

ATA DE DEFESA TCC Nº 074

A acadêmica Jacqueline de Oliveira Passos Machado, do Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza com Habilitação em Química, defendeu o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado PESQUISA BIBLIOGRÁFICA SOBRE O USO DE MAPAS CONCEITUAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS E QUÍMICA, realizada no dia 03 de março de 2022, às 14 h, por videoconferência, tendo em vista determinação aprovada pelo CONSUP, que resolveu prorrogar a suspensão das atividades acadêmicas e administrativas presenciais no IFSC, considerando as ações decorrentes da Decretação de Calamidade Pública, devido à pandemia da Covid-19, sob a orientação do Prof. Felipe Silveira de Souza, Dr., Orientador. A Banca foi constituída pelos seguintes membros: Prof. Felipe Silveira de Souza, Dr., Profa. Graziela Raupp Pereira, Dra. e Prof. Vinicius Jacques, Me. A acadêmica foi considerada aprovada pela banca examinadora com nota 9 (nove).

Membros da Banca Examinadora

Prof. Felipe Silveira de Souza, Dr. (IFSC) Orientador _____



Documento assinado digitalmente
FELIPE SILVEIRA DE SOUZA
Data: 14/03/2022 14:43:56-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Profa. Graziela Raupp Pereira, Dra. (IFSC) _____

Documento assinado digitalmente

Prof. Vinicius Jacques, Me. (IFSC) _____



VINICIUS JACQUES
Data: 14/03/2022 17:54:20-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

São José, 03 de março de 2022.



Documento assinado digitalmente
PAULA ALVES DE AGUIAR
Data: 15/03/2022 16:20:22-0300
CPF: 040.609.759-31
Verifique as assinaturas em <https://v.ifsc.edu.br>

Profa. Paula Alves de Aguiar, Dra.
Coordenadora do Curso de Licenciatura em Química

**Ata de defesa do Trabalho de Conclusão do Curso
de Licenciatura em Ciências da Natureza com Habilitação em Química**

Aos três dias do mês de março de 2022, com início às 14 horas e término às 15h e 45min, por videoconferência, tendo em vista determinação aprovada pelo CONSUP, que resolveu prorrogar a suspensão das atividades acadêmicas e administrativas presenciais no IFSC, considerando as ações decorrentes da Decretação de Calamidade Pública, devido à pandemia da Covid-19, teve lugar a sessão pública, por meio virtual, de defesa do Trabalho de Conclusão de Curso, intitulado PESQUISA BIBLIOGRÁFICA SOBRE O USO DE MAPAS CONCEITUAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS E QUÍMICA, para a obtenção do diploma de Licenciada no Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza com Habilitação em Química pela acadêmica Jacqueline de Oliveira Passos Machado, sob à orientação do Prof. Felipe Silveira de Souza, Dr., Orientador. A Banca foi constituída pelos seguintes membros: Prof. Felipe Silveira de Souza, Dr., Profa. Graziela Raupp Pereira, Dra. e Prof. Vinicius Jacques, Me. A sessão de defesa foi aberta pelo professor orientador e a palavra foi passada à acadêmica, que apresentou seu trabalho e em seguida respondeu às arguições da banca. Ao término da defesa, a banca examinadora, após deliberação sigilosa, declarou a acadêmica APROVADA. Foi atribuído ao trabalho a nota 9 (nove). A acadêmica tem, a partir da presente data, um prazo de 14 dias para entregar a versão final de seu TCC, contemplando as sugestões da banca, junto à biblioteca do IFSC, Câmpus São José.

Observações: Atender as solicitações da banca.

Assinaturas:

Prof. Felipe Silveira de Souza, Dr. (IFSC) Orientador _____

Documento assinado digitalmente
gov.br FELIPE SILVEIRA DE SOUZA
Data: 14/03/2022 14:42:07-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Profa. Graziela Raupp Pereira, Dra. (IFSC) _____



Prof. Vinicius Jacques, Me. (IFSC) _____

Documento assinado digitalmente
gov.br VINICIUS JACQUES
Data: 14/03/2022 17:55:49-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

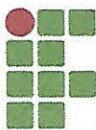
Acadêmica: _____



Documento assinado digitalmente
PAULA ALVES DE AGUIAR
Data: 15/03/2022 16:19:28-0300
CPF: 040.609.759-31
Verifique as assinaturas em <https://v.ifsc.edu.br>

São José, 03 de março de 2022.

Profª. Paula Alves de Aguiar, Dra.
Coordenadora do Curso de Licenciatura em Química



TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IFSC

Eu, Jacqueline de Oliveira Passos Machado, CPF 919957950-20 RG 1064103797, e-mail jacqueline.opm@aluno.ifsc.edu.br telefone (48) 984554365.

- Aluno
 Servidor

do IFSC Campus São José, na qualidade de titular dos direitos autorais da obra já concluída e entregue e cujo título é: **PESQUISA BIBLIOGRÁFICA SOBRE O USO DE MAPAS CONCEITUAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS E QUÍMICA**, que se encontra no seguinte formato:

- Trabalho conclusão de curso, defendido no ano de 2022.
 Relatório de estágio, defendido no ano de _____
 Dissertação, defendida no ano de XXXX.
 Tese, defendido no ano de _____.

Cuja orientação foi realizada pelo Professor Doutor Felipe Silveira de Souza.

Com base no disposto na Lei Federal Nº 9610, de 19 de fevereiro de 1998, referente a direitos autorais:

AUTORIZO o Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), neste ato de depósito, a disponibilizar total e gratuitamente, para fins acadêmicos, em seu Repositório Institucional, sem ressarcimento dos direitos autorais, o trabalho de minha autoria supracitado, em **formato digital**, para fins de leitura e/ou impressão pela internet, a partir desta data.

Ocasionará registro de patente? [] sim [] não

Ocasionará publicação em revista científica que exige ineditismo, mesmo tratando-se de disponibilização prévia em repositórios de acesso livre? [] sim [] não

Se tratar-se de um dos itens supracitados, este trabalho deve ser publicizado nos meios institucionais somente após 12 (doze) meses da entrega, com o intuito de manter a originalidade.

NÃO AUTORIZO o Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), neste ato de depósito, a disponibilizar total e gratuitamente, para fins acadêmicos, em seu Repositório Institucional, sem ressarcimento dos direitos autorais, o trabalho de minha autoria supracitado, em **formato digital**, para fins de leitura e/ou impressão pela internet, a partir desta data.

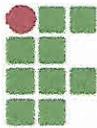
Justificativa (preenchimento obrigatório):

São José, 16 de março de 2022.

Assinatura do autor (a)

Assinatura do(a) orientador(a)

– tratando-se de trabalhos de alunos –



**Ata de defesa do Trabalho de Conclusão do Curso
de Licenciatura em Ciências da Natureza com Habilitação em Química**

Aos três dias do mês de março de 2022, com início às 14 horas e término às 15h e 45min, por videoconferência, tendo em vista determinação aprovada pelo CONSUP, que resolveu prorrogar a suspensão das atividades acadêmicas e administrativas presenciais no IFSC, considerando as ações decorrentes da Decretação de Calamidade Pública, devido à pandemia da Covid-19, teve lugar a sessão pública, por meio virtual, de defesa do Trabalho de Conclusão de Curso, intitulado PESQUISA BIBLIOGRÁFICA SOBRE O USO DE MAPAS CONCEITUAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS E QUÍMICA, para a obtenção do diploma de Licenciada no Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza com Habilitação em Química pela acadêmica Jacqueline de Oliveira Passos Machado, sob à orientação do Prof. Felipe Silveira de Souza, Dr., Orientador. A Banca foi constituída pelos seguintes membros: Prof. Felipe Silveira de Souza, Dr., Profa. Graziela Raupp Pereira, Dra. e Prof. Vinicius Jacques, Me. A sessão de defesa foi aberta pelo professor orientador e a palavra foi passada à acadêmica, que apresentou seu trabalho e em seguida respondeu às arguições da banca. Ao término da defesa, a banca examinadora, após deliberação sigilosa, declarou a acadêmica APROVADA. Foi atribuído ao trabalho a nota 9 (nove). A acadêmica tem, a partir da presente data, um prazo de 14 dias para entregar a versão final de seu TCC, contemplando as sugestões da banca, junto à biblioteca do IFSC, Câmpus São José.

Observações: Atender as solicitações da banca.

Assinaturas:

Prof. Felipe Silveira de Souza, Dr. (IFSC) Orientador _____

Documento assinado digitalmente
FELIPE SILVEIRA DE SOUZA
Data: 14/03/2022 14:42:07-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Profa. Graziela Raupp Pereira, Dra. (IFSC) _____

Prof. Vinicius Jacques, Me. (IFSC) _____

Documento assinado digitalmente
VINICIUS JACQUES
Data: 14/03/2022 17:55:49-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Acadêmica: _____



Documento assinado digitalmente
PAULA ALVES DE AGUIAR
Data: 15/03/2022 16:19:28-0300
CPF: 040.609.759-31
Verifique as assinaturas em <https://v.ifsc.edu.br>

São José, 03 de março de 2022.

Prof. Paula Alves de Aguiar, Dra.
Coordenadora do Curso de Licenciatura em Química

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA
CATARINA – IFSC, CAMPUS SÃO JOSÉ/SC - LICENCIATURA EM CIÊNCIAS DA
NATUREZA - HABILITAÇÃO EM QUÍMICA.**

**PESQUISA BIBLIOGRÁFICA SOBRE O USO DE MAPAS CONCEITUAIS NO
ENSINO DE CIÊNCIAS E QUÍMICA**

JACQUELINE DE OLIVEIRA PASSOS MACHADO

São José
2021

PESQUISA BIBLIOGRÁFICA SOBRE O USO DE MAPAS CONCEITUAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS E QUÍMICA

JACQUELINE DE OLIVEIRA PASSOS MACHADO

Projeto de TCC apresentado como parte dos requisitos para aprovação na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza com Habilitação em Química, do Instituto Federal de Santa Catarina, Campus São José.

Orientador: Professor Doutor Felipe Silveira de Souza.

São José

2021

AGRADECIMENTOS

Gratidão Sempre! Duas palavras, que adotei, há algum tempo, inclusive a uso em minhas redes sociais, porque acredito que devemos agradecer sempre. Eu agradeço: pela dádiva da vida; pela minha família; meus amigos; por todos os professores e funcionários do IFSC São José, em caráter temporário na instituição, foram degraus na minha ascensão como estudante e por fim e não menos importante agradeço a meu filho João Luccas que me apoiou para prosseguir rumo a esta conquista.

Gratidão Sempre!

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. JUSTIFICATIVA	2
3. OBJETIVOS	2
3.1 OBJETIVO GERAL	2
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	2
4. HIPÓTESES	3
5. EMBASAMENTO TEÓRICO	3
5.1 MAPAS CONCEITUAIS	5
6. METODOLOGIA	11
6.1 APRESENTAÇÃO DOS TRABALHOS FONTE DESTA PESQUISA	12
7. RESULTADOS E DISCUSSÕES	15
7.1 Trabalho 01: “ESTRATÉGIAS DE CONSTRUÇÃO DE MAPAS CONCEITUAIS POR ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL”.	15
7.2 Trabalho 02: “JOGO DIDÁTICO NO FORMATO DE MAPA CONCEITUAL: POSSIBILIDADES DE CONSTRUIR APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NO ENSINO DE CIÊNCIAS”.	17
7.3 Trabalho 03: “O USO DE MAPAS CONCEITUAIS NO ENSINO DA TABELA PERIÓDICA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA VIVENCIADO NO PIBID”.	22
7.4 Trabalho 04: “MAPAS CONCEITUAIS, SABERES POPULARES E APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA: REFERÊNCIAS PARA O ENSINO DE QUÍMICA.”	27
7.5 Trabalho 05: “AVALIANDO A APRENDIZAGEM DOS ALUNOS DA PRIMEIRA SÉRIE DO ENSINO MÉDIO EM UMA UNIDADE DIDÁTICA SOBRE O TEMA TABELA PERIÓDICA.”	29
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS	32
REFERÊNCIAS	34
ANEXOS	38
ANEXO 1: Como construir um mapa conceitual.	38
ANEXO 2: Mapa Conceitual	

RESUMO

Este trabalho descreve e cita relatos de algumas experiências de educadores, alunos e professores em formação continuada, que realizaram nas suas pesquisas de campo, atividades com o uso de Mapas Conceituais, como recurso didático metodológico, na intenção de possibilitar um caminho para aquisição de aprendizagem significativa em suas aulas. A abordagem deste trabalho, dedicou-se a realizar um estudo, a partir dos preceitos, de método de pesquisa qualitativa, onde o interesse é analisar os dados subjetivos, não mensuráveis de uma determinada estrutura social (MATTOS e CASTANHA, 2008). Neste mesmo sentido e compartilhando da ideia de Paulo Freire (1996 p.14) de que **“não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino”**, esta pesquisa adotou alguns critérios, para selecionar os trabalhos usados como fontes para seu desenvolvimento foram consideradas: sua aplicação nas disciplinas de Ciências e Química; pois a autora está se qualificando para trabalhar nessa área. E percebendo as disparidades, as desigualdades na relação de ensino, com as condições socioeconômicas da população no geral, também foram selecionados os trabalhos que optaram, por uso de métodos não digitais, para ser possível conhecer e analisar outras formas de utilização para os Mapas Conceituais. Estes trabalhos foram listados em um quadro com suas conquistas e ressalvas descritas no decorrer deste texto. As narrativas revelam grandes possibilidades para aprimorar o processo de ensino e aprendizagem, tanto na obtenção de novos conhecimentos, quanto no que se refere à avaliação de conhecimentos com uso de Mapas Conceituais em diferentes contextos, e recursos digitais ou não digitais.

