



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO

Ampla associação entre

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de

Mato Grosso

Universidade de Cuiabá



FLAVIELE DOS SANTOS SOUZA

**ABORDAGEM DE QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS NO ENSINO DE QUÍMICA:
UMA ANÁLISE DAS PERCEPÇÕES E ATUAÇÃO DE PROFESSORES NO
MUNICÍPIO DE CUIABÁ/MT**

Cuiabá - MT
2024



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO

Ampla associação entre

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Universidade de Cuiabá



FLAVIELE DOS SANTOS SOUZA

ABORDAGEM DE QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA ANÁLISE DAS PERCEPÇÕES E ATUAÇÃO DE PROFESSORES NO MUNICÍPIO DE CUIABÁ/MT

Orientadora: Prof. Dr.^a Ana Claudia Tasinaffo
Alves

Linha: Linha 3 - Ensino de Matemática, Ciências
Naturais e suas tecnologias

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *stricto sensu* em Ensino (PPGE_n), nível mestrado do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Mato Grosso, em associação ampla com a Universidade de Cuiabá, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino.

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

S719a Souza, Flaviele dos Santos.

Abordagem de questões sociocientíficas no ensino de química: uma análise das percepções e atuação de professores no município de Cuiabá/MT/ Flaviele dos Santos Souza. — 2024.

108 f. : il. color.

Orientador(a): Prof^a. Dra. Ana Claudia Tasinaffo Alves
Dissertação (Mestrado) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Programa de Pós - Graduação Stricto Sensu, Ensino, Cuiabá, 2024.

1. Ensino de Química. 2. Formação de Professores – Ensino de química. 3. Ensino de Química - Ensino Médio. I. Título .

CDU 371.3:54
CDD 370

Ficha Catalográfica elaborada pelo bibliotecário Jorge Nazareno Martins Costa – CRB1- 3205
Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte.



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Campus Cuiabá
ATA Nº 5/2024 - CBA-PPGEN/CBA-DPPG/CBA-DG/CCBA/RTR/IFMT

ATA DE BANCA DE DEFESA DE PÓS-GRADUAÇÃO

Cidade, data e horário	Cuiabá-MT, 05 de setembro de 2024, 14:00h	
Local	Campus Cuiabá "Octayde",	
Discente	Flaviele dos Santos Souza	
Matricula	2022180660057	
Curso de pós-graduação	Programa de Pós Graduação em Ensino PPGEn	
Tipo de Exame	Defesa	
Título do trabalho	ABORDAGEM DE QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA ANÁLISE DAS PERCEPÇÕES E ATUAÇÃO DE PROFESSORES NO MUNICÍPIO DE CUIABÁ/MT	
Membros da Banca Examinadora	Instituição	Examinador(a)
Profa. Dra. Ana Claudia Tasinaffo Alves	Instituto Federal de Mato Grosso - IFMT	Orientadora/ Presidente
Prof. Dr. Marcelo Franco Leão	Instituto Federal de Mato Grosso - IFMT	Interno
Prof. Dr. Ivo Leite Filho	Universidade Federal do Mato Grosso do Sul - UFMS	Externo
Prof. Dr. Leandro Carbo	Instituto Federal de Mato Grosso - IFMT	Suplente
Profa. Dra. Maria Elizabete Rambo Kochhann	Universidade Federal da Integração Latino-Americana - UNILA	Suplente Externa

PARECER DA BANCA EXAMINADORA

Concluídas as etapas de apresentação, arguição e avaliação do trabalho, a Banca Examinadora decidiu pela **Aprovação** da discente **Flaviele dos Santos Souza** neste Exame. Foi concedido o tempo regulamentar para executar os ajustes solicitados pela banca. Para constar, foi lavrada a presente Ata e assinada eletronicamente pelos membros da Banca Examinadora.

Documento assinado eletronicamente por:

- Ana Claudia Tasinaffo Alves, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 05/09/2024 15:43:25.
- Marcelo Franco Leao, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 05/09/2024 16:10:27.
- Ivo Leite Filho, Ivo Leite Filho - Membro de banca de pós-graduação - Universidade Federal De Mato Grosso do Sul (15461510000133), em 05/09/2024 16:11:20.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 21/08/2024. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifmt.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 725670
Código de Autenticação: 3f71141a0e



DADOS CURRICULARES DA AUTORA

FLAVIELE DOS SANTOS SOUZA - nasci em 03 de junho de 1987, na cidade de Cuiabá -MT, brasileira, sou Licenciada em Química pela Universidade Federal de Mato Grosso, na cidade Cuiabá-MT no ano de 2013, especialista na área da Diversidade e Educação Inclusiva no Contexto das Ciências Naturais, pela UFMT no ano de 2019. Graduanda em Direito pela Universidade Federal de Mato Grosso, ano de ingresso 2023/1. Servidora pública desde 2015 na área de técnica em Química até o ano de 2018. Atue como Coordenadora da secretaria acadêmica do *campus* Várzea Grande desde o ano de 2019 até o ano de 2022. Atualmente mestranda do programa de pós-graduação de ensino, na área Química, pesquisando sobre questões sociocientíficas no ensino de Química. Sou uma sonhadora e entusiasta e tem grande apreço pela área de exatas e do ensino de maneira geral, desde quando me entendi por pessoa. Sempre me dediquei aos estudos, primeiro por ter uma grande incentivadora, minha amada mãe. Ela sempre buscou as melhores instituições para que eu pudesse ter um ensino de qualidade e nunca permitiu que desviasse dele. Trabalhava dia e noite para que não faltasse nada, nem comida e nem bebida em casa. Por isso, ao longo do meu ensino médio e também superior, nunca precisei trabalhar. Sou privilegiada e sempre tive muitas oportunidades na minha vida. Ela não está mais fisicamente presente aqui no espaço da terra em forma física, mas no plano espiritual sempre estará comigo. Sou grata e muito orgulhosa de ter estado contigo e sei que nos encontraremos em outro momento. Segundo por acreditar que o conhecimento é uma das coisas que ninguém tira da pessoa. A escolha de Licenciatura em Química foi a melhor coisa que fiz, pois eu ainda no momento do vestibular no ano de 2008 estava em dúvida se iria cursar História ou Licenciatura em Química. Escolhi Química e os quatro anos e meio na universidade foram inesquecíveis. Foi o espaço de tempo que eu conheci amigos, colegas de trabalho e aprendi muitos com as experiências diárias das diversas disciplinas, projetos de ensino e pesquisa, assim como com o estágio obrigatório. Tais experiências, vividas ao longo da graduação e do Mestrado, na disciplina envolvendo a eletiva CTSA, se tornam mais presentes e latentes ao escrever e refletir sobre o tema desta dissertação, ou seja, sobre questões sociocientíficas no ensino de Química, por entender que esse espaço, escolar ou/e institucional é onde encontramos outras pessoas, aos quais são campos distintos que sempre nos conectam com outras histórias, outras vidas e outras formas de ser e existir no mundo. Sou grata por estar aqui, escrevendo e por estar contribuindo de alguma maneira com a educação.

DEDICATÓRIA

Dedico esta dissertação à minha amada mãe Sonia Rodrigues dos Santos Sousa (*in memoriam*), que foi e sempre será minha rocha, fortaleza, a lembrança de força, coragem e persistência, mulher que diante da dificuldade e de um caminho sem saída, fazia surgir uma ponte para um novo e diferente caminho. Dedico a ela, que diante de tantas quedas sempre se levantou com mais força e desejo de vencer. Mulher de lindos olhos e sorriso radiante.

Dedico esta dissertação também a minhas amadas irmãs, a meu amado irmão (Suzany, Flaviane e Fabrício) e a meus amados sobrinhos (Fernando, Ana Flávia e Carlos Eduardo).

Dedico esta dissertação ao meu pai, cunhados e a minha companheira de vida que me apoiou, acreditou, incentivou e preenche cada silêncio com sorrisos e abraços.

AGRADECIMENTOS

Sou grata a Deus em primeiro lugar, pela oportunidade de estar aqui e de poder tecer os meus agradecimentos.

Agradeço a minha família, por toda força e confiança. Agradeço a minhas irmãs pelos abraços, pelo apoio nos momentos difíceis e por aceitar minhas dúvidas, minhas certezas e incertezas.

Agradeço à minha orientadora, Prof^a Dr^a Ana Claudia Tasinaffo Alves, pela dedicação, paciência, sabedoria, sinceridade e transparência nos diversos momentos aos encontros presenciais e via web conferência. Agradeço a mesma pela oportunidade de aprender com minhas falhas e minhas faltas de noção de prazos e datas.

Agradeço aos diversos professores e professoras, que nos acompanharam e fizeram parte desse caminho até chegar a defesa do mestrado.

Agradeço também aos aceites dos professores doutores Ivo Leite Filho e Marcelo Franco Leão, que avaliaram meu trabalho e que me auxiliaram no crescimento da escrita acadêmica ao longo do curso de pós-graduação em nível de mestrado.

Agradeço aos meus amigos e amigas, que fizeram os dias tristes se transformarem em festa e alegria, principalmente com palavras de carinho, de força, de direcionamento e apoio.

Agradeço aos Gestores do *campus* em que atuo, que sem hesitação fizeram com que os trâmites e documentos eletrônicos fossem assinados com presteza.

Agradeço também a todas as pessoas que trabalham no programa e que desenvolveram seu trabalho com dedicação e empenho.

Agradeço aos meus colegas de mestrado, que me proporcionaram um compartilhar de saberes para assim me tornar uma pessoa melhor a cada dia.

Se a educação sozinha não transforma a sociedade,
sem ela tampouco a sociedade muda.

(Paulo Freire)

SOUZA, Flaviele dos Santos. **Abordagem de Questões Sociocientíficas no Ensino de Química: Uma Análise das Percepções e Atuação de Professores no Município de Cuiabá/MT**. 2024. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação e Ensino (PPGen). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT) em associação com a Universidade de Cuiabá (UNIC), Cuiabá.

RESUMO

Questões Sociocientíficas (QSC) são temas controversos e complexos que, para serem compreendidos e solucionados, requerem do professor saber científico e valores éticos. Diante disso, informar e formar profissionais capazes de atuar de forma ética diante de temas complexos e controversos é considerado relevante em qualquer tempo, uma vez que a educação pode ser considerada uma ferramenta para mudança e transformação. O objetivo desta pesquisa foi analisar as percepções dos professores sobre a abordagem QSC e também conhecer como os professores de escolas públicas do município de Cuiabá-MT desenvolvem, nas salas de aula, temas relacionados a essa abordagem no ensino de Química. Devido à natureza básica do tema, a presente pesquisa adota uma abordagem qualitativa de cunho exploratório. Ela foi desenvolvida no ano de 2023, na cidade de Cuiabá-MT. O local de realização da pesquisa foram 10 (dez) Escolas Estaduais da Cidade de Cuiabá. Os participantes da pesquisa foram 07 (sete) professores que atuavam e lecionavam no componente curricular de Química. Os dados foram coletados por questionários eletrônicos e entrevistas semiestruturadas. Para a análise dos dados, foram estabelecidas 7 categorias por meio da análise de conteúdo de Bardin; por conseguinte, as categorias foram agrupadas conforme respostas dos participantes. Das 7 (sete) categorias propostas, 3 (três) delas foram para analisar o questionário eletrônico tais como: caracterização e Identificação dos participantes da pesquisa; temas/conceitos utilizados pelos professores participantes em aulas de Química; e a percepção da relação CTSA/QSC na formação dos participantes. As demais categorias estavam relacionadas à formação docente, ou seja: formação docente e a relação com as abordagens CTS/CTSA e QSC; práticas pedagógicas/estratégias de ensino adotadas; experiências pedagógicas com abordagem QSC; e a dificuldade para ensinar Química utilizando abordagem de QSC. Para apresentação dos resultados, discussões e demonstração dos dados coletados, além das categorias estabelecidas, foi utilizado o Software livre IraMuTeq. Como resultados percebemos que os participantes, em sua grande maioria, não tinham contato de forma clara com o termo 'questões sociocientíficas', mas, em sala de aula, os mesmos trabalhavam com temas que se aproximavam dessa abordagem. Além disso, todos os participantes consideraram relevante o uso de diversas estratégias de ensino, inclusive fazendo o uso das ferramentas digitais para desenvolver o conteúdo em sala de aula. Outro ponto de percepção foi a importância do professor como mediador, direcionador e líder capaz de direcionar os alunos em diversas atividades em sala de aula.

Palavras-chave: CTS/CTSA. Ensino de Química. Estratégias de Ensino. Formação de Professores. Questões Sociocientíficas.

SOUZA, Flaviele dos Santos. **Approaching Socioscientific Issues in Chemistry Teaching: An Analysis of the Perceptions and Performance of Teachers in the Municipality of Cuiabá-MT**. 2024. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação e Ensino (PPGen). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT) em associação com a Universidade de Cuiabá (UNIC), Cuiabá.

ABSTRACT

Socio-Scientific Issues (SQ) are controversial and complex topics that, to be understood and resolved, require the teacher to have scientific knowledge and ethical values. Therefore, informing and training professionals capable of acting ethically when faced with complex and controversial topics is considered relevant at any time, since education can be considered a tool for change and transformation. The objective of this research was to analyze teachers' perceptions about the QSC approach and also to understand how teachers from public schools in the city of Cuiabá-MT develop themes related to this approach in teaching Chemistry in their classrooms. Due to the basic nature of the topic, this research has a qualitative, exploratory approach. It was developed in 2023, in the city of Cuiabá-MT. The research location was 10 (ten) State Schools in the City of Cuiabá. The research participants were 07 (seven) teachers who worked and taught the Chemistry curricular component. Data were collected using electronic questionnaires and semi-structured interviews. For data analysis, 7 categories were established through Bardin's content analysis, therefore the categories were grouped according to the participants' responses. Of the 7 (seven) proposed categories, 3 (three) of them were for analyzing the electronic questionnaire, such as: characterization and identification of research participants; themes/concepts used by participating teachers in chemistry classes and the perception of the CTSA/QSC relationship in the training of participants. The other categories were related to teacher training, that is: Teacher training and the relationship with the CTS/CTSA and QSC approaches; Pedagogical Practices/teaching strategies adopted; Pedagogical experiences with the QSC approach and the difficulty of teaching Chemistry using the QSC approach. To present the results, discuss and demonstrate the collected data, in addition to the established categories, the free software IraMuTeq was used. As a result, we noticed that the vast majority of participants did not have clear contact with the term socio-scientific issues, but in the classroom they worked with themes that were close to a socio-scientific approach. Furthermore, all participants considered the use of different teaching strategies to be relevant, including using digital tools to develop content in the classroom. Another point of perception was the importance of the teacher as a mediator, director and leader capable of directing students in various activities in the classroom.

