

O USO DE MAPAS CONCEITUAIS COMO FERRAMENTA DE AVALIAÇÃO PARA O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE CONCEITOS RELACIONADOS À SÍNTESE E ANÁLISES QUÍMICAS DE FLUIDOS DE PERFURAÇÃO

THE USE OF CONCEPT MAPS AS A TOOL OF EVALUATION FOR THE TEACHING AND LEARNING PROCESS OF CONCEPTS RELATED TO THE SYNTHESIS AND CHEMICAL ANALYSIS OF DRILLING FLUIDS

Jane Raimundo Batista¹, Wagner da Silva Terra²

Recebido: Maio/2022 - Aprovado: Novembro/2025

RESUMO: O Ensino de Química hoje no Brasil é abordado de maneira sistematizada e com grande ênfase na memorização dos conteúdos. Este cenário foi significativamente agravado devido a pandemia de Covid-19. Desse modo, é necessário a utilização de meios que instiguem o interesse de aprender dos estudantes, que estimulem sua criatividade e que possibilitem uma aprendizagem significativa. Dentro desse contexto, o presente trabalho científico pretendeu verificar o uso dos Mapas Conceituais como ferramenta avaliativa, a fim de verificar o conhecimento dos estudantes acerca do conteúdo trabalhado durante das aulas de “Tecnologias Regionais II”, do Curso Técnico em Química do Instituto Federal Fluminense (IFFluminense) campus Campos Centro. Os Mapas Conceituais foram preferencialmente confeccionados utilizando ao programa Cmaptools e avaliados em duas ocasiões: antes da exposição dos conteúdos propostos e após a ministração das aulas. Além disso, os alunos foram orientados a responder um Questionário de Opinião para coletar a da opinião dos discentes sobre a aplicação dessa pesquisa. As respostas do referido Questionário foram examinados qualitativamente levando em consideração a Análise de Conteúdo (AC). Após a coleta e análise de dados foi possível coletar indícios de uma aprendizagem mais significativa.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Química, Ensino Remoto Emergencial, Aprendizagem Significativa.

ABSTRACT: Chemistry Teaching in Brazil today is approached in a systematic way and with great emphasis on memorizing the contents. This scenario was significantly worsened due to the Covid-19 pandemic. In this way, it is necessary to use means that stimulate students' interest in learning, that stimulate their creativity and that enable meaningful learning. Within this context, the present scientific work intended to apply Conceptual Maps as an evaluative tool, in order to verify the students' knowledge about the content worked during the classes of “Regional Technologies II”, of the Technical Course in Chemistry of the Instituto Federal Fluminense (IFFluminense) campus Campos Centro.

¹ <https://orcid.org/0009-0000-1312-4043>

² <https://orcid.org/0000-0002-1135-1987>





The Concept Maps were preferably made using the Cmaptools program and evaluated on two occasions: before the exposure of the proposed contents and after the classes were taught. In addition, the students were instructed to answer an Opinion Questionnaire to collect the students' opinion on the application of this research. The answers to the aforementioned Questionnaire were qualitatively examined taking into account the Content Analysis (CA). After collect evidence of a more significant learning process.

KEYWORDS: Chemistry Teaching, Emergency Remote Teaching, Meaningful Learning.

1 Introdução

O Ensino de Química é de suma importância para a sociedade, pois seu estudo e compreensão contribuem de maneira grandiosa para o entendimento da relação do homem com o ambiente em que vive (LIMA, 2014). Assim, é valioso que os alunos consigam coligar a referida disciplina com os eventos que ocorrem no seu cotidiano, pois esta proporciona um olhar mais crítico do mundo que o cerca, possibilitando ao discente analisar, compreender e, principalmente utilizar o conhecimento construído em sala de aula para resolução de problemas sociais, atuais relevantes para a sociedade (SILVA, 2016).

No entanto, o estudo dessa área do conhecimento vem sendo desenvolvido, nas diferentes modalidades de ensino, de forma que se priorize a memorização dos conteúdos. Ou seja, em grande parte dos ambientes de ensino é observada uma ênfase na memorização de símbolos, nomenclaturas e fórmulas. A construção do conhecimento dos alunos, que deveria ser prioridade, fica em segundo plano (GUIMARÃES, 2009).

Somando-se a isso, nos últimos anos surgiu a necessidade da inserção do Ensino Remoto Emergencial (ERE) como recurso principal para manter o vínculo educativo entre professores e alunos. Essa inserção foi devida aos efeitos da pandemia de COVID-19 vivenciada nos últimos anos, sendo esse recurso fundamental para manter os indivíduos ligados ao processo educativo e seguros do vírus SARSCOV-2 (COQUEIRO; SOUSA, 2021). Essa modalidade de ensino tem o intuito de disponibilizar provisoriamente o material educacional que seria desenvolvido de maneira presencial nas instituições de ensino por meio de plataformas digitais, denominadas de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA). O Ensino Remoto pode ser diferenciado do Ensino a Distância devido ao seu caráter emergencial, sendo a principal forma das instituições de ensino de todos os níveis darem continuidade ao processo educacional durante a referida pandemia. Além disso, torna-se interessante destacar que o Ensino a Distância (EaD) é uma modalidade de ensino caracterizada por um processo educativo planejado e regulamentado pela LDBEN N° 9.394 de 20 de dezembro de 1996, em que as atividades também ocorrem em ambientes virtuais, que geralmente são determinados pelas instituições de ensino (COQUEIRO; SOUSA, 2021).

Diante desse cenário, torna-se ainda mais importante explorar e implementar meios para que os alunos se tornem sujeitos ativos do processo de ensino e aprendizagem. A escola deve estar atenta ao



aluno, levando em consideração seus conhecimentos prévios, de tal modo, que os novos conteúdos sejam trabalhados a partir deles e as potencialidades dos educandos sejam estimuladas, dando possibilidade de o aluno superar suas dificuldades e se desenvolver plenamente. Portanto, o educando deve sentir-se instigado a aprender (COELHO; PISONI, 2012).

Desta forma, é interessante evidenciar a Teoria de Aprendizagem Significativa de David Ausubel, que tem como fundamento a aprendizagem do aluno a partir da associação do conhecimento previamente adquirido com os novos conceitos expostos. Essa associação servirá como base de construção cognitiva do aluno e assim auxiliará na formação de novos conhecimentos (AUSUBEL et al., 1978; PELIZZARI et al., 2012). Esse tipo de aprendizagem possui um enfoque na aprendizagem do aluno, uma vez que é direcionada no conhecimento adquirido em um contexto de interiorização e assimilação dos conteúdos (PUHL; MULLER; LIMA, 2020).

Assim, a aprendizagem significativa é um processo dinâmico, pois o educando utiliza o conhecimento previamente adquirido como base para realizar uma associação com o conhecimento aprendido e, dessa forma, desenvolvendo sua estrutura cognitiva. Quando o educando aprende de maneira mecânica, o conceito aprendido não é vinculado a uma outra ideia ou conceito e, assim, o conteúdo é facilmente esquecido. Na aprendizagem significativa, os conceitos são mais bem internalizados, pois estão associados às ideias pré-existentes, e não decorados de forma mecânica, e desse modo, são facilmente recordados quando se torna necessário colocar aquele conhecimento em uso (MOREIRA, 2011).

Para que a Aprendizagem Significativa ocorra é necessário à utilização de ferramentas pedagógicas adequadas para esse fim. Dentro desse contexto, torna-se interessante destacar o uso de Mapas Conceituais, que foram desenvolvidos para a promoção de uma aprendizagem mais significativa, pois são instrumentos pedagógicos em que o aluno consegue ilustrar, a sua maneira, como ele compreendeu, associou e organizou determinado conteúdo em sua mente (MOREIRA, 2011).

A ferramenta Mapas Conceituais foi desenvolvida pelo educador Joseph Novak, sendo caracterizada como um recurso demasiadamente flexível, podendo ser utilizada em quaisquer níveis de ensino, tanto no processo de ensino e aprendizagem como na realização de avaliações. Esse instrumento cria relações entre conceitos, facilitando o entendimento acerca do conteúdo tratado em sala de aula (NOVAK; GOWIN, 1996).

Em um Mapa Conceitual, os conceitos acerca de um tema são organizados em caixas ou círculos e ligados por setas, que devem possuir palavras ou frases curtas que realizarão a conexão entre esses conceitos. Sua finalidade é facilitar o aprendizado por meio da organização de ideias, de maneira hierárquica. Assim, os aprendizes conseguem relacionar as associações feitas, consolidando o conhecimento. A finalidade desse instrumento educacional não é de classificar os conceitos, mas sim de criar uma relação lógica entre eles (LIMA et al., 2017).

Contudo, segundo alguns autores, não é indicado que o educador classifique os Mapas Conceituais como certo ou errado, pois ao fazer isso, ele estará promovendo uma aprendizagem mecânica. Esse modelo de ferramenta pedagógica é flexível e sua avaliação deve ocorrer de maneira qualitativa, coletando indícios



de uma aprendizagem mais significativa. Da mesma maneira que o Mapa Conceitual de um aluno pode ser totalmente diferente do Mapa Conceitual de outro aluno, mas ambos podem ter adquirido uma aprendizagem significativa sobre o conceito estudado. Isso ocorre, pois, a estrutura cognitiva de cada um de nós se reorganiza de maneira diferente. Assim também, ao utilizar o Mapa Conceitual que não foi confeccionado por si próprio, o aprendiz deve recorrer ao auxílio do autor do trabalho, para que ocorra o completo entendimento das informações presentes na ferramenta pedagógica (VALADARES; MOREIRA, 2009).