Palavras Chaves: Ensino; Ciências e Química; Mapas Conceituais; Aprendizagem.

1. INTRODUÇÃO

Acreditando que a escola é compreendida como um meio formal de apropriação de práticas e saberes científicos; sendo um local de socialização, das mais diversas pluralidades, dos indivíduos nela envolvidos; onde é possível possibilitar uma conexão, um diálogo entre os saberes adquiridos pelo senso comum (concepções alternativas/conhecimento prévio) e os novos conhecimentos de caráter científico. Tendo em vista sua importância e relevância para a formação dos cidadãos, na busca por aprimoramento didático das ciências naturais, faz-se necessário que a realização de pesquisas seja apoiada em todos os âmbitos, para que possam se dedicar, à construção de trabalhos, que possibilitem ampliar as ferramentas metodológicas, para enriquecer as rotinas educacionais e proporcionar aos educadores e educandos melhores oportunidades de ensino e aprendizagem, como por exemplo, uma destas ferramentas os Mapas Conceituais, que desde os anos 1970 têm sido tema de diversas pesquisas.

O presente trabalho busca responder a seguinte pergunta problema: Como o processo de ensino e aprendizagem pode tornar-se mais eficaz e dinâmico, com a utilização dos Mapas Conceituais, no processo de aquisição e construção do conhecimento nas relações de ensino e aprendizagem?

Dessa forma, o texto apresenta reflexões sobre como as técnicas de construção de Mapas Conceituais, podem ajudar a aperfeiçoar as habilidades cognitivas dos indivíduos, pois podem ser utilizadas como estratégia de ensino para auxiliar no desenvolvimento dos alunos, educandos e/ou aprendizes. A partir da introdução do uso dos Mapas Conceituais, como ferramenta de gestão de informação e desenvolvimento de competências cognitivas, tais como: análise, comparação, organização, classificação, generalização, síntese, memória, criação, raciocínio, etc. Os benefícios do uso dessa técnica em sala de aula tornam-se potencializadores de inteligência fluida, onde se favorece uma aprendizagem mais eficiente para os sujeitos envolvidos.

2. JUSTIFICATIVA

Observando que os métodos utilizados, por alguns professores de Ciências e Química, em escolas públicas são normalmente tradicionais e desconectados da realidade dos alunos; que fortalecem o método de memorização e o ensino mecanizado, e ainda, encontram dificuldades em motivar e encorajar os estudantes a estudar Química. Surgiram novos modelos de ensino que colocam o aluno como protagonista de seu processo de ensino e aprendizagem. As metodologias ativas têm como principal foco desenvolver no aluno um perfil pesquisador, que acrescente e enriqueça seu aprendizado.

O intuito ao realizar este estudo, não foi propor uma mudança radical no processo ensino e aprendizagem, mas auxiliar na melhoria da prática educativa, objetivando fornecer subsídios teóricos metodológicos, para uma prática mais efetiva nos ensinamentos de Ciências e Química. A realização de uma pesquisa bibliográfica possibilitou identificar e selecionar alguns estudos, que expuseram suas experiências, ao incorporarem ferramentas propiciadoras do aprimoramento do ensino e aprendizagem, nas unidades curriculares escolares de Ciências e Química, e que adotaram, entre outros, o uso da construção de Mapas Conceituais em suas aulas.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Analisar estudos acerca do ensino de Ciências e Química, e a utilização dos Mapas Conceituais, como recurso metodológico para enriquecer o processo de ensino e aprendizagem.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- I. Verificar de forma dinâmica e reflexiva estudos que corroboram com a compreensão e o aprofundamento da temática abordada.
- II. Conhecer como a proposta didática do uso de Mapas Conceituais foi trabalhada em diferentes realidades educacionais;
- III. Destacar as potencialidades da utilização dos Mapas Conceituais, para

facilitar a compreensão e a gestão das informações na construção do conhecimento.

4. HIPÓTESES

A Química está presente em todos os principais aspectos da nossa vida cotidiana, porém este componente curricular, é visto por um alto percentual de alunos como algo complicado, e de difícil aprendizagem, devido a sua complexidade.

Na intenção de tornar o estudo da Química mais prazeroso, e assim fazer com que os alunos se interessem mais pela disciplina, é preciso modificar os meios de ensino, buscando a todo o momento novas metodologias para diminuir as dificuldades e enriquecer o processo de construção do conhecimento.

O uso de uma determinada metodologia é uma opção do professor, que deverá aproveitar desta condição para buscar melhores estratégias de ensino, que proporcionem a inovação na prática de ensino e aprendizagem. Há uma necessidade do uso de novas alternativas voltadas para o ensino da Química. Nesse sentido temos algumas hipóteses norteadoras deste estudo:

1. Os Mapas Conceituais podem tornar o processo de ensino e aprendizagem mais qualitativo;
2. Os Mapas Conceituais podem contribuir para que o ensino de Ciências e Química sejam mais dinâmicos e conectados à realidade;
3. Os Mapas Conceituais permitem a possibilidade de utilizar recursos tecnológicos e não tecnológicos para sua construção e aplicação.

5. EMBASAMENTO TEÓRICO

As Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) para os Cursos de Química (BRASIL, 2000), destacam como principais características do perfil profissional, para o professor de química, a formação geral, com uma base aprofundada e abrangente em relação aos conhecimentos químicos, bem como, formação pedagógica adequada do conhecimento e de experiências de química e áreas afins, na atuação profissional como educador na educação básica. Além dessas características, tanto nas DCNs para a Formação de Professores (BRASIL, 2000) como para os Cursos de Química, as orientações assinalam a formação de um professor reflexivo e/ou um professor investigador de sua prática educativa.

Sendo assim, implica na necessidade de repensar a formação do professor e suas práticas cotidianas, no sentido de refletir sobre quais saberes profissionais são necessários para formar o professor crítico, reflexivo, consciente de seus limites e possibilidades, e inquiridor de sua prática social. Novak e Cañas (2010) destacam a importância de atividades interativas, no aprendizado de crianças e aprendizes de qualquer idade, em qualquer campo disciplinar.

De acordo com Echeverría e Soares (2007), a ineficiência do sistema educacional brasileiro, se dá devido às inúmeras dificuldades nas condições de gestão dos componentes do organismo deste sistema. O que justifica o alto nível de evasão escolar e analfabetismo. Professores e alunos concordam que ensinar química atualmente é um desafio, ensinar e compreender química é uma tarefa difícil. Do ponto de vista da formação, a química é estigmatizada, e as escolas podem ser um ambiente propício para reverter essa imagem ruim, que ainda permeia a dinamicidade da Química em nosso dia a dia. As discussões geralmente envolvem os prejuízos da má utilização da Ciência Química em diversos campos, como econômico, social e ambiental. Professores bem treinados, críticos e conscientes, podem discutir de forma colaborativa questões atuais em sala de aula, com base em conceitos químicos discutidos de forma correta e científica, para combater o misticismo e a ignorância acerca do ensino de Química.

As aulas de Ciências e Química, são muito mais do que um tempo em que o professor vai se dedicar a ensinar e os alunos a aprender, é um espaço de construção do pensamento científico e químico, e de (re) elaborações de visões de mundo e, nesse sentido, é espaço de constituição de sujeitos, que assumem perspectivas, visões e posições nesse mundo. Sujeitos que assumem várias formas de ver, de conceber e de falar sobre mundo (Machado; Mortimer, 2007).

A Química serve para entender os fenômenos que ocorrem à nossa volta por meio de teorias e modelos existentes, que podem ser usados, por exemplo, para descobrir as propriedades constituintes dos materiais e suas transformações (Mortimer; Machado, 2016).

Neste aspecto, os professores atuam como mediadores no processo de construção de conhecimento, para isso, devem estar bem preparados com os conceitos das Ciências Naturais, com ênfase nos saberes da Química e possuírem habilidades de ensino, adquiridas por meio de uma sólida formação acadêmica, aprimorada juntamente com a experiência profissional e da educação continuada.

Uma grande aliada para a conquista deste objetivo é a pesquisa escolar. Ludke (2004) que reconhece a existência de limitações para os professores desenvolverem suas pesquisas, mas ressalta sua importância justamente para aperfeiçoamento em sua ocupação. Para Mattos (2008), o professor deve ser um pesquisador em suas práticas diárias. Algumas vezes a aula não é atrativa para o aluno, devido ao fato de que foi construída sob uma metodologia inadequada, que apenas fornece respostas prontas e não proporciona ao aluno a investigação acerca de suas dúvidas, isto é, não permite que seja questionado o que o aluno traz de informação sobre aquele conhecimento pré-existente sobre o tema (MATTOS e CASTANHA 2008).

O professor, deve fazer com que o ensino de Ciências e Química, se torne efetivo, seja problematizador, desafiador e estimulador para o estudante construir um saber científico verdadeiramente significativo. Uma possibilidade, são os Mapas Conceituais, que Novak e Cañas (2010) sugerem que sejam elaborados pela classe como um todo, sob o auxílio e mediação do professor, que poderá avaliar a participação individual, conforme os alunos dão suas opiniões e participam efetivamente deste processo. O que ressalta a importância do Mapa Conceitual para a construção de novos conhecimentos, mas também como ferramenta avaliativa, conforme será demonstrado no decorrer deste trabalho.

Não se pode mais conceber um ensino de Ciências e Química que simplesmente apresenta questionamentos pré-concebidos e com respostas feitas, é preciso que o conhecimento das Ciências Naturais, seja apresentado ao aprendiz, de uma forma que, dê condições para ele interagir ativa e significativamente com o seu ambiente, e que perceba que pertence a um mundo no qual ele é integrante e corresponsável.

5.1 MAPAS CONCEITUAIS

Os Mapas Conceituais são apresentados como uma ferramenta gráfica para processar informações, considerando que a maioria dos aprendizes possui a capacidade de processar as informações por meio visual, a partir de onde é acionados uma rede de mecanismos cognitivos e envolvendo as chamadas habilidades corticais, esta ferramenta tem importantes características para o processo de aprendizagem. Porém, antes de prosseguir com as características dos

Mapas Conceituais, vale uma reflexão sobre o ensino de Ciências e Química.

No ponto de vista de Evangelista (2007), um dos objetivos da disciplina de Química, é propiciar ao jovem que, reconheça o valor da ciência na busca do conhecimento da realidade, e se utilize dela no seu cotidiano. Dessa forma, o ensino de Química deveria ser concebido como um processo de pesquisa, partindo do pressuposto de que os assuntos tratados constituem problemas a serem questionados e solucionados (LIMA, 2012). Os passos dos processos de ensino são semelhantes aos dos processos da pesquisa, que são: determinar o problema, levantar dados, formular hipóteses, realizar a experimentação, envolvendo alunos e professores.

Independentemente da concepção metodológica a serem seguida, as aprendizagens desenvolvidas no ensino de Química, devem fundamentar-se em estratégias que estimulem a curiosidade e a criatividade dos estudantes, despertando seu interesse e conscientizando que esta ciência e seus saberes, permeiam a sua vida, e estão presentes nos fenômenos mais simples do seu cotidiano.