Keywords: Chemistry Teaching. Teaching Strategies. Teacher training. CTS/CTSA. Socioscientific Issues.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fases do Estado de Conhecimento.....	31
Figura 2 - Nuvens de Palavras das Dissertações / Tese.....	49
Figura 3 - Mapa das escolas que deram anuência para a pesquisa.....	52
Figura 4 - Relação entre corpus, texto e segmento de texto.....	58
Figura 5 - Análise de similitude dos resumos dos trabalhos analisados.....	59
Figura 6 - Nuvens de palavras, vocabulários dos profissionais da saúde.....	59
Figura 7 - Síntese Metodológica.....	61
Figura 8 - Temas utilizados para trabalhar conceitos de Química.....	64
Figura 9 - Análise de similitude das respostas dos participantes contidas no quadro 11.....	72
Figura 10 - Análise de similitude das respostas dos participantes contidas no quadro 12.....	77
Figura 11 - Análise de similitude das respostas dos participantes contidas no quadro 13.....	82
Figura 12 - Análise de similitude das respostas dos participantes contidas no quadro 14.....	85
Figura 13 - Nuvens de palavras com as respostas dos participantes contidas no quadro 14...	86

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Descritores da pesquisa.....	33
Quadro 2 - Total de Teses/Dissertações.....	34
Quadro 3 - Leitura Sistematizada / Dissertações (Mestrado).....	35
Quadro 4 - Leitura Sistematizada / Teses (Doutorado).....	43
Quadro 5 - Categorias da pesquisa.....	60
Quadro 6 - Informações sobre os participantes pesquisa.....	62
Quadro 7 - Em qual etapa de ensino atua.....	63
Quadro 8 - Relação entre o tema escolhido da figura 7 com a Química	64
Quadro 9 - Importância de relacionar os conceitos da Química com as abordagens CTS/CTSA.....	67
Quadro 10 - Compreensão sobre as QSC.....	69
Quadro 11 - Contato com temas relacionados a CTS/CTSA e/ou QSC durante sua formação docente.....	71
Quadro 12 - Importância de usar diversas estratégias de ensino durante as aulas de Química e as mais recorrentes.....	73
Quadro 13 - Como desenvolver temas relacionados à abordagem CTS/CTSA e situações que suscitaram algum debate ou argumentos contrários.....	78
Quadro 14 - Dificuldades em trabalhar essa abordagem usando QSC nas aulas de Química.....	83

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- ABNT** – Associação Brasileira de Normas Técnicas
- AC** - Alfabetização Científica
- ACT** - Alfabetização Científica e Tecnológica
- BDTD** - Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
- BNCC** - Base Nacional Comum Curricular
- CA**- Consciência Ambiental
- CEP** - Comitê de Ética em Pesquisa
- CAPES** - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
- CHD** - Classificação Hierárquica Descendente
- CIERS-Ed** - Centro Internacional de Estudos em Representações Sociais e Subjetivas-
Educação
- CONEP** - Comissão Nacional de Ética em Pesquisa
- COVID -19** - Coronavírus - SARS-CoV-2
- CQ** - Conhecimento Químico
- CT** - Ciência e Tecnologia
- CTS** - Ciência, Tecnologia e Sociedade
- CTSA** - Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente
- DC** - Desenvolvimento Científico
- DDT** - Dicloro-Difenil-Tricloroetano
- DE** - Desenvolvimento Econômico
- DS** - Desenvolvimento Social
- EC** - Estado do Conhecimento
- FCC** - Fundação Carlos Chagas
- HQ** - História em Quadrinho
- IFMT** – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
- IRAMUTEQ** - Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de
Questionnaires
- LACCOS** - Laboratório de Psicologia Social da Comunicação e Cognição
- LDB** - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
- MEC** – Ministério da Educação
- MP** - Medidas Provisórias

NdC - Natureza da Ciência

NEM - Novo Ensino Médio

PNLD - Plano Nacional do Livro e do Material Didático

ProEMI - Programa Ensino Médio Inovador

QSC - Questões Sociocientíficas

SAt - Sequência de Atividades

SEDUC - Secretaria de Estado de Educação

SBEEnQ - Sociedade Brasileira de Ensino de Química

SBQ - Sociedade Brasileira de Química

SD - Sequência Didática

SDI - Sequência Didática Investigativa

SEI - Sequência de Ensino Investigativa

TDIC - Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação

TFPAMC - Teoria da Formação Planejada das Ações e dos Conceitos

UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina

UFMT - Universidade Federal de Mato Grosso

UNESP - Universidade Estadual Paulista

USA - United States of America

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	16
1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	19
1.1 Questões Sociocientíficas (QSC)	19
1.2 Alfabetização Científica e Movimento com Enfoque CTS/CTSA Relacionadas a QSC.....	21
1.3 Formação Inicial e Continuada de Professores	25
1.4 O Currículo do Novo Ensino Médio no Ensino de Química	26
1.5 Trabalhos desenvolvidos no Brasil envolvendo QSC e o Ensino de de Química (2018 a 2022).....	30
1.5.1 Análise e resultado das teses e dissertações sistematizadas	48
2 ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO.....	50
2.1 Caracterização da Pesquisa.....	51
2.2 Contexto da Pesquisa	51
2.3 Obtenção de Dados	53
2.4 Análise e Interpretação de Dados	56
2.5 Síntese Metodológica.....	61
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	61
3.1 Questionário.....	61
3.1.1 Caracterização e Identificação dos participantes da pesquisa.....	62
3.1.2 Temas/Conceitos utilizados pelos professores participantes em aulas de Química.....	64
3.1.3 Percepção da relação CTSA/ QSC na formação dos participantes	67
3.2 Entrevistas.....	70
3.2.1 Formação docente e a relação com as abordagens CTS/CTSA e QSC	71
3.2.2 Práticas Pedagógicas/ estratégias de ensino adotadas.....	73
3.2.3 Experiências pedagógicas com abordagem QSC.....	78
3.2.4 Dificuldade para ensinar Química utilizando abordagem de QSC.....	83
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	87
REFERÊNCIAS	89

APÊNDICE I - TERMO DE ANUÊNCIA.....	99
APÊNDICE II - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	100
APÊNDICE III - INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS	101
ANEXO I - PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP.....	104

INTRODUÇÃO

A tecnologia faz parte da vida do cidadão e dos diversos grupos sociais tais como escolas, universidades, empresas, entre outros, cotidianamente. Essa relação e/ou interação pode ser de forma direta ou indireta, como, por exemplo, no acesso e trabalho com computadores, wi-fi, processos digitais, certificados digitais, celular e outros aplicativos que neles podemos baixar e editar.

Diante disso, podemos inferir que a relação das pessoas com o local onde estuda, trabalha e vive é única e singular, assim como professor e aluno ao lidar com situações diversas e adversas em sala de aula. Ou seja, dependendo da maneira como o professor trabalha um determinado assunto, o aluno pode ser direcionado para diferentes caminhos ou o mesmo poderá ver tais situações de diferentes maneiras.

Então, podemos presumir que o aluno poderá compreender ou não tais assuntos, uma vez que cada pessoa carrega consigo diferentes conhecimentos, experiências de vida, de trabalho que podem advir de conhecimentos técnicos, familiares, empíricos, entre outros.

Por conseguinte, unir esses diferentes modos de pensar, com temas que são complexos, controversos e sem um ponto de vista do certo ou errado é que se encontra às Questões sociocientíficas (QSC). Essas QSC nos lançam o desafio de superar as maneiras tradicionais e tecnicista de ensino uma vez que, segundo o autor Bezerra (2018), elas podem auxiliar e subsidiar a exploração, em sala de aula, nos diversos contextos da vida humana e suas dimensões epistemológicas, ontológicas e axiológicas, estimulando diferentes formas de conhecer e representar a realidade.

Além disso, as QSC são temas mais amplos que buscam oferecer, além das dimensões éticas da ciência, o desenvolvimento e o raciocínio moral dos alunos. Ou seja, para Zeidler (2005), as QSC podem representar uma reconstrução e uma evolução de questões envolvendo Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), pois tratam de implicações sociais e ambientais e fazem uma reflexão sobre questões que se relaciona com a filosofia e os sistemas de crença dos alunos.

Posto que somos seres que se movem por meio de questionamentos, o presente estudo tem como ponto central responder a seguinte pergunta: Como os professores que atuam no componente curricular de Química no Ensino Médio, de escolas de Cuiabá, percebem e utilizam a abordagem de QSC em suas práticas educativas?

Diante do questionamento, define-se os objetivos gerais, específicos e as metas necessárias para se chegar à possível resposta do questionamento. Logo, o objetivo geral do estudo consistiu em analisar a percepção e a atuação de professores das escolas públicas estaduais da cidade de Cuiabá–MT, em relação à utilização da abordagem de QSC nas aulas de Química.

Já os objetivos específicos se baseiam em perceber como as QSC se apresentam atualmente e compreender de maneira mais significativa como essas questões estão sendo tratadas nas aulas de Química do Ensino Médio por professores, conhecer como professores de Química de 10 escolas da rede estadual de ensino da cidade de Cuiabá/MT têm utilizado as QSC, verificar a frequência com que os professores de Química utilizam as QSC em suas aulas e Identificar se os professores de Química, sujeitos da pesquisa, estudaram QSC em sua formação, seja inicial ou continuada.

A fim de responder ao questionamento citado e chegar à conclusão dos objetivos propostos, foi inicialmente realizada a revisão de literatura sobre QSC no ensino de Química, a fim de ampliar conhecimento da questão, aprofundar conceitos e estabelecer um vínculo maior com a abordagem. A partir desse aporte teórico, a metodologia de pesquisa se guiou por um estudo qualitativo de cunho exploratório, que buscou, por meio de formulário, questionários e entrevistas, responder os questionamentos e objetivos propostos.

Ademais, o local, ou podemos dizer o campo dessa pesquisa foram 10 escolas públicas estaduais do município de Cuiabá–MT e os participantes que contribuíram e aceitaram participar desse trabalho foram os professores que ministram aula no componente curricular Química. A coleta de dados foi desenvolvida em várias etapas depois da aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP).

Então, iniciamos com o aceite das escolas, seguido do convite aos professores. Em seguida, realizamos o envio dos questionários via formulários eletrônicos aos prováveis participantes da pesquisa, posteriormente conduzimos as entrevistas e, por fim, realizamos a organização, categorização e tabulação dos dados. Para interpretar os dados coletados foi utilizado a análise de conteúdo da autora Bardin (2016) aliado à demonstração de dados por meio do software livre IraMuTeq.

O presente texto está estruturado, nos capítulos iniciais, pela fundamentação teórica que trabalhará inicialmente com as QSC, seus conceitos e como a mesma está posta na atualidade. Em seguida, trabalhou-se a história e surgimento dos enfoques Ciência-Tecnologia-Sociedade/Ambiente (CTS/CTSA) e a relação que existe entre a Alfabetização Científica, enfoques CTS/CTSA e as QSC. Consideramos importante, por conseguinte, apresentar o

cenário da formação docente no Brasil e como é relevante a formação continuada para o crescimento e desenvolvimento pessoal e profissional do professor.

Ainda no capítulo teórico trouxemos as informações e os diversos diálogos sobre o Novo Ensino Médio (NEM) e seu itinerário formativo. Um dos motivos foi que ele prevê em seu texto a importância das interações dos alunos com o meio ambiente, além disso, esse documento sobre o conhecimento, por parte dos alunos e para os alunos, dos impactos e benefícios que a ciência e tecnologia pode apresentar tanto em seu sentido social, quanto ambiental. Para além dessas informações, elencamos como os diversos setores da sociedade encararam na época a instalação dessa nova diretriz composta na BNCC.

Por fim, no referencial teórico, apresentamos um artigo sobre o estado do conhecimento. Nele, buscamos apresentar os trabalhos desenvolvidos sobre QSC no ensino de Química, dos anos de 2018 a 2022, encontrados na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações da plataforma CAPES.

O terceiro capítulo é composto pela caracterização da pesquisa. Nele, desenvolvemos a abordagem da pesquisa, seus objetivos e características. Além disso, apresentamos também, a técnica a ser utilizada para análise de dados, tais como: a análise de conteúdo desenvolvida pela autora Bardin e o software livre IRAMUTEQ.

No quarto capítulo consta os resultados das coletas de dados realizadas por meio dos instrumentos utilizados, tais como questionários e entrevistas. Finalizamos com as considerações finais, retomando os principais objetivos da pesquisa, os resultados alcançados, as limitações encontradas e com sugestões de possíveis análises a serem realizadas a partir deste estudo.

1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O referencial teórico tem a pretensão de discutir o conceito e histórico da abordagem de QSC, além de trazer para o debate a Alfabetização Científica e o movimento com enfoque CTS/CTSA relacionadas à QSC. A formação de professores também será pauta do referencial teórico, uma vez que, a pesquisa é feita com participação dos professores de Química e por assim ser buscou-se entender melhor a formação deles. O currículo do NEM no Ensino de Química é uma seção que também compõem esse capítulo teórico. Para finalizar, é apresentado um estudo que mostra pesquisas sobre a abordagem de QSC no ensino de Química em um recorte temporal de 2018 a 2022.

1.1 QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS (QSC)

Até as décadas do século passado a ciência era entendida como um “saber metódico” na qual o conhecimento era caracterizado em uma estrutura lógica que correspondia a certo método no qual se combinava as avaliações empíricas das hipóteses e raciocínio dedutivo, negando a importância dos fatores não epistêmicos para o avanço da ciência defendido na perspectiva do movimento CTS (Bezerra, 2018).

Para Zeidler et al. (2002) as QSC são termos mais amplos e resumem tudo o que as abordagens CTS tem a oferecer, além das dimensões éticas da ciência, do desenvolvimento do raciocínio moral e das emoções dos alunos. A abordagem QSC representa uma reconstrução e evolução do modelo CTS por fornecer um meio não só de tratar as implicações sociais e ambientais da ciência e tecnologia, mas também por refletir sobre questões que se relacionam com a filosofia pessoal do aluno e seus sistemas de crenças (Zeidler, 2005).

No Brasil, poucos são os estudos que fazem a divulgação sobre o uso ou que propõem a discussão de QSC, principalmente voltadas para o Ensino de Química, por isso, faz-se necessário citar essa carência, tendo em vista que as discussões sobre as QSC contribuem para a melhoria do Ensino de Ciências, favorecendo a superação de abordagens pedagógicas tradicionais e tecnicistas na educação científica e tecnológica (Conrado e Nunes Neto, 2018).

Para Dionor (2018), uma das maiores dificuldades que limitam o desenvolvimento de uma prática pedagógica baseada em QSC relaciona-se a resistência dos professores em utilizá-las a fim de impulsionar os conteúdos trabalhados. Essa resistência pode ser justificada mediante a complexidade existente na elaboração desse tipo de questões.

De acordo com Mendes (2012), a natureza controversa dessas questões favorece a emergência de posicionamentos contrários e, conseqüentemente, o desenvolvimento da argumentação. Geralmente, essa discussão, não é relativamente nova em âmbito internacional, mas, no Brasil, ainda é bastante recente, uma vez que essas questões envolvem a discussão de temáticas e aspectos sociocientíficos, por meio de problemáticas ou situações controversas e complexas, transferidas para a educação científica, permitindo a discussão contextualizada de conteúdos interdisciplinares ou multidisciplinares, de modo que os conhecimentos científicos são fundamentais para a compreensão e a investigação de soluções para estes problemas (Conrado e Nunes Neto, 2018).

Muitos estudos discursam sobre a necessidade de orientação aos professores, em formação inicial e continuada, para a utilização e discussão de QSC em sala de aula, evidenciando a necessidade de fomentar materiais didáticos que deem subsídios para a atribuição de significados a essa abordagem (Sadler e Donnelly, 2006; Reis, 2007; Martínez Pérez, 2012; Santos, 2018).

Destaca-se, ainda, Collins e Pinch (2003) quanto a necessidade de aprimorar a apropriação do conhecimento científico, uma vez que um dos objetivos da educação, é ensinar sobre ciências, e não apenas ensinar ciências. Diante disso, faz-se necessário um ensino que promova o exercício da cidadania e forneça subsídios para favorecer uma consciência crítica e reflexiva sobre o contexto em que se vive, considerando as circunstâncias científicas, tecnológicas e sociais (Costa, 2021).

Por conseguinte, conforme preceitua Costa (2021), a ideia essencial dessas propostas é destacar a função social da educação de questionar os fundamentos e valores do desenvolvimento científico e tecnológico em nossa sociedade. Desta maneira, o aluno, enquanto pessoa, tem a capacidade de utilizar os seus conhecimentos visando argumentar e intervir em temas relevantes visando o bem da coletividade (Costa, 2021).

Nesse sentido, podemos perceber a importância das QSC no desenvolvimento do saber científico, na prática de se elaborar e ter argumentos, com o intuito de que tais conhecimentos possam formar e capacitar os alunos a se tornarem cidadãos críticos, reflexivos e atuantes na sociedade. Acrescentando a essa conclusão, no próximo tópico iremos dialogar como estão relacionadas às QSC com a alfabetização e o movimento com enfoque CTS/CTSA.

1.2 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E MOVIMENTO COM ENFOQUE CTS/CTSA RELACIONADAS A QSC

A Alfabetização Científica talvez seja considerada como uma das dimensões que potencializa alternativas que dão privilégios a uma educação mais comprometida, segundo Chassot (2003, p.91). Ainda para o autor,

[...] seria desejável que os alfabetizados cientificamente não apenas tivessem facilitada leitura do mundo em que vivem, mas entendessem as necessidades de transformá-lo – e, preferencialmente, transformá-lo em algo melhor. Tenho sido recorrente na defesa da exigência de com a ciência melhorarmos a vida no planeta, e não torná-la mais perigosa, como ocorre, às vezes, com maus usos de algumas tecnologias (Chassot, 2003, p. 94).

As palavras desse autor vão ao encontro das de Sasseron (2008), que afirma ser dever da Alfabetização Científica desenvolver a capacidade de organizar o pensamento de uma pessoa de maneira lógica e auxiliá-lo na construção de uma consciência mais crítica em relação ao mundo que o cerca. Para as autoras Krasilchik e Marandino (2007), apoderar-se da linguagem científica é uma imposição feita ao cidadão do século XXI.

Segundo Sasseron e Carvalho (2007) a abordagem de ensino CTSA é importante para a Educação em Ciências e se torna o centro estrutural da Alfabetização Científica uma vez que oportuniza reflexões críticas sobre questões relacionadas a abordagem CTSA, além disso, auxilia no processo de tomada de decisões responsáveis para resolução de problemas que existem em nossa sociedade.

Para Freire (1980), a alfabetização é superior à transferência de conhecimento, como no ensino tradicional, por isso, é necessário criar possibilidades para produção e construção do conhecimento, que leve à formação de cidadãos responsáveis, capazes de interferir nas tomadas de decisões da sociedade. Além disso, o ensino de ciências, em todos os níveis de ensino, contribui para compreensão de conhecimentos, procedimentos e valores que proporciona aos alunos tomar decisões e perceber as diversas utilidades da ciência e suas implicações na melhoria da qualidade de vida (Chassot, 2003).

Ratificando as palavras acima citadas, o autor Aikenhead (1994) também citava em seus trabalhos que a Alfabetização Científica estimula e instiga a curiosidade dos alunos a fim de estimular atitudes participativas dentro e fora do círculo escolar, propiciando ao aluno construir conhecimento, habilidade e valores necessários para tomada de decisões responsáveis sobre questões de ciência e tecnologia na sociedade, logo:

O enfoque CTS propõe entender a ciência e a tecnologia não como um processo ou atividade autônoma que segue uma lógica interna de desenvolvimento em seu funcionamento ótimo, mas sim como um processo ou produto inerentemente social

em que os elementos não epistêmicos ou técnicos (por exemplo: como valores morais, convicções religiosas, interesses profissionais, pressões econômicas, etc.) desempenham um papel decisivo na gênese e consolidação das ideias científicas e dos artefatos tecnológicos (Bazzo, Von Linsingen e Pereira, 2003, p. 126)

Para Santos (2007) essa formação cidadão crítica requer a inclusão de aspectos sociocientíficos no currículo para que questões ambientais, sociais, políticas, econômicas, éticas e culturais sejam tratadas conforme o entendimento da ciência e da tecnologia. Assim sendo, temas como: contaminação desordenada de sistemas aquáticos; urbanização acelerada e sem ordem; esgotamento de recursos naturais; degradação dos ecossistemas; desequilíbrios ambientais; distribuição de renda; saneamento básico e saúde, passaram a ser abordados recorrentemente na abordagem com enfoque CTS/CTSA (Gil Pérez, Vilches Peña e Praia, 2011).

No curso do desenvolvimento e evolução das ciências e das tecnologias não devemos deixar de lado o contexto histórico, ambiental e social que circunda as relações entre estados, países, entre outros. Pensando nessa retrospectiva, vamos tratar como se deu o surgimento do enfoque CTS/CTSA e suas diversas implicações, levando em consideração as QSC.

Nesse sentido, em meados do século XX, nos países considerados capitalistas centrais, houve um aumento no sentimento de que o desenvolvimento científico, tecnológico e econômico não estava conduzindo de forma, linear e automática o desenvolvimento do bem-estar social. Dessa forma, com a vinculação do desenvolvimento científico e tecnológico, em meados dos anos de 1960 e 1970, as guerras, a degradação ambiental, o desenvolvimento e uso da bomba atômica, um olhar mais crítico voltou-se para a ciência e a tecnologia.

Além disso, obras como as do físico e historiador Thomas Kuhn no livro intitulado *A Estrutura das Revoluções Científicas* e com a publicação do livro *Primavera Silenciosa* da bióloga naturalista Rachel Carson denunciando a mortandade de peixes, aves e animais silvestre em Massachusetts (USA) associados ao uso indiscriminado de inseticidas como dicloro-difenil-tricloroetano (DDT), potencializou os movimentos sociais e as discussões sobre as interações CTS (Auler e Bazzo, 2001; Amaral e Elias, 2020).

Diante disso, a ciência e a tecnologia (CT) foram retiradas do espaço de neutralidade para o campo de debate político. E foi justamente nesse contexto que nasceu o movimento CTS, reivindicando decisões mais democráticas e menos tecnocráticas, que levaram a quebra do contrato social do modelo linear/tradicional de progresso que consistia no desenvolvimento científico (DC) gerar o desenvolvimento tecnológico (DT), este acaba gerando o

desenvolvimento econômico (DE) que determina, contudo, o desenvolvimento social, ou seja, o (DS- do bem-estar social) (Auler, 2007).

Ao retomar o surgimento do enfoque/movimento CTS, em 1996 onde González Garcia et al., já dizia que o enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade tem um campo social mais amplo, pois buscou sentido na inter-relação CTS, cujas dimensões foram historicamente concebidas como autônomas. Essa interação entre Ciência -Tecnologia-Sociedade contém elementos comuns à matriz teórico - filosófica adotada pelo educador brasileiro, Paulo Freire, no qual ele defende que o princípio da alfabetização é muito mais que ler palavras, ela deve propiciar a leitura crítica da realidade (Auler, 2007).

As discussões com relação ao enfoque CTS tiveram início, no Brasil, na década de 1980, quando a ciência passou a ser observada como produtos dos aspectos sociais, políticos e econômicos (Della Fonte, 2020). No entanto, foi a partir da década de 1990 que se lançou na literatura textos que tratavam a temática e que em sua maioria eram da área do Ensino de Ciência e Tecnologia (Chrispino et al., 2013).

Diante do exposto podemos dizer que o enfoque CTS surgiu na década de 1980 e o movimento de inclusão “A”, da sigla CTSA, surgiu na década de 1990, após a conferência das Nações Unidas sobre o meio Ambiente e Desenvolvimento (Eco-92 ou Rio-92), realizada em junho de 1992, no Rio de Janeiro, cujo objetivo era reunir os chefes de estados para debater problemas ambientais mundiais e definir atitudes que reduzissem os impactos causados pelo consumo e produção científico-tecnológica, em sequência, realizou-se um apelo para que os educadores pudessem atuar na educação de crianças e jovens tendo em consideração à compreensão dos graves problemas que estava acontecendo ao nível de planeta (Martins, 2020).

Observando e levando em consideração esses e outros problemas sociais e ambientais, a inclusão do Ambiente com mais ênfase implica discussões relacionadas ao contexto vivenciado por professores e alunos que incluem cuidados com o ambiente, em vários temas controversos da sociedade (Pansera-de-Araújo, Bianchi e Boff, 2017), para que ao se discutir ciência e tecnologia estabelecida pela sociedade possa alterar as relações do ser humano com o ambiente (Dattein e Pansera-de-Araújo, 2022).

Apesar de que para muitos autores exista a prevalência da designação CTS por acreditar que o ambiente já está inserido inequivocamente as questões ambientais de base científico-tecnológica com impacto sociocultural. Nós vamos ao encontro com as posições estabelecidas por Gil Pérez e Vilches (2004) com argumentos que a referência explícita ao Ambiente (Traduzido pela oposição da letra “A”) constitui dentro das relações ciência, tecnologia e sociedade uma pressão junto de todos os educadores, professores e políticos da educação para

ênfatisar a relação existente entre o ambiente físico e os fatores sociais com sua dimensão social. Ademais, o foco no Ambiente, no enfoque CTSA, ênfatisa que os problemas ambientais acontecem em decorrência do desenvolvimento científico e tecnológico, das interações sociais, dos trabalhos realizados por toda sociedade (Dattein; Pansera-de-Araújo, 2022).

Esse estudo vai ao encontro, também, em parte, com o pensamento do autor Martins (2020) em que diz que os defensores da educação CTS não serão nunca opositores do movimento com enfoque CTSA e nem será considerado vias alternativas, portanto ao longo do texto usaremos os termos enfoque CTS/CTSA por considerar relevante acréscimo da letra A, uma vez que haverá um destaque no enfoque ambiente e também por acreditar na premissa que quem não é visto/lido não é lembrado; por isso, é relevante ser citado pelos diversos autores, professores, alunos entre outros.

Diante disso, o movimento com enfoque CTS/CTSA tem o propósito de transpor a compartimentalização dos componentes curriculares e com a visão de neutralidade da ciência, com o intuito de que a educação seja de fato uma prática social, discutida para além da natureza da investigação científica e dos significados científicos (Pinheiro, Silveira e Bazzo, 2007).

Porém, uma coisa devemos e podemos refletir como professores, no sentido de que, se o movimento/enfoque CTS/CTSA se inserem em um contexto mais amplo que a escola, comporta elementos que transcendem a educação formal (Ricardo, 2008) e que diante da necessidade de neutralidade de juízo de valor se visa promover debate sobre QSC, como escolher o que lecionar, se o currículo deve ser uma decisão do poder político vigente à época? Ou se deve seguir orientações e resultados de investigações educacionais? (Martins e Mendes, 2017).

Portanto, independente das discussões sobre as abordagens de ensino ou do enfoque escolhido ao tratar das relações CTS/CTSA, o foco e o objetivo ao se trabalhar esses enfoques situam-se na percepção do aluno sobre as implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas da CT. Dessa forma, compreende-se que o ensino de ciências não deve apenas ensinar ciências, porém ensinar sobre ciências (Amaral e Elias, 2020). E, pensando no notável e primordial papel do professor como mediador, ponte e fonte de orientação, no próximo tópico tecemos algumas considerações sobre a importância da formação de professores para a construção, fortalecimento e desenvolvimento de práticas pedagógicas que possam favorecer mudança e a transformação dos espaços escolares.

1.3 FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA DE PROFESSORES

O desenvolvimento e o crescimento profissional dos diversos setores educacionais, inclusive a formação docente, não acontece de forma automática, nesse contexto, Nóvoa já em 1992 salientava que a formação docente só aconteceria mediante o desenvolvimento pessoal e aperfeiçoamento profissional em muitos casos, porém não só devido a isso, mais também pela alteração da cultura escolar, da construção, implementação e fortalecimento de novas práticas pedagógicas.

Para esse autor, a formação de professores deve ser um dos componentes da mudança, estando conectada a outros setores de intervenção, e não uma condição prévia para que a mudança ocorra. Essa formação não acontece de forma antecipada, mas durante o processo, sendo construída no fazer-se, no esforço de inovação e na procura dos melhores caminhos para a transformação da escola (Nóvoa, 1992). Para as autoras Gomes e Marins (2013) a definição de formação docente é especialmente complicado por convivermos com diversos paradigmas, que são dificilmente compatíveis no cotidiano das empresas e instituições de ensino que desenvolvem atividade ainda com padrões conservadores e, ao mesmo tempo, buscam renovar-se para atender às recentes demandas.

Os professores, ao longo da vivência em sala de aula, acrescentam seus saberes, os quais Tardif (2002) entende por um saber plural, na qual sua prática integra diversos saberes com os quais, ele professor, mantém diversas relações. Para Perrenoud (2000), essa competência de integrar diversos saberes é a capacidade de mobilizar diversos recursos cognitivos para enfrentar qualquer situação, sejam elas complexas, difíceis, modificáveis, mas sempre singular.

Para Shulman (1987), o ensino envolve compreensão, raciocínio, transformação e reflexão. O autor também ressalta que as práticas formativas não devem fazer dos professores meros seguidores de manuais, mas sim prepará-los para raciocinar profundamente a respeito de como eles mesmos ensinam (Almeida et al., 2019).

Para Saviani (2009), o grande impasse da formação de professores está nos dois modelos de formação docente, ou seja, conteúdos de conhecimento e os procedimentos pedagógicos didáticos, onde foi realizado uma dissociação entre aspectos indissociáveis da formação e da tarefa dos professores. Esse dilema se mostra até os dias atuais, nos apresentando a necessidade de mudança associada ao oferecimento de formação continuada de professores, uma vez que os professores estão atuando sem uma base fundamentada dos procedimentos pedagógicos (Carvalho, 2023).

Segundo a autora Gatti (2010) é preciso uma revolução nas estruturas institucionais formativas e nos currículos da formação para haver a quebra dos paradigmas inseridos durante a história dos processos formativos. Nessa perspectiva, Santos (2007) ressalta a importância da formação continuada, uma vez que essa desencadeia transformações nas práticas pedagógicas, concedendo ferramentas fundamentais para o desenvolvimento do professor e de sua qualidade de ensino. Ainda para Gatti e Barreto (2009) a maioria dos educadores cita esse desfalque no processo formativo e sentem a necessidade de procurar por mais conhecimento e cursos de formação continuada a fim de preencher esses espaços.

Diante do exposto, podemos inferir que a formação continuada e o fazer-se em sua atuação docente contribui para que o professor possa fundamentar seus procedimentos pedagógicos e desenvolver com qualidade o ensino nos diversos espaços escolares. Porém, vamos notar no próximo tópico que o currículo proposto pelo novo ensino médio apresenta um novo desafio ao ser inserido nos currículos escolares, uma vez que os setores que estão diretamente envolvidos com o ensino de Química, por exemplo, não foram aparentemente ouvidos.

1.4 O CURRÍCULO DO NOVO ENSINO MÉDIO NO ENSINO DE QUÍMICA

O NEM consiste na alteração da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional por meio da Lei nº 13.415/2017. Ela altera o tempo mínimo do aluno na escola de 800 horas para 1.000 horas anuais até o ano de 2022, além disso, definiu uma nova organização curricular, mais flexível, que passou a contemplar a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e a oferta de diferentes possibilidades de escolhas aos alunos, como os itinerários formativos, com foco nas áreas de conhecimento e na formação técnica e profissional (Brasil, 2018).

O componente curricular Química está incluso na área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias como a diretriz informada, nos quais foram privilegiados os conhecimentos conceituais e sua relevância no ensino de Física, Química e Biologia, além de sua adequação aos Ensino Médio (Brasil, 2018).

Dessa maneira, a BNCC propõe que o aprofundamento nas temáticas Matéria e Energia, Vida e Evolução, Terra e Universo, deverá se dar por meio da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Esses conhecimentos constituem uma base que permite aos alunos investigar, analisar e discutir situações problemas de diferentes contextos socioculturais, além disso, os alunos devem compreender e interpretar leis, teorias e modelos aplicando-os na resolução de problemas individuais, sociais e ambientais (Brasil, 2018).

Além disso, a BNCC propõe discutir temas a partir do conhecimento científico e tecnológico na organização social, nas questões ambientais, na saúde humana e na formação cultural, com o intuito de analisar as relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (Brasil, 2018).

Ademais, essa contextualização social, histórica e cultural da ciência e da tecnologia é fundamental para que os empreendimentos humanos e sociais sejam compreendidos. Por conseguinte, o texto da nova BNCC relaciona cada uma das competências e habilidades específicas a serem alcançadas em etapas, tais como:

COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS PARA O ENSINO MÉDIO

1. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.
2. Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.
3. Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) (Brasil, 2018. p. 553).

Nessa pesquisa, acredita-se ser importante, contar um pouco da história do ensino médio, para se chegar às diversas críticas que, a reforma e implantação do NEM, gerou nos diversos setores da sociedade.

No Brasil, o Ensino Médio, foi submetido a diversas reformas, tais como: mudança do modelo secundário, industrial, comercial e agrícola em 1942, passando pelo ginásial e técnico no ano de 1961 e o 1º e 2º graus 1971 que contou com a institucionalização da profissionalização obrigatória (Teixeira, 1976). Depois, na década de 80, o método de ensino passou a ser muito valorizado em detrimento do conhecimento propriamente dito e, devido a isso, tais propostas de políticas públicas para a educação começaram a ser alinhadas com as necessidades impostas pelo mercado de trabalho (Cardozo e Lima, 2018).

A nova reforma do Ensino Médio reconhece aparentemente a diversidade em seus documentos, de sobremaneira nos itinerários, ao estabelecer que pretende atender os diferentes interesses dos frequentadores das escolas. Mas o faz tão somente por meio das perspectivas do desenvolvimento de competências cognitivas e socioemocionais, conferindo no entanto pouca

atenção à produção social dos diferentes jovens e às condições objetivas em que funcionam as escolas das redes públicas de ensino, como se as limitações que determinaram tal produção, e que continuam presentes nas escolas, pudessem ser superadas por meio do currículo flexibilizado, do uso de metodologias, equipamentos digitais e materiais didáticos que estimulem o protagonismo dos alunos (Ferretti, 2018).

Segundo Medeiros (2019, p. 67), deve-se refletir sobre o fato de não ser possível desenvolver uma proposta crítica e comprometida com a transformação social sem que os sujeitos das camadas sociais a que se destinam tais ações participem de forma assídua. Ele, da mesma forma alerta ao perigo existente em currículos que se auto intitulam interdisciplinares, ou seja, estariam eles conectados a uma técnica de organização dos conteúdos que visa eliminar os componentes do campo curricular, pretendendo assim a inserção dos alunos no mercado global, industrializado, padronizado e competitivo, desenvolvendo competências individuais que devam atender a esse mercado liberal, ou neoliberal, unicamente mascarando uma “velha tendência” dessa produção sociocultural sendo o currículo.

A reforma do ensino médio encontrou, como demonstrado acima, vários pontos de reflexão, análises e críticas em nossa sociedade, entre eles estão pesquisadores, instituições como a Sociedade Brasileira de Química e a Sociedade Brasileira de Ensino de Química.

Dentre os principais questionamentos estão a forma imposta dos documentos por meio da medida provisória sem conversar com os interessados na mudança, o qual são os alunos e os professores, a flexibilização e a forma negativa como irão atingir os professores das disciplinas com o novo formato ensino médio.

Conforme Andrade e Mota (2020), essa determinação para implantação do NEM em todas as instituições educacionais brasileiras – a partir de 2022 – aconteceu em 2017 por meio da Lei n.º 13.415, decorrente da medida provisória (MP 746/2016). Esse ato foi marcado por uma série de reações contrárias, protestos por todo o país, inclusive, ocupações de algumas escolas por alunos.

Para Leão (2018), a discussão e a aprovação da Lei 13.415 de 2017, de forma apressada, não considerou as políticas anteriores que se constituíram por meio das concentrações de debates com a sociedade, educadores, jovens e pesquisadores sobre o Ensino Médio. Como exemplo, o autor citou o programa Ensino Médio Inovador (ProEMI), lançado em 2009 no último ano do Governo Lula e da gestão Dilma. Esse programa tinha a proposta de induzir inovações curriculares em escolas por meio de regime de cooperação com as secretarias estaduais. Portanto, tratava-se de um projeto de apoio às inovações pedagógicas, mediante

transferência de recursos financeiros para projetos que seriam propostos pelos professores, assim como ações de formação em serviço.

Segundo Ferreti (2018), a BNCC provoca desdobramentos para os professores que atuam na Educação Básica, já que houve pouco diálogo sobre sua implementação com a comunidade escolar. Nesse sentido, os professores poderão ser afetados de forma negativa, considerando que os componentes curriculares de Sociologia, Filosofia, Educação Física e Arte, não são obrigatórias, e as ofertas dos itinerários formativos dependerão das unidades escolares, não oferecendo deste modo, as cinco áreas do conhecimento.

Um das principais mudanças relaciona-se aos cinco diferentes percursos formativos presentes no Art.36 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, os quais deverão ser organizados por diferentes arranjos curriculares conforme a relevância para o contexto local e a possibilidade de ensino. Por tanto, a impossibilidade de mudar de percurso, além de que a escola não se obrigará a ofertar todos os itinerários, passa a livre escolha dos alunos, torna-se uma complicação para o adolescente que continua construindo seus projetos de futuro e provavelmente possui muitas dúvidas sobre isso (Leão, 2018).

Mas, para Ferretti (2018), a definição dos arranjos curriculares definidos pelos entes federados, são prerrogativas deles e não dos alunos. Esses farão, no máximo, escolhas entre itinerários formativos estipulados pelo sistema do referido ente federal.

Por conseguinte, os estudos sobre a condição juvenil contemporânea chamam atenção para os impasses dos jovens na construção de suas trajetórias em contextos de incertezas e desigualdades sociais, que frequentemente não contam com apoio de políticas públicas. Ademais, a escola pode ser um espaço relevante de acolhimento e de acesso a conhecimentos, saberes e experiências que necessariamente podem permitir a superação de tais dificuldades.

No entanto, com essa construção de propostas articuladas entre ensino técnico-profissional e ensino médio, a legislação seguramente contribuirá para restringir o campo de possibilidades, atualmente muito estreito, para a grande parte dos alunos das escolas públicas do Brasil (Leão, 2018).

A atual proposta parece ser herdeira dos impasses e dilemas que marcam a trajetória do ensino médio brasileiro. [...] Uma escola distante da realidade sociocultural de nosso tempo, incapaz de dialogar com os “jovens concretos” do ponto de vista dos conhecimentos que aborda e da sua didática. E como consequência, uma escola onde construir o sentido para estudar é cada vez mais difícil para os jovens estudantes das camadas populares. Uma escola onde lecionar é um trabalho duro e desafiante (Leão, 2018. p. 20).

Para a Sociedade Brasileira de Química (SBQ) as mudanças trazidas pelo NEM e pela BNCC são grandes e vultosas e demandam conhecimentos aprofundados da sociedade

acadêmica para ser eficaz sua implementação. Contudo, para a SBQ, além dos prejuízos sobre as abordagens dos conteúdos, os alunos das escolas públicas também sofrem prejuízos por falta de estrutura das entidades de ensino. De acordo com ela, essa diversificação servirá para aumentar a diferença com relação às instituições de ensino privada, além disso, a diminuição da carga horária da disciplina de Química acarretará para o ensino público lacunas no letramento (SBQ, 2021).

Já a Sociedade Brasileira de Ensino de Química (SBEnQ), em nota de repúdio, afirmou que o processo de implementação do NEM, fortalece os retrocessos impostos à educação brasileira, debilitando o trabalho docente e diminuindo os conhecimentos químicos necessários para uma formação crítica e cidadã.

Novamente retrocede-se às concepções reducionistas da formação de nível médio. E novamente a escola noturna é “esquecida”. Aquela que atende preferivelmente aos jovens das camadas populares é tratada como uma escola que oferece um ensino de segunda categoria (Leão, 2018).

Dessa forma, podemos notar que a mudança no novo ensino médio estabelecida pelo governo requer mais diálogo com os diversos setores da sociedade uma vez que vai exigir do professor novas habilidades, estratégias e novos conhecimentos, ao lidar com as diversas escolhas realizadas pelos alunos ao longo de sua formação.

No próximo item será apresentada a pesquisa do estado do conhecimento sobre as QSC, realizada nos bancos de teses e dissertações da CAPES, considerando os últimos 5 anos. Tal pesquisa tinha como principais objetivos enriquecer o trabalho desenvolvido, observar as principais estratégias de ensino aplicadas nas pesquisas a nível de mestrado e doutorado e aprofundar mais o conhecimento sobre o objeto de estudo que são as QSC.

1.5 TRABALHOS DESENVOLVIDOS NO BRASIL ENVOLVENDO QSC E O ENSINO DE QUÍMICA (2018 A 2022)

Na presente seção apresentamos um estudo, do tipo estado do conhecimento com recorte temporal de 2018 a 2022, sobre QSC no Ensino de Química. O que torna, neste sentido, importante informar que parte desta seção foi publicada na Revista Prática Docente no ano de

2024 com o título Estado de Conhecimento sobre Questões Sociocientíficas no Ensino de Química¹.

Por conseguinte, retomando o objetivo da seção devemos salientar que segundo as autoras Morosini e Fernandes (2014), o objetivo do estado do conhecimento é conhecer, sistematizar e analisar a produção do campo científico sobre uma temática; elaborar produção textual para compor dissertação/tese; subsidiar dissertações e teses, ao delimitar um determinado tema contribuindo, por assim dizer, para escolhas dos caminhos metodológicos de seus respectivos trabalhos. Elas descrevem ainda que o EC vai além da categorização, uma vez que é necessário fazer inferências sobre as informações analisadas.

As etapas para o desenvolvimento do EC, inicia conforme Figura 1, e é seguida de forma parcial nesta seção, por não chegar a criação de categorias e análise/consideração dos demais dados.

Figura 1: Fases do Estado de Conhecimento



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Deste modo a estrutura do Estado de Conhecimento possui as seguintes fases metodológicas: escolha das fonte de produção que podem ser nacional ou internacional; seleção dos descritores de busca; leitura flutuante dos resumos que foram apresentados nos bancos de dados; seleção dos primeiros achados na bibliografia anotada; identificação e seleção de fontes que constituirão a bibliografia sistematizada, em outros termos, o corpus de análise; construção das categorias analítica do corpus com a análise das fontes selecionadas e organização da bibliografia categorizada, depois da elaboração das categorias; por fim são realizadas as considerações sobre o campo e o tema de pesquisa (Morosini et al., 2021).

¹ SOUZA, Flaviele dos Santos; ALVES, Ana Claudia Tasinaffo. Estado de conhecimento das pesquisas sobre questões sociocientíficas no ensino de química (2018-2022) . Revista Prática Docente, [s. l.], v. 9, p. e24023, 2024. DOI: 10.23926/RPD.2024.v9.e24023.id854.

A primeira etapa para a construção do artigo foi escolher um banco de teses e dissertações para a busca do corpus textual. Em seguida foi realizada a escolha dos descritores ao qual selecionará teses e dissertações que trabalharam temas relacionados com a abordagem de QSC, temas que tratam sobre CTSA ou CTS, Questões controversas, Argumentos lógicos, Pensamento Crítico. Logo ao todo foram utilizados 14 descritores. Após selecionados os artigos, realizou-se uma leitura flutuante dos resumos de todos os arquivos encontrados.

Foi aplicado durante a leitura flutuante critérios de inclusão e exclusão. Os critérios de inclusão foram os assuntos que tinham em seu texto os principais temas acima listados na área da Química. Já as demais teses e dissertações que não eram da área da Química ou do ensino da Química e que não tinha em seu texto QSC, CTS, CTSA, argumentos e demais temas acima citados, foram excluídas. Foram excluídas também teses e dissertações que trabalham apenas com alunos do Ensino Fundamental, pois buscamos estudos que abordaram os temas na área da Química a partir do 9º ano.

Após selecionados os artigos por meio da leitura flutuante. Foi realizada uma leitura sistematizada das teses e dissertações selecionadas para conhecer os principais assuntos trabalhados em cada texto e se os objetivos iniciais de cada tese ou dissertação logrou êxito ao final de cada pesquisa. Por fim realizou-se uma nuvem de palavras com os resultados das teses e dissertações selecionadas para analisar as semelhanças entre eles.

Para a seleção dos descritores, as buscas pelo corpus textual foram realizadas na plataforma Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). O recorte temporal escolhido foi de 5 anos, ou seja, antes de iniciar as buscas foi colocado em refinar buscas dos anos de 2018 a 2022. Para a seleção/escolha dos descritores foram realizadas leituras de vários artigos que tratam dos temas: QSC, temas controversos, ensino de Químicas, questões relacionadas à CTSA e nas leituras a atenção era voltada para as palavras-chave em cada texto. Além disso, foram consultados vídeos no canal do *Youtube* que versavam sobre “como escolher descritores para dissertação”.

A partir da audição dos vídeos foi possível entender que não há uma plataforma que trabalhe ou traga os melhores descritores para as buscas das teses e dissertações que tratam do tema QSC na área da ciência exatas. Logo, na plataforma de busca BDTD foram inseridos ao todo 14 descritores, escolhidos pelas autoras do artigo conforme tabela abaixo, visando selecionar o maior número possível de teses e/ou dissertações.

Quadro 1 - Descritores da pesquisa

n°	Descritores	Quant. Encontrada	n°	Descritores	Quant. Encontrada
01	Temas Controversos e Ensino de Química	16	08	Argumentos Lógicos e CTS	1
02	Questões Sociocientíficas e Ensino de Química	42	09	Argumentos lógicos e Ensino de Química	6
03	Questões Sociocientíficas e Ciência, tecnologia e sociedade	43	10	Pensamento Crítico e Ensino de Química	84
04	Questões Sociocientíficas e Ciência, tecnologia, sociedade e ambiente	28	11	Pensamento Crítico e ensino de Química e QSC	7
05	Argumentos e Ensino Química	71	12	QSC e CTS	29
06	Questões Sociocientíficas	103	13	QSC e CTSA	15
07	Argumentos lógicos e ctsa	1	14	Questões Controversas e Ensino de Química	16

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Ao todo foram encontradas 462 (quatrocentos e sessenta e duas) teses e dissertações. Ao observar o nome de cada título, percebeu-se que havia muitos trabalhos que se repetiam. Como podemos ver pela tabela acima, o primeiro descritor e o último descritor tiveram o mesmo número de teses/dissertações encontradas, ou seja, não houve diferença ao se pesquisar “temas” ou “questões”. Não houve diferença em colocar no campo de busca “and” ou “or”. Então se optou por colocar “e”.

Por conseguinte, para facilitar a análise dos dados fez-se a organização dos arquivos encontrados, excluindo as teses/dissertações repetidas, totalizando uma soma de 215 (duzentas e quinze) teses/dissertações. A segunda etapa desta pesquisa contou com a leitura Flutuante dos resumos das 215 teses e dissertações encontradas usando os critérios descritos abaixo.

Os critérios usados para selecionar as teses e/ou dissertações que farão parte da pesquisa foram: texto da área do ensino da Química, texto que trataram sobre abordagem de QSC; temas relacionados à CTS/CTSA, práticas argumentativas, pensamento crítico, temas controversos, argumentação, construção de argumentos e texto ligados a trabalhos desenvolvidos com alunos da educação básica, para ser mais específicas alunos a partir do 9º (nono ano que trate sobre ensino de Química) do Ensino Fundamental.

As demais teses das outras áreas de ensino foram excluídas da seleção, assim como temas que não estavam relacionados a QSC no ensino da Química. Uma observação que cabe pontuar nesse momento é que muitas vezes o resumo não contém todas as informações necessárias, então além da leitura dos resumos, foi dado vista nas palavras-chave de cada trabalho.

Quadro 2 - Total de Teses/Dissertações

Nível	ANO					
Nível de Ensino	2018	2019	2020	2021	2022	Total Geral
Dissertações	3	10	6	5	0	24
Teses	3	4	2	0	0	9
Total Geral	6	14	8	5	0	33

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Após usar os critérios de inclusão e exclusão por meio da leitura flutuante das dissertações e teses selecionadas. Foi possível obter a tabela acima descrita onde é possível observar que durante os 5 anos, ou seja, de 2018 a 2021 os temas relacionados a QSC e demais assuntos ligados a essa abordagem foram 33 (trinta e três) no total entre teses e dissertações. O ano que teve mais pesquisas realizadas na área de Química sobre os principais temas selecionados neste artigo foi o ano de 2019, com 10 (dez) dissertações e 4 (quatro) teses.

A partir da leitura flutuante dos resumos, das palavras-chave e dos textos de cada tese e dissertação, foi possível montar e apresentar de forma sistemática algumas informações que consideramos que seria pertinente para essa pesquisa tais como: Título; Autor; Nível; Ano de Publicação na plataforma da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD); Palavras-chave ou Assunto (muitas vezes encontrados em Teses); objetivo(s); tipo de pesquisa e outras informações importantes que nos auxiliasse a compreender o tipo de pesquisa a tese ou dissertação se baseou; como foi a Coleta de dados, qual Técnica usou para a Análise dos dados coletados.

O resultado da seleção e organização de todos os itens citados acima, estão dispostos no quadro 2 e no quadro 3 abaixo apresentados.

Outra observação a se fazer é nos números que estão nos quadros, na primeira coluna à esquerda, especificamente. O primeiro representa a ordem em que ele está antes da organização e seleção dos dados. O segundo número representa a localização deles na organização dos resumos antes da leitura flutuante, e o terceiro está relacionada à organização dos trabalhos depois da leitura flutuante e a sequência neste estudo.

Quadro 3 - Leitura Sistematizada / Dissertações (Mestrado)

N.º	Título/ Autor/ Ano	Palavras-chave/ Assunto	Objetivo(s)	Tipo de pesquisa/ outros	Coleta de dados / Técnica /Análise dos dados
5/3/1	A abordagem de aspectos e questões sociocientíficas nos livros didáticos de Química aprovados no PNLD/2018. Costa, Monara Jeane dos Santos Ano: 2021	Questões Sociocientíficas; Ensino de Química; Livros didáticos.	Compreender a presença de Aspectos e Questões sociocientíficas nos livros didáticos de Química aprovados no PNLD/2018	Abordagem qualitativa/ objetivos exploratórios. Pesquisa realizada em livros didáticos	Análise de conteúdo, segundo Bardin (2011). Usou-se também como critérios as características apontadas por Santos, Almeida e Silva (2018) para identificar as QSC nos textos analisados. Foi utilizado ainda, o software Iramuteq como instrumento para analisar as aproximações existentes entre as QSC identificadas, utilizando a ferramenta de análise de similitude.
12/5/2	Questões sociocientíficas na elaboração de uma proposta didática discursiva em aulas de Química no Ensino Superior. Rodrigues, Jéssyca Brena Soares Ano: 2019	Argumentação; Questões Sociocientíficas; Casos Investigativos; Alfabetização Científica.	Analisar uma abordagem discursiva para o ensino superior em Química que estimula a apropriação da natureza da ciência e o desenvolvimento da argumentação por meio da utilização de casos investigativos que exploram QSC.	Abordagem Qualitativa/ perspectiva crítica social. com teoria	Alunos de graduação em Química /análise de casos investigativos/ gravação de vídeos /análise de conteúdo da autora Bardin/ identificar e qualificar os argumentos conforme o padrão de Toulmin.

20/8/ 3	O desenvolvimento de compreensões sobre a abordagem de questões sociocientíficas no ensino por futuros professores de Química. Silveira, Bárbara Dias Ano: 2021	Formação de professores; Abordagem Educacional de QSC; Ensino de Química; Reflexões.	Este trabalho visa investigar o desenvolvimento das compreensões por futuros professores de Química sobre a abordagem de QSC no ensino de Ciências durante um processo formativo.	Abordagem teórica-metodológicas da pesquisa qualitativa em educação.	Vídeo e áudio e a SD elaborada pelos futuros professores metodologia de análise textual discursiva.
33/11 /4	Leitura da história em quadrinhos "Trinity" por licenciandos em Química: exercício da argumentação e da sensibilidade moral por meio de questões sociocientíficas. Silva, Guilherme Balestiero da Ano: 2019	Argumentação; Formação de professores; Histórias em quadrinhos; Raciocínio moral; Sensibilidade moral.	Promover, exercitar e analisar a argumentação e a sensibilidade moral exibida por licenciandos em Química diante de QSC, a partir do estabelecimento de práticas de leitura de histórias em quadrinhos (HQ).	Abordagem qualitativa com caráter de estudo de caso.	Padrão de Argumento de Toulmin (TAP) e, posteriormente, analisados com base no Modelo dos Quatro Componentes, que permitiu a investigação da sensibilidade moral dos educandos. Leitura e Análise de Histórias em Quadrinhos. Oficina.
47/19 / 05	Uso de blogs na promoção da argumentação no ensino médio de Química. Dias, Fabiane Elidia Ano: 2020	Tecnologia; na educação; argumentação; blogs; QSC.	Desenvolvimento e estímulo à prática argumentativa em aulas de Química no ensino médio, a partir do uso de blogs, foi alcançado	Estudo qualitativo, fundamentado nos pressupostos do método de estudo de caso	Questionário. Foram produzidos quatro blogs, sobre a temática uso de agrotóxico. Análise dos argumentos conforme o Modelo de Toulmin. Análise dos argumentos, segundo o Modelo de Sá (2010).

52/20 /6	<p>Produção artesanal de queijo de coalho: uma temática sociocientífica para o ensino de Química no Ensino Fundamental.</p> <p>Batista, Maria Elidiana Onofre Costa Lira</p> <p>Ano: 2019</p>	<p>Formação de professores; Dificuldades de Ensino-Aprendizagem; Ensino de Química.</p>	<p>diagnosticar que conteúdos do ensino de Química os alunos sentem mais dificuldades e, a partir disso, planejar e aplicar atividades pedagógicas que incorporem QSC com enfoque na abordagem problematizadora de temas relacionados ao cotidiano dos alunos em aulas de Química no Ensino Fundamental.</p>	<p>Abordagem qualitativa Quanto aos objetivos a pesquisa é descritiva e exploratória</p>	<p>Questionários; perguntas abertas e semi estruturada; Aplicada a alunos</p>
60/22 /7	<p>Análise de uma questão sociocientífica por licenciandos em Química visando o desenvolvimento de aspectos éticos e morais no dilema sobre o consumo de animais.</p> <p>Vargas, Isabela Breder</p> <p>Ano: 2021</p>	<p>Sociologia do conhecimento; professores-formação; ética - estudo e ensino; Química - alunos.</p>	<p>Caracterizar como os licenciandos em Química propõem, comunicam, avaliam e legitimam o conhecimento na resolução de uma QSC, e observar e compreender as concepções sobre os domínios da ética e ontologia moral que afetam o posicionamento na questão sociocientífica. Essa pesquisa caracteriza-se como qualitativa</p>	<p>Pesquisa qualitativa</p>	<p>Registros de áudios e vídeos do desenvolvimento da SD em uma turma de Práticas de Ensino de Química III.</p>
62/23 /8	<p>O uso de contos na abordagem de uma questão sociocientífica no ensino de funções inorgânicas : quais são as contribuições e limitações para a Alfabetização Científica e tecnológica dos alunos?</p> <p>BEZERRA JÚNIOR,</p>	<p>Ensino de Química; Função inorgânica; Alfabetização Científica; Alfabetização tecnológica.</p>	<p>objetivo de analisar contribuições e limitações do uso de contos na abordagem de uma QSC no ensino de funções inorgânicas para a ACT dos alunos.</p>	<p>Pesquisa qualitativa de um estudo de caso.</p>	<p>Local da pesquisa: escola pública estadual com alunos da segunda série do ensino médio. Instrumento de coleta de dados: questionário, videogravação e contos produzidos coletivamente pelos alunos. Análise por meio de categorias analíticas</p>

	Jerônimo Costa Ano: 2019				
64/24/9	Proposta e análise de uma sequência didática investigativa com o foco no estudo das questões Químicas e sociais relacionadas às bebidas alcoólicas. Matias, Erivelton Felix Ano: 2020	Sequência Didática Investigativa; Ensino de Química; Abordagem sociocientífica; Contextualização. Bebidas alcoólicas.	Elaborar e analisar a Sequência Didática Investigativa (SDI) sobre o estudo das questões Químicas e sociais relacionadas às bebidas alcoólicas, que será aplicada a um grupo de alunos da 3ª Série do Ensino Médio de uma escola pública na cidade de Porto Firme-MG	Abordagem Qualitativa	Local escola: escola pública da Rede Estadual de Ensino, no município de Porto Firme-MG. A análise de dados foi conduzida a partir da análise das transcrições das aulas gravadas em áudios, das respostas às questões presentes no material escrito produzido pelos alunos, além das observações realizadas pelo professor após as aulas. A partir da análise de conteúdo proposta por Bardin
80/26/10	Proposta de ensino de Química numa abordagem CTS visando a discussão de um problema local. Kraushaar, Alexsandra Ano: 2019	Química – Estudo e ensino; Ciência – Aspecto sociais; Tecnologia – Aspectos Sociais; Aprendizagem baseada em problemas	Contribuir para construção do conhecimento no ensino de Química, instigando o interesse dos alunos numa abordagem CTS visando a discussão de uma problemática da comunidade.	Abordagem qualitativa de natureza investigativa. Pesquisa ação	A coleta de dados aconteceu por meio de questionários, observação participante, anotações em diário de campo, atividades desenvolvidas pelos alunos, fotografia e filmagens.

88/27 /11	<p>Em quem e no que confiar? : análise de conhecimento funcional de natureza da ciência de licenciados em Química.</p> <p>Oliveira, Jordana Alves de</p> <p>Ano: 2021</p>	Ciência e tecnologia; Licenciatura; Formação de professores.	Investigar como licenciandos em Química utilizam conhecimentos de natureza da ciência (NdC) para analisar afirmativas relacionadas a uma controvérsia em relação às dietas low carb e low fat e também como esse conhecimento relaciona-se com o posicionamento deles na resolução de uma QSC sobre o consumo de carne animal.	Abordagem qualitativa.	Aplicação de uma sequência didática. A proposta Whole Science (ciência integral) de autoria de Douglas Allchin (2011 e 2017) para o ensino e análise das compreensões dos licenciandos sobre NdC. Analisamos um recorte de aulas de uma sequência didática (SD) utilizando o referencial teórico de Allchin.
90/28 /12	<p>Sequência didática sobre qualidade da água: condições de produção e uso para o ensino profissional em Química.</p> <p>Anjos, Máira Viterbo Oliveira Dos</p> <p>Ano 2018</p>	Ensino profissional; Abordagem CTS; Qualidade da água; Ensino de Química analítica; Ensino de Química ambiental.	Elaborar uma sequência didática voltada para o ensino profissional de nível médio em Química e refletir a respeito da sua aplicação em sala de aula	Cunho descritivo/ estudo de caso	textos, seminários e atividades práticas, além das observações e anotações da pesquisadora realizadas durante as aulas. Aplicação e avaliação da sequência didática. O acompanhamento foi feito a partir da análise da produção dos alunos durante o desenvolvimento das atividades e das observações realizadas pela pesquisadora.
98/30 /13	<p>Ensino sobre agrotóxicos e alimentos transgênicos na abordagem CTS com base em modelos modificados de Lakatos.</p> <p>Roskosz, Karine Ariele</p> <p>Ano: 2020.</p>	Ciência - Aspectos sociais; Tecnologia - Aspectos sociais; produtos químicos agrícolas; alimentos geneticamente modificados.	Analisar as contribuições de uma sequência didática desenvolvida a partir de “modelos modificados de Lakatos” na abordagem Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS) nas percepções de alunos sobre o tema Agrotóxicos e Alimentos Transgênicos.	qualitativa de natureza interpretativa com observação participante.	23 alunos, do terceiro ano do ensino médio, Sequência didática; colégio da rede estadual de ensino da cidade de Castro-PR. Coleta de dados. A coleta de dados se deu por meio de questionário, observações, anotações em diário de campo, atividades desenvolvidas pelos alunos, fotos e áudios.

102/3 2/14	A argumentação como ferramenta para construção de uma aprendizagem significativa crítica no ensino de Química. Lima, Rayssa Suane de Araújo Ano: 2019	Ensino-aprendizagem; ensino de Química; discurso argumentativo.	Avaliar como a argumentação pode facilitar a promoção de uma Aprendizagem Significativa Crítica no ensino de Química.	Pesquisa qualitativa	Sujeitos: alunos do segundo ano do ensino médio. Local: laboratório de Química, escola de ensino médio. Coleta de dados: aula expositiva dialogada; debate crítico; elaboração de mapas conceituais. Análise de dados: O estudo discursivo argumentativo segundo a proposta de Leitão (2007) e os operadores argumentativos propostos por Koch (200) e os marcadores discursivos de Rissotto et al., (2006)
104/3 4/15	Interferências do contexto de conflitos entre ciência e religiosidade no ensino de Química. Leite, Robert Ramos Ano: 2021	Conflito entre ciência e religiosidade; Ensino de Química; Magistério não interferente.	Analisar como acontece um contexto de conflito entre ciência e religiosidade, no Ensino de Química, que são consequências de situações oriundas do cotidiano de sala de aula.	Abordagem qualitativa / estudo de caso.	Entrevista/ Questionário. A pesquisa foi realizada com alunos do nível médio e do nível superior. Análise de dados proposta por Bardin (1977), conhecida como análise de conteúdo
106/3 5/16	Argumentação em uma sequência de ensino investigativo envolvendo Química forense. Santos, Fernanda dos Ano: 2020b.	Sequência de ensino investigativo; Argumentação; Práticas epistêmicas; Química Forense.	O presente estudo teve por objetivo analisar o desenvolvimento de uma sequência de ensino investigativa (SEI), estruturada em torno de um tema da Química Forense, verificando o espaço gerado para a argumentação e outras práticas epistêmicas, no contexto de formação inicial de professores.	Abordagem de natureza qualitativa. Com estudo de caso	Aplicação de uma sequência de ensino investigativa (SEI); aplicação de questionário e gravação de vídeos. Para análise da estrutura dos argumentos expressos durante as discussões e nos textos escritos, utilizamos, como ferramenta analítica, o Padrão de Argumento de Toulmin (TAP). Para análise das práticas epistêmicas, utilizamos um sistema de categorias propostas por Jiménez-Alexandre et al. (2008), adaptadas e sintetizadas por Silva (2015)

112/3 6/17	Integração entre a aprendizagem baseada em projetos e o ensino de Química: uma proposta para construção da consciência ambiental. Liecheski, Adriane Ano: 2019.	Ensino Médio; Química; Metodologia Ativa.	Investigar a contribuição do método Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) na construção do Conhecimento Químico (CQ), bem como na formação da Consciência Ambiental (CA) quando os alunos são envolvidos em um problema real.	Esta pesquisa é Abordagem de natureza qualitativa, tendo como metodologia a pesquisa-ação	envolveu 10 sujeitos. Os dados foram coletados por meio da aplicação de questionários com questões abertas e fechadas, além do uso de questões do tipo "Escala Likert". Os dados foram tabulados e analisados à luz da Análise de Conteúdo
122/3 9/18	Oficinas temáticas como prática de construção do conhecimento científico no ensino de Química: a busca por uma aprendizagem significativa e pelo desenvolvimento intelectual dos alunos. Romero, Thaís Lopes Ano: 2020.	Combustíveis; Oficinas Temáticas; Ensino de Química; Aprendizagem de conceitos.	Contribuir para a compreensão do processo de ensino-aprendizagem, tendo a contextualização e a experimentação investigativa, por meio da aplicação de Oficinas Temáticas com enfoque CTSA, como propostas pedagógicas capazes de promoverem a formação científica dos alunos.	Pesquisa de natureza qualitativa e interpretativa com observação participativa.	Levantamento de dados em duas escolas da rede pública estadual de São Paulo. Participantes alunos das terceiras séries do Ensino Médio.
128/4 1/19	Jogo simulador de papel como estratégia mobilizadora das capacidades do pensamento crítico. Barreto, Joedna Vieira Ano: 2019.	Material Didático; Jogo educativo; e Ensino de Química.	O objetivo foi investigar as possíveis Capacidades do Pensamento Crítico mobilizadas em alunos que passaram pela abordagem do Jogo simulador de papéis.	É uma pesquisa de natureza qualitativa com caráter investigativo do tipo estudo de caso.	A coleta de dados foi por meio de registro em gravação audiovisual e questionários. A abordagem do material didático aconteceu em uma turma de 2º ano do Ensino Médio de uma escola pública do estado de Sergipe, com a participação de 30 alunos. O Tratamento de dados obtidos ocorreu a partir do método de Análise de Conteúdo segundo Bardin.

149/4 3/20	<p>Perspectivas da abordagem ciência, tecnologia e sociedade e suas relações com as capacidades de pensamento crítico.</p> <p>Santiago, Ortência da Paz</p> <p>Ano: 2018</p>	<p>Abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade; Pensamento Crítico; Sequências de Ensino Aprendizagem.</p>	<p>Investigar quais capacidades de Pensamento Crítico são mobilizadas por alunos do Ensino básico em contato com materiais didáticos pautados na abordagem CTS.</p>	<p>Pesquisa descritiva-interpretativa; Pesquisa qualitativa.</p>	<p>A coleta de dados foi realizada por meio de instrumentos audiovisuais e registros escritos durante aplicações de Sequências de Ensino Aprendizagem (SEA) que tratam de conceitos da Química, a saber: termoQuímica e eletroQuímica</p> <p>Análise de dados por tipo conteúdo embasa em Bardin</p>
165/4 5/21	<p>Análise do desenvolvimento de aprendizagens nas dimensões conceitual, procedimental e atitudinal em uma sequência didática sobre o uso de agroquímicos fundamentada na modelagem analógica.</p> <p>Lima, Adriana Moreira</p> <p>Ano: 2019</p>	<p>QSC; Modelagem Analógica; Agroquímicos; Aprendizagens conceitual, procedimental e atitudinal.</p>	<p>investigar as aprendizagens dos alunos nas dimensões conceitual, procedimental e atitudinal ao serem envolvidos na discussão da QSC sobre o uso dos agroquímicos como uma alternativa para controlar a transmissão de doenças pelo mosquito <i>Aedes aegypti</i> em uma Sequência Didática (SD) fundamentada na modelagem analógica.</p>	<p>A pesquisa tem caráter qualitativo.</p>	<p>Desenvolvimento e aplicação de uma sequência didática. Entrevistas; Local: Escola Estadual no município de Itabirito- MG.</p>
170/4 7/ 22	<p>O pensamento complexo na prática de um professor de Química: propostas, análises e reflexões em turmas do ensino médio de uma escola pública.</p> <p>Santos, Josiane Azevedo dos</p> <p>Ano: 2018a</p>	<p>Sequência didática; Teoria da Complexidade; Ensino de Ciências; CTSA.</p>	<p>Investigar a possível contribuição da Teoria da Complexidade para a prática do professor de Química.</p>	<p>Pesquisa de abordagem qualitativa, natureza de pesquisa aplicada, objetivo de pesquisa descritiva e procedimento de observação participante.</p>	<p>Aplicação de uma sequência didática em 4 turmas de Ensino Médio do Colégio Estadual Walter Orlandini localizado na cidade de São Gonçalo/RJ</p>

186/4 8 / 23	Experimentos de Química verde numa abordagem CTS no ensino médio : ferramenta de construção de aprendizagens e promoção de desenvolvimento sustentável. Souza, Carla Cristina Onorio de Ano: 2020	Química verde; Ensino de Química; Abordagem CTS; Experimentos.	Desenvolver a capacidade crítica nos alunos em relação ao meio ambiente e ao desenvolvimento sustentável, utilizando uma proposta de ensino numa abordagem CTS sobre pressupostos da Química Verde.	Pesquisa de Natureza Qualitativa	Local: Colégio Estadual Paiçandu em Paiçandu no Paraná. Os sujeitos são adolescentes entre 16 e 18 anos de idade. Análise Textual Discursiva
191/4 9/ 24	Equilíbrio químico em um contexto litorâneo: uma proposta de unidade didática. Barbosa, Thuanny Karoline de França Ano: 2019	Não apresentou	Objetivou construir, aplicar e avaliar o desenvolvimento de uma Unidade Didática para abordar o conteúdo de equilíbrio químico com alunos do Ensino Médio de uma escola estadual do município de Macau, no estado do Rio Grande do Norte.	Abordagem Qualitativa	Aplicação de uma unidade didática; Aplicação de questionário. Pesquisa desenvolvida numa turma de segunda série do ensino médio do segundo ano da Escola Estadual de Macau/RN.

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Quadro 4 - Leitura Sistematizada / Teses (Doutorado)

Nº	Título/ Autor / Ano	Palavras-chave/ Assunto	Objetivos	Tipo de pesquisa/ outros	Técnica /Análise dos dados
32/10 /1	Formação de conceitos da Química em meio a relações CTSA e questões sociocientíficas:	Educação em ciências; Ensino de Química; Formação de conceitos; Teoria da atividade;	Analisar o processo de formação de conceitos da termoquímica em meio a questões do contexto	Pesquisa bibliográfica com Abordagem dos	Aplicado em um projeto social de Educação. filmagem da Aplicação de uma sequência de atividades; (SAte)

	<p>contribuições da Teoria da Atividade Histórico-Cultural.</p> <p>Felicio, Beatriz Vivian Schneider</p> <p>Ano: 2018</p>	<p>Teoria histórico-cultural.</p>	<p>histórico-social do aluno mediadas por relações CTSA e por questões sociocientíficas.</p>	<p>estudos Histórico-culturais.</p>	
34/12/2	<p>Abordagem de questões sociocientíficas: buscando relações entre diferentes modos de pensar e contextos em estudos sobre fármacos e automedicação no ensino de Química.</p> <p>BEZERRA, Bruna Herculano da Silva</p> <p>Ano: 2018</p>	<p>Ensino de Química; Fármaco; Automedicação.</p>	<p>Analisar a abordagem de Questões Sociocientíficas (QSC's) no ensino de Química e as relações entre conhecimentos cotidianos, conhecimentos científicos e contextos, a partir de compromissos epistemológicos, ontológicos e axiológicos implicados nos discursos produzidos em sala de aula.</p>	<p>Abordagem qualitativa e caráter descritivo interpretativo de enfoque indutivo.</p>	<p>Participaram da tese 9 (nove) Escola da rede pública Estadual de Serra Talhada- PE Professores e alunos da rede pública de serra talhada-PE; aplicação de questionário. Encontros pedagógicos e planejamento da SD (sequência didática). A análise dos dados: semiótica social, diagrama temático.</p>
103/33/3	<p>Um estudo sobre a reconfiguração da orientação para a ação escrever textos argumentativos em Química.</p> <p>Araújo, Marcelo Siqueira de</p> <p>Ano: 2018</p>	<p>Galperin; Orientação; Textos argumentativos em Química.</p>	<p>Objetivo geral a investigação da influência de uma Experiência Formativa (EF) na orientação do licenciando em Química para a ação escrever textos argumentativos nas aulas de Química.</p>	<p>Pesquisa Qualitativa com momentos exploratórios; Experimento.</p>	<p>Coleta de dados: (a) prova pedagógica; (b) questionário; (c) observação e (d) caderno de registro). Os participantes foram os licenciandos em Química da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, campus Natal. Formativo baseado na Teoria da Formação Planejada das Ações e dos Conceitos (TFPAMC).</p>

42/16 /4	<p>Processos formativos de futuros professores de Química como intelectuais transformadores: contribuições da avaliação de ciclo de vida como temática sociocientífica.</p> <p>Pereira, Ademir de Souza</p> <p>Ano: 2019</p>	<p>Química - ensino e aprendizagem; Chemistry - Study and teaching; Análise do ciclo de vida; Life cycle analysis; Formação de professores; Teacher education.</p>	<p>O objetivo geral foi o de investigar as contribuições do processo formativo de futuros professores de Química como intelectuais transformadores no desenvolvimento e execução de uma sequência didática nas aulas de Química da escola pública, embasada na articulação de quatro campos teóricos previamente experienciados por eles.</p>	<p>A pesquisa possui caráter qualitativo.</p>	<p>técnica de Análise de Conteúdo (AC), que utilizou como corpus textos da teoria de Giroux. Os licenciandos participaram de uma série de atividades constituídas por seminários, orientações focais e em grupo, elaboração da sequência didática e regência na educação básica. A partir do relatório produzido pelos licenciandos, do diário de campo do pesquisador e de registro de áudio foi possível estabelecer relações e aproximações de ações dos licenciandos com as categorias estabelecidas a priori.</p>
70/25 /5	<p>A Alfabetização Científica na formação inicial de professores de Ciências: análise de uma Unidade Curricular planejada nessa perspectiva.</p> <p>Aragão, Susan Bruna Carneiro</p> <p>Ano: 2019</p>	<p>Alfabetização Científica; Formação inicial de professores; Ensino Ciências; Ensino de Química.</p>	<p>Os objetivos da pesquisa foram investigar as concepções dos licenciandos ao longo da UC e verificar como as atividades propostas e as ações do formador contribuíram para a reflexão dos licenciandos sobre a Alfabetização Científica e seus fundamentos.</p>	<p>Não estava expresso. Mas se aproxima de uma pesquisa qualitativa</p>	<p>4 licenciandos dos cursos vespertino e noturno e um formador de professores de ciência. Os dados foram coletados por meio de atividades aplicadas pelo formador, diário de bordo dos licenciandos, entrevistas semiestruturadas com formador, questionário e plano de aula final. Para análise foram utilizados os níveis de AC de Bybee e forma elaborados níveis de compreensão para cada abordagem</p>

115/ 37/6	<p>Experimentação investigativa em Química no ensino médio e suas potencialidades para o exercício da argumentação e um ensino centrado no aluno.</p> <p>Leal, Rodrigo Rozado</p> <p>Ano: 2019</p>	<p>Experimentação Investigativa; Argumentação; Ensino Médio; Ensino de Química.</p>	<p>Utilizar a metodologia de ensino experimental investigativa no laboratório de Química com alunos de Ensino Médio, a fim de verificar as contribuições dessa abordagem na promoção e exercício de habilidades argumentativas, bem como suas contribuições para um ensino de Química centrado no aluno.</p>	<p>Caminho metodológico qualitativo na perspectiva de Moreira (2003) e Rosa (2013). Pesquisa ação.</p>	<p>Aplicação de 20 atividades de cunho investigativo que continham diversos experimentos de Química. Local de aplicação: Laboratório de Química do Colégio Politécnico da Universidade Federal de Santa Maria. Sujeitos da pesquisa: Um professor de Química e 152 alunos das três séries do Ensino Médio Regular com idade entre 14 e 17 anos. Os discursos foram analisados segundo padrão de argumentação de Toulmin.</p>
45/17 /7	<p>Formação Sociocientífica na Licenciatura em Química: Discurso, Prática e Possibilidades.</p> <p>Moura, Francisco Marcôncio Targino de</p> <p>Ano: 2019</p>	<p>Licenciatura em Química; Formação de Professores; Currículo; Formação sociocientífica.</p>	<p>Nosso objetivo geral foi investigar elementos constitutivos de uma perspectiva sociocientífica na formação de professores nas licenciaturas em Química, visando identificar uma integração e articulação dessa formação com os saberes e práticas da formação docente.</p>	<p>Nossa pesquisa foi do tipo qualitativa, onde escolhemos como método o Discurso do Sujeito Coletivo (DSC)</p>	<p>Os dados de pesquisa foram coletados em documentos, entrevistas e depoimentos discursivos, mantendo-se respeito ao campo social dos atores envolvidos na pesquisa, uma vez que estávamos imersos em seu território.</p>

125/ 40/8	<p>Elaboração e aplicação de uma ferramenta para análise do diálogo em sala de aula: um estudo em atividades de ensino fundamentado em modelagem nos contextos cotidiano, científico e sociocientífico.</p> <p>Autor: Martins, Marina Rodrigues</p> <p>Ano: 2020</p>	<p>Argumentação. Teoria do diálogo; Ensino de Ciência por investigação; Ensino fundamentado em modelagem; Ensino de Química; Ensino Médio.</p>	<p>Investigamos a argumentação de alunos em situações de ensino de Ciências fundamentado em modelagem em contextos cotidiano, científico e sociocientífico a partir de uma nova ferramenta fundamentada em aspectos da teoria do diálogo.</p>	<p>Pesquisa qualitativa</p>	<p>A coleta de dados envolveu registro em áudio e vídeo de todas as aulas, observação participante da pesquisadora, notas de campo e coleta de artefatos. Para a análise de dados, foi utilizada a nova ferramenta analítica. Fundamentada nas ideias de Walton (2006).</p>
151/ 44/9	<p>Problemas ambientais causados por agrotóxicos: a metodologia da resolução de problemas e a investigação científica na educação básica.</p> <p>Autor: Ribeiro, Daniel das Chagas de Azevedo</p> <p>Ano: 2020</p>	<p>Resolução de problemas; Agrotóxicos; Interdisciplinaridade; Educação ambiental crítica; Tipologias de aprendizagem; Autonomia.</p>	<p>O objetivo geral desta pesquisa foi avaliar as formas de contribuição da sequência pedagógica aplicada, baseada na RP, para o desenvolvimento, nos alunos da EB, da autonomia e dos conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais relacionados com os riscos que os agrotóxicos podem causar.</p>	<p>Abordagem Qualitativa de cunho exploratório.</p>	<p>Os dados de pesquisa foram obtidos por meio de questionários, diários de campo, gravações de áudio e produções escritas dos alunos, para posteriormente serem analisados qualitativamente por meio da Análise de Conteúdo.</p>

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Após a sistematização de todas as teses e trabalhos encontrados sobre os temas que envolvem questões sociocientíficas, desenvolvemos então a análise dos resultados dos respectivos resultados no item a seguir.

1.5.1 Análise e resultado das teses e dissertações sistematizadas

No ano de 2022 não houve produção de assuntos relacionados a QSC no ensino de Química. O que podemos notar que se o Quadro 2 se transformasse em gráfico, ele teria uma curva crescente a partir do ano de 2018, atingiria seu pico no ano de 2019 e após esse ano sua curva tenderia a atingir a linha do zero em 2022, essa previsão de dados e recorte foi possível devido ao recorte da pesquisa estabelecido dos últimos 5 anos, ou seja, do ano de 2018 ao ano de 2022.

Nas dissertações, quanto os trabalhos desenvolvidos, de um total de 24 defesa (vinte e quatro) analisadas, 18 (dezoito) eram direcionadas para o ensino básico, quanto aos conteúdos e as abordagens 2 (duas) dissertações tratam do mesmo assunto, tais como Sequência Didática Investigativa e Elaboração e Análise de Sequência Didáticas. As demais dissertações falavam sobre: Análise de Livro Didático; Formação de Professores; Abordagem CTS; Alfabetização Científica; Uso de Blogs; Discurso Argumentativo; Conflitos entre Ciência e Religião; Metodologia Ativa; Aprendizagem de Conceito; Jogo Educativo; Capacidades de pensamento Críticos; Análise do desenvolvimento da Aprendizagem; Teoria da complexidade; Desenvolvimento Sustentável e Aplicação de uma Unidade Didática. As demais 6 (seis) dissertações eram direcionadas para o ensino superior e 5/6 (cinco sextos) dos seus conteúdos tratavam de formação de professores.

Quanto às 9 (nove) teses selecionadas, 5 (cinco) delas desenvolveram seus trabalhos tendo como público alvo o ensino básico e 4 (quatro) desenvolveram as escritas para o nível superior. Em relação aos conteúdos utilizados, apenas um se repetiu, ou seja, o conteúdo/abordagem de ensino que tratava da formação dos professores. Os demais trabalhos tiveram como conteúdo: A formação de conceitos; análise da abordagem de QSC no ensino de Química; Alfabetização Científica; Escrita de Textos Argumentativos; Experimentação Investigativa; Formação de Professores; Teoria do Diálogo e Metodologia de Resolução de Problemas.

Tais resultados vêm ao encontro com o que nos apontam Nunes-Neto e Conrado (2018) ao citar que QSC são problemas complexos, que permitem uma abordagem contextualizada de conteúdos interdisciplinares, que podem ser deslocados para a educação científica, uma vez que, os conhecimentos científicos são fundamentais para compreensão e busca de solução para esses problemas. Além disso, elas favorecem a mobilização de valores, habilidade e atitudes.

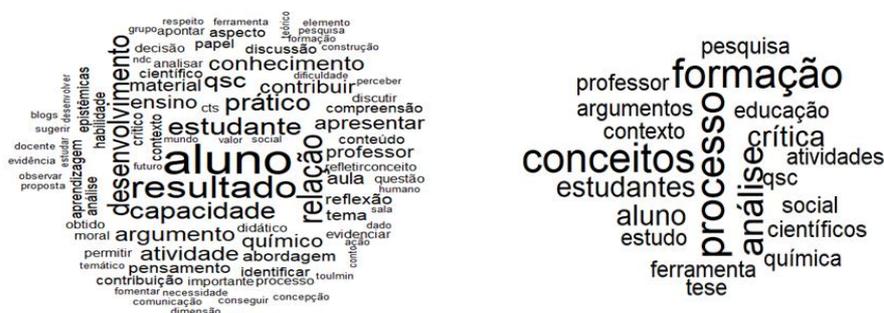
Quanto aos tipos de pesquisa. Prevaleceu a de abordagem qualitativa tanto nas dissertações quanto nas teses encontradas. Não houve prevalência nas Dissertações quanto ao

tipo de análise de dados. Os principais anotados por essa pesquisa foram: Análise de Conteúdo segundo Bardin; Uso do Software para Análise de Similitude; Qualificação de Argumentos pelo Padrão Toulmin; Análise textual discursiva; Análise por meio de Categorias Analíticas.

No campo das Teses, os resultados das análises dos dados utilizados em cada trabalho foram: análise de conteúdo; uso de uma nova ferramenta analítica fundamentada nas ideias de Walton (2006); Análise dos Discursos segundo padrão de Argumentação de Toulmin; Níveis de AC de Bybee e Formas Elaborados Níveis de Compreensão para cada Abordagem; Teoria de Giroux; Teoria da Formação Planejada das Ações e dos Conceitos (TFPAMC); Semiótica Social, Diagrama Temático.

Inferimos a partir da análise tecida até o momento que a maioria dos resultados encontrados conseguiram atingir os objetivos propostos no início das teses e dissertações. Com os resultados das teses e dissertações foi possível obter e projetar as nuvens de palavras da Figura 2. Ela foi realizada por meio de uma interface gráfica R do software livre IRAMUTEQ. As palavras que mais se destacam são as que repetiram mais vezes nos trabalhos analisados, a diferença de tamanho consiste na quantidade de corpus textuais inseridos no sistema.

Figura 2 - Nuvens de Palavras das Dissertações /Teses



Fonte: Elaborado pela autora com dados extraídos das dissertações e teses sistematizadas (2023).

Além disso, conforme podemos visualizar na Figura 2, ou seja, por meio das nuvens de palavras, foi possível notar que o foco das investigações das dissertações estava nos alunos, já nas teses se concentraram em conceitos e formação de professor e de aluno.

As pesquisas como forma de propagar o conhecimento se faz presente no cotidiano dos diversos programas de pós-graduação. Alinhados a essas buscas exploratórias de conhecimento com a metodologia do estado conhecimento, esse trabalho proporcionou às pesquisadoras aprofundar e conhecer mais sobre as diversas produções até agora desenvolvidas, publicadas e

defendidas sobre as QSC no ensino de Química. Foi possível também aprofundar e conhecer os diversos trabalhos desenvolvidos sobre as abordagens e as principais técnicas de análises de dados.

O presente artigo desenvolveu 4 (quatro) das 6 (seis) etapas do estado de conhecimento, ou seja, desenvolvemos desde as escolhas das fontes até a identificação e seleção das fontes. Deixaremos para as próximas pesquisas e/ou artigo as criações das categorias e as demais considerações sobre os temas e campos de pesquisa.

As nuvens de palavras também previstas foram possíveis de serem realizadas no texto, além desta figura gráfica são possíveis outras apresentações que podem auxiliar o pesquisador na análise e interpretações dos dados. A nuvem de palavras foi escolhida neste por ser mais representativa e simples de ser realizada. Portanto, consideramos que os objetivos propostos foram alcançados.

A contribuição do presente artigo para pesquisa foi observar qual o campo de pesquisa foi mais utilizado para o desenvolvimento das teses e dissertações encontradas na plataforma CAPES. Foi possível, também, dar mais atenção às diferentes técnicas de análise de dados existentes. Outra observação chamou a atenção é que nas dissertações não havia apenas pesquisas envolvendo alunos, mas apresentavam também pesquisas sobre formação de professores, principalmente com o uso de sequências didáticas e outras estratégias de ensino.

2 ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO

Pesquisar requer mais que uma intenção, ela quase que exige uma busca por uma resposta a um determinado questionamento. Segundo Marconi e Lakatos (2015), a pesquisa é um procedimento formal, com métodos de pensamento reflexivo que exige um tratamento científico e se constitui no caminho para conhecer a realidade ou para se descobrir verdades parciais. Ainda segundo as autoras, a pesquisa tem início em um tipo de problema, de uma interrogação, ao qual vai responder às necessidades de conhecimento de certo problema ou fenômeno, na qual várias hipóteses são levantadas e a pesquisa poderá invalidá-las ou confirmá-las (Marconi e Lakatos, 2015).

De acordo com Gil (2010) muitos podem ser os delineamentos de pesquisa, uma vez que nenhum sistema de classificação pode ser considerado exaustivo. Visto tal posicionamento,

as pesquisas podem ser classificadas segundo seus objetivos tais como: exploratória, descritiva e explicativa (Gil, 2010).

A presente pesquisa aconteceu no ano de 2023 após a pandemia da COVID-19². Nestes anos as redes de ensino estavam passando por reformulações, inclusive com a reformulação do ensino médio. Levando em consideração que o campo da pesquisa são escolas públicas estaduais da cidade de Cuiabá–MT e que os participantes da pesquisa foram e são professores que atuam lecionando o componente curricular no ensino da Química, acredito ser importante informar e posicionar a pesquisa.

2.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

A presente pesquisa se caracteriza como uma pesquisa qualitativa de cunho exploratório por entendermos que ela se desenha por coleta de dados sem medição numérica e se guia por áreas em que a clareza das perguntas e hipóteses deve vir antes da coleta e análise de dados. Esse método qualitativo descreve, compreende e interpreta percepções e experiências (Hernández Sampieri; Fernández-Collado; Baptista-Lucio, 2014).

Além do exposto, acrescentamos a percepção que ela se caracteriza por esse tipo de abordagem por possuir as cinco características da abordagem qualitativa que segundo o autor Yin (2016) seriam: estudar o significado da realidade das pessoas; representar a opinião ante um estudo; abranger o contexto social, cultural, econômico e relacional, contribuir com revelações sobre conceitos que podem explicar o comportamento social humano e esforço de utilizar as diversas fonte de evidências.

A pesquisa tende a ser uma pesquisa exploratória de abordagem qualitativa. Uma das técnicas de análise de dados será por análise de conteúdo ancorada nos estudos da autora Bardin (2016) e aliada ao uso do software livre IraMuTeq, que está se apresentando como um programa bastante eficiente na organização dos dados, classificação, hierárquica e frequência de termos, além de auxiliar na demonstração dos dados (Klamt;Santos, 2021).

2.2 CONTEXTO DA PESQUISA

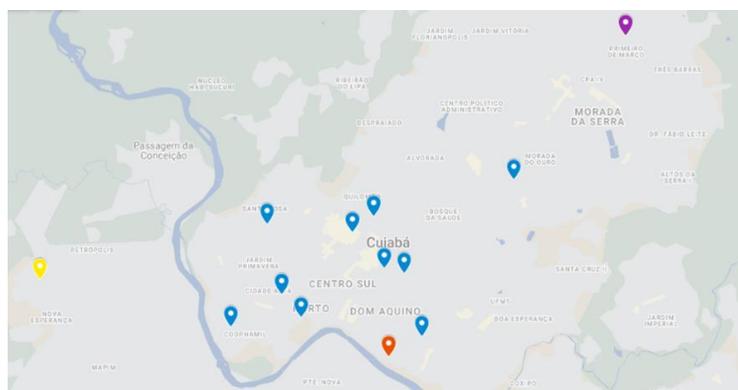
O local escolhido para a pesquisa foi a cidade de Cuiabá–MT. O campo de realização da pesquisa foram as escolas públicas estaduais localizadas na capital mato-grossense. Os participantes foram professores que atuavam no componente curricular da área de Química. As

² É uma doença causada pelo novo tipo de coronavírus identificado com nome de SARS-CoV-2 (COVID-19)

escolas incluídas nesta pesquisa foram 8 (oito) escolas regulares estaduais, 1 (uma) escola integral de referência e 1(uma) militar, totalizando um total de 10 (dez) escolas que assinaram o termo de anuência à pesquisa. As demais escolas, tais como as escolas quilombolas, escolas especiais estão excluídas desse campo de pesquisa.

Para a escolha das escolas não houve um critério específico e sistemático. O critério de inclusão teve como origem escolas mais próximas das residências da pesquisadora. Uma localizada no bairro Dom Aquino, outra localizada no bairro Primeiro de Março, conforme Figura 3. Então inicialmente, com o auxílio do Google mapas, foram localizadas escolas estaduais para visitar e verificar se tinham professores de Química para inicialmente pedir a anuência da instituição e posteriormente retornar e conversar presencialmente com os professores. Foram visitadas diversas escolas localizadas na região norte, leste e oeste. Como a Região Sul era mais distante, impossibilitou o deslocamento da pesquisadora até essa região e nas respectivas escolas localizadas. Podemos considerar que a região sul não foi incluída na pesquisa, conforme podemos visualizar no mapa da Figura 3.

Figura 3. Mapa das escolas que deram anuência para a pesquisa



Fonte: Elaborado pela autora por meio do sistema Google Mapas (2024).

Ao visitar as escolas, notou que em algumas não havia professores da área de Química atuando. Então outro critério de exclusão, também utilizado nas visitas a estas escolas, era ter professores da área da disciplina de Química. Ao ter uma devolutiva negativa, não se entregava o termo de consentimento para a pesquisa nas escolas. Algumas escolas nos receberam, porém, não deram anuência. Apesar de terem professores de Química atuando no estabelecimento. Nesse ínterim, como tínhamos um limite de professores a serem pesquisados, com 10 aceites

das instituições, parou-se as visitas. E então encaminhamos os termos para o comitê de éticas. Após o aceite pelo comitê de ética, houve o retorno às escolas.

A preferência foi retornar às escolas presencialmente para conversar com os futuros participantes. E assim foi realizado. Das 10 (dez) escolas que deram o aceite, 8 (oito) permitiram entrar e conversar com os professores. Da mesma maneira, nessas duas escolas com retorno negativo, foram deixados com os coordenadores os convites aos professores sobre a participação na pesquisa. Mas, não houve retorno nos contatos deixados. Logo, dos 18 (dezoito) termos deixados nas escolas, 11 (onze) retornaram assinados.

A cidade de Cuiabá está localizada no estado do Mato Grosso e no ano de 2023 tinham-se conforme dados retirados do site oficial da SEDUC o total de 63 escolas estaduais em atividade e atualmente constam em atividade 47 unidades escolares para atendimento da educação básica na cidade de Cuiabá-MT.

Por conseguinte, a fim de esclarecer as principais formas de obtenção de dados, resumiu-se e organizou-se no item seguinte os principais instrumentos de coleta e obtenção de dados.

2.3 OBTENÇÃO DE DADOS

Para obtenção dos dados, esta pesquisa utilizou como instrumentos de coletas de dados um formulário eletrônico com questionários, contendo perguntas abertas e fechadas, assim como uma entrevista semiestruturada.

A obtenção dos dados foi alcançada em três grandes etapas. A primeira consistiu em várias sub etapas, mas todas foram descritas a seguir.

Logo, neste momento da pesquisa, é possível detalhar de forma mais sucinta a coleta de dados, uma vez que ele é composto de pré-etapas para a realização e concretização das fases mais abrangentes. Por conseguinte, a primeira etapa consistiu no envio de um formulário/questionário a ser encaminhado aos participantes da pesquisa. Essa primeira etapa é composta por três sub etapas seguintes. Primeiro, os professores aceitaram o convite e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para participar da pesquisa.

A segunda, sub etapa, consistiu em encaminhar aos participantes que aceitaram o convite, via *WhatsApp*, o formulário eletrônico e o questionário que consistia em levantar a caracterização dos participantes. Esse questionário estava composto de questões abertas e fechadas, cujo foco eram as QSC e demais experiências práticas que envolviam suas

experiências em sala de aula. Já a terceira sub etapa se baseou na resposta do formulário e do questionário.

A segunda etapa consistiu em selecionar os professores, que se enquadram nos seguintes critérios: ser professor ativo na instituição de ensino e que tenha sua formação na área da Química. Por tanto, todos os outros professores das demais áreas, apesar de ter a formação da área de Química, mas não estão ministrando aula, foram excluídos da seleção. Essa seleção foi realizada concomitante a inclusão e exclusão da escola na pesquisa, uma vez que a escola não tinha professores de Química, então não solicitamos a anuência da escola e nem foi deixado o termo TCLE. Em duas escolas, os coordenadores, que também eram professores da área da Química, mas que não estavam em sala de aula, não foram incluídos na pesquisa.

A terceira etapa foi composta de entrevistas com os professores que aceitaram participar da pesquisa.

Diante do exposto, o pré-teste esteve centrado na avaliação dos instrumentos, visando a garantia do que se pretende medir (Gil, 2010, p. 107). E para analisar as informações que foram coletadas da entrevista e demais técnicas de coleta de dados, foi necessário observar as entrelinhas das informações coletadas, uma vez que foram consideradas pertinentes e importantes para o contexto do estudo (Yin, 2001).

Aqui é importante frisar que todos os participantes foram identificados com um pseudônimo que os mesmos escolheram no momento em que preencheram o formulário eletrônico encaminhado aos mesmos via WhatsApp, friso também que esse aplicativo foio meio eletrônico escolhido pelos próprios participantes no momento em que aceitaram o convite.

Como as informações foram coletadas por formulário eletrônico, questionário e entrevista gravada, o risco da pesquisa se enquadrou em um risco mínimo, como desconforto, no qual os participantes poderiam retirar-se a qualquer momento. Essas informações coletadas são confidenciais e somente a pesquisadora e sua equipe (orientadora) têm e terão acesso e conhecimento. Ademais, caso o participante tenha algum prejuízo, seja material ou imaterial, terá o direito de buscar indenização por danos decorrentes da pesquisa.

Diante disso, a presente pesquisa, visando o risco mínimo estabelecidos nas resoluções 466/2012 e 510/2016, estará pautada no comprometimento ético da pesquisa, conforme preceitua a resolução 510/2016 em seus seguintes incisos:

- I - reconhecimento da liberdade e autonomia de todos os envolvidos no processo de pesquisa, inclusive da liberdade científica e acadêmica;
- VI - garantia de assentimento ou consentimento dos participantes das pesquisas, esclarecidos sobre seu sentido e implicações;
- VII - garantia da confidencialidade das informações, da privacidade dos participantes e da proteção de sua identidade, inclusive do uso de sua imagem e voz;

VIII - garantia da não utilização, por parte do pesquisador, das informações obtidas em pesquisa em prejuízo dos seus participantes;
IX - compromisso de todos os envolvidos na pesquisa de não criar, manter ou ampliar as situações de risco ou vulnerabilidade para indivíduos e coletividades, nem acentuar o estigma, o preconceito ou a discriminação; e
X - compromisso de propiciar assistência a eventuais danos materiais e imateriais, decorrentes da participação na pesquisa, conforme o caso, sempre e enquanto necessário (Brasil, 2016, p.4).

Conforme nos preceitua Gil (2002), a todos os participantes deve ser garantido a preservação de sua identidade. Então, no formulário eletrônico contendo o questionário da pesquisa, cada participante deveria escolher um pseudônimo. A sugestão foi que escolhessem o nome entre os elementos da tabela periódica.

Logo, a primeira etapa após o aceite das instituições, foi ter o aceite dos professores para que eles pudessem receber o formulário eletrônico por e-mail ou WhatsApp. Essa escolha ficou a critério do participante, já que nesta época do ano, não só a cidade de Cuiabá, mas o Brasil todo estava passando por uma onda de calor intenso e sem precedentes. Por conseguinte, o participante que aceitasse participar da pesquisa, por meio da assinatura do TCLE, receberia via e-mail ou WhatsApp o formulário eletrônico contendo duas partes.

A primeira parte, denominada caracterização dos participantes e a segunda parte com perguntas abertas e fechadas sobre a abordagem de QSC e outras relacionadas também a essa abordagem, tais como abordagens CTS/CTSA.

Nosso objetivo foi selecionar até 15 participantes. Esses por critério de inclusão deveriam ser professores que lecionam e atuam na disciplina da área de ensino da Química, nas escolas estaduais do município de Cuiabá-MT. Já como critério de exclusão estão os demais professores das diversas áreas e professores da área do ensino da Química que não estão atuando em sala de aula.

As entrevistas foram realizadas presencialmente e também via *Google Meet*, conforme disponibilidade dos participantes, assim como era para ele a melhor forma para ser realizada a entrevista. Então, dois participantes escolheram ser entrevistados presencialmente e os outros 4 participantes via *Google Meet*.

A transcrição foi realizada por meio do recurso de conversão de texto do Word e, após a digitação eletrônica, foi complementada manualmente pelo pesquisador. As falas foram separadas e organizadas com o auxílio dos áudios das entrevistas. Palavras repetidas foram removidas, sem que houvesse qualquer alteração no conteúdo das falas dos participantes. Por fim, frisa-se que das 10 (dez) escolas, 5 (cinco) contava com um professor cada. Duas possuía em seu quadro 2 professores, 2 (duas) contavam com três professores cada e uma delas

contavam com 4 professores. Devido a essa condição, os convites foram realizados a 19 professores, 13 de maneira direta, 6 de maneira indireta via coordenação. Nesta segunda etapa, onze professores assinaram o TCLE, desses 11 (onze), 7 (sete) responderam ao questionário/formulário e 6 (seis) professores consentiram participar da entrevista.

Os dados obtidos foram divididos em categorias, a entrevista foi semiestruturada, gravada e transcrita posteriormente. O método de análise das entrevistas realizadas se deu por meio da análise de conteúdo e para auxiliar na organização, demonstração e interpretação de dados foi utilizado o software livre IraMuTeq, conforme descrito no subitem a seguir.

2.4 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DE DADOS

A Análise de Conteúdo para Bardin (2016) consiste em um conjunto de procedimentos metodológicos cada vez mais sutis e em constante aperfeiçoamento e extremamente diversificados. Segundo a autora, a análise de conteúdo é a manipulação de mensagens que evidenciam indicadores capazes de permitir inferir sobre outra realidade que não o da mensagem (Bardin, 1979; 2016).

Conforme nos preceitua Bardin (2016), o método de análise de conteúdo é composto de três fases tais como: pré-análise, exploração do material e o tratamento dos resultados. Na primeira fase é a fase da organização, seu objetivo é sistematizar e deixar operacional as ideias iniciais, a fim de que seja possível um desenvolvimento de operações sucessivas, então por meio da leitura “flutuante” o pesquisador fará contato com os documentos e textos que irá analisar. A segunda fase, mais longa e fatigante, exploração do material, consiste essencialmente na operação de codificação, decomposição ou enumeração em função das regras antes estabelecidas. A terceira fase é o tratamento dos resultados, operações estatísticas, síntese e seleção dos resultados, inferências e interpretação, nessa fase o tratamento dos dados tem por finalidade torná-los significativos e válidos (Bardin, 2016).

Entretanto, durante a análise dos dados, poderão surgir categorias, uma vez que a pesquisa pode tomar rumo diferente do planejado (Yin, 2001). A análise e interpretação dos dados dessa pesquisa se assemelha ao trabalho da pesquisadora Borges (2022) que investigou QSC em outro contexto.

Pensando em rumos diferentes que o mundo direciona, nas novas técnicas e abordagem de ensino. Não podemos deixar de notar que os meios tecnológicos a partir da pandemia COVID-19 impulsionou o uso das novas tecnologias nos diversos setores da sociedade. Então, levando em consideração que a ciência está intrinsecamente ligada a essas evoluções que

acontecem na sociedade e nos novos paradigmas que surgem, nós utilizamos o software livre Iramuteq para auxiliar na demonstração dos dados coletados ao longo da pesquisa.

O *software* IRAMUTEQ (Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires) é um *software* livre criado pelo francês Pierre Ratinaud com o raciocínio *open source*, ancorado pelo *software* estatístico R e de linguagem de programação *Python* (Camargo; Justo, 2013 e Souza et al., 2018).

Esse *software* só passou a ser aplicado no Brasil no ano de 2013, com a equipe do Laboratório de Psicologia Social da Comunicação e Cognição (LACCOS), da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), em colaboração com o Centro Internacional de Estudos em Representações Sociais e Subjetivas – Educação, da Fundação Carlos Chagas (CIERS-ed/FCC) e com o, então, grupo de pesquisa Valores, Educação e Formação de Professores da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), que procuram otimizar o dicionário experimental organizado para a língua portuguesa, assegurando análises mais padrão/constantes (Camargo e Justo, 2013).

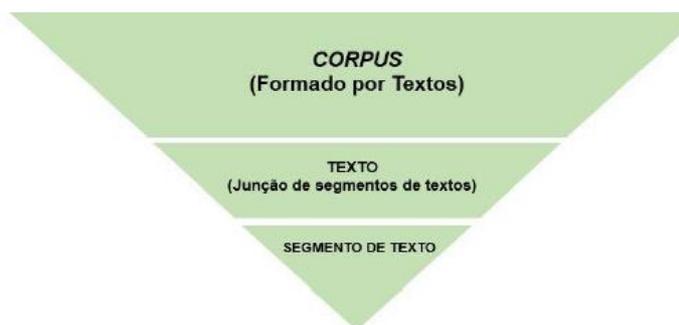
Então, a partir das análises disponibilizadas pelo *software*, os pesquisadores passaram a refinar cada vez mais os dados, buscando estabelecer um agrupamento de categorias finais que sejam importantes aos objetivos e ao objeto de sua análise (Moraes; Galiazzi, 2006). É necessário salientar que o uso do *software* não é um método de análise de dados, mas uma ferramenta para processá-los (Kami et al., 2016).

Para os autores Bauer e Gaskel (2017) nenhum *software* é capaz de analisar dados qualitativamente, sendo errôneo compreendemos dessa forma, a sua análise e interpretação compete ao pesquisador que com auxílio do *software* organiza e trata o que pretende analisar.

Segundo Nascimento-Schulze e Camargo (2000) a análise de texto é considerada um tipo de análise de dados, resultante de materiais verbais transcritos. Por meio dessa análise textual é possível analisar documentos, entrevistas, trabalhos publicados e uma infinidade de materiais textuais, onde é possível inferir proposições (Bueno, 2018).

O corpus textual, construído pelo pesquisador, pode ser entendido como um conjunto de texto que o pesquisador pretende analisar. O texto também resulta da escolha do pesquisador em referência ao que ele quer analisar. Cada documento, fragmento de texto, entrevista, entre outros, separados por uma linha de comando, formam um texto. O segmento de texto depende do IRAMUTEQ já que são dimensionados pelo próprio *software* conforme o tamanho do texto. Normalmente não ultrapassando três linhas, porém eles também podem ser desenhados pelo pesquisado (Bueno, 2018).

Figura 4 - Relação entre corpus, texto e segmento de texto



Fonte: Bueno, 2018.

Além disso, conforme Bueno (2018), no que se refere ao *software* IRAMUTEQ, é possível realizar análise sobre *corpus textuais* e sobre *tabelas Indivíduos/palavras*. As análises sobre corpus textuais são: 1. Estatísticas textuais clássicas; 2. Pesquisa de especificidades a partir de segmentação definida no texto; 3. Classificação Hierárquica Descendente (CHD); 4. Análise de similitude de palavras presentes no texto e 5. Nuvem de palavras.

Esse trabalho se restringe a análise de corpus textuais, de similitude e nuvem de palavras, deixando as outras análises textuais e análise sobre tabelas individuais/palavras para trabalhos futuros como sugestão.

Logo, pela análise de similitude é possível inferir a conexão existente entre os dados. Formando uma árvore de palavras que cria nós centrais sob o quais é possível relacionar outras palavras lematizadas e cria conexões semânticas de acordo com sua raiz (Bueno, 2018)

O sistema IRAMUTEQ explora três tipos de apresentações, para análise de similitude: 1. Gráficos dinâmicos; 2. Estáticos e 3. Figuras 3D. As palavras podem ser separadas por classes e ramificações, que indicam a intensidade. É possível na aba ajustes gráficos fazer diversas alterações. Entre essas alterações estão: cores, tamanhos e por último exportar a figura em formato PNG e SVG (Júnior et al., 2022).

Essa análise de similitude tem como base a teoria dos grafos, que é considerado um campo da matemática que averigüe as associações entre os objetos de um determinado conjunto. Sua aplicabilidade é ampla e, para este caso específico, os grafos ajudam na especificação e observação gráfica do corpus investigado, possibilitando assim a compreensão do conteúdo dos textos. Ela viabiliza reconhecer a ocorrência simultânea entre os termos, sendo que o resultado apresenta indicativo da conexão entre os termos, contribuindo para o reconhecimento estrutural de um corpus textual. Ademais, nos possibilita diferenciar os segmentos comuns e as particularidades conforme as variáveis ilustrativas (descritivas) identificadas na análise (Marchand e Ratinaud, 2012).

seus dados para auxiliar na leitura do corpus textual. O pesquisador precisará, além de baixar o software, procurar vídeos e artigos que auxiliem e demonstrem como formatar e inserir o *scopus* textuais na interface. Como sugestão de leitura recomendamos a dissertação de Bueno, 2018.

Por conseguinte, os dados foram analisados por meio das seguintes etapas. A primeira análise das respostas ao formulário eletrônico que contém os questionários de caracterização dos participantes e questionário sobre as QSC. Em seguida será realizada a análise das entrevistas e por fim será analisado e comparada as respostas com os objetivos a fim de estabelecer as relações entre eles e possível resposta à questão norteadora deste trabalho que é analisar as percepções dos professores e sua atuação com relação à abordagem das QSC ao longo de sua atuação. Cabe salientar também que as respostas serão organizadas em forma de texto, formando assim um corpus textual que será apresentado neste trabalho a partir do uso do software livre IRAMUTEQ.

A análise dos dados obtidos por meio dos questionários, quanto das entrevistas, foi realizada por meio das categorias elencadas no Quadro 5.

Quadro 5 - Categorