_by_Illustrating_Patterns_of_Conceptual_Development) Acesso em: 12 ago 2022

KINCHIN, I. M; LYGO-BAKER, S; HAY, D. B. Universities as centre of non-learning. **Studies in Higher Education**, v.33, n.1, p. 89-103. 2008. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1080/03075070701794858> Acesso em: 12 ago 2022.

LEITE, S. A. S. Afetividade nas práticas pedagógicas. **Temas em Psicologia**, v. 20, n. 2, p. 355-368, 2012. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/tp/v20n2/v20n2a06.pdf> Acesso em: 15 ago 2022

LIBÂNEO, J. C. Didática e epistemologia: para além do embate entre a didática e as didáticas específicas. *In*: VEIGA, I. P. A.; D'ÁVILA, C. (org.). **Profissão docente: novos sentidos, novas perspectivas**. Campinas: Papirus Editora, 2008. p. 59-88.

LIBÂNEO, J. C. Didática e trabalho docente: a mediação didática do professor nas aulas. *In*: LIBÂNEO, J. C.; SUANNO, M. V. R.; LIMONTA, S. V. (org.). **Concepções e práticas de ensino num mundo em mudança: diferentes olhares para a didática**. Goiânia: Ceped/Ed. da PUC Goiás, 2011, p. 85-101

LIN, Y.T; CHANG, C.H; HOU, H.T, WU, K.C. Exploring the Effects of Employing Google Docs in Collaborative Concept Mapping on Achievement, Concept Representation, and Attitudes. **Interactive Learning Environments**. v.24, n. 7, p.1552–1573. 2016 Disponível em: <https://doi.org/10.1080/10494820.2015.1041398> Acesso em: 12 out de 2022.

MALATJILE, F; MACHABA, F. Exploring Mathematics Learners' Conceptual Understanding of Coordinates and Transformation Geometry through Concept Mapping. **Journal of Mathematics, Science and Technology Education**. v.15, n.12, p.01–16. 2019 Disponível em: <https://doi.org/10.29333/ejmste/110784> Acesso em: 13 out de 2022.

MASETTO, M. T. Mediação pedagógica e o uso da tecnologia. In: MORAN, J. M; MASETTO, M.T; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 10ed. Campinas: Papirus, 2006.

MAZINI, E.J. Entrevista semi-estruturada: análise de objetivos e de roteiros. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE PESQUISA E ESTUDOS QUALITATIVOS, 2, 2004, Bauru. A pesquisa qualitativa em debate. **Anais do 2 Seminário Internacional sobre pesquisa e estudos qualitativos**. Bauru: USC, 2004. CD-ROOM. p.1-10. Disponível em: [https://www.marilia.unesp.br/Home/Instituicao/Docentes/EduardoManzini/Manzini\\_2004\\_entrevista\\_semi-estruturada.pdf](https://www.marilia.unesp.br/Home/Instituicao/Docentes/EduardoManzini/Manzini_2004_entrevista_semi-estruturada.pdf) Acesso em: 02 Set 2021.

MOREIRA, M.A. Aprendizagem Significativa: da visão clássica à visão crítica. In: I ENCUESTRO NACIONAL SOBRE ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA, 1, 2007, Tandil, Argentina. **Atas do I Encuentro Nacional sobre Enseñanza de la Matemática**. Tandil, Argentina, abril de 2007. p.1-15. Disponível em: <http://moreira.if.ufrgs.br/visaoclasica/visaocritica.pdf> Acesso em: 02 set. 2021.

MOREIRA, M.A. Aprendizagem significativa em mapas conceituais.: Textos de apoio ao professor de física. Porto Alegre, v.24, n.6, 2013. Disponível em: [http://www.if.ufrgs.br/public/tapf/v24\\_n6\\_moreira.pdf](http://www.if.ufrgs.br/public/tapf/v24_n6_moreira.pdf) Acesso em: 02 set. 2021.

MOREIRA, J.A; SCHLEMMER, E. Por um novo conceito e paradigma de educação digital *online*. **Revista UFG**, v.20, p.1-35. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.5216/revufg.v20.63438> Acesso em: 28 jul 2022.

MOURA. A.C.O.S; CICUTO, C.A.T.O mapa conceitual como recurso pedagógico de ensino na docência da educação superior. **Reflexão e Ação**, Santa Cruz do Sul/RS. v.28, n.3, p.231-248. 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.17058/rea.v28i3.13695> Acesso em: 25 jul 2022.

NAIR, S.M; NARAYANASAMY, M. The Effects of Utilising the Concept Maps in Teaching History. **International Journal of Instruction**. v.10, n.3, p.109–126. 2017 Disponível em: <https://doi.org/10.12973/iji.2017.1038a> Acesso em: 12 out de 2022.

NOVAK, J.D; GOWIN, D.B. **Aprender a aprender**. 1. ed. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 1996.

NOVAK, J.D; CAÑAS, A.J. A teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los. **Práxis Educativa**, Ponta Grossa, v. 5, n. 1, p. 9-29, 2010. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5212/PraxEduc.v.5i1.009029> Acesso em: 05 abr 2021.

NOVAK, J.D. Learning, Creating, and Using Knowledge: Concept maps as facilitative tools in schools and corporations. **Journal of e-Learning and Knowledge Society**, v. 6, n. 3, p.21-30, 2010. Disponível em:[http://proiac.sites.uff.br/wpcontent/uploads/sites/433/2018/08/novak\\_j.d.pdf](http://proiac.sites.uff.br/wpcontent/uploads/sites/433/2018/08/novak_j.d.pdf) Acesso em: 10 abr 2021

ODEWUMI, O.M. Empowering Students' Cognitive Learning of Creative Colours through Computer-Based Concept Maps. **International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology**. v.17, n.3, p.155–166. 2021 Disponível em: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1335687.pdf> Acesso em: 12 out de 2022.

OLIVEIRA, M.K. de. **Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento - um processo sócio-histórico**. São Paulo: Scipione. (Série pensamento e ação no magistério). 1993.

RAULI, P.M.F. Mapa conceitual: uma ferramenta para escola reflexiva. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO - EDUCERE,10, 2011, Curitiba. **Atas do X Congresso Nacional de Educação – Educare**. Eixo Temático: Comunicação e Tecnologia, p.3966-3977. Disponível em: <https://www.yumpu.com/pt/document/read/12831404/mapa-conceitual-uma-ferramenta-para-a-escola-reflexiva> Acesso em: 02 set. 2021.

REGO, T.C. **Vygotsky: Uma perspectiva histórico-cultural da educação**. Petrópolis: Vozes, 1995.

RIBEIRO, T.N; SOUZA, D.N; MOREIRA, M.A. O mapa conceitual como instrumento de avaliação de uma unidade de ensino potencialmente significativa (UEPS) sobre o conteúdo razões trigonométricas no triângulo retângulo. **Aprendizagem Significativa em Revista**, v.8, n.1, p.21-37, 2018. Disponível em: [https://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo\\_ID135/v8\\_n1\\_a2018.pdf](https://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID135/v8_n1_a2018.pdf) Acesso em: 22 ago. 2022.

ROMERO, C; CAZORLA, M; BUZON, O. Meaningful Learning Using Concept Maps as a Learning Strategy. **Journal of Technology and Science Education**. v.7, n.3, p.313–332. 2017 Disponível em: <https://doi.org/10.3926/jotse.276> Acesso em: 12 out de 2022.

RONDINI, C.A; PEDRO, K.M; DUARTE, C.S. Pandemia da COVID-19 e o ensino remoto emergencial: mudanças na prática pedagógica. **Interfaces Científicas**, Aracajú. v.10, n. 1, p.41-57. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.17564/2316-3828.2020v10n1p41-57> Acesso em: 16 mar 2021.

SANTANA, A.C; ALMEIDA, R.B. Mediação pedagógica em tempos pandêmicos: relato de professores da educação básica. **Polyphonía**, v. 31, n. 2, p. 207-225, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5216/rp.v31i2.67106> Acesso em: 25 jul 2022.

SANTOS, R.S.P; GUELPELI, M.V.C; SABINO, G.F.T. Mapas conceituais utilizados como instrumento de avaliação e aprendizagem para o ensino de física. **European Journal of Education Studies**, v. 3, p.217- 232, 2017. Disponível em: <https://zenodo.org/record/229890#.YofTpKjMJD8> Acesso em: 16 mar. 2021

SÃO PAULO. Secretaria da Educação. **Currículo Paulista etapa ensino médio**. São Paulo: SEE, 2010. Disponível em: <https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/wp-content/uploads/2020/08/CURR%C3%8DCULO%20PAULISTA%20etapa%20Ensino%20M%C3%A9dio.pdf> Acesso em: 20 mar. 2021.

SÃO PAULO. Decreto 65.849, de 06 de julho de 2021. **Altera a redação do Decreto nº 65.384, de 17 de dezembro de 2020, que dispõe sobre a retomada das aulas e atividades presenciais no contexto da pandemia de COVID-19 e institui o Sistema de Informação e Monitoramento da Educação para COVID-19, e dá providências correlatas**. Disponível em: <https://al.sp.gov.br/norma/?id=199000> Acesso em: 20 mar. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. **SP faz Escola – Segunda e Terceira Série, Ensino Médio. Segundo Semestre**, coord. Caetano Pansani Siqueira. São Paulo: SEE, 2021. Disponível em: [https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/wp-content/uploads/2021/07/EM\\_PR\\_CNT\\_2%C2%AA-e-3%C2%AA-s%C3%A9ries\\_2%C2%BA\\_semestre.pdf](https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/wp-content/uploads/2021/07/EM_PR_CNT_2%C2%AA-e-3%C2%AA-s%C3%A9ries_2%C2%BA_semestre.pdf) Acesso em 20 mar 2021

SAMPAIO, R. M. Práticas de ensino e letramentos em tempos de pandemia da COVID-19. **Research, Society and Development**, vol. 9, n. 7, p.1-16. 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i7.4430> Acesso em: 03 mar 2021

SCHNEEWEISS, N; GROPENGIESSER, H. The Zoom Map: A New Graphic Organizer to Guide Students' Explanations across the Levels of Biological Organization. **Bioscene: Journal of College Biology Teaching**. v.47, n.1, p.03–13. 2021 Disponível em: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1304792.pdf> Acesso em: 12 out 2022.

SCHWENDIMANN, B.A; LINN, M.C. Comparing Two Forms of Concept Map Critique Activities to Facilitate Knowledge Integration Processes in Evolution Education. **Journal of**

**Research in Science Teaching**. v.53, n.1, p.70–94. 2016 Disponível em: <https://doi.org/10.1002/tea.21244> Acesso em: 12 out 2022

SEDUC. **Resolução Seduc, de 18-3-2020**. Homologando, com fundamento no § 1º do artigo 9º, da Lei 10.403, de 6 de julho de 1971, a DELIBERAÇÃO CEE 177/2020. Disponível em: <http://siau.edunet.sp.gov.br/ItemLise/arquivos/RESOLU%C3%87%C3%83O%20SEDUC,%20DE%2018-3-2020.HTM> Acesso em: 15 abr 2021.

SILVEIRA, C.R. Metodologia da Pesquisa. 2. ed. Florianópolis: Publicações do IF-SC, 2011. **E-book**. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/206318/2/Pos%20Ciencias%20-%20Metodologia%20da%20Pesquisa%20-%20MIOLO.pdf> Acesso em: 10 nov 2020.

SOUZA, N.A; BORUCHOVITCH, E. Mapas conceituais: Estratégia de ensino/aprendizagem e ferramenta avaliativa. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v.26, n. 03, p. 195-218, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-46982010000300010> Acesso em: 29 ago 2020.

TAJEDDIN, Z; TABATABAEI, S. Concept Mapping as a Reading Strategy: Does It Scaffold Comprehension and Recall? **Reading Matrix: An International Online Journal**, v. 16, n. 1, p. 194–208. 2016. Disponível em: <https://www.readingmatrix.com/files/14-93f28jte.pdf> Acesso em: 16 out 2022

THURN, C.M; BRIGITTE, H; TOMMI, K. Concept Mapping in Magnetism and Electrostatics: Core Concepts and Development over Time. **Education Sciences**. v.10, n.129, p.01–30. 2020 Disponível em: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1255143.pdf> Acesso em: 12 out de 2022.

TRIGWELL, K; SHALE, S. Student learning and the scholarship of university teaching. **Studies in Higher Education**, v. 29, n. 4, p. 523–36. 2004. Disponível em: <https://www.clearer-thinking.co.uk/wp-content/uploads/2013/09/TrigwellShale-Scholarship-of-Teaching.pdf> Acesso em: 15 ago 2022

TRIVIÑOS, A.N.S. **Introdução à Pesquisa em Ciências Sociais**: A pesquisa qualitativa em Educação. São Paulo: Atlas, 1987

TSENG, S.S. Using Concept Mapping Activities to Enhance Students' Critical Thinking Skills at a High School in Taiwan. **Asia-Pacific Education Researcher**. v.29, p.249–256. 2020 Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s40299-019-00474-0> Acesso em: 12 out 2022.

VALENTE, G. S. C; MORAES, E.B; SANCHEZ, M.C.O; SOUZA, D.F; PACHECO, M.C.M. O ensino remoto frente às exigências do contexto de pandemia: reflexões sobre a

prática docente. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 9, p.1-13, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i9.8153> Acesso em: 03 mar 2021

VAN DIJK, A.M; LAZONDER, A.W. Scaffolding Students' Use of Learner-Generated Content in a Technology-Enhanced Inquiry Learning Environment. **Interactive Learning Environments**, v.24, n.1, p.194–204. 2016 Disponível em: <https://doi.org/10.1080/10494820.2013.834828> Acesso em: 12 out 2022.

VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente**. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

WU, S. Incorporation of Collaborative Problem Solving and Cognitive Tools to Improve Higher Cognitive Processing in Online Discussion Environments. **Journal of Educational Computing Research**. v.58, n.1, p.249–272. 2020 Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0735633119828044> Acesso em: 12 out 2022.

YIN, R.K. **Estudo de Caso: planejamento e métodos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

## APÊNDICES

### APÊNDICE A. Lista de trabalhos correlatos selecionados em pesquisa básica organizados por periódico, autor(s), título e ano de publicação.

ITEM	PERIÓDICO	AUTOR(ES)	TÍTULO	ANO DE PUBLICAÇÃO
01	Journal of Education and Educational Development	CHOUDHARY, F; BANO, R.	Concept Maps as an Effective Formative Assessment Tool in Biology at the Secondary Level	2022
02	Journal of Computer Assisted Learning	ESHUIS, E.H; TER VRUGTE, J; ANJEWIERDEN,A; DE JONG, T.	Expert Examples and Prompted Reflection in Learning with Self-Generated Concept Maps	2022
03	International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology	ODEWUMI, O.M.	Empowering Students' Cognitive Learning of Creative Colours through Computer-Based Concept Maps	2021
04	Bioscene: Journal of College Biology Teaching	SCHNEEWEISS, N; GROPENGIESSER, H.	The Zoom Map: A New Graphic Organizer to Guide Students' Explanations across the Levels	2021

			of Biological Organization	
<b>05</b>	Education Sciences	THURN, C.M; BRIGITTE, H; TOMMI, K.	Concept Mapping in Magnetism and Electrostatics: Core Concepts and Development over Time	2020
<b>06</b>	Journal of Educational Computing Research	WU. S	Incorporation of Collaborative Problem Solving and Cognitive Tools to Improve Higher Cognitive Processing in Online Discussion Environments	2020
<b>07</b>	Asia-Pacific Education Researcher	TSENG, S.S	Using Concept Mapping Activities to Enhance Students' Critical Thinking Skills at a High School in Taiwan	2020

08	EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education,	MALATJIE, F; MACHABAF.	Exploring Mathematics Learners' Conceptual Understanding of Coordinates and Transformation Geometry through Concept Mapping	2019
09	Journal of Turkish Science Education	HANSON, R; SEHERI- JELE, N.	Assessing Conceptual Change Instruction Accompanied with Concept Maps and Analogies: A Case of Acid- Base Strengths	2018
10	Journal of Science Education and Technology	CAVLAZOGLU, B; STUESSY, C.	Examining Science Teachers' Argumentation in a Teacher Workshop on Earthquake Engineering	2018

<b>11</b>	Journal of Technology and Science Education	ROMERO, C; CAZORLA, M; BUZON, O.	Meaningful Learning Using Concept Maps as a Learning Strategy	2017
<b>12</b>	International Journal of Instruction	NAIR, S.M; NARAYANASAMY, M.	The Effects of Utilising the Concept Maps in Teaching History	2017
<b>13</b>	Interactive Learning Environments	LIN, Y.T; CHANG, C.H; HOU, H.T, WU, K.C.	Exploring the Effects of Employing Google Docs in Collaborative Concept Mapping on Achievement, Concept Representation, and Attitudes	2016
<b>14</b>	Journal of Research in Science Teaching	SCHWENDIMANN, B.A; LINN, M.C.	Comparing Two Forms of Concept Map Critique Activities to Facilitate Knowledge Integration Processes in	2016

			Evolution Education	
<b>15</b>	Reading Matrix: An International Online Journal	TAJEDDIN, Z; TABATABAEI, S.	Concept Mapping as a Reading Strategy: Does It Scaffold Comprehension and Recall?	2016
<b>16</b>	Social Studies	CAMPBELL, L.O.	Concept Mapping: An "Instagram" of Students' Thinking	2016
<b>17</b>	Interactive Learning Environments	VAN DIJK, A.M; LAZONDER, A.W	Scaffolding Students' Use of Learner- Generated Content in a Technology- Enhanced Inquiry Learning Environment	2016
<b>18</b>	School Science Review	CELESTINO, T; PLUMETTI, M.	Developing Global Competences by Extended Chemistry Concept Maps	2015

---

<b>19</b>	Universal Journal of Educational Research	HOLUBOVA, R.	How to Motivate Our Students to Study Physics?	2015
-----------	--	--------------	--	------

---

**APÊNDICE B. Imagem do Questionário Diagnóstico enviado aos alunos por meio do *google forms***

## Questionário Diagnóstico

Oficina aprendendo a mapear.

**\*Obrigatório**

1. E-mail \*

---

2. 1. Você sabe o que é um mapa conceitual? \*

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não

3. 1.1 Caso a resposta anterior seja sim, descreva com suas palavras o que você compreende por mapa conceitual.

---

---

---

---

---

4. 2. Você já utilizou mapas conceituais para alguma atividade? \*

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não

5. 2.1 Caso a resposta anterior seja sim, em qual disciplina?

6. 3. Você acredita que os Mapas conceituais podem colaborar com a sua aprendizagem referente aos conteúdos desta disciplina? \*

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não

7. 3.1 Com base na sua resposta anterior, justifique elencando as razões para acreditar ou não que os mapas podem contribuir com a sua aprendizagem desta disciplina

---

---

---

---

---

8. 4. Qual o meio que você utiliza para elaborar os mapas conceituais? \*

*Marcar apenas uma oval.*

App para Celular

App para computador

Papel e Caneta

9. 5. Você se sente motivado a utilizar mapas conceituais para aprender? \*

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não

10. 5.1 Com base na sua resposta anterior, descreva as razões que te levam a se sentir motivado ou não a aprender a utilizar os mapas conceituais.

---

---

---

---

---

Assista ao Tutorial que ensina a fazer mapas conceituais utilizando o APP para celular - "Lucidchart"



<http://youtube.com/watch?v=F54SWctP7->

E

---

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

**APÊNDICE C. Atividade IV elaborada para a segunda série do Ensino médio****ATIVIDADE IV – 2ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO**

Nome: \_\_\_\_\_ Série: \_\_\_\_\_

Leia o texto e complete a tabela abaixo:

**“Pilhas e Baterias: Funcionamento e Impacto Ambiental”**

“Nesta última década assistiu-se a uma proliferação enorme de aparelhos eletroeletrônicos portáteis, tais como: brinquedos, jogos, relógios, lanternas, ferramentas elétricas, agendas eletrônicas, “walk-talks”, barbeadores, câmeras fotográficas, filmadoras, telefones celulares, computadores, aparelhos de som, instrumentos de medição e aferição, equipamentos médicos etc. Ao mesmo tempo, aumentou muito a demanda por pilhas e baterias cada vez menores, mais leves e de melhor desempenho. Consequentemente, existe atualmente no mercado uma grande variedade de pilhas e baterias a fim de atender às inúmeras exigências. A compreensão dos princípios de funcionamento dessa grande variedade de pilhas e baterias é uma tarefa árdua e requer, muitas vezes, um conhecimento profundo e multidisciplinar, já que vários destes sistemas eletroquímicos empregam tecnologia avançada. Apesar disto, pretende-se abordar primeiramente aqui, da forma mais simplificada possível, o funcionamento das pilhas e baterias que mais frequentemente aparecem no nosso dia a dia. Por outro lado, dado que algumas das pilhas e baterias disponíveis no mercado usam materiais tóxicos, muitos países, inclusive o Brasil, têm se preocupado com os riscos à saúde humana e ao meio ambiente que estes sistemas eletroquímicos apresentam. Neste sentido, o Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA publicou no Diário Oficial da União de 22 de julho de 1999 a Resolução nº 257, disciplinando o descarte e o gerenciamento ambientalmente adequado de pilhas e baterias usadas, no que tange à coleta, reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final.

**Nomenclatura e classificação dos sistemas eletroquímicos**

Há uma certa confusão na terminologia usada para se referir aos sistemas eletroquímicos. Em princípio, o termo pilha deveria ser empregado para se referir a um dispositivo constituído unicamente de dois eletrodos e um eletrólito, arranjados de maneira a produzir energia elétrica. O eletrólito pode ser líquido, sólido ou pastoso, mas deve ser, sempre, um condutor iônico. Quando os eletrodos são conectados a um aparelho elétrico uma corrente flui pelo circuito, pois o material de um dos eletrodos oxida-se espontaneamente liberando elétrons (anodo ou eletrodo negativo), enquanto o material do outro eletrodo reduz-se usando esses elétrons (catodo ou

eletrodo positivo). O termo bateria deveria ser usado para se referir a um conjunto de pilhas agrupadas em série ou paralelo, dependendo da exigência por maior potencial ou corrente, respectivamente. Entretanto, no dia a dia, os termos, pilha e bateria têm sido usados indistintamente para descrever sistemas eletroquímicos fechados que armazenam energia. O termo acumulador elétrico também aparece muitas vezes, mas é empregado, quase sempre, como sinônimo de bateria. A convenção mais usada para representar um sistema eletroquímico é aquela de escrever o anodo do lado esquerdo e o catodo do lado direito. Assim, quando se escreve bateria sódio/enxofre significa que o sódio e o enxofre são os reagentes ativos no anodo e catodo, respectivamente.”

Referência :Texto adaptado de “Pilhas e Baterias: Funcionamento e Impacto Ambiental”

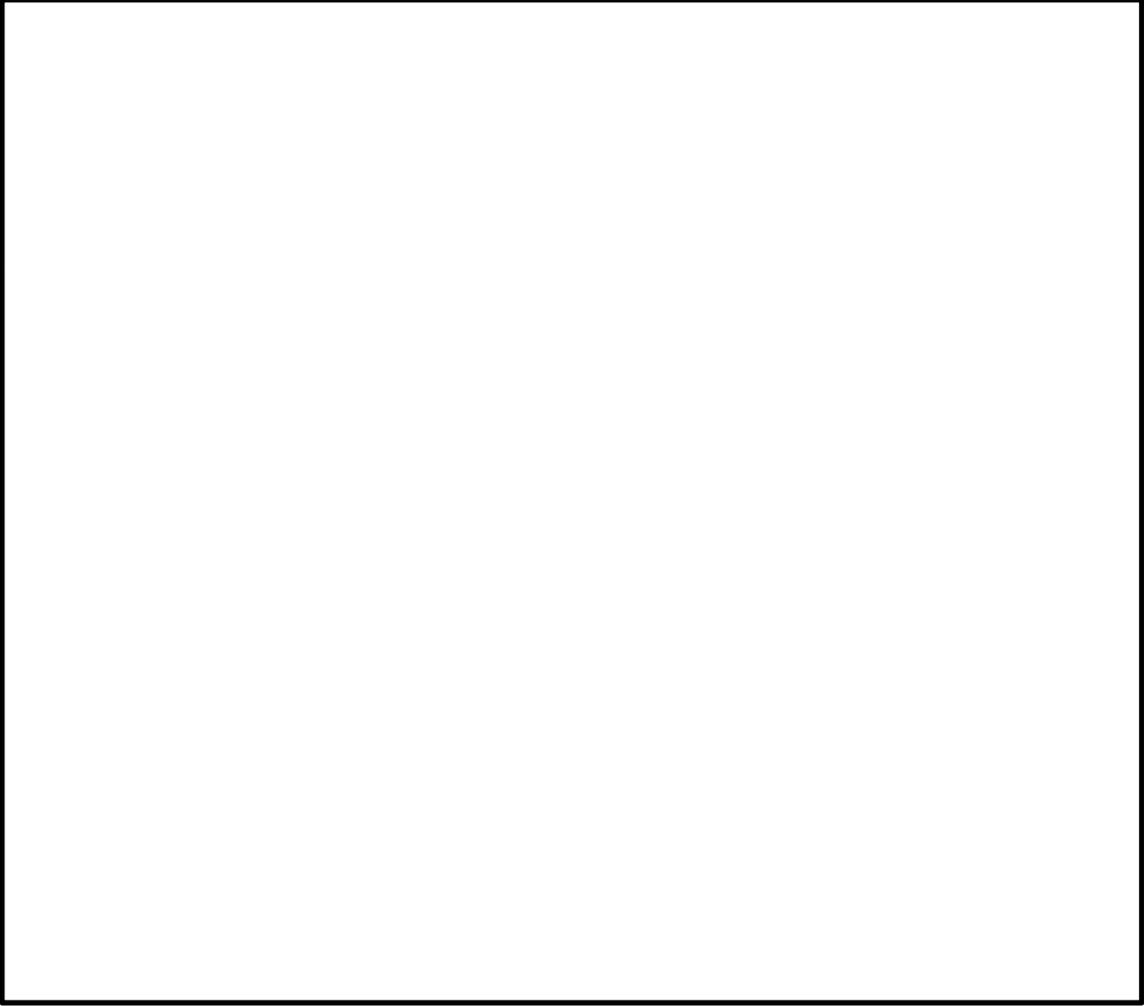
[https://www.researchgate.net/publication/337146646\\_pilhas\\_e\\_baterias\\_funcionamento\\_e\\_impacto\\_ambiental](https://www.researchgate.net/publication/337146646_pilhas_e_baterias_funcionamento_e_impacto_ambiental)

*Identifique conceitos relevantes do texto e preencha a tabela conforme solicitado*

**QUESTÃO FOCAL:** \_\_\_\_\_

CONCEITO INICIAL	TRERMO DE LIGAÇÃO	CONCEITO FINAL
SISTEMAS ELETROQUÍMICOS	Empregam	TECNOLOGIA AVANÇADA
PILHAS		ELETRODOS
	Deve possuir um	ELETRÓLITO
ELETRÓLITO		CONDUTOR IÔNICO
	Quando libera elétron	OXIDA-SE
CÁTODO	Usa os elétrons do anôdo e	

*Agora expresse as relações estabelecidas sob forma de um mapa conceitual*



**APÊNDICE D. Atividade V elaborada para a segunda série do Ensino médio**

## Atividade V – 2º ano - ENSINO MÉDIO

Nome: \_\_\_\_\_ Série: \_\_\_\_\_

Leia o texto, reflita, se quiser discuta com seus colegas e ao final elabore um mapa conceitual tendo como tema o assunto discutido no texto.

**ORIENTAÇÕES:**

Utilize a estrutura disponibilizada respeitando o número limite de conceitos

O número de proposições é livre

Após escolher os conceitos e escrever as relações entre eles, não esqueça de escolher uma questão focal para seu mapa.

Ao terminar, leia seu mapa novamente e veja se todas as relações estão claras e corretas de acordo com o texto.

---

**Reações de oxirredução**

*As reações de oxirredução ocorrem quando uma espécie química perde elétrons, oxidando-se; enquanto a outra espécie ganha elétrons, reduzindo-se.*

As reações de oxirredução são aquelas em que há transferência de elétrons entre as espécies químicas envolvidas. Isso pode ser percebido por meio do número de oxidação (Nox) de cada elemento, que se trata da carga elétrica real, no caso de íons monoatômicos (um átomo que ganhou ou perdeu elétrons), e, no caso de compostos moleculares ou de íons polinucleares, é a carga elétrica que ele teria se a ligação fosse rompida, ou seja, sua tendência de atrair os elétrons.

Assim, nós olhamos o Nox de cada elemento envolvido na reação e se percebermos que o seu Nox do reagente era menor que o do produto, isto é, aumentou, isso significa que ele perdeu elétrons na reação. Por outro lado, se o seu Nox no produto é menor, significando que ele diminuiu, quer dizer que essa espécie química ganhou elétrons.

Para entender melhor, vejamos um exemplo: Ao mergulhar uma fita de cobre metálico em uma solução de nitrato de prata, notamos que, com o passar do tempo, forma-se uma camada cinza sobre o cobre, e a solução, que inicialmente era incolor, vai ficando azul, como se pode ver na imagem abaixo:



Precipitação de prata em cobre a partir de uma solução de nitrato de prata\*

A cor azul deve-se à formação de cátions cobre ( $\text{Cu}^{2+}$ ) que ficam dissolvidos na solução. Isso significa que o cobre metálico ( $\text{Cu}^0$ ) perdeu elétrons para se transformar nesse cátion. Dessa forma, dizemos que ele sofreu uma oxidação. Acompanhe a seguir:

**Oxidação → Perda de elétrons → Nox aumenta:  $\text{Cu}^0_{(s)} \rightarrow \text{Cu}^{2+}_{(aq)} + 2 e^-$**

Ao mesmo tempo, os íons prata ( $\text{Ag}^+$ ) que existiam na solução de nitrato de prata ( $\text{AgNO}_3$ ) receberam esses elétrons que o cobre perdeu e transformaram-se em prata metálica ( $\text{Ag}^0$ ), que se depositou na fita de cobre. Isso significa que os íons prata sofreram redução:

**Redução → Ganho de elétrons → Nox diminui:  $2 \text{Ag}^+_{(aq)} + 2 e^- \rightarrow 2 \text{Ag}^0_{(s)}$**

Visto que houve transferência de elétrons, com ocorrência simultânea de oxidação e de redução, esse é um exemplo de reação de oxirredução, que é dada pela soma das duas semirreações acima:

**Reação de oxirredução:  $\text{Cu}_{(s)} + 2 \text{AgNO}_{3(aq)} \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_{2(aq)} + 2 \text{Ag}_{(s)}$**

Outros dois conceitos importantes nas reações de oxirredução são “agente oxidante” e “agente redutor”. Como os próprios nomes dizem, o agente oxidante é o que causa a oxidação de outra espécie química, enquanto o agente redutor é o que provoca a redução da outra.

No exemplo mencionado, o cobre metálico perdeu elétrons, ou seja, ele doou esses elétrons para o cátion prata, causando a sua redução. Portanto, o cobre é o agente redutor. Por outro lado, os cátions prata da solução de nitrato de prata foram os que receberam os elétrons do cobre, causando a oxidação dele. Por isso, o nitrato de prata (*e não o cátion prata*) é o agente oxidante.

**Observação importante:** Note que a substância redutora é a que contém o átomo que forneceu os elétrons e a substância oxidante é a que contém o átomo que recebeu os elétrons. Assim, **lembre-se de que os agentes oxidante e redutor não são os átomos isolados, mas as substâncias que os contêm.**

Resumidamente, temos:



\* Créditos das imagens: Autor: Toby Hudson / Fonte de onde foi extraída: Wikimedia Commons:

[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Precipitation\\_of\\_Silver\\_on\\_Copper\\_1.jpg?uselang=pt-er](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Precipitation_of_Silver_on_Copper_1.jpg?uselang=pt-er)

[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Precipitation\\_of\\_Silver\\_on\\_Copper\\_2.jpg?uselang=pt-br](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Precipitation_of_Silver_on_Copper_2.jpg?uselang=pt-br)

Referência: Texto adaptado de <https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/reacoes-oxirreducao.htm>

Nome: \_\_\_\_\_ Série: \_\_\_\_\_

Questão focal: \_\_\_\_\_?

## APÊNDICE E. Atividade VI elaborada para a segunda série do Ensino médio

### Atividade VI – 2º ano - ENSINO MÉDIO

Nome: \_\_\_\_\_ Série: \_\_\_\_\_

Leia o texto, assista o vídeo, pense, discuta com seus colegas e ao final elabore um mapa conceitual tendo como tema o assunto discutido no texto.

#### ORIENTAÇÕES:

Utilize a estrutura disponibilizada respeitando o número de conceitos

O número de proposições é livre

Após escolher os conceitos e escrever as relações entre eles, não esqueça de escolher uma questão focal para seu mapa.

Ao terminar, leia seu mapa novamente e veja se todas as relações estão claras e corretas de acordo com o texto.

---

### GALVANOPLASTIA OU ELETRODEPOSIÇÃO

Os termos galvanoplastia, **eletrodeposição metálica** e **galvanostegia** referem-se a um processo usado com a principal finalidade de proteger uma peça metálica contra a corrosão por revesti-la com outro metal. Esse metal impede a interação do metal da peça com o ar e com a umidade, evitando, assim, a corrosão.

Em alguns casos, a proteção ocorre porque o metal do revestimento é mais nobre e, portanto, mais resistente à oxidação. Um exemplo é o ouro, que é o metal menos reativo existente, sendo esse, inclusive, um dos motivos do seu alto valor, pois, não reagindo, ele permanece intacto por muito tempo. Isso pode ser visto nos sarcófagos e esculturas egípcias revestidas de ouro que datam desde a mais remota antiguidade.

Em outros casos, a proteção acontece porque o metal do revestimento possui maior potencial de oxidação ou uma tendência maior de oxidar-se (perder elétrons) do que o metal da peça que ele está revestindo. Desse modo, o metal do revestimento oxidará e formará uma camada de óxido que protegerá a peça. Isso é útil principalmente no caso de a peça ser riscada, pois o metal mais reativo será oxidado no lugar do metal do objeto. Geralmente, as peças revestidas são

feitas de ferro ou de aço, que têm a tendência de enferrujar em contato com o oxigênio do ar e com a água.

Dependendo do metal utilizado para revestir a peça, o nome do processo de galvanoplastia muda. Por exemplo, ao revestir uma peça de níquel, temos um processo chamado de **niquelação**; se for com cromo, o nome será **cromeação**; se for com prata, **prateação**; com ouro, **douração**, e assim por diante.

No caso de peças de ferro e de aço revestidas com zinco, temos a **galvanização**, e os materiais obtidos nesses processos são chamados de ferro galvanizado e aço galvanizado.

Mas como é feito esse processo? Bem, ele utiliza da eletrólise, técnica que transforma energia elétrica em energia química, fazendo passar a corrente elétrica por algum material líquido (fundido) ou em solução aquosa. Nesse caso, a peça que desejamos revestir precisa ser condutora e ficar no eletrodo negativo (cátodo), enquanto, no eletrodo positivo (ânodo), deve ficar o metal que queremos usar para revestir a peça. Esses dois eletrodos ficam mergulhados em uma solução do metal que será revestido.

Referência texto: <https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/galvanoplastia-ou-eletrodeposicao.htm>

**Vídeo:**

<https://www.youtube.com/watch?v=jdM78LVN1i8>

Nome: \_\_\_\_\_ Série: \_\_\_\_\_

Questão focal: \_\_\_\_\_