Os modos de mediação do conhecimento expressam como o professor se vê, sua função social e seu trabalho educativo. Em particular, expressam como ele aborda os diversos temas de sua disciplina; as estratégias que utiliza para promover a elaboração/reelaboração de conceitos científicos; as interações que estabelece com seus alunos; as concepções de ensino e aprendizagem; e conhecimento químico que orientam sua prática; as relações que determina entre os conteúdos do seu ensino e temas da vida social e cotidiana dos alunos, aspectos estes que refletem articulações entre as dimensões teórica e prática da docência (SILVA; SCHNETZLER, 2006).

O uso de metodologias alternativas de ensino, como a da técnica de mapeamento, que está conectada ao fato de que nosso cérebro não funciona de forma linear, mas troca aleatoriamente de uma ideia para outra com base nas associações que encontra. Também se baseia no fato de que o cérebro é melhor em processar, lembrar e recordar informações que combinam palavras, números, sequências entre outros. Observando as características dos Mapas Conceituais, no que tange suas potencialidades em organizar ideias e conceitos, é inevitável o despertar de um interesse pelo assunto, e a reflexão de como trabalhar com esse

recurso cognitivo em sala de aula, com a finalidade de possibilitar uma mudança no ensino mecanizado.

A utilização de Mapas Conceituais, pode possibilitar uma maior participação e interação dos alunos entre si e com os professores em sala de aula. Além disso, podem ter como resultados: uma melhor compreensão por parte dos alunos da relação teoria-realidade; o levantamento de concepções prévias, isto é as concepções alternativas dos alunos sobre determinados fenômenos; a formulação de questões que gerem conflitos cognitivos; o desenvolvimento das habilidades cognitivas, por meio da formulação e teste de hipóteses; a valorização de um ensino por investigação; a aprendizagem de valores e atitudes para além dos conteúdos.

Por tanto, um Mapa Conceitual é uma ferramenta que contribui com o que nosso cérebro aprende e armazena das informações, permitindo a construção do pensamento sistêmico, para ajudar a compreender novos conceitos.

Os Mapas Conceituais, ou Mapas de Conceitos, trata-se de uma estratégia potencialmente facilitadora de ensino e aprendizagem, sendo uma ferramenta metodológica que o professor pode usar para dar a dimensão da complexidade de como determinado conceito, se relaciona com outros conceitos, sendo parte de um todo, formando uma rede sistemática, na intenção de possibilitar a aquisição mais aprofundada de determinado conhecimento (Moreira, 2012).

Os Mapas Conceituais, desenvolvidos por NOVAK (2010), podem ser utilizados como uma linguagem para descrição e comunicação de conceitos apresenta uma estrutura que abrange desde os conceitos mais gerais até os mais específicos. Auxiliam na hierarquização dos conteúdos de ensino, através de uma ordenação em sequência de prioridades e assim oferecer estímulos adequados ao aluno para desenvolver sua aprendizagem.

Em ambientes educativos, os Mapas Conceituais têm ajudado educandos de todas as idades a examinar os mais variados campos de conhecimento (NOVAK e GOWIN, 1984). São ferramentas gráficas para construção e representação do conhecimento. Segundo NOVAK e CAÑAS (2010), sua construção deixa evidente as relações entre conceitos que são conectados por linhas que se interligam, formando proposições mediante frases simplificadas. Como recurso didático, os Mapas Conceituais servem para construir o aprendizado relacionando conceitos de um conteúdo e as aprendizagens que o cercam.

Para construção de um Mapa Conceitual usamos alguns parâmetros de referência, que podem ser considerados como os requisitos mínimos que compõem bons mapas (AGUIAR e CORREIA, 2013 ; REIS e TAKAHASHI, 2020), são eles:

- A escolha de conceitos, bem definidos, que se liguem ao tema do mapa de forma clara;
- Uma grande quantidade de ligações estabelecidas entre esses conceitos, entre si, e com o tema central do mapa;
- Clareza nas proposições de ligação escolhidas, para que haja coerência semântica e lógica nas ligações estabelecidas;
- Escolha de uma palavra tema/pergunta focal, que seja um bom limitador da abrangência da temática selecionada, para que se possa ter um direcionamento objetivo da área de estudo desejada;
- Organização lógica e hierárquica de conceitos.

Ainda nesse contexto, se voltarmos nossa atenção para os Mapas Conceituais como uma ferramenta de auxílio na aprendizagem para os professores, os Mapas Conceituais podem constituir-se poderosos auxiliares em suas tarefas rotineiras, tais como:

- Lecionar novos conteúdos, por conta das suas características intrínsecas de classificar e arranjar conceitos ligados a uma temática, em uma determinada ordem hierárquica, isso pode ser de grande ajuda para os professores, pois possibilita que eles foquem sua atenção a conceitos-chave da temática, e o modo que eles se relacionam com o conteúdo no todo, além de essa maneira objetiva de relacionar conceitos, ser uma boa forma de prender a atenção dos alunos, guiando os por meio de um raciocínio lógico;
- Reforçar a aprendizagem, por ser algo criado em cima de uma temática, buscando relacionar conceitos a esse tema, e ainda, servir como material de consulta constante, que pode ser readaptado em virtude a uma nova visão sobre aquele tema central, ou seja, ele é como uma espécie de resumo sobre algo, que mais do que palavras soltas, te traz um raciocínio sobre aquele foco em específico;

- Avaliar o desempenho dos alunos, por meio da verificação da quantidade de conceitos e ligações válidas eles foram capazes de relacionar com a temática, isso mostra seu real entendimento acerca daquilo.

Embora sejam descritas as diversas possibilidades de utilização dos Mapas Conceituais, sua utilização na educação ainda é pequena, principalmente no ensino fundamental e médio. Além disso, um de seus usos mais óbvios é pouco utilizado para a aprendizagem significativa. Estamos acostumados a construir o conhecimento dos alunos por meio de testes escritos, trabalhos, exposições e seminários para medir seu aprendizado. Embora essas técnicas possam parecer óbvias e provavelmente as menos trabalhosas, elas podem ser aperfeiçoadas, se conectadas, por exemplo, a novas ferramentas metodológicas como os Mapas de Conceito.

As perspectivas para a construção de Mapas Conceituais, tornaram-se mais subjetivas, porém menos extenuantes, do que as aprendizagens medidas por meio de exames tradicionais. A partir de uma análise do mapeamento do conhecimento, apresentado pelo educando, o professor poderá visualizar quais pontos do conteúdo precisam ser reforçados.

Nesse sentido, mapa conceitual é organizado de forma a poder expor os significados atribuídos a eles e suas relações em determinado contexto de forma flexível.

Embora os mapas sejam considerados flexíveis, podem-se identificar princípios da teoria de Ausubel, como diferenciação progressiva e a reconciliação integradora. A diferenciação progressiva refere-se ao conteúdo programado hierarquicamente, partindo de um conceito geral para os específicos, enquanto a reconciliação integradora é o delineamento explícito das relações que existem entre os conceitos (REHFELDT, 2009, p.57).

A aprendizagem é considerada significativa quando novas informações (conceitos, ideias, proposições) já estão presentes em sua estrutura por meio de um aspecto mais relevante, conceito, ideia, proposição que ancora a estrutura cognitiva existente no indivíduo. O conhecimento tem certa objetividade, estabilidade e diferenciação. Na aprendizagem significativa, as ideias que interagem com o novo conhecimento e servem de alicerce para a atribuição de novos significados, sofrem também com mudanças em função dessa interação e assim, adquirem novos

significados e se diferenciam progressivamente. O processo da dinâmica da estrutura cognitiva chama-se diferenciação progressiva (VALADARES; MOREIRA, 2009). Outro processo que acontece no curso da aprendizagem significativa é o estabelecimento de relações entre ideias, conceitos, proposições estabelecidas na estrutura cognitiva, relações entre subsunçores. Essa recombinação de elementos, essa reorganização cognitiva, esse tipo de relação significativa, é referido como reconciliação integrativa (MOREIRA, 2012).

A reconciliação integrativa e a diferenciação progressiva são dois processos relacionados que ocorrem no curso da aprendizagem significativa. Toda aprendizagem que resultar em reconciliação integrativa resultará, também, em diferenciação progressiva adicional de conceitos e proposições (MOREIRA, 2009, p.6).

A reconciliação integrativa é uma forma de diferenciação progressiva da estrutura cognitiva. É um processo cujo resultado é o explícito delineamento de diferenças e similaridades entre ideias relacionadas.

Segundo os estudos de Tavares (2007), existem três tipos de Mapas Conceituais: o tipo fluxograma hierárquico, teia de aranha e sistema de entrada e saída. Porém, pode haver mapas com mais de uma característica.

O autor destaca que os mapas do tipo teia de aranha são menos complexos para elaboração, mas para entendimento apresentam maior complexidade. Os mapas que seguem o modelo entrada e saída são semelhantes aos fluxogramas, mas com o acréscimo das imposições entrada e saída, enquanto os do tipo fluxograma apresentam clareza em sua estrutura, devido à hierarquia que possuem. Entretanto, o mapa hierárquico destaca-se quando o objetivo é aperfeiçoar o processo, além de ser o tipo de mapa conceitual que apresenta uma teoria cognitiva em sua elaboração (TAVARES, 2007, p.75).

Um Mapa Conceitual caracteriza-se como sendo estrutural, isto é, se destina a apresentar uma estrutura conceitual hierárquica do que está mapeando. O mapeamento conceitual é uma técnica pedagógica de representação gráfica em que os conceitos são unidos por uma linha e sobre ela são incluídas palavras de ligação, formando uma unidade semântica. Os aprendizes envolvidos na criação de Mapas Conceituais se dedicam a um processo desafiador e criativo, que gera um grande desafio aos aprendizes acostumados ao processo mecânico de aprendizagem que tem pouca contribuição para as estruturas mais profundas de conhecimento (NOVAK e CAÑAS, 2010).

Nessa perspectiva, para que essa ferramenta se torne realidade na educação profissional, é necessário que os professores reconheçam o potencial dessa atividade em sala de aula.

Moreira (2012), apresenta em seu trabalho um breve roteiro que poderá ser útil na construção de Mapas Conceituais. No entanto, de acordo com o autor, este roteiro não deve ser considerado uma “receita” para confeccionar um Mapa Conceitual, ela é somente um guia para apoiar as diversas formas individuais de construção (ANEXO 1). Desta forma, podemos atribuir aos Mapas de Conceitos, a qualidade de serem ótimos instrumentos para representar a estrutura cognitiva do aluno, ou seja, mostrar a forma com a qual ele compreende aquele conteúdo (MOREIRA,1980).

Diante de todas as definições até aqui apresentadas, o interesse em realizar uma análise bibliográfica, sobre as experiências de utilização em sala de aula, da ferramenta didática que envolve a construção de Mapas Conceituais se torna mais justificável.

Na intenção de tentar contribuir, no processo pessoal de qualificação profissional na etapa de preparo para conquistar a graduação em Licenciatura em Ciências da Natureza com Habilitação em Química, conhecer e analisar qualitativamente, a maneira como alguns trabalhos, com diferentes perfis de educandos, foram realizados agrega a bagagem de conhecimentos que carrego e que ao longo do processo de formação se aprimora e enriquece.

6. METODOLOGIA

A pesquisa ocorreu em três etapas. A primeira se constitui no levantamento bibliográfico de determinadas produções que, na área das disciplinas de Ciências e Química, além do uso de Mapas Conceituais, apresentaram alternativas para trabalhar com esta ferramenta, e seus pesquisadores fossem estudantes de diferentes níveis de formação. A pesquisa bibliográfica segundo Severino (2007), compreende dados de categorias teóricas já trabalhadas por outros pesquisadores e devidamente registrados. Em sua maioria, disponíveis no *Google Acadêmico*. A escolha da temática e as pesquisas foram baseadas na importância da utilização das metodologias ativas, uso das tecnologias e o protagonismo do aluno no processo de ensino e aprendizagem.

A segunda etapa será a construção do texto, que se fundamentará na leitura, análise e transcrição de tópicos relevantes a este trabalho.

A terceira etapa consiste na revisão final da monografia, aplicando a perspectiva das impressões e vivências encontradas nas pesquisas fonte deste trabalho, um grato e intenso período de grande aprendizado, onde se aprimorou o conhecimento acerca do assunto, uso de Mapas Conceituais em sala de aula.

6.1 APRESENTAÇÃO DOS TRABALHOS FONTE DESTA PESQUISA

Este trabalho foi construído, a partir da realização de uma pesquisa de método qualitativo, sobre o uso de Mapas Conceituais, como a temática é muito rica e possui uma expressiva quantidade de trabalhos, foi necessário adotar alguns critérios de seleção, para direcionar melhor esta investigação nos meios digitais, pois em período de Pandemia, foi a possibilidade mais segura que se pôde utilizar, e devido ao curto espaço de tempo disponível para realização deste trabalho. Esta filtragem chegou a cinco trabalhos que conversaram entre si, apresentando os seguintes pontos:

- Onde foram aplicados, alguns nas disciplinas de Ciências e outros na de Química como proposta didático-pedagógica. Interesse da autora que é graduanda na Licenciatura em Ciências da Natureza com habilitação em Química;
- O uso ou não uso de tecnologia disponível, para construir Mapas Conceituais, pois é sabido, que no Brasil, as escolas não são unânimes em possuir aparato tecnológico e digital para todos seus alunos;
- Quem eram os envolvidos nestes trabalhos, se os aprendizes eram alunos, futuros professores ou professores em formação continuada;
- É um pequeno recorte de alguns exemplos de diferentes realidades educacionais do país.

A partir deste filtro, os cinco trabalhos tiveram suas informações mais relevantes adicionadas a um quadro, identificado neste texto por Figura 1. Na sequência serão demonstradas as narrativas sobre o uso de Mapas Conceituais no universo de suas pesquisas em sala de aula.

Figura 1: Quadro dos trabalhos analisados para esta pesquisa

N° do Trabalho/Título/Autor(es)	Disciplina/temática	Ano/ensino	Material usado/Qual?	Estratégia adotada	Duração/Ano
01/ESTRATÉGIAS DE CONSTRUÇÃO DE MAPAS CONCEITUAIS POR ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL/Flávia Machado dos Reis; Eduardo Kojy Takahashi	Ciências/A Matéria e suas Propriedades	9° ano/ Fundamental	Os alunos utilizaram o material escolar básico (papel, caneta, lápis, borracha)/ Os pesquisadores utilizaram Software CMapTools	Construir Mapas Conceituais, em 4 etapas distintas, assim como consta na figura 2	Sete aulas não consecutivas de cinquenta minutos cada/2019
02/JOGO DIDÁTICO NO FORMATO DE MAPA CONCEITUAL:POSSIBILIDADES DE CONSTRUIR APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NO ENSINO DE CIÊNCIAS/ Marcelo Franco Leão;Andressa Sanches Teixeira Sobrinho e Andréia Solange Bos	Formação de professores - diferentes formas de ensinar Ciências Naturais em escolas urbanas e do campo ofertada no Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da UFRGS /Ciências/Estrutura da Matéria	Mestrandos e doutorandos/ 9° Ano ensino Fundamental	Os alunos utilizaram o material escolar básico (papel, caneta, lápis, borracha)/ Os pesquisadores utilizaram Software CMapTools	Aplicar um jogo didático em formato de Mapas Conceituais	Uma aula/2017

<p>03/O USO DE MAPAS CONCEITUAIS NO ENSINO DA TABELA PERIÓDICA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA VIVENCIADO NO PIBID/Neusa Nogueira Fialho;Ricardo Padilha Vianna Filho e Magda Regina Schmitt.</p>	<p>Química/Tabela Periódica dos Elementos</p>	<p>1º ano do ensino Médio</p>	<p>Os alunos utilizaram o material escolar básico (papel, caneta, lápis, borracha)/ Os pesquisadores utilizaram Software CMapTools e programa paint do sistema operacional windows</p>	<p>Após uma aula sobre o Mapas Conceituais, os alunos construíram seus próprios mapas com as temáticas apresentadas posteriormente</p>	<p>Um bimestre/2017</p>
<p>04/MAPAS CONCEITUAIS, SABERES POPULARES E APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA: REFERÊNCIAS PARA O ENSINO DE QUÍMICA. Silvia Zamberlan Costa Beber e José Claudio Del Pino.</p>	<p>Química/ Estudo da cinética química a partir da produção de queijo (queijo e derivados)</p>	<p>2º ano ensino Médio</p>	<p>Programa de computador chamado de CmapTools</p>	<p>Construção de Mapas Conceituais em duplas, para explicar o processo químico da produção de queijo</p>	<p>uma aula prática/2018</p>
<p>05/AVALIANDO A APRENDIZAGEM DOS ALUNOS DA PRIMEIRA SÉRIE DO ENSINO MÉDIO EM UMA UNIDADE DIDÁTICA SOBRE O TEMA TABELA PERIÓDICA./Camila M. Abras; Hellem R. Moreira;Lívia M.R.Rosa; Mayara S. Miranda; Vinicius S. Tanganeli; Leticia G. Tartuci e Rita de C. Suart.</p>	<p>Tabela Periódica dos Elementos</p>	<p>1º ano ensino Médio</p>	<p>Os alunos utilizaram o material escolar básico (papel, caneta, lápis, borracha)</p>	<p>Ao longo de 6 aulas, com métodos diferentes, passando por aplicação de questionários, dinâmica com jogo e confecção de mapa conceitual, buscou se explicar a temática proposta (tabela periódica)</p>	<p>6 aulas/2012</p>

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

7. RESULTADOS E DISCUSSÕES

7.1 Trabalho 01: “ESTRATÉGIAS DE CONSTRUÇÃO DE MAPAS CONCEITUAIS POR ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL”.

O primeiro trabalho, identificado como Trabalho 01, está apresentado na figura 1, seus autores são Flávia Machado dos Reis, Mestra em Educação, Universidade Federal de Uberlândia e Eduardo Kojy Takahashi, Doutor em Física, Universidade Federal de Uberlândia/MG. Foi publicado, na Caminhos da Educação Matemática em Revista (Online), em 2020, a proposta de seu trabalho foi analisou uma estratégia de construção de Mapas Conceituais por estudantes do ensino fundamental, foi executado por quatro etapas, conforme segue:

Etapa 1: Elaboração de frases - foi solicitado aos alunos que, escrevessem o maior número possível de frases que se relacionassem aos seguintes conceitos:

- Substâncias;
- Substâncias simples;
- Substâncias Compostas;
- Átomos e
- Elementos Químicos.

Etapa 2: Estruturas das proposições - constituiu-se em transformar cada frase no segmento do Mapa Conceitual relativo à proposição, conectando os conceitos usados nas frases por meio de verbos de ligação.

Etapa 3: Construção do Mapa Conceitual - através da união das proposições pré-construídas sem duplicar os conceitos.

Etapa 4: Reconstrução do Mapa Conceitual - a partir da aprendizagem dos novos conceitos, Tabela Periódica, Famílias, Períodos, Número Atômico e Número de Massa, ocorreram a incorporação destes aos conceitos do mapa anterior (REIS e TAKAHASHI, 2020). O projeto de pesquisa foi desenvolvido com duas turmas das séries finais do ensino fundamental, de uma escola estadual de Minas Gerais, nas aulas de Ciências cuja temática considerada : “A matéria e suas propriedades” , foi extraída do livro didático designado para as turmas envolvidas na pesquisa. O conteúdo foi previamente abordado com os alunos pela professora da turma. Os

autores deste estudo optaram por material não digital, os estudantes usaram material tradicional tais como: papel, lápis, borracha e caneta para construírem seus Mapas Conceituais. Somente os pesquisadores fizeram o uso de tecnologia, o software CMapTools foi escolhido para transcrição dos Mapas Conceituais confeccionado pelos alunos, apenas para efeito de melhor visualização para seu trabalho (REIS e TAKAHASHI, 2020).

Ao optarem por materiais de fácil acesso, criaram uma aproximação com a realidade das escolas públicas de nosso país, que na sua maioria, não dispõe de um aparato tecnológico adequado disponível para todos os alunos.

Relatam todos os passos, dos procedimentos realizados, usam imagens e descreveram a evolução dos alunos, pelos degraus das quatro etapas do processo de aquisição do conhecimento, que adotaram para a construção de seus Mapas Conceituais. No processo em etapas foi possível sequenciar a aquisição de novos saberes. A opção foi fornecer conceitos relevantes à temática estudada “A matéria e suas propriedades”, e solicitaram aos alunos, a criação de frases para conectar com alguns conceitos distribuídos, conforme consta na descrição das etapas, o intuito foi explicar que os conceitos se conectam e se agregou, por isso, nenhum dos conceitos relevantes deve ser descartado, para impulsionar o uso de vários conceitos (REIS e TAKAHASHI,2020). Com isso, pode-se inferir que havia problemas conceituais, pois os estudantes não haviam compreendido que um conceito pode e/ou poderia estar relacionado a vários outros conceitos (REIS e TAKAHASHI,2020). Estes problemas foram sanados, no decorrer das etapas, onde se possibilitou a compreensão de que as proposições são frases que relacionam conceitos.

Ao evoluir nas etapas propostas, foi observado que os alunos (aprendizes) se apropriaram dos saberes envolvido, e que a adoção de uma aprendizagem procedimental específica, neste caso dividida em etapas, trouxe esta organização para o trabalho de todos os envolvidos.

De acordo com REIS e TAKAHASHI (2020), seu trabalho deixa uma contribuição para inovação didática pedagógica dos professores, pois propõem estratégias de ensino, e de avaliação conceitual e procedimental, apresentadas nas relações com os envolvidos no projeto de sua pesquisa de campo. E sugerem que para o professor (a) incorporar, o uso de Mapas Conceituais em suas rotinas

didáticas, é necessário pesquisar, trocar informações, discutir resultados, verificar as possibilidades sobre utilizar a metodologia proposta para uso em sala de aula. Esse parágrafo é inspirador e de certa forma explica minha intenção ao realizar este trabalho, porque na qualidade de futura professora acredito ser relevante aprimorar saberes e ampliar as possibilidades didáticas.

7.2 Trabalho 02: “JOGO DIDÁTICO NO FORMATO DE MAPA CONCEITUAL: POSSIBILIDADES DE CONSTRUIR APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NO ENSINO DE CIÊNCIAS”.

Nesta perspectiva, o segundo trabalho analisado denominado Trabalho 02, que tem suas informações no quadro intitulado figura 1, seus autores são: Marcelo Franco Leão, Doutorado em Educação em Ciências Química da Vida e Saúde (Ufsm - Furg); Andressa Sanches Teixeira Sobrinho com Graduação em Licenciatura em Ciências Exatas (UNIPAMPA) e Andréia Solange Bos com Graduação em Computação (IFF) e Comunicação Social (UNIJUI). Foi publicado na Revista Pedagogia em Foco, Iturama MG, em 2017. Apresentou uma análise qualitativa, de como professores em formação, mestrandos e doutorando, avaliam a seguinte proposta: “A aplicação de um jogo didático construído no formato de Mapa conceitual para um contexto de uma turma do 9º Ano do ensino Fundamental sob a temática” Estrutura da matéria”.

Os indivíduos que participaram deste estudo são 17 alunos de uma disciplina, do curso - Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da UFRGS, que atuaram de forma voluntária, e que receberam algarismos alfanuméricos como sua identificação para garantir seus anonimatos.

Organizaram-se em quatro grupos para realizar a atividade do jogo didático completando o Mapa Conceitual, simulando serem os alunos da turma do 9º ano do ensino Fundamental, e somente ao término do processo, retomam sua real condição (professores em formação continuada) e respondem ao questionário aplicado pelos pesquisadores.

Em conformidade com os autores deste estudo, a educação passou por uma mudanças significativas e os professor(as) e o alunos(as) têm seus papéis de ação bem determinados de um lado o mediador do conhecimento o do outro um ser ativo,

protagonista de sua aprendizagem que carrega conhecimentos prévios e busca por sanar suas curiosidades e anseios (LEÃO et al., 2017).

Na apresentação de seu estudo os autores, percorrem os conceitos sobre construção do conhecimento; processo de aprendizagem significativa e Mapas Conceituais que, de formas distintas constam nesta pesquisa (aqui neste trabalho), portanto, para tornar a leitura mais dinâmica e direcionar para as avaliações dos investigados sobre o objeto desta pesquisa e entendendo que as fundamentações teóricas se assemelham. A opção foi apresentar o material que os autores do trabalho 02, elaboraram, conforme demonstrado na figura 2, que corrobora com a contextualização do assunto em questão, Mapas Conceituais e suas possibilidades como metodologia didática para o ensino de Ciências e Química.

Figura 2: Síntese dos estudos sobre Mapas Conceituais



Fonte: LEÃO, SOBRINHO e BOS (2017).

O uso de Mapas Conceituais na organização de conceitos permite sintetizar seus significados e suas relações dentro de um determinado contexto, aprimorando o conhecimento de senso comum (concepções alternativas) dos aprendizes (educandos, alunos) para se conectarem aos novos conhecimentos. Sob este olhar os autores do trabalho 02 procederam no desenvolvimento de um jogo didático no formato de Mapas Conceitual composto por 20 peças e um tabuleiro, confeccionado em EVA, sendo as peças os conceitos chaves para entendimento sobre a estrutura da matéria, formando a estrutura de Mapa Conceitual (figura 3).

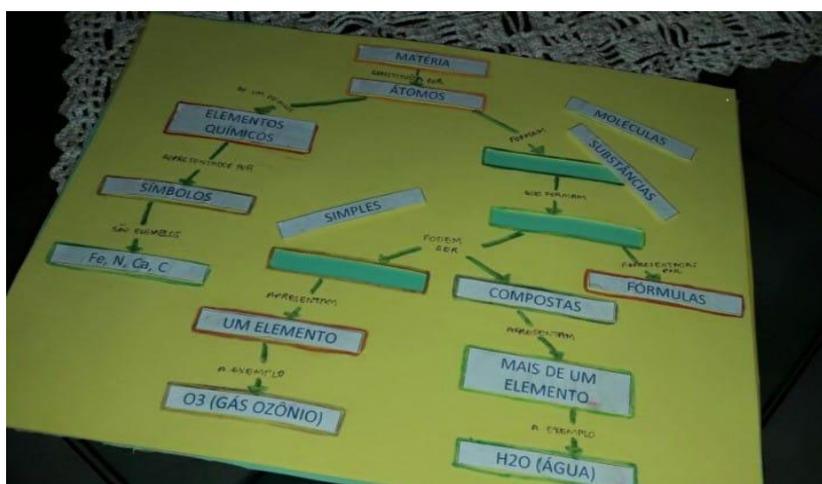
Figura 3: Peças do jogo didático produzidas em EVA



Fonte: LEÃO, SOBRINHO e BOS (2017).

Conforme os autores, a atividade foi planejada para o 9º ano do ensino fundamental, que, durante as aulas de Ciências Naturais, estudam as noções básicas e introdutórias dos conceitos químicos e físicos. Consistiram na elaboração e avaliação de um jogo didático no formato de um mapa conceitual que abordou a temática “Estrutura da matéria”, o que permitiu envolver conceitos de átomos, elementos químicos, representação dos elementos, moléculas, fórmulas, substâncias puras e misturas (LEÃO, SOBRINHO e BOS, 2017).

Figura 4: Tabuleiro em EVA

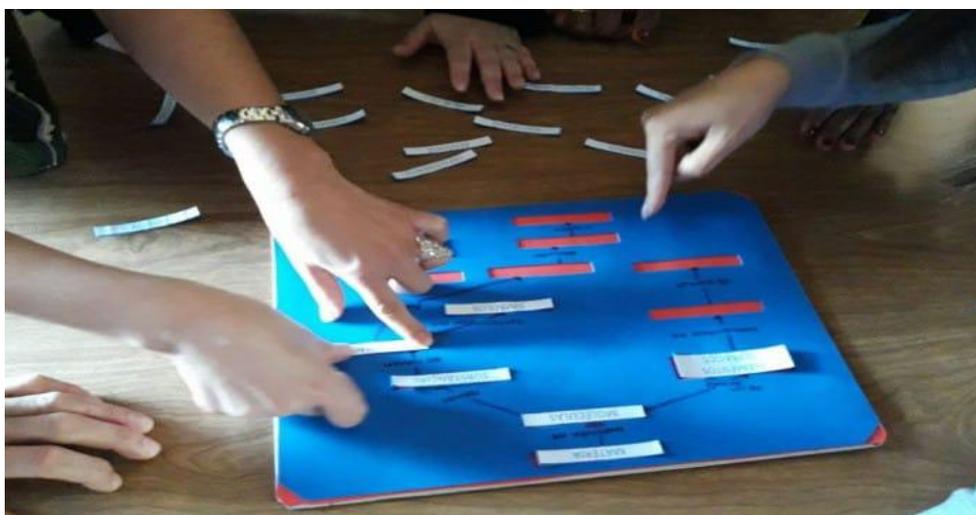


Fonte: LEÃO, SOBRINHO e BOS (2017).

O tabuleiro já possui os elementos de ligação fixos entre os conceitos (conectivos), destacam que seis peças estão em excesso para que não fique óbvia a organização dos conceitos no mapa (Figuras 4).

Na intenção de motivar os 17 participantes, que na atividade proposta simularam o contexto do 9º ano do ensino fundamental, foram apresentada a reportagem da Revista Planeta, seção Saúde, intitulada “Somos o que comemos” (PELLEGRINI, 2010). Em seguida, a turma foi questionada sobre a constituição do corpo, dos alimentos, dos materiais presentes no cotidiano. A problematização contextualizou o objeto de estudo e visou envolver os estudantes com o assunto abordado. Na sequência, foi apresentada uma situação problema: se todos os materiais são constituídos por átomos e eles, por sua vez, apresentam núcleo maciço e eletrosfera sem exceção, todos os átomos são iguais? Foram, então, apresentados os conceitos envolvidos sobre a estrutura da matéria de maneira a contextualizá-los, para que fizessem sentido aos estudantes (LEÃO et al., 2017).

Figura 5: Construção coletiva do jogo didático



Fonte: LEÃO, SOBRINHO e BOS (2017).

Como informado os participantes estavam divididos em grupos, cada grupo iniciou os procedimentos para montar o Mapa Conceitual no tabuleiro usando as peças contidas em um envelope para encaixar nos espaços adequados que completem as informações corretas sobre a temática estuda (Figura 5). A construção do Mapa Conceitual no formato de jogo didático, foi usada como forma de avaliação da aprendizagem, pois permitiu constatar se os conceitos foram compreendidos.

Após essa atividade foi preenchido um questionário de 4 perguntas abertas sobre a prática pedagógica realizada.

O primeiro questionamento indagou, se o assunto abordado na atividade realizada, pode ser considerado potencialmente significativo, a maioria das respostas fornecidas, corroboram com o pensamento que envolve a aprendizagem significativa, no que se refere a considerar conteúdos que façam uma conexão com o conhecimento prévio dos estudantes incentivando que eles as atribuições de significados aos conceitos científicos estudados (LEÃO et al., 2017).

Para este estudo as respostas e considerações dos indivíduos selecionados pelos autores do trabalho 02, foram subtraídas, por tanto para demais questionamentos segue o mesmo procedimento.

No segundo questionamento aos autores indagam sobre as relações entre os conceitos discutidos e o cotidiano, a partir dos posicionamentos trazidos observaram que os mestrandos e doutorandos consideraram que a atividade pedagógica sobre a estrutura da matéria favoreceu o estabelecimento de relações entre o conhecimento científico e o cotidiano. Consideração que mostra que ensinar de forma contextualizada favorece o estabelecimento de relações, de conexões entre teoria e prática, entre aquilo que está sendo estudado na escola com a vida (LEÃO et al., 2017).

O terceiro questionamento foi sobre se a atividade proporcionou ressignificar conceitos pré-existentes e , se em caso afirmativo, quais foram esses conceitos, os autores perceberam com as respostas obtidas que para os participantes a atividade com Mapas Conceituais possibilitou a ressignificação, confrontando o que se era sabido com novos conhecimentos, novas informações associadas aos conhecimentos prévios darão origem ao novo conhecimento (LEÃO et al., 2017).

No quarto e último questionamento indagaram de qual(ais) forma (as) os professores em formação continuada utilizaram ou se utilizarão Mapas Conceituais em suas aulas. Obtiveram as respostas e considerações dos participantes, verificaram que diversas situações podem ser contempladas com a utilização de Mapas Conceituais, seja na retomada de conceitos, resumindo e sistematizando um assunto ou ainda como método avaliativo (LEÃO et al., 2017).

Em suas considerações finais os autores do trabalho aqui denominado 02, concluem que Mapas Conceituais são instrumentos que representam as relações entre conceitos; reforçam a importância da fundamentação teórica baseada na Aprendizagem Significativa; destacam que o uso de Mapas Conceituais em sala de

aula propicia a organização dos conceitos destacando os principais, intermediários e secundários seus significados e tornando-os pertencentes a determinado contexto.

Em concordância com os autores, as colocações dos participantes colaboradores do estudo identificaram os Mapas Conceituais como auxiliares na significação dos conceitos, já que os alunos precisam revisitar conceitos prévios e ressignificá-los, ainda de acordo com as colocações, a atividade relacionou os conceitos abordados com o cotidiano o que possibilitou uma contextualização que contribuiu para aprendizagem permitindo que o aprendiz perceba a importância do está sendo estudado. Por fim, avaliaram positivamente a realização de seu estudo e o alcance dos objetivos almejados.

Ainda em conformidade com os autores, acredito que Mapas Conceituais são realmente um aliado a mais nas práticas didáticas de metodologias de ensino e aprendizagem. A confecção de um jogo didático em formato de Mapa Conceitual em minha opinião, é inspiradora e inclusiva pois nem todas as escolas no Brasil, dispõe de aparato tecnológico necessário para todos os alunos. Alguns alunos que com necessidades especiais motora ou intelectual poderiam realizar determinada atividade, como por exemplo, o jogo de tabuleiro, pois consiste em encaixar as peças no tabuleiro de certa forma simples, porém eficaz que possibilita o acesso ao trabalho e que ao ser executado em grupos todos se beneficiaram com os questionamentos e debates sobre a temática envolvida.

Inspiradora porque me traz à lembrança as aulas e debates com alguns dos professores na graduação que de formas distintas nos orientaram a tentar sempre trabalhar os sentidos dos alunos, ou seja uma forma mais lúdica de estratégia didática cria possibilidades de estimular outras regiões cognitivas e proporcionar aprendizagem significativa.

7.3 Trabalho 03: “O USO DE MAPAS CONCEITUAIS NO ENSINO DA TABELA PERIÓDICA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA VIVENCIADO NO PIBID”.

O trabalho 03, na sequência, está devidamente identificado no quadro da figura 1, seus autores Neusa Nogueira Fialho, doutora em educação pela PUCPR; Ricardo Padilha Vianna Filho, coordenador e professor do curso de química da PUCPR e Magda Regina Schmitt, técnica em química pelo CEEP de Curitiba/PR, e foi publicado na Revista Química Nova na Escola (QNEsc) em novembro de 2018. A

proposta didático pedagógica adotada trabalhou com um recurso mais próximo a realidade dos alunos, um jogo quebra-cabeça denominado Jigsaw Puzzle Concept Map – JPCM, o jogo foi construído com auxílio do software Cmap Tools e o programa Paint do sistema operacional Windows, e foi distribuído aos alunos em formato de Kit para montagem no formato de Mapas Conceituais.

A temática estudada foi a Tabela Periódica dos Elementos (TPE) dentro da disciplina de Química em uma turma do 1º ano do ensino Médio de um colégio estadual na Cidade de Curitiba, estado do Paraná.

Os autores realizaram pesquisas e discorreram sobre as mesmas em seu trabalho apresentaram- as em seu referencial teórico, citam meios tecnológicos de estratégias de ensino para temática TPE que são bem interessantes os quais não transcrevo neste trabalho pois já existe no trabalho dos autores que sugiro como leitura complementar. Este trabalho destinou-se em investigar os relatos das experiências vivenciadas pelos autores através de atividade realizada por estudantes integrantes do PIBID – Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência, durante um bimestre, nesse período foi trabalhado:

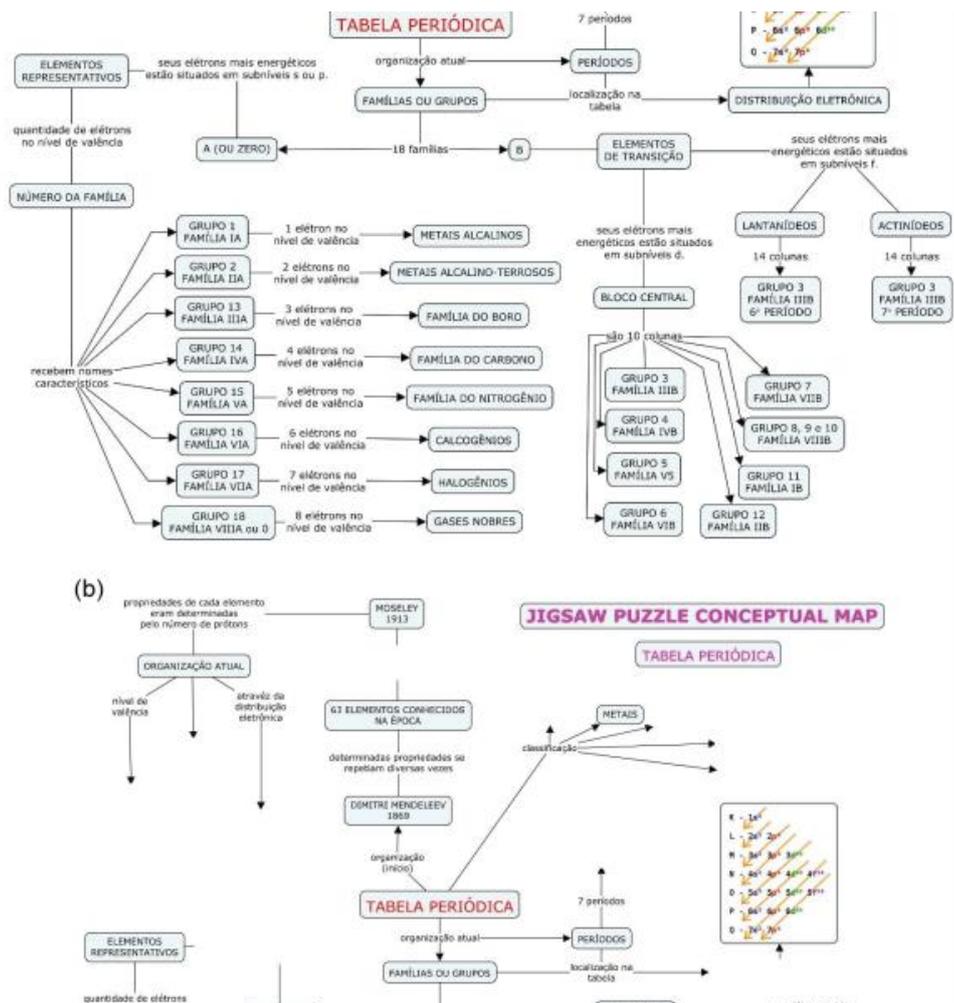
- Informações referentes aos conceitos iniciais da Química ;
- Abordaram sua importância;
- Relacionaram conexões da Química com o cotidiano dos alunos;
- Possibilitaram uma conversa, conexão de conhecimentos pré-existentes com os novos conceitos, uma aquisição essencial na busca do letramento científico aprendizes.

Na sequência foi construído, por uma das autoras, no quadro de giz, um Mapa Conceitual a ação tinha a intenção de apresentar a ferramenta aos alunos e explorar os conhecimentos sobre a disciplina, a construção ocorreu de forma colaborativa, ou seja, à medida que os alunos iam fazendo suas colocações e debates o Mapa Conceitual ia sendo montado no quadro, esta estratégia preparou para as seguintes etapas: Construir Mapas Conceituais individualmente. Conforme os avanços das aulas foram estudados dentre outros aspectos sobre a Química, o Átomo e suas especificidades e em seguida os alunos fizeram seu mapa usando folhas de papel Sulfite.

O próximo passo foi explorar a história da Tabela Periódica dos Elementos (TPE), sua organização e distribuição eletrônica de forma dialógica versando com a sua importância na Química, motivo pelo qual foi adotada como temática para este estudo. Os autores relatam que foram construídos Mapas Conceituais sobre os assuntos que envolvem o estudo da Tabela Periódica dos Elementos ação que preparou os alunos para o momento de trabalhar com o Jigsaw Puzzle Concept Map – JPCM jogo quebra-cabeça que foi utilizado como recurso avaliativo que funcionou, conforme expressam os autores, da seguinte forma:

- Os estudantes receberam o mapa conceitual sobre Tabela Periódica dos Elementos (TPE) com algumas partes faltando;
- A estratégia foi reconstruir o mapa conceitual colando as partes faltantes (Figura 7), seguindo três momentos: o assunto que foi trabalhado no jogo JPCM foi previamente discutido com os alunos; Foi confeccionado através do software CMapTools um Mapa Conceitual sobre o tema Tabela Periódica dos Elementos (TPE), este mapa foi impresso e teve partes estrategicamente retiradas com auxílio do recurso operacional do Windows: Paint. A estratégia no caso da subtração das partes do mapa foi para que o estudante conseguisse interpretar o que faltava e reconstruir, relacionando a questão focal, os conceitos e as frases de ligação. As peças a serem encaixadas foram impressas em cores diferentes para destacar do restante do mapa para e assim evidenciar com clareza as partes mais significativas do Mapa Conceitual. A atividade foi feita sem o uso do material escolar, os alunos puderam usar apenas a Tabela Periódica dos Elementos e se organizaram em duplas escolhidas por eles mesmos e no tempo determinado de uma hora-aula montaram seus quebra cabeças.

Figura 7: Modelo do Jigsaw Puzzle Concept Map – JPCM



Fonte: FIALHO, et al.(2018).

O término da atividade, teve como estratégia para obter um feedback dos alunos a aplicação de um questionário. Foram cinco questões, conforme segue:

- 1) Depois de trabalhar os assuntos em sala de aula, você prefere construir Mapas Conceituais ou prefere o jogo de quebra cabeça sobre o tema? A maioria optou pelo JPMC (jogo de quebra cabeça).
- 2) Para você qual o nível de dificuldade na construção de Mapas Conceituais produzidos nas aulas? A maioria considerou nível mediano.
- 3) Qual nível de dificuldade que você encontrou na construção do jogo quebra cabeças? A maioria considerou ser de dificuldade mediana.
- 4) Você gostaria de trabalhar em outros bimestres, com Mapas Conceituais ou com jppg quebra cabeça? As respostas indicaram que a maioria optou pelo jogo quebra cabeça, mas um percentual parecido optou por Mapas Conceituais
- 5) Classifique a importância do jogo quebra cabeça na sua aprendizagem de 1 a 5, sendo 1 de mínima importância e 5 de máxima importância.

A maioria considerou de importância mediana, assinalando o número três.

Das considerações dos autores, sobre o projeto desenvolvido, destacam-se as seguintes informações, conforme apresentadas na sequência deste texto.

No decorrer do bimestre foram identificados pontos positivos; outros a serem corrigidos, como por exemplo, nos mapas construídos individualmente notou-se a dificuldade dos alunos em respeitar as hierarquias; alguns seguiam o formato de linha do tempo; houve ausência de frases de ligação entre os conceitos;

No decorrer do processo estes pontos foram corrigidos. Os autores dividem sua reflexão sobre a importância de elaborar Mapas Conceituais utilizando diversas maneiras de produção seja por síntese de textos, vídeos, áudios ou por ideias construídas em seminários e debates para que os aprendizes compreendam que os termos de ligação criam relações entre os conceitos;

A execução da atividade com jogo quebra cabeças sendo realizada em dupla oportunizou aos envolvidos trocas significativas de conhecimento para montar adequadamente o Jogo quebra cabeças (JPCM). No questionário aplicado a maioria dos alunos prefere trabalhar com o JPCM, ao invés de com Mapas Conceituais, devido considerarem mais fácil montar o quebra cabeça; A maioria dos estudantes

com relação à segunda questão consideraram a construção dos Mapas Conceituais de dificuldade mediana;

Com relação ao terceiro questionamento com relação a dificuldades para construir o JPCM a maioria dos alunos consideraram mediano, porém o dobro considerou difícil se comparados com as respostas da questão anterior; Na quarta questão a maioria dos estudantes optaram pelos dois métodos didáticos o JPCM e Mapa Conceitual; A quinta questão indagou sobre o JPCM ter sido utilizado como método de avaliação e os estudantes assinalaram de um a cinco o nível de importância em sua aprendizagem que este uso teve.

Os autores salientam que na atividade avaliativa, a montagem do quebra cabeça, apenas uma dupla não conseguiu completar corretamente no tempo estipulado e que nem todos os estudantes justificaram suas respostas no questionário final. Consideraram os Mapas Conceituais uma estratégia de ensino diferenciada e significativa; apontaram que em alguns momentos os estudantes consideraram “chato” construir Mapas Conceituais, porém observaram que não foi o ato de fazer o mapa que foi difícil aos estudantes e sim a dificuldade em entender conceitos, relaciona-los com a questão focal e transformar o conhecimento em mapa conceitual que gerou dificuldades. Apontam que o JPCM foi um recurso que propiciou facilidade para atividade sem perda de aprendizagem e que é pertinente o avanço em inovações didáticas para motivação e interesse dos estudantes principalmente nas trocas de ideias e conhecimentos quando a execução do trabalho não é individual e por fim consideraram:

O projeto, como um todo, trouxe muito aprendizado para os estudantes. Os Mapas Conceituais construídos foram melhorando ao longo do processo e isso foi muito gratificante. Os estudos sobre a TPE foram construídos de maneira dinâmica e diversificada, promovendo um aprendizado expressivo e produtivo(FIALHO et al., 2018, p.274).

7.4 Trabalho 04: “MAPAS CONCEITUAIS, SABERES POPULARES E APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA: REFERÊNCIAS PARA O ENSINO DE QUÍMICA.”

O Trabalho 04, dos autores: Silvia Zamberlan Costa Beber, doutora em educação em ciências (UFRGS) e José Claudio Del Pino doutor em engenharia de biomassa (UFRGS), foi publicado na revista Caminhos da Educação Matemática em 2019, constitui-se de um experimento com 48 estudantes da 2º série da escola do

ensino médio do Colégio Estadual Pato Bragado, do estado do Paraná que, acompanhados de sua professora de química, após realizarem uma aula prática sobre a produção de queijo, com uma família detentora deste conhecimento, transcreveram seu entender daquele processo para 24 Mapas Conceituais idealizados e confeccionados em duplas.

Para análise dos mapas foram elaborados dois critérios centrais, um referente a estrutura apresentada nestes mapas; conceitos, proposições, hierarquias, ligações cruzadas e exemplos, que foi baseado em um quadro esquematizado por Novak e Cañas em 2010, com as devidas adaptações, e o outro ligado ao conteúdo obtido na aula prática sobre o processo de produção de queijo, e para direcionamento de conteúdo foram sugeridos 9 conceitos, sendo estes; temperatura, dessoragem, pasteurização, coagulação, maturação coalho, leite, soro e coalhada. Vale salientar que os estudantes dessa turma já possuíam conhecimento prévio sobre a construção de Mapas Conceituais.

Já com os referidos Mapas Conceituais prontos e entregues, eles passaram para um programa de computador (CmapTools) a fim de padronizar sua formatação/apresentação, tornando assim mais fácil a sua análise. Em seguida foram relatados os resultados obtidos, conforme os critérios pré-estabelecidos, baseados nas estruturas propostas nos modelos de referência para os pesquisadores, e foram apresentados da seguinte forma:

- Cinco critérios : Conceitos; Proposições; Hierarquias; Ligações cruzadas e exemplos.
- Descrição de cada critério em formato de respostas.

Em relação ao primeiro critério, observou-se que os estudantes conseguiram compreender e utilizar os elementos estruturais de confecção de um mapa conceitual com uma alta taxa de sucesso, estando em carência somente nos quesitos de “hierarquia” e “ligações cruzadas” (BEBER e PINO, 2019).

Já nos voltando à questão de “conteúdo” dos mapas criados pelos estudantes, o conceito com menos uso foi o de “maturação”, seguido de “temperatura” e “coagulação”. Contabilizando, ao todo, foram adicionados pelos alunos 228 novos conceitos além dos fornecidos, em média 9 conceitos novos por mapa conceitual.

Por fim, foram selecionados seis Mapas Conceituais para serem usados como exemplos, de situações específicas, como a relação da quantidade baixa de conceitos em um mapa, com os alunos que o confeccionaram, que era alunos que apresentavam certa dificuldade em resolver situações problema questões objetivas e dissertações nas aulas cotidianas, até relações mais voltadas a dificuldades gerais, como que foi evidenciado na primeira tabela, em que os estudantes apresentam maior dificuldade em realizar “ligações cruzadas” e nas estruturação hierárquica de conceitos, assim como algumas situações destacáveis.

7.5 Trabalho 05: “AVALIANDO A APRENDIZAGEM DOS ALUNOS DA PRIMEIRA SÉRIE DO ENSINO MÉDIO EM UMA UNIDADE DIDÁTICA SOBRE O TEMA TABELA PERIÓDICA.”

Os autores do estudo do trabalho 05 são: Camila M. Abras da escola estadual Cinira Carvalho, Lavras/MG; Hellem R. Moreira; Livia M.R.Rosa; Mayara S. Miranda; Vinicius S. Tanganeli; Leticia G. Tartuci e Rita de C. Suart do departamento de química da Universidade Federal de Lavras/MG, apresentaram seu trabalho em 2012 no XVI ENEQ e X EDUQUI em Salvador, Bahia.

O estudo de ABRAS, et al. (2012) se centraliza no ensino de alunos da primeira série do ensino médio acerca da tabela periódica. Tendo uma sequência de aulas elaboradas por um grupo de participantes do PIBID-UFLA (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência), sendo 5 licenciados da Universidade Federal de Lavras, um professor orientador e um professor da escola selecionada. Essa equipe se utiliza de questionários e Mapas Conceituais como alternativas na aquisição de conhecimento, para trabalhar esse assunto com a turma.

Neste é relatado a questão da dificuldade evidenciada em pesquisas, em relação a aprendizagem de química no ensino médio, por conta dos métodos utilizados e do conteúdo que, como no caso da tabela periódica, é muito abstrato, porém é de extrema importância o estudo da tabela periódica como uma das áreas do conhecimento dentro do estudo das ciências, e que há constante busca por novas ferramentas que auxiliem na fixação de seu conteúdo pelos alunos. Assim como já citado, uma dessas ferramentas são os Mapas Conceituais, que por conta da sua capacidade de organizar os conteúdos apresentados, utilizando conceitos e

setas que correlacionam esses conceitos, assim gerando uma linha de raciocínio lógica, sendo de grande valia para o aprendizado.

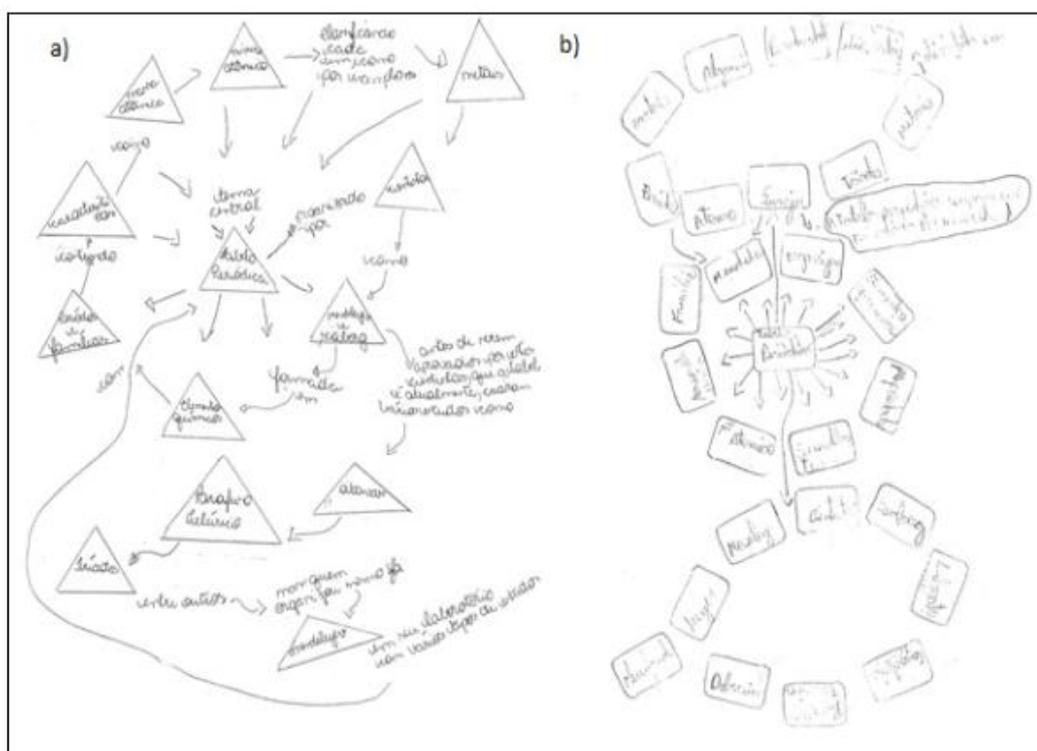
A sequência de atividades aplicadas aconteceu em 6 aulas, ministradas por apenas um dos licenciados da equipe, em 2 turmas do ensino médio, que somavam ao todo 68 alunos. O objetivo geral era apresentar o conteúdo sob a temática “Tabela Periódica” de maneira didática para aquela turma, por meio das ferramentas supracitadas, sendo que, em cada aula uma parcela de conteúdo sobre essa temática central foi abordado, iniciando com um questionário para reconhecimento de “ambiente”, ou seja, do conhecimento prévio dos alunos, e terminando com um questionário final na quinta aula, para checar a evolução/obtenção de conhecimento dos mesmos, e ainda, na sexta aula a aplicação de um mapa conceitual que objetivava fazer com que os alunos relacionassem e fixassem os conteúdos aprendidos. Todas as aulas contaram com participação ativa dos alunos, por conta de indagações direcionadas a eles pelo licenciado que ministrava as aulas.

Finalizando o período de aulas, todo o material produzido pelos alunos, incluindo questionário prévio, questionário final e mapa conceitual, foram recolhidos, separados e avaliados pelos licenciados, e após isso classificados segundo critérios de livros didáticos utilizados pela própria escola, que eram direcionados a esses anos de ensino. Com o material devidamente classificado e categorizado, foram então analisados os resultados obtidos, por meio da comparação entre o questionário inicial e final. E para análise dos Mapas Conceituais, os critérios utilizados foram; a escolha da palavra “central” deste mapa, as relações estabelecidas entre os conceitos e a quantidade de palavras válidas adicionadas.

Acerca dos resultados obtidos, vamos reter o foco a respeito do emprego de Mapas Conceituais, tema central do presente estudo. Primeiramente vale salientar que antes da aplicação dos Mapas Conceituais, foi explicado aos alunos do que se tratava um mapa conceitual, eles foram instruídos a respeito disso com exemplos e explicações, e ainda, foram sugeridas 30 palavras que poderiam ser utilizadas.

Partindo do primeiro critério, palavra central, 93% deles optaram por usar “Tabela Periódica”, mas também tivemos incidência das palavras “Mendeleiev”, “Alquimia” e do termo “Elementos Químicos” ocupando esse papel, com as respectivas porcentagens de 3%, 2% e 2% novamente. Analisando da perspectiva quantidade de conceitos, os alunos conseguiram utilizar muitas das palavras sugeridas.

Figura 8: Mapas criados pelos alunos.



Fonte: ABRAS, et al. (2012).¹

Porém, levando em conta também as ligações feitas entre os conceitos e as inter-relações criadas (figura 8), somente 27% dos mapas foram considerados como “bons” mapas, sendo que as classes existentes se restringem a de mapas “bons” e “ruins”.

As possíveis explicações para esse resultado são: a alta complexidade do conteúdo, ou seja, a necessidade de relacionar maior quantidade de conceitos, exige uma alta demanda cognitiva dos estudantes; o fato de ser um recurso didático metodológico novo nas rotinas em sala de aula. Este trecho evidencia uma sintonia com NOVAK e CAÑAS (2010), que consideraram Mapas Conceituais uma ferramenta importante para criar conhecimento novo, não só uma ferramenta poderosa para capturar, representar e arquivar o conhecimento individual. Acredito que assim como o treino é para o atleta, pode-se considerar que treinar, isto é a adoção de Mapas Conceituais nos planos de ensino das turmas nas disciplinas de

¹ Mapas exemplo construídos pelos alunos, a) Mapa conceitual do aluno 11, 1ºD b) Mapa conceitual do aluno 22, 1ºC

Ciências e Química possibilitaram o aperfeiçoamento do uso da ferramenta por todos os envolvidos.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo, foi possível observar que o uso de Mapas Conceituais é significativo para as práticas de construção do conhecimento, nas aplicações no contexto da educação, isto é, dentro do ambiente escolar. Os autores, fonte do estudo, para realização desta pesquisa, vivenciaram experiências enriquecedoras no processo de ensino e aprendizagem, sobre o uso deste recurso didático metodológico, e apresentaram algumas possibilidades para trabalhar com esta ferramenta em sala de aula. Seus estudos, acredito, tratam diretamente de umas das principais utilizações da ferramenta Mapas Conceituais, que é a apresentação de um novo conteúdo significativamente. Nesta perspectiva, também apresentam em comum outros tópicos:

- Os investigados eram iniciantes no uso da construção dos Mapas Conceituais;
- Os indivíduos eram alunos de diferentes graus de ensino, estudantes dos ensinos fundamental e médio, licenciando participantes do PIBID e professores em formação continuada;
- Estavam situados dentro das disciplinas de Ciências e Química;
- Foram expostos a propostas de construção de Mapas Conceituais a partir de materiais alternativos e também a ferramenta digital no software (Cmap Tools);
- O uso de questionários para avaliação e feedback foram utilizados e considerados;
- Ao utilizarem os Mapas Conceituais como nova ferramenta em suas propostas didático metodológicas, os professores proporcionaram aos aprendizes, a vantagem de serem imersos em um universo fora da “aprendizagem mecânica”, um modelo que ainda está enraizado nas rotinas escolares, e que de certo modo produz uma aprendizagem mais rasa, superficial, diferente da base de fundamentação que gera os Mapas Conceituais, a Aprendizagem Significativa de David Ausubel (1968), que basicamente, trata da apresentação de novos conhecimentos, considerando e

relacionando o conhecimento que os estudantes já possuem, também denominados: conhecimento prévio, concepções alternativas ou subsunções.

Percebe-se também o potencial de abrangência no estudo dos conteúdos escolares, e que tem forma facilitadora de opções para sua construção, de certa forma democrática, pois mesmo, em locais que não exista um aparato tecnológico e digital para realizar/explorar sua construção, por meio de um software por exemplo, é possível trabalhar com o recurso mapa conceitual, usando materiais simples de fácil acesso a maioria dos estudantes, tais como papel, lápis e borracha sem prejuízo na construção da aprendizagem significativa. Uma das características, bem interessante da aplicação de Mapas Conceituais, no estudo dos autores aqui pesquisados, foi terem realizado a construção dos mapas com jogos didáticos, confeccionados materiais alternativos, com EVA, por exemplo, esses desafios solicitam outros sentidos dos estudantes, além da visão e audição, o que demonstra que para as práticas de construção do conhecimento dentro do ambiente escolar a ferramenta Mapas Conceituais se apresenta ser eficaz.

Espero que os estudos de campo sobre, Mapas Conceituais em sala de aula tenham maior incentivo e adoção, assim possibilitarão maior divulgação da ferramenta, e que seu uso possa vir a tornar-se uma realidade nas rotinas em sala de aula.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, J. G. de; 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, [S. l.], v. 13, n. 2, p. 141–157, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4265>. Acesso em 02 de outubro 2021

BEBER, Silvia Zamberlan Costa; DEL PINO, José Claudio. **MAPAS CONCEITUAIS, SABERES POPULARES E APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA: REFERENCIAIS PARA O ENSINO DE QUÍMICA.** Caminhos da Educação Matemática em Revista (Online), v. 9, n. 4, p. 106-126, 2019. Disponível em <https://aplicacoes.ifs.edu.br/periodicos/caminhos_da_educacao_matematica/article/view/518>. Acesso 26 out 2021.

BRASIL. **Ministério da Educação.** Parâmetros Curriculares Nacionais, Brasília, 2000.

BRASIL. **Ministério da Educação. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) n.o 9.394/96**, de 20 de dezembro de 1996, Brasília, 1999. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf>>. Acesso em: 10 de jan. de 2021.

CAÑAS, A. J. ; NOVAK, J. D. **A teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los.** Práxis Educativa, v. 5, n. 1, p. 9-29, 2010. Disponível em <<http://www.revistas2.uepg.br/index.php/praxiseducativa/article/view/1298/944>>, Acesso em nov. 2021

CORREIA, P. R. M.; SILVA, A. C. e ROMANO JUNIOR, J. G. **Mapas conceituais como ferramenta de avaliação na sala de aula.** Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 32, n. 4, p.4402-1-4402-8, 2010. Disponível em <<https://www.scielo.br/j/rbef/a/rvxvxxkjd9wC49BkvyT5p5yw/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso dez 2021

CRISTÓVÃO, H. **VÍDEO 1 - INTRODUÇÃO AOS MAPAS CONCEITUAIS APLICADOS À EDUCAÇÃO.** Comentário fixado, 2021. Disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=4IBT37SJ42c>>. Acesso 26 fev 2022.

ECHEVERRÍA, A., SOARES, M. H. F. B. **Um núcleo de pesquisa em ensino de ciências (NUPEC) e a mudança nos parâmetros da formação inicial e continuada de professores.** In: ZANON, L. B.; MALDANER, O. A. (Org.). Fundamentos e propostas de ensino de química para a educação básica no Brasil. Ijuí: Unijuí, 2007.

EVANGELISTA, O. **Imagens e reflexões: na formação de professores**. Disponível em <<https://sepex.ufsc.br/2013/04/26/anais-11-sepex/>> Acesso em 25 de dez. de 2021.

FIALHO, Neusa N.; VIANNA FILHO, Ricardo P.; SCHMITT, Magda R. **O uso de mapas conceituais no ensino da tabela periódica: um relato de experiência vivenciado no PIBID**. Química Nova na Escola, v. 40, n. 4, p. 267-275, 2018. Disponível em <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc40_4/07-RSA-63-17.pdf>. Acesso 27 out 2021.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996. Disponível em: <<https://nepegeo.paginas.ufsc.br/files/2018/11/Pedagogia-da-Autonomia-Paulo-Freire.pdf>> Acesso em 15 set 2021.

LEÃO, Marcelo Franco; SOBRINHO, Andressa Sanches Teixeira; BOS, Andréia Solange. **Jogo didático no formato de mapa conceitual: possibilidades de construir aprendizagem significativa no ensino de ciências**. Pedagogia em Foco, v. 12, n. 8, p. 150-166, 2017. Disponível em <<http://revista.facfama.edu.br/index.php/PedF/article/view/318>>. Acesso 27 out 2021.

LIMA, José O. Gadelha de. **Perspectivas de novas metodologias no Ensino de Química**. Revista Espaço Acadêmico, 2012. n.136. Pag. 95 a 101. Disponível em <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/setembro2013/quimica_artigos/perspect_novas_metod_ens_quim.pdf> Acesso 23 set. 2021.

LUDKE, Menga. “ **O professor, seu saber e sua pesquisa**”. In: **Revista Educação & Sociedade**, ano XXII, nº 74, abril 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/es/v22n74/a06v2274.pdf>> Acessado em setembro de 2021

MACHADO, A. H.; MORTIMER, E. F. **Química para o ensino médio: fundamentos, pressupostos e o fazer cotidiano**. In: **Fundamentos e propostas de ensino de química para a educação básica no Brasil**. Ijuí: Unijuí, 2007.

MATTOS, Elemir M. A.; CASTANHA, André P. **A Importância da Pesquisa Escolar para a Construção do Conhecimento do Aluno no Ensino Fundamental**. Barracão PR, 2008

MORTIMER, E. F. **Pressupostos epistemológicos para uma metodologia de ensino de química: mudança conceitual e perfil epistemológico**. Química Nova, São Paulo, v. 15, n. 3, p. 242-249, 1992.

MOREIRA, M. A. **Subsídios teóricos para o professor pesquisador em ensino de ciências: Mapas Conceituais, Diagrama V e Organizadores prévios.** 6º Ed. Porto Alegre, 2009. Disponível em <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/Subsidios3.pdf>> Acesso 28 out 2021..

MOREIRA, M. A. **O que é afinal aprendizagem significativa?** Revista cultural La Laguna Espanha, 2012. Disponível em <<http://moreira.if.ufrgs.br/oqueefinal.pdf>> Acesso 28 out. 2021.

MOREIRA, M. A. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa.** Porto Alegre, 199X Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/mapasport.pdf>>. Acesso 25 out 2021

MOREIRA, Hellem R. et al. **Avaliando a aprendizagem dos alunos da primeira série do Ensino Médio em uma unidade didática sobre o tema tabela periódica. XVI ENEQ/X EDUQUI-ISSN: 2179-5355,** 2012. Disponível em <<https://periodicos.ufba.br/index.php/anaiseneq2012/article/view/7256>>. Acesso em nov 2021

NOVAK, J., GOWIN, D. B. **Aprender A Aprender.** Tradução De Carla Valadares. Título Original: Learning How To Learn. Plátano Edições Técnicas. Edição Original 1984. Disponível Em <<https://www.docsity.com/pt/aprender-a-aprender-7/4904275/>>. acesso 26 out. 2021.

ONTORIA, A. ; de LUQUE, A.; GÓMEZ, J. P. R. **Aprender com mapas mentais: uma estratégia para pensar e estudar.** São Paulo: Madras, 2006.

PINHEIRO, N. A. M; DE MATOS, E. A. S. Á; BAZZO, W. A. **Refletindo acerca da ciência, tecnologia e sociedade: enfocando o ensino médio.** Revista Iberoamericana de educación, n.44, p.147-166, 2007.

REHFELDT, M. J. H. **A Aplicação de Modelos Matemáticos em Situações-Problema Empresariais, com Uso do Software LINDO.** Informática na educação: teoria & prática, 2009. v. 12, n.1. Disponível em <<https://doi.org/10.22456/1982-1654.12182>> Acesso 23 out 2021

REIS, F. M. dos; TAKAHASHI, E. K. **ESTRATÉGIA DE CONSTRUÇÃO DE MAPAS CONCEITUAIS POR ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL.** Caminhos da Educação Matemática em Revista (Online), v. 10, n. 1, p. 44-66, 2020. Disponível em <https://aplicacoes.ifs.edu.br/periodicos/caminhos_da_educacao_matematica/article/view/562>. Acesso 29 out 2021.

SANTOS, M. dos; LERSON, F.; DE FARIA OLIVEIRA, M. V. **Trabalhos Acadêmicos: princípios, normas e técnicas**: Editora CEFET-RN, 2009.

SANTOS, W. L. P. **Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica**. Ciência & Ensino, v. 1, número especial, 2007.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do Trabalho Científico**. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, Lenice H. A.; SCHNETZLER, Roseli P. **A Elaboração Conceitual Na Constituição Docente De Futuros Professores De Ciências/Biologia: Modos De Mediação Do Formador**. Formação de Professores, 2006. n. 08. Disponível em <<https://www.anped.org.br/sites/default/files/t0817.pdf>>. acesso 24 out. 2021

TAVARES, R. **Construindo mapas conceituais**. Ciências & Cognição, Rio de Janeiro. v. 12, p. 72-85, out/dez. 2007. Disponível em <<http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v12/m347187.pdf>>. Acesso 26 set. 2021.

ANEXOS

ANEXO 1: Como construir um mapa conceitual.

Como construir um mapa conceitual:

1. Identifique os conceitos-chave do conteúdo que vai mapear e ponha-os em uma lista.

Limite entre 6 e 10 o número de conceitos.

2. Ordene os conceitos, colocando o(s) mais geral(is), mais inclusivo(s), no topo do mapa e,

gradualmente, vá agregando os demais até completar o diagrama de acordo com o princípio da diferenciação progressiva. Algumas vezes é difícil identificar os conceitos mais gerais, mais inclusivos; nesse caso é útil analisar o contexto no qual os conceitos estão sendo considerados ou ter uma ideia da situação em que tais conceitos devem ser ordenados.

3. Se o mapa se refere, por exemplo, a um parágrafo de um texto, o número de conceitos fica limitado pelo próprio parágrafo. Se o mapa incorpora também o seu conhecimento sobre o assunto, além do contido no texto, conceitos mais específicos podem ser incluídos no mapa.

4. Conecte os conceitos com linhas e rotule essas linhas com uma ou mais palavras-chave que explicitem a relação entre os conceitos. Os conceitos e as palavras-chave devem sugerir uma proposição que expresse o significado da relação.

5. Setas podem ser usadas quando se quer dar um sentido a uma relação. No entanto, o uso de muitas setas acaba por transformar o mapa conceitual em um diagrama de fluxo.

6. Evite palavras que apenas indiquem relações triviais entre os conceitos. Busque relações horizontais e cruzadas.

7. Exemplos podem ser agregados ao mapa, embaixo dos conceitos correspondentes.

Em geral, os exemplos ficam na parte inferior do mapa.

8. Geralmente, o primeiro intento de mapa tem simetria pobre e alguns conceitos ou grupos de conceitos acabam mal situados em relação a outros que estão mais relacionados. Nesse caso, é útil reconstruir o mapa.

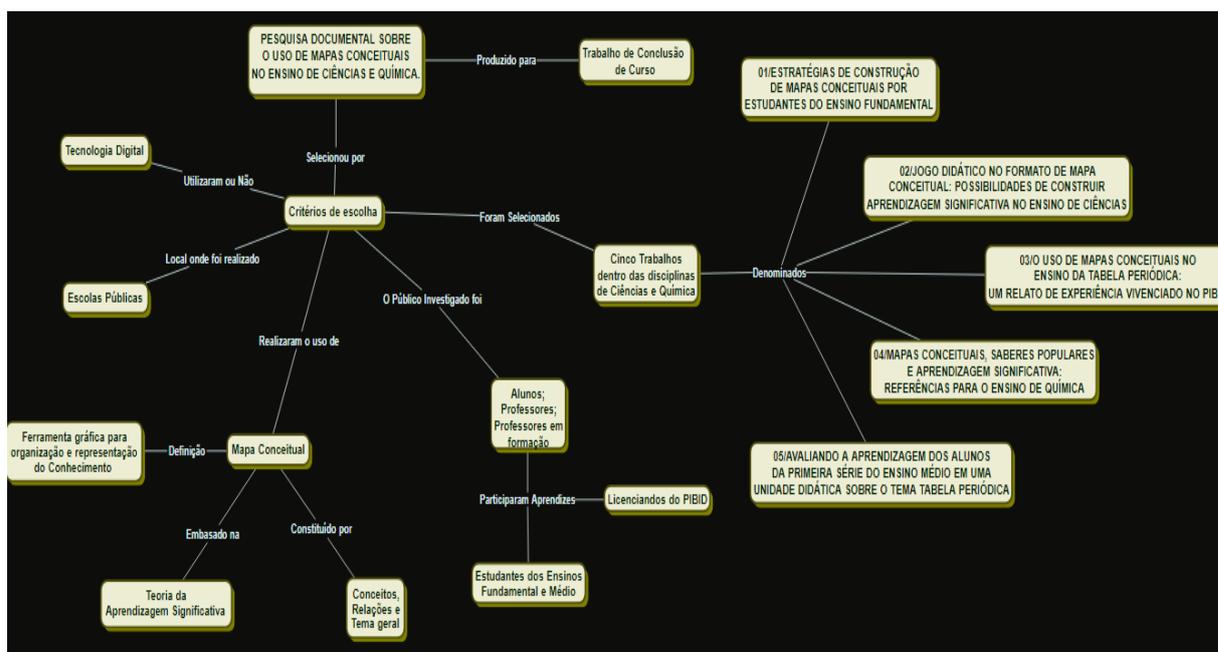
9. Talvez neste ponto você já comece a imaginar outras maneiras de fazer o mapa, outros

modos de hierarquizar os conceitos. Lembre-se que não há um único modo de traçar um mapa conceitual. À medida que muda sua compreensão sobre as relações entre os conceitos, ou à medida que você aprende, seu mapa também muda. Um mapa conceitual é um instrumento dinâmico, refletindo a compreensão de quem o faz no momento em que o faz.

10. Não se preocupe com “começo, meio e fim”, o mapa conceitual é estrutural, não sequencial. O mapa deve refletir a estrutura conceitual hierárquica do que está mapeado.

11. Compartilhe seu mapa com colegas e examine os mapas deles. Pergunte o que significam as relações, questione a localização de certos conceitos, a inclusão de alguns que não lhe parecem importantes, a omissão de outros que você julga fundamentais. O mapa conceitual é um bom instrumento para compartilhar, trocar e “negociar” significados (MOREIRA, 2009).

ANEXO 2: Mapa Conceitual construído pela autora



Fonte: a autora (2021).