Apesar de não existir um Mapa Conceitual definido como correto ou errado, existem indícios que demonstram que o aluno não aprendeu de fato sobre o conteúdo trabalhado. Mapas Conceituais pobres em conteúdo demonstram falta de conhecimento acerca do assunto tratado (MOREIRA, 2011). Além disso, a presença de ligações transversais entre conceitos, o elevado grau de hierarquia e a presença de exemplificações sugerem que o discente conseguiu assimilar melhor determinado conteúdo (MARTINS et al., 2009). Além disso, a ferramenta pedagógica pode inicialmente parecer complexa de ser utilizada e, portanto, o auxílio do educador em sua confecção e entendimento, faz-se imprescindível, até que o aluno se familiarize com essa ferramenta pedagógica (MOREIRA, 2011).

Um recente trabalho elaborado por Mossi e Vinholi-Júnior (2022) destacou o uso de Mapas Conceituais para alunos do Ensino Médio regular em uma disciplina de Química no período noturno. Os alunos estavam regularmente matriculados em uma Escola pública do município de Campo Grande, no estado do Mato Grosso do Sul, sendo a intervenção didática desenvolvida durante um período de 10 aulas, utilizando os Mapas Conceituais como ferramenta pedagógica. Após coleta e análise dos dados, os autores indicaram que os alunos demonstraram predisposição na confecção dos mapas, apesar de inicialmente apresentarem um conceito equivocado da ferramenta pedagógica. No entanto, após explicações cuidadosas e uma boa organização da sequência didática pela docente responsável pela disciplina foi evidenciado que os Mapas Conceituais *“são valiosos instrumentos de avaliação tanto para o docente, quanto para os estudantes que podem apreciar o andamento do processo de construção de conhecimentos”* (p. 13).

De acordo com Tavares, Müller e Fernandes (2018), o uso de Mapas Conceituais também foi eficaz para o ensino de Química Geral II dos alunos de um Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Pará, indicando que essa ferramenta pedagógica foi importante para que os discentes organizassem os conhecimentos presentes em suas estruturas cognitivas. De acordo com os autores *“foi notória a pré-disposição dos discentes em apropriar-se de mais informações e de encadear novos conceitos em seus mapas”* (p. 76), sendo observado o interesse em aprender, o que segundo Ausubel (1978) é um fator determinante para o aprendizado de forma significativa, inclusive para alunos de cursos profissionalizantes de nível superior.

Em síntese, a aplicação de Mapas Conceituais como ferramenta pedagógica torna-se interessante quando existe a finalidade de desenvolver nos alunos habilidades e competências, além de auxiliar na consolidação e organização da estrutura cognitiva do discente (SOUZA; BORUCHOVITCH, 2010).



Nesse contexto, o objetivo geral desse trabalho foi verificar se o uso da ferramenta Mapa Conceitual como método avaliativo é adequado para os alunos de uma disciplina do Curso Técnico em Química do Instituto Federal Fluminense *campus* Campos Centro. De forma mais específica, o objetivo deste trabalho foi verificar se a temática “Síntese e Análises Químicas de Fluídos de Perfuração” pode ser ensinada de forma significativa utilizando Mapas Conceituais como ferramenta pedagógica. Além disso, também busca-se verificar indícios de uma aprendizagem mais significativa utilizando como ferramenta avaliativa a confecção de Mapas Conceituais, uma forma diferente das tradicionais provas escritas muito presentes no referido curso.

2 Metodologia

2.1 Tipo de pesquisa e público-alvo

O presente trabalho pode ser classificado como uma pesquisa de caráter qualitativo, a qual prioriza compreender e estudar as relações complexas ao invés de explicá-las por meio de tratamentos matemáticos. Dessa forma a finalidade desse tipo de pesquisa é compreender os fenômenos por meio da coleta de informações narrativas, estudando as particularidades e experiências individuais de maneira aprofundada (GÜNTHER, 2016). Dessa forma, é interessante utilizar o método qualitativo para a análise dos resultados obtidos.

O presente trabalho foi desenvolvido no segundo semestre letivo de 2020 com alunos da disciplina de Tecnologias Regionais II do Curso Técnico em Química do Instituto Federal Fluminense (IFFluminense) *campus* Campos Centro, localizado na cidade de Campos dos Goytacazes – RJ. A disciplina é ofertada semestralmente no 4º módulo do referido curso e tem como objetivo ensinar conteúdos relacionados à perfuração de poços petrolíferos, a produção e o tratamento do petróleo e seu impacto socioeconômico na região. Anteriormente a pandemia de COVID-19, a disciplina apresentava um perfil teórico-prático, sendo disponibilizadas 2 h/a por semana para a apresentação dos conceitos teóricos e 3 h/a por semana para a realização dos experimentos selecionados. No entanto, com a implementação do Ensino Remoto Emergencial (ERE) a disciplina perdeu seu caráter prático devido à necessidade do distanciamento social necessário para diminuir o contágio do vírus SARSCOV2. Durante esse período a parte prática da disciplina de Tecnologias Regionais II se tornou exclusivamente teórica, sendo as aulas ministradas de forma assíncrona por meio da utilização do *Moodle* como Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) e síncrona por meio da utilização do *Google Meet* como recurso pedagógico.

Ao total, incluindo os discentes dos turnos vespertino e noturno, 40 alunos participaram dessa pesquisa. Sendo os dados obtidos agrupados devido à similaridade entre as duas turmas, além dos alunos estarem inseridos no mesmo AVA, sendo somente as aulas síncronas realizadas em turnos distintos.



2.2 Etapas da pesquisa

A inserção da ferramenta pedagógica Mapas Conceituais para o público-alvo dessa pesquisa se deu na sexta semana de aula da referida disciplina. Nesse momento, os alunos estavam iniciando o estudo da Síntese e Análises Químicas dos Fluidos de Perfuração. Nessa semana, os discentes foram apresentados à supracitada ferramenta pedagógica por meio de uma apresentação *online*. Além disso, os alunos também receberam um tutorial para realizar a instalação do programa *Cmaptools*, o qual foi sugerido para confecção dos mapas a serem elaborados por eles. Portanto, no início da intervenção pedagógica, os alunos foram orientados a confeccionar um Mapa Conceitual contendo como tema principal os Fluidos de Perfuração e suas Análises Químicas. Por meio dessa ferramenta pedagógica foi possível detectar os conhecimentos prévios que os discentes possuíam sobre o referido tema.

Durante as duas semanas seguintes, os alunos tiveram contato com os conteúdos programados e aulas síncronas e assíncronas teóricas, sendo apresentado a esses discentes o que são fluidos de perfuração, sua composição química, como proceder para realizar a sua síntese, quais são as principais análises químicas necessárias para avaliar esse tipo de fluido e quais são os princípios físico-químicos norteadores de cada análise estudada. A partir desses conceitos os alunos tiveram possibilidade de construir e desenvolver seus conhecimentos acerca dos tópicos tratados, formando ligações entre aquilo que é aprendido e aquilo que já se encontra em sua estrutura cognitiva, assim como preconiza a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) de David Ausubel.

Ao final das duas semanas, os discentes foram orientados a confeccionar um segundo Mapa Conceitual, preferencialmente utilizando o programa *Cmaptools*. O intuito da construção desse segundo mapa foi realizar a comparação entre os diferentes momentos vivenciados por cada um dos discentes, ou seja, antes e após a realização das aulas síncronas e assíncronas sobre Síntese e Análises de Fluidos de Perfuração. Por meio dessa comparação foi possível compreender como os conteúdos ministrados foram organizados na estrutura cognitiva dos discentes, sendo possível verificar reorganizações de conceitos e inserção de novas informações nessa estrutura.

Após a confecção e envio do segundo Mapa Conceitual, foi solicitado aos discentes que respondessem a um Questionário de Opinião (Quadro 1) com a finalidade de coletar as opiniões dos alunos sobre a ferramenta pedagógica utilizada, sendo destacada sua atuação como método de avaliação somativo.



Quadro 1: Questionário de Opinião

Nº	Questão
Q1	Você acredita que os métodos de avaliação tradicionais, como provas e testes, conseguem avaliar o aprendizado sobre um determinado conteúdo? Justifique sua resposta. () Sim () Não () Prefiro não opinar
Q2	Você já conhecia a ferramenta Mapas Conceituais? Se sua resposta for sim, descreva como foi sua experiência anterior. () Sim () Não () Prefiro não opinar
Q3	Você achou interessante utilizar os Mapas Conceituais como instrumento avaliativo para uma disciplina no formato <i>online</i> ? Destaque os pontos positivos e negativos da utilização desse recurso didático como forma de avaliação. () Sim () Não () Prefiro não opinar
Q4	Você utilizou o programa <i>Cmaptools</i> para elaboração do seu Mapa Conceitual? Se fez uso de outra ferramenta, descreva o nome e o motivo pela qual não utilizou o programa sugerido pelos responsáveis por essa pesquisa. () Sim () Não () Prefiro não opinar
Q5	Você encontrou dificuldades para confeccionar o seu Mapa Conceitual? Justifique sua resposta. () Sim () Não () Prefiro não opinar
Q6	Na sua opinião, dentre os dois métodos avaliativos utilizados na parte de Fluidos de Perfuração da disciplina de “Tecnologias Regionais II” do Curso Técnico em Química, melhor se enquadra em uma disciplina exclusivamente no formato <i>online</i> ? Justifique sua resposta. () Avaliações Tradicionais (Provas e Testes); () Mapas Conceituais; () As duas formas de avaliação se enquadram em uma disciplina online; () Nenhuma das duas formas de avaliação se enquadram em uma disciplina <i>online</i>

Fonte: Elaboração Própria

2.3 Instrumentos para coleta e análise de dados

A coleta dos dados dessa pesquisa ocorreu, primeiramente, pela obtenção de Mapas Conceituais elaborados pelos discentes em dois momentos distintos, a saber, antes e após a intervenção realizada.

Dentre os 63 alunos matriculados na disciplina de Tecnologias Regionais II, 40 alunos participaram da pesquisa proposta. Dentre esses discentes, apenas 33 elaboraram os dois Mapas Conceituais, os demais realizaram somente o segundo Mapa Conceitual, sendo esses não utilizados para a análise de dados dessa pesquisa, visto que a análise qualitativa realizada nessa pesquisa visa compreender a evolução de cada discente e não comparar indivíduos diferentes.

Os Mapas Conceituais elaborados pelos discentes antes e após a intervenção foram classificados de A1 até A33, sendo esses analisados por meio dos critérios de Novak e Gowin (1996). De acordo com os critérios classificatórios descritos na Tabela 1, os Mapas Conceituais receberam uma pontuação específica, levando em consideração que as proposições presentes nos Mapas Conceituais que não continham conceitos interligados por meio de palavras de ligação foram contabilizadas como parcialmente corretas (0,5 pontos).



Tabela 1: Critérios classificatórios para avaliação dos Mapas Conceituais

Critérios Classificatórios	Pontuação
Proposições	1
Hierarquia	5
Ligação transversal válida e significativa	10
Ligação transversal somente válida	2
Ligação transversal criativa ou peculiar	1
Exemplos	1

Fonte: Adaptado, Martins et al. 2009.

A análise classificatória de Martins e colaboradores (2009), apresentada na Tabela 1, foi utilizada para avaliar os Mapas Conceituais elaborados pelos discentes antes e após as aulas apresentadas. Em cada Mapa Conceitual foram contabilizadas as proposições válidas, ou seja, relações entre conceitos corretamente evidenciados pelos alunos. As proposições válidas necessitavam de palavras de ligação para que os conceitos fossem devidamente correlacionados, evidenciando similaridades e diferenças entre eles, de modo a promover a diferenciação desses conceitos. Outro critério avaliado nos Mapas Conceituais foi a hierarquia dos conceitos, sendo verificado que uma aprendizagem mais significativa possui um maior grau hierárquico. Nesse caso, um maior número de relações diretas em uma direção é observado, promovendo uma diferenciação progressiva entre as proposições válidas criadas pelos discentes. Além da hierarquização dos conceitos, buscou-se avaliar as relações entre as proposições em diferentes direções, de modo a identificar as ligações transversais realizadas pelos discentes, verificando a presença de reconciliação interativa nos Mapas Conceituais elaborados. De acordo com Martins e colaboradores a reconciliação integrativa visa “evidenciar similaridades e diferenças significativas e reconciliar inconsistências reais ou aparentes” (p.3), assim como preconiza a TAS de David Ausubel.

A segunda forma de coleta dos dados ocorreu por meio da realização de um Questionário de Opinião. Após a coleta dos dados, as respostas obtidas pelos discentes foram agrupadas por similaridade *a posteriori*, sendo essas analisadas exclusivamente de forma qualitativa utilizando a Análise de Conteúdo (AC) segundo os fundamentos de Laurence Bardin (2011). Portanto, nessa pesquisa foram utilizadas as três fases da referida Análise de Conteúdo, ou seja, a pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos resultados.

Na primeira fase da Análise de Conteúdo de Bardin (2011) foi realizada uma cuidadosa leitura flutuante dos questionários respondidos pelos alunos e todas as respostas foram utilizadas para a interpretação dos resultados dessa pesquisa. Na etapa seguinte, as respostas dos alunos foram agrupadas por questão e de acordo com a similaridade entre elas, sendo criadas categorias após a leitura e análise das respostas, sendo essas categorias elaboradas levando em consideração as regras de: exaustividade, exclusividade, representatividade, homogeneidade e pertinência. Nessa fase os temas mais frequentes das respostas dos discentes foram destacados como “unidades comparáveis de categorização” e medidas por frequência de repetição. Na terceira e última fase da Análise de Conteúdo, as unidades comparáveis de



categorização foram organizadas em quadros para posterior interpretação reflexiva e crítica (BARDIN, 2011).

4 Resultados e discussão

Os Mapas Conceituais elaborados durante essa pesquisa tiveram a finalidade de serem utilizados como ferramenta avaliativa diversificada, evitando a aplicação de métodos avaliativos tradicionais. Assim, Mapas Conceituais são instrumentos pedagógicos flexíveis e dinâmicos, que possibilitam o desenvolvimento cognitivo dos aprendizes, facilitando a percepção e coleta de indícios de uma aprendizagem significativa (NOVAK; GOWIN, 1996).

Dessa forma, os alunos foram orientados a confeccionar dois Mapas Conceituais no decorrer dessa pesquisa. O primeiro, antes da aplicação das aulas sobre Síntese e Análises Químicas de Fluidos de Perfuração, com a finalidade de avaliar o conhecimento prévio dos aprendizes acerca do tema trabalhado. A segunda atividade foi desenvolvida após a aplicação das aulas, com o propósito de avaliar a aprendizagem dos discentes.

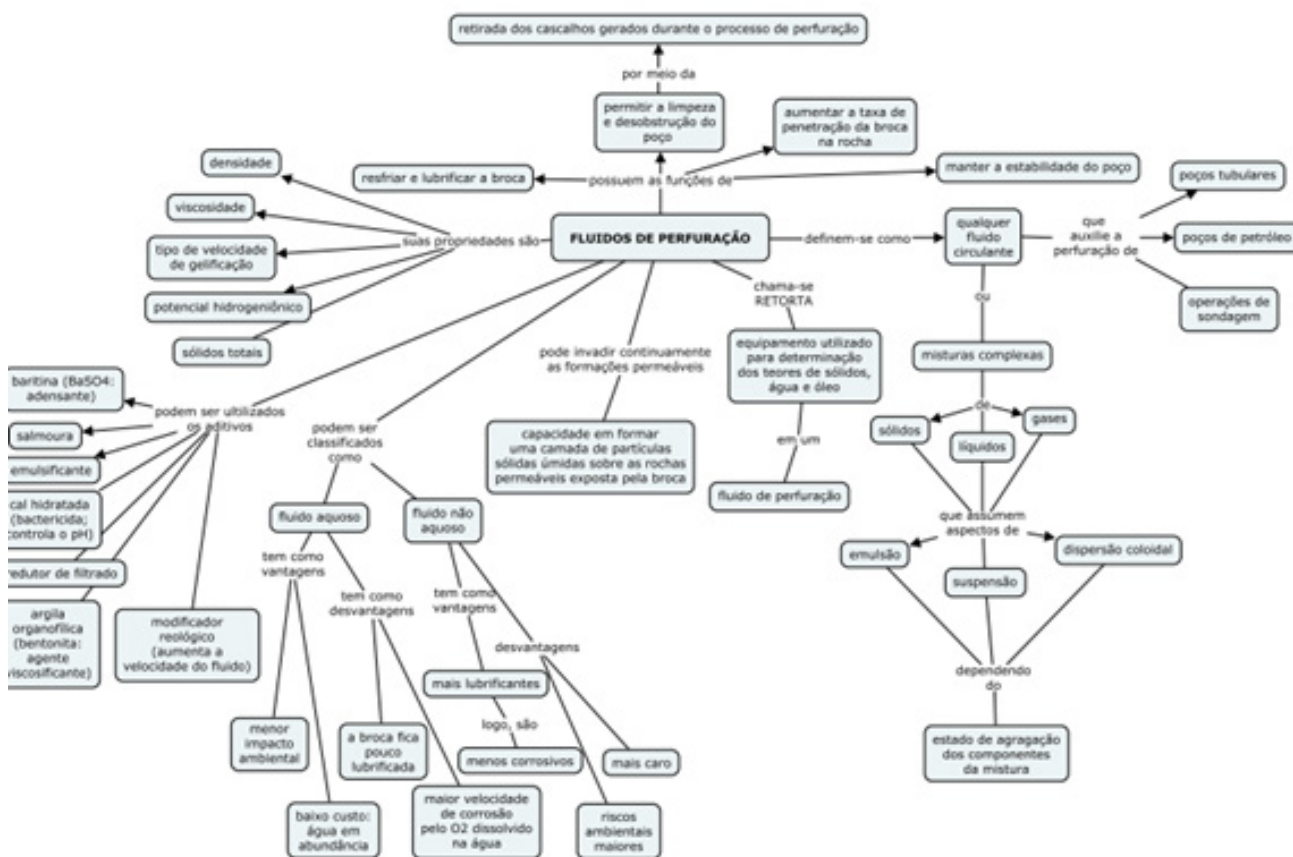
Nas Figuras 1 e 2, pode-se observar o desenvolvimento dos Mapas Conceituais do Aluno 9 antes e após a realização das aulas síncronas sobre o tema selecionado. Enquanto o primeiro trabalho possui poucas preposições, apenas dois níveis de hierarquia e somente algumas palavras e frases de ligação, o segundo trabalho apresenta grande riqueza de conceitos corretos, profundidade em níveis de hierarquia, ligações transversais entre os conceitos apresentados e até mesmo exemplos. Essa diferenciação mostra que a estrutura cognitiva do discente foi ampliada com relação ao tema proposto, o que sugere uma aprendizagem dos conceitos relacionados à síntese e análises de fluidos de perfuração. Outro ponto de destaque que corrobora com a afirmação anterior, é a permanência no segundo mapa de conceitos apresentados no primeiro, que foram reorganizados com ligações transversais válidas e significativas. Dessa forma, pode-se observar que o aluno conseguiu, após as aulas acerca do conteúdo trabalhado, desenvolver um Mapa Conceitual mais completo e complexo, relacionando mais conceitos de forma coerente, com maior nível de hierarquia e promovendo ligações transversais, o que sugere um aumento de complexidade e aprendizagem, mesmo após encontros realizados de forma síncrona.



Figura 1: Mapa Conceitual desenvolvido pelo Aluno 9 baseado nos conhecimentos prévios do aprendiz.



Figura 2: Mapa Conceitual desenvolvido pelo Aluno 9 após a elucidação dos conteúdos propostos.



Nas Figuras 3 e 4 também se observa que o Mapa Conceitual elaborado inicialmente é pobre em conceitos e níveis hierárquicos, além de conter poucas palavras ou frases de ligação. Esse mapa demonstra que o conhecimento prévio desse aluno era limitado e sem complexidade. O que nos indica que o conteúdo não estava bem desenvolvido em sua estrutura cognitiva, sendo apresentado inicialmente conceitos comuns e generalistas sobre fluidos de perfuração. Por outro lado, o segundo Mapa Conceitual elaborado demonstra que o aluno apresentou maior habilidade em relacionar os conceitos, além de apresentar um aumento em um nível hierárquico, em quatro momentos. Na análise do segundo Mapa



Conceitual foi verificada a formação de proposições relacionadas à composição química dos fluidos de perfuração e sua classificação quanto ao tipo de base utilizada para a sua confecção, aspectos destacados durante os momentos síncronos, que não estavam presentes no primeiro Mapa Conceitual. Apesar de não apresentar ligações transversais válidas e significativas, o grande número de proposições válidas sugere uma aprendizagem do conteúdo proposto.

Figura 3: Mapa Conceitual desenvolvido pelo Aluno 23 baseado nos conhecimentos prévios do aprendiz.

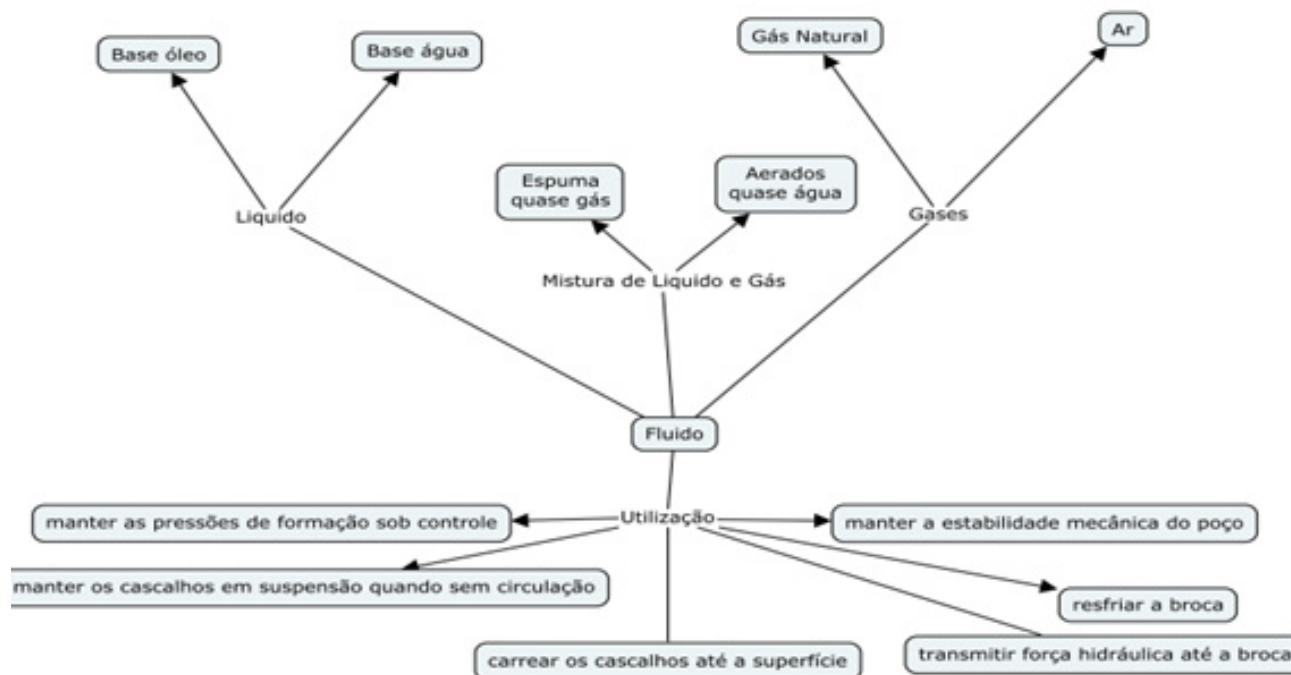
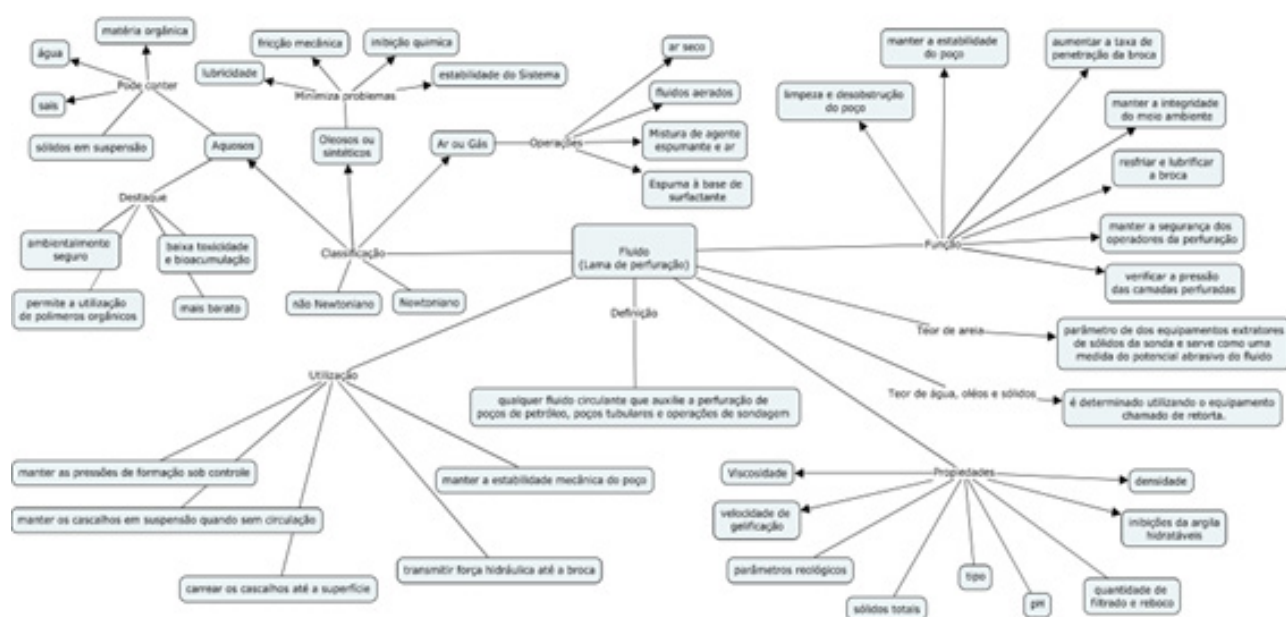


Figura 4: Mapa Conceitual desenvolvido pelo Aluno 23 após a elucidação dos conteúdos propostos.



Os Mapas Conceituais do Aluno 31 (Figuras 5 e 6) também merecem destaque, principalmente devido a sua grande progressão conceitual. O primeiro trabalho construído pelo discente apresenta apenas três conceitos, que indicam “o que é um fluido de perfuração” de forma incompleta. Como dito anteriormente, isso demonstra o pouco conhecimento prévio do aprendiz. No Mapa Conceitual elaborado após a intervenção realizada o discente conseguiu elaborar um trabalho com maior nível de complexidade, quando comparado com a atividade anterior em número de proposições válidas. Apesar disso, não foram observadas ligações transversais válidas e significativas, mas o elevado número de proposições e o aumento do nível hierárquico sugerem indícios de uma aprendizagem significativa, sendo percebido conceitos diretamente relacionados com as análises físico-químicas dos fluidos de perfuração, além da composição química desses fluidos ser destacada.

Figura 5: Mapa Conceitual desenvolvido pelo Aluno 31, baseado nos conhecimentos prévios do aprendiz.

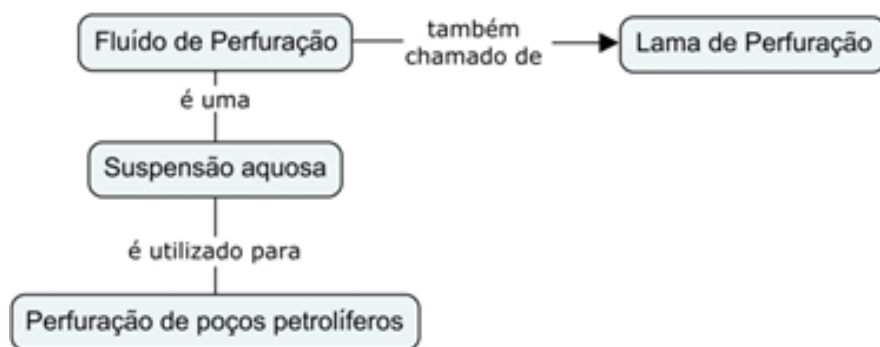
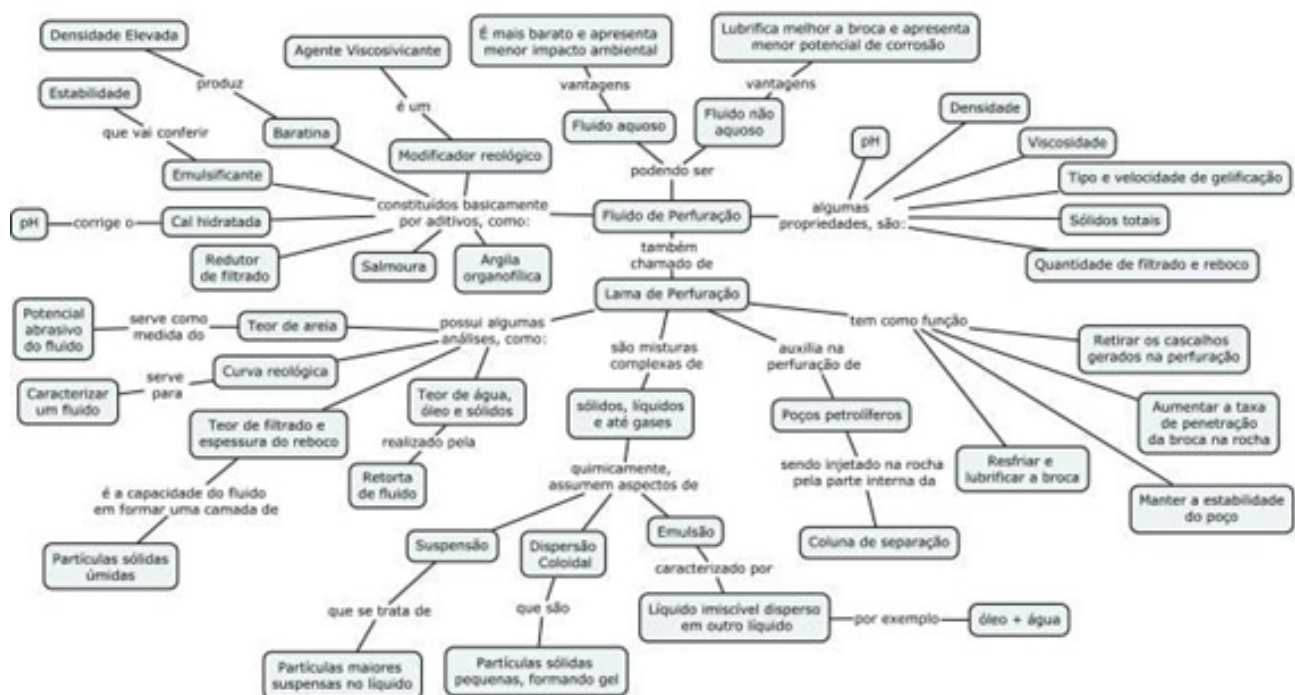


Figura 6: Mapa Conceitual desenvolvido pelo Aluno 31, após a elucidação dos conteúdos propostos.





Dessa forma, os 33 Mapas Conceituais elaborados nessa pesquisa, foram corrigidos levando em consideração os critérios de Novak e Gowin (1996), que foram detalhados na metodologia desse trabalho. Essa avaliação teve a finalidade de analisar o desenvolvimento dos Mapas Conceituais dos discentes e concluir se essa ferramenta pedagógica pode ser utilizada na verificação de uma aprendizagem mais significativa. As pontuações obtidas após a correção dos Mapas Conceituais foram organizadas em tabelas, as quais se encontram disponibilizadas como anexo desse trabalho.

Outro ponto de destaque na avaliação dos Mapas Conceituais foi a presença de conceitos inerentes a composição química dos fluidos de perfuração, sendo verificada a presença desse conteúdo em apenas 6 % dos Mapas Conceituais elaborados previamente. Além disso, a composição química apresentada era simplória, destacando poucos componentes químicos para confecção desses fluidos, basicamente foram apresentadas as bases dispersivas para o preparo de fluidos aquosos e não aquosos. Já no Mapa Conceitual final foi verificado que 97% dos alunos destacaram componentes químicos para a confecção desses fluidos, além de destacarem a influência desses componentes nas diferentes propriedades físico-químicas, assim como é possível observar nos Mapas Conceituais utilizados como exemplos nas Figuras 2, 4 e 6.

Outro conteúdo de grande importância para a disciplina está relacionado ao tipo de técnica utilizada para determinação das propriedades físico-químicas desses fluidos. Esse tópico é muito visual e de grande complexidade para alunos do ensino profissionalizante de nível médio. Antes da pandemia de COVID—19 eram realizados vários experimentos para que os alunos conseguissem compreender as bases de cada uma das técnicas. No entanto, durante a realização do Ensino Remoto Emergencial as aulas dessa disciplina se tornaram efetivamente remotas, o que impactou negativamente na parte prática da disciplina, fazendo com que os alunos tivessem menor contato com essas análises. Apesar disso, 61% dos discentes destacaram técnicas consolidadas sobre as análises químicas em seus Mapas Conceituais, o que sugere que mesmo de forma remota, uma parte dos discentes conseguiu compreender aspectos técnicos e visuais da disciplina.

Além dos Mapas Conceituais elaborados pelos aprendizes, para que se alcançasse os resultados da aplicação dessa pesquisa, os alunos foram orientados a responder um Questionário de Opinião, com a finalidade de coletar a opinião dos discentes acerca da metodologia realizada. Os Questionários de Opinião foram analisados seguindo os fundamentos da Análise de Conteúdo de Laurence Bardin (2011). Os resultados para cada uma das questões do Questionário de Opinião foram transcritos em forma de tabela, onde são apresentadas porcentagens referentes as perguntas fechadas, as quais se encontram na parte superior de cada uma delas. Já as repostas das perguntas abertas foram analisadas pela referida Análise de Conteúdo, sendo as respostas categorizadas a *posteriori* de acordo com as suas frequências de repetição para cada uma das Unidades de Significação (USs).

A Análise de Conteúdo (AC), apresentada na Tabela 2 para Questão 1 do Questionário de Opinião, traz o questionamento acerca da aplicação de provas tradicionais para a avaliação do nível do aprendizado dos discentes. Por meio da análise das Unidades de Significação (USs) é possível observar que a maioria dos alunos (41,5%) acredita que avaliações tradicionais são eficazes para se avaliar o aprendizado. Uma parcela



de alunos acredita que outros tipos de avaliações poderiam ser mais eficazes para se avaliar a aprendizagem acerca de um determinado conteúdo (19,5%). Alguns alunos destacaram as dificuldades de interpretação das questões propostas pelos docentes e atribuem o mal desempenho à pressão psicológica sobre “ter que ser sair bem” para poder ser aprovado na disciplina, ambos os casos com 9,7% das USs recortadas.

Tabela 2 – Categorização das USs recortadas na Análise de Conteúdo apresentadas pelos discentes para a Questão 1 do Questionário de Opinião.

Questão 1) Você acredita que os métodos de avaliação tradicionais, como provas e testes, conseguem avaliar o aprendizado sobre um determinado conteúdo? Justifique sua resposta. () Sim [47,5 % dos alunos] () Não [27,5 % dos alunos] () Prefiro não opinar [25,0 % dos alunos]		
Total de USs = 41		
Categorias	Exemplos de USs recortadas	Freq. (%)*
O método de avaliação tradicional é eficaz	<ul style="list-style-type: none"> • “Acredito que uma prova justa para conteúdo ensinado é uma forma satisfatória de avaliar o aprendizado” (Aluno 14) • “Em provas e testes conseguimos transcrever o que realmente aprendemos, de forma clara e objetiva” (Aluno 20) • “Acredito que as provas conseguem demonstrar se realmente aprendemos, através de perguntas diretas” (Aluno 33) 	41,5
As avaliações tradicionais são ineficazes em compreender a extensão total da aprendizagem dos alunos	<ul style="list-style-type: none"> • “Acredito que o aprendizado vai além daquilo que é passado na prova...” (Aluno 1) • “Provas podem ter abordado as partes que o aluno mais possuía dificuldade.” (Aluno 4) • “A avaliação pode ocorrer em um dia ruim para o aluno” (Aluno 32) 	19,5
Outros métodos avaliativos podem ser eficazes em compreender a extensão da aprendizagem dos alunos	<ul style="list-style-type: none"> • “Existem outros métodos que podem servir como avaliação.” (Aluno 15) • “Acreditam que existam outros métodos para avaliação da aprendizagem que conseguem mostrar mais especificamente a forma e o quanto foi o nível de aprendizagem, sendo mais criativo” (Aluno 19) • “Uma das tarefas que mais me impactou foram as questões dos concursos, e a do mapa mental. Creio que a equipe que montou o curso quis explorar as diferentes formas de aprendizado e isso foi muito bom” (Aluno 31) 	19,5
Dificuldade no entendimento e interpretação das questões de uma avaliação tradicional	<ul style="list-style-type: none"> • “Às vezes eu consigo entender a matéria, mas as vezes, a forma que a questão é perguntada complica” (Aluno 8) • “Acho interessante a inclusão de métodos mais dinâmicos” (Aluno 32). • “Pode ter enganos quanto ao que a questão pede ou até mesmo confusões momentâneas” (Aluno 33) 	9,7
A pressão psicológica para realização de uma prova pode prejudicar o desempenho do aluno	<ul style="list-style-type: none"> • “Muitos alunos possuem um grande conhecimento e na hora de uma avaliação tradicional, acabam ficando nervosos, o que acaba prejudicando o seu desempenho” (Aluno 3) • “O aluno pode ficar nervoso na hora, e isso atrapalha um pouco na resolução das questões” (Aluno 10) • “Muitas vezes os estudantes dão branco...por conta do nervoso e acabam não indo bem, mas não quer dizer que ele não aprendeu” (Aluno 22) 	9,7

*Freq. (Frequência de repetição) = número de USs da categoria/número total de USs para a questão analisada.

Fonte: Elaboração própria.

Sobre as duas últimas categorias criadas para a Questão 1 é interessante destacar as respostas dos Alunos 3 e 8, respectivamente: “Muitos alunos possuem um grande conhecimento e na hora de uma avaliação tradicional acabam ficando nervosos, o que acaba prejudicando o seu desempenho” e “Às vezes eu



consigo entender a matéria, mas as vezes, a forma que a questão é perguntada complica”. Essas duas respostas são reflexos da forma com que atualmente o ensino é empregado na maioria das instituições de ensino. Nesses casos se prioriza o “aprender para realização de uma atividade avaliativa”, fazendo com que exista somente a preocupação da memorização dos conteúdos e não pelo desenvolvimento da aprendizagem dos aprendizes (GUIMARÃES, 2009).

A AC, apresentada na Tabela 3 para Questão 2 do Questionário de Opinião, explora se os alunos tinham conhecimento sobre os Mapas Conceituais. A maior parte dos alunos que participaram dessa pesquisa não conhecia essa ferramenta pedagógica (51,2%). Uma segunda parcela dos aprendizes já conhecia o referido instrumento pedagógico e já utilizaram em outras disciplinas (44,1%). Em contrapartida a minoria dos alunos não utilizou a ferramenta diretamente, mas teve algum tipo contato, seja em apostilas ou livros didáticos no decorrer da vida escolar (4,6%).

Tabela 3 – Categorização das USs recortadas na Análise de Conteúdo apresentadas pelos discentes para a Questão 2 do Questionário de Opinião.

Questão 2) Você já conhecia a ferramenta Mapas Conceituais? Se sua resposta for sim, descreva como foi sua experiência anterior. () Sim [45,0 % dos alunos] () Não [52,5 % dos alunos] () Prefiro não opinar [2,5 % dos alunos]		
Total de USs = 43		
Categorias	Exemplos de USs recortadas	Freq. (%)*
Não conhecia a ferramenta mapas conceituais	<ul style="list-style-type: none">• “Não conheci a ferramenta. Achei interessante” (Aluno 1)• “Conheci mapa conceitual nessa disciplina” (Aluno 14)• “Não, o mais próximo que cheguei foi em relação aos fluxogramas.” (Aluno 33)	51,2
Conhecia a ferramenta e já a utilizei em outras disciplinas	<ul style="list-style-type: none">• “Utilizei essa ferramenta em outra disciplina do curso técnico em química, facilita bastante o aprendizado, principalmente em conteúdos mais complexos.” (Aluno 17)• “Já conhecia. O mapa ajuda muito a compreender o assunto abordado.” (Aluno 23)• “Usei anteriormente, mas acho que demanda um tempo muito extenso para conclusão...” (Aluno 31)	44,1
Não utilizei a ferramenta, mas já havia tido contato com ela	<ul style="list-style-type: none">• “Não tive a experiência, mas já ouvi falar nessa ferramenta.” (Aluno 12)• “Conhecia os Mapas Conceituais, mas nunca cheguei a montar um” (Aluno 30)• “Tive contato na faculdade, mas não cheguei a montar um. Já os utilizava prontos.” (Aluno 32)	4,6

*Freq. (Frequência de repetição) = número de USs da categoria/número total de USs para a questão analisada.

Fonte: Elaboração própria.

Sendo assim, as respostas referentes a Questão 2 do Questionário de Opinião, quando avaliadas juntamente com as respostas referentes a Questão 1, se complementam, dando a entender que os alunos têm pouco acesso a métodos avaliativos diversificados. Esse fato evidencia que na maioria das ocasiões, o método avaliativo tradicional é aplicado, resultando em uma aprendizagem mecânica, favorecendo a memorização e não a internalização do conhecimento (ALBUQUERQUE et al., 2021).



Os dados apresentados na AC, apresentada na Tabela 4 para Questão 3 do Questionário de Opinião, indicaram que os alunos foram solicitados a responderem e justificarem suas respostas se a utilização de Mapas Conceituais como ferramenta avaliativa em uma disciplina *online* foi interessante. Para essa questão, é relevante destacar algumas respostas dos aprendizes. O Aluno 7, realizou a seguinte justificativa: “...é interessante por ser uma forma diferente de avaliação, dinâmico e atrativo”. Em suma, 45,1% dos alunos participantes dessa pesquisa pontuou que a utilização dos Mapas Conceituais como ferramenta avaliativa é interessante e auxilia na internalização dos conhecimentos aprendidos, estando de acordo com as concepções de Moreira (2013).

Tabela 4 – Categorização das USs recortadas na Análise de Conteúdo apresentadas pelos discentes para a Questão 3 do Questionário de Opinião.

Questão 3) Você achou interessante utilizar os mapas conceituais como instrumento avaliativo para uma disciplina no formato online? Destaque os pontos positivos e negativos da utilização desse recurso didático como forma de avaliação. () Sim [87,5 % dos alunos] () Não [2,5 % dos alunos] () Prefiro não opinar [4,0 % dos alunos]		
Total de USs = 62		
Categorias	Exemplos de USs recortadas	Freq. (%)*
A confecção dos mapas conceituais estimulam a criatividade, ajudam na fixação do conteúdo e auxilia no entendimento da disciplina	<ul style="list-style-type: none">• “É interessante por ser uma forma diferente de avaliação, dinâmico e atrativo” (Aluno 7)• “Interessante e legal ver como um mapa conceitual tão precário, vai se tornando riquíssimo de informações sobre o conteúdo” (Aluno 13)• “Exige que a matéria seja dominada para a criação de um bom mapa conceitual” (Aluno 17)	45,1
Dificuldade com as tecnologias digitais e na complexidade na montagem dos mapas conceituais	<ul style="list-style-type: none">• “Como nunca fiz antes, acabo me perdendo em como começar e em como terminar...” (Aluno 3)• “Falta de intimidade com certos recursos digitais.” (Aluno 10)• “É complicado para quem não possui computador” (Aluno 32)	33,9
Possibilidade de demonstrar a extensão do conhecimento adquirido pelo aluno	<ul style="list-style-type: none">• “Este seria capaz de mostrar seu conhecimento total sobre o assunto.” (Aluno 4)• “Facilita a visualização do conhecimento” (Aluno 23)• “Os mapas conceituais permitem que tenhamos liberdade para colocarmos todo o nosso conhecimento nele.” (Aluno 30)	9,7
A confecção de mapas conceituais demanda um longo tempo	<ul style="list-style-type: none">• “Mas, leva muito tempo para fazer um mapa conceitual” (Aluno 12)• “Demanda muito tempo” (Aluno 31).• “Achei difícil realizar ele de forma satisfatória, já que ele precisa de bastante tempo.” (Aluno 32)	6,5
Ferramenta que possibilita a originalidade na atividade	<ul style="list-style-type: none">• “Cada um tem que criar o seu, a sua maneira. Não havendo cópias...” (Aluno 1)• “Temos a liberdade na organização do material, e melhor criação dos links entre os conceitos...” (Aluno 5)• “...evita cópias e os alunos acabam se dedicando...” (Aluno 25)	4,8

*Freq. (Frequência de repetição) = número de USs da categoria/número total de USs para a questão analisada.

Fonte: Elaboração própria.

Uma segunda fração dos alunos participantes dessa pesquisa pontua também a dificuldade na utilização nos recursos digitais e na complexidade na confecção dos Mapas Conceituais (33,9%). Dessa forma, levando em consideração a primeira afirmativa, pode-se verificar que apesar do desenvolvimento



das ferramentas digitais da última década, muitos dos estudantes apresentam dificuldades quando existe a necessidade de direcionar os conhecimentos digitais aplicados ao cotidiano escolar (MARTINS, 2020).

A AC apresentada na Questão 4 do Questionário de Opinião (Tabela 5) expõe que a maior parte dos alunos que participaram dessa pesquisa utilizou o programa indicado para confecção dos Mapas Conceituais, assim como foram orientados (75,7%). Apesar disso, verifica-se que boa parcela desses alunos apresentou dificuldades de utilizar essa a ferramenta, como destaca o Aluno 33: *“Utilizei o Cmaptools, mas tive bastante dificuldade mesmo usando o tutorial”*. É válido destacar que parte dos estudantes que participaram dessa pesquisa, não fizeram uso do programa sugerido devido à ausência ou problemas técnicos com computadores e ou *notebooks* (10,8%). Esses alunos confeccionaram seus Mapas Conceituais por aplicativos de celulares utilizando aplicativos para *smartphones* ou de forma manuscrita.

Entre os aplicativos utilizados pelos estudantes para a confecção de seus Mapas Conceituais pode-se citar o *Mindline*, o *Mindomo*, o *Mi mind* e o *miro.com*. Os três primeiros aplicativos citados estão disponíveis de forma gratuita em lojas de aplicativos de *smartphones* e *tablets* e o *miro.com* é um programa também gratuito, disponível para computadores e *notebooks*.

Tabela 5 – Categorização das USs recortadas na Análise de Conteúdo apresentadas pelos discentes para a Questão 4 do Questionário de Opinião.

Questão 4) Você utilizou o programa <i>Cmaptools</i> para elaboração do mapa conceitual? Se fez uso de outra ferramenta, descreva o nome e o motivo pelo qual não utilizou o programa sugerido pelos responsáveis por essa pesquisa. () Sim [72,5 % dos alunos] () Não [22,5 % dos alunos] () Prefiro não opinar [5,0 % dos alunos]		
Total de USs = 37		
Categorias	Exemplos de USs recortadas	Freq. (%)*
Utilizou o programa <i>Cmaptools</i>	<ul style="list-style-type: none">• “Utilizei o programa sugerido.” (Aluno 1)• “Fiz no próprio <i>Cmaptools</i>, porém tem uma plataforma muito boa que descobri também...” (Aluno 24)• “Utilizei o <i>Cmaptools</i>, mas tive bastante dificuldade mesmo usando o tutorial...” (Aluno 31)	75,7
Utilizou outro programa devido a problemas operacionais com computador ou por falta de computador	<ul style="list-style-type: none">• “Utilizei o aplicativo <i>Mindline</i>, pois infelizmente o <i>Cmaptools</i> não rodou como deveria no computador” (Aluno 3)• “Utilizei um aplicativo chamado <i>Mindomo</i>, porque eu tive problemas com um computador.” (Aluno 12)• “Utilizei o <i>mindomo</i> pois tive problemas ao tentar instalar o <i>Cmaptools</i>...” (Aluno 25)	10,8
Utilizou outro programa devido a praticidade ou costume	<ul style="list-style-type: none">• “Utilizei o aplicativo <i>Mi mind</i>, porque tenho mais domínio” (Aluno 6)• “Utilizei o <i>miro.com</i> pois achei mais prático” (Aluno 22)• “Utilizei a plataforma <i>miro</i>, que é mais fácil de mexer...” (Aluno 24)	8,1
Confecção do Mapa Conceitual de forma manuscrita devido à falta de tecnologias digitais	<ul style="list-style-type: none">• “O meu mapa conceitual foi feito à mão, pois não tenho computador” (Aluno 26)• “Fiz de forma manuscrita, não tenho computador.” (Aluno 32)	5,4

*Freq. (Frequência de repetição) = número de USs da categoria/número total de USs para a questão analisada.

Fonte: Elaboração própria.



As informações obtidas a partir da análise do Tabela 6, referente à Questão 5 do Questionário de Opinião, destaca que a maior parte dos alunos que participou dessa pesquisa, apresentou dificuldades na elaboração dos Mapas Conceituais (40,7%), seja por dificuldade em organizar ou relacionar os conceitos aprendidos ou por nunca terem feito uso da ferramenta pedagógica anteriormente. Contudo, cerca de 33,3% dos estudantes não apresentaram dificuldade em realizar a atividade. Cerca de 25,9% dos estudantes relataram ter dificuldade com a ferramenta *Cmaptools* e dessa forma, a confecção dos Mapas Conceituais foi dificultada.

As Unidades de Significação (Uss) recortadas trazem relatos interessantes de serem destacados. Por meio das respostas dos Alunos 15 e 30 por exemplo, pode-se verificar que ambos apresentaram dificuldades em selecionar os conceitos importantes e realizar as ligações entre eles. O Aluno 31, descreve que *“É uma ferramenta que usei pela primeira vez, então tive dificuldade em me adaptar aos recursos oferecidos por ele”*. Esse depoimento está de acordo com Moreira (2011), que destaca que o Mapa Conceitual de fato, é uma ferramenta pedagógica complexa de ser utilizada e como qualquer outra ferramenta, necessita de uma certa habituação na sua utilização, isto é, quanto mais o estudante utilizá-lo, mais fácil ficará sua confecção e entendimento.

Tabela 6 – Categorização das USs recortadas na Análise de Conteúdo apresentadas pelos discentes para a Questão 5 do Questionário de Opinião.

<p>Questão 5) Você encontrou dificuldades para confeccionar o seu mapa conceitual? Justifique sua resposta. () Sim [50,0 % dos alunos] () Não [42,5 % dos alunos] () Prefiro não opinar [7,5 % dos alunos]</p>		
Total de USs = 27		
Categorias	Exemplos de USs recortadas	Freq. (%)*
Dificuldade na elaboração do mapa conceitual	<ul style="list-style-type: none"> • <i>“Dificuldade em selecionar os dados corretos, em selecionar o que realmente importante para estar no mapa”</i> (Aluno 15) • <i>“É uma ferramenta que usei pela primeira vez, então tive dificuldade em me adaptar aos recursos oferecidos por ela.”</i> (Aluno 31) • <i>“Nunca tinha certeza como exatamente deveria fazer a ligação dos tópicos”</i> (Aluno 30) 	40,7
Não apresentei dificuldade na construção do mapa conceitual	<ul style="list-style-type: none"> • <i>“Pude criar através das aulas assistidas e gravadas”</i> (Aluno 7) • <i>“O aplicativo era muito fácil e intuitivo, então foi bem tranquila a utilização.”</i> (Aluno 11) • <i>“Apesar de ter feito o mapa conceitual a mão, não encontrei dificuldade em realizar a atividade”</i> (Aluno 26) 	33,3
Dificuldade em utilizar a ferramenta <i>Cmaptools</i> para elaboração do mapa conceitual	<ul style="list-style-type: none"> • <i>“Tive dificuldade em abrir as abinhas...não estou acostumada com esse tipo de programa..”</i> (Aluno 8) • <i>“Não tenho muita proximidade com esse tipo de ferramenta”</i> (Aluno 10) • <i>“Algumas pequenas dificuldades referente a formatação dos quadrados que continham as informações e com as informações que interligavam mais de um quadrado”</i> (Aluno 18) 	25,9

*Freq. (Frequência de repetição) = número de USs da categoria/número total de USs para a questão analisada.

Fonte: Elaboração própria.

Em suma, os dados obtidos pela AC da Questão 6, apresentada na Tabela 7, demonstra que 82,9% dos estudantes que participaram dessa pesquisa concordam que a utilização dos Mapas Conceituais em



conjunto com as avaliações tradicionais seria a melhor maneira para a verificação da aprendizagem. O Aluno 7, por exemplo, faz uma interessante pontuação acerca desse assunto: “*Com a diversidade dos métodos avaliativos, alguns alunos que não se encaixam em provas e testes tem a chance de ter um desempenho melhor...*”. Essa citação está em acordo com o ponto de vista de Pivatto (2013), o qual destaca que existe a necessidade de implementar técnicas de ensino inovadoras e diferenciadas, com a finalidade de se alcançar uma aprendizagem mais significativa.

Tabela 7 – Categorização das USs recortadas na Análise de Conteúdo apresentadas pelos discentes para a Questão 6 do Questionário de Opinião.

Questão 6) Na sua opinião, dentre os dois métodos avaliativos utilizados na parte de fluidos de perfuração da disciplina de Tecnologias Regionais II do curso Técnico em Química, melhor se enquadra em uma disciplina exclusivamente no formato online? Justifique sua resposta.		
Total de USs = 41		
Categorias	Exemplos de USs recortadas	Freq. (%)*
Utilizar as avaliações tradicionais e os mapas conceituais, em conjunto, é a melhor maneira de avaliar o aprendizado	<ul style="list-style-type: none">• “Ao meu ver, uma mistura dos dois, foi a melhor forma de aprendizado.” (Aluno 3)• “Com a diversidade dos métodos avaliativos, alguns alunos que não se encaixam em provas e testes tem a chance de ter um desempenho melhor...” (Aluno 7)• “As duas formas se enquadram, uma complementa a outra.” (Aluno 15)	82,9
Preferência por utilizar os mapas conceituais em uma disciplina no formato online	<ul style="list-style-type: none">• “Preferência por mapas conceituais.” (Aluno 6)• “Faz ler mais o conteúdo.” (Aluno 32)• “Mesmo tendo mais dificuldade para fazer ele, realmente acho que aprendi bem mais durante sua criação, do que estudando para a prova” (Aluno 29)	9,7
As avaliações tradicionais são a melhor forma de verificar o aprendizado dos alunos em uma disciplina online	<ul style="list-style-type: none">• “Eu gosto desse método por estar na minha zona de conforto.” (Aluno 1)• “Com o mapa não dá para ter muita noção da nota que iremos obter” (Aluno 2)• “Avaliações tradicionais e exercícios avaliativos para ajudar a treinar o conteúdo para prova” (Aluno 16)	7,3

*Freq. (Frequência de repetição) = número de USs da categoria/número total de USs para a questão analisada.

Fonte: Elaboração própria.

5 Conclusões

Após realizar cuidadosa análise dos dados obtidos foi possível verificar que a elaboração dos Mapas Conceituais pelos estudantes se mostrou como um método favorável de avaliação. Os primeiros trabalhos elaborados continham poucos conceitos, não apresentavam ligação entre as ideias e demonstravam pouco ou nenhum conhecimento acerca do conteúdo abordado. Os Mapas Conceituais finais, por outro lado, conseguiram demonstrar indícios de uma aprendizagem significativa, devido a riqueza de conceitos e relações criadas entre as ideias. Esses indícios demonstram fortemente, que o conteúdo trabalhado com



os estudantes, auxiliou no desenvolvimento da estrutura cognitiva dos aprendizes, servindo como base na formação de novos conhecimentos.

Outrossim, a aplicação do Questionário de Opinião, seguindo pela Análise de Conteúdo, possibilitou a exploração aprofundada a respeito da posição dos alunos em relação a utilização de Mapas Conceituais como ferramenta avaliativa. A partir das respostas dos discentes, foi possível compreender que os estudantes indicaram como importante a utilização dos Mapas Conceituais como ferramenta complementar as avaliações tradicionais, para uma melhor avaliação da aprendizagem, pois somente provas e testes, não são capazes de verificar o conhecimento dos alunos.

Dessa forma, é possível constatar que é possível utilizar a ferramenta pedagógica Mapas Conceituais como instrumento avaliativo, contribuindo para aprendizagem mais significativa dos estudantes de uma disciplina do curso Técnico em Química do Instituto Federal Fluminense *campus* Campos Centro, com a temática de Síntese e Análises Químicas de Flúidos de Perfuração.

Referências

- Albuquerque, M. C. P., Melo, M. L. N., Moura, F. A. & Souza A. M. L. (2021). Avaliação diagnóstica em física no ensino médio. *Brazilian Journal of Development*, 7(3). 30089-30098.
- Ausubel, D. P., Novak, J. D. & Hanesian, H. (1978). *Educational psychology: a cognitive view*. 2ª ed. Holt, Rinehart & Winston.
- Bardin, L. (2011). *Análise de Conteúdo*. São Paulo: Edições 70.
- Coelho, L. & Pisoni, S. (2012). Vygotsky: sua teoria e a influência na educação. *Revista e-Ped*, 2(1). Disponível em: http://facos.edu.br/publicacoes/revistas/e-ped/agosto_2012/pdf/vygotsky_sua_teoriasua_a_influencia_na_educacao.pdf. Acesso em 12 de nov. de 2020.
- Coqueiro, N. P. S. & Sousa, E. C. (2021). A educação a distância (EAD) e o ensino remoto emergencial (ERE) em tempos de Pandemia da Covid 19 Distance educacion (Ed) and emergency remote education (ERE) in times of Pandemic Covid 19. *Brazilian Journal of Development*, 7(7), 66061-66075.
- Guimarães, C. C. (2009). Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo a Aprendizagem Significativa. *Química Nova na Escola*, 31(3), 198 – 202.
- Gunther, H. (2006). Pesquisa qualitativa versus pesquisa quantitativa: esta é a questão. Psicologia, teoria e pesquisa, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ptp/v22n2/a10v22n2.pdf>. Acesso em: 04 de nov. de 2019.
- Lima, J. A.; Sampaio, C. G.; Barroso, M. C. S., Vasconcelos, A. K. P. & Saraiva, F. A. (2017). Avaliação da aprendizagem em Química com uso de mapas conceituais. *Revista Thema*, 14(2), 37-49 Disponível em: <http://dx.doi.org/10.15536/thema.14.2017.37-49.422>. Acesso em: 17 de fev. de 2022.
- LIMA, P. G. (2014). Uma leitura sobre Paulo Freire em três eixos articulados: o homem, a educação e



uma janela para o mundo. **Pro-posições**, 25(3), 63-81.

Martins, R. X. (2020). A covid-19 e o fim da Educação a Distância: Um Ensaio. *Revista de Educação a Distância*, 7(1), 242-256. Disponível em: <https://doi.org/10.53628/emrede.v7.1.620> . Acesso em 28 de abr. de 2022.

Martins, R. L. C.; Verdeaux, M. F. S. & Sousa, C. M. S. G. (2009). A utilização de diagramas conceituais no ensino de física em nível médio: um estudo em conteúdos de ondulatória, acústica e óptica. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 31(3), 1-12. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1806-11172009005000002> . Acesso em: 03 de mar. De 2022.

Moreira, M. A (2013). Aprendizagem Significativa em mapas conceituais. *Textos de Apoio Ao Professor de Física*, 24 (6), 1-49. Disponível em: https://www.if.ufrga.br/public/tapf/v24_n6_moreira_.pdf . Acesso em: 08 de fev. de 2021.

Moreira, M. A. (2011). Aprendizagem Significativa: um conceito subjacente. *Aprendizagem Significativa em Revista*, 1 (3), 25-46. Disponível em: https://lief.if.ufrgs.br/pub/cref/pe_Goulart/Material_de_Apoio/Referencial%20Teorico%20-%20Artigos/Aprendizagem%20Significativa.pdf . Acesso em: 3 de jan. de 2022.

Mossi, C. S. & Vinholi-Júnior, A. J. (2022). O uso de mapas conceituais como estratégia de aprendizagem significativa no ensino de Química. *Acta Scientiarum. Education*, 44, e53210.

Novak, J. D. & Gowin, D. B. (1996). *Aprender a Aprender*. Lisboa: Platano Edições Técnicas, 212p.

Pelizzari, A., Kriegl, M. L., Baron, M. P., Finck, N. T. L. & Dorocinski, S. I. (2012). Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. *Psicologia Educação e Cultura*, 2(1), 37-42.

Pivatto, W. (2013). Aprendizagem significativa: revisão teórica e apresentação de um instrumento para aplicação em sala de aula. *Itinerarius Reflectionis: Revista Eletrônica do Curso de Pedagogia do Campus Jataí – UFG*, 2 (15), 1 – 20.

Puhl, C. S., Muller, T.J. & Lima, I. G. (2020). As contribuições de David Ausubel para os processos de ensino e de aprendizagem. *Revista Dynamis*, 26(1), 61-77. Disponível em: <https://doi.org/10.28998/2175-6600.2020v12n27p125-140> . Acesso em: 5 de jun. de 2021.

Silva, V. G. (2016). A importância da experimentação no ensino de química e ciências. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (licenciatura – Química) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/136634> . Acesso em 25 de fev. 2022.

Souza, N. A. & Boruchovith, E. (2010). Mapas conceituais e avaliação formativa: tecendo aproximações. *Educação e Pesquisa*, 36(3), 795-810.

Tavares, L. C., Müller, R. C. S. & Fernandes, A. C. (2018). O uso de mapas conceituais como ferramenta metacognitiva no ensino de Química. *Amazônia – Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*, 14(29), 63-78.



Valadares, J. & Moreira, M. A. (2009). *A teoria da aprendizagem significativa: sua fundamentação e implementação*. Coimbra: Edições Almedina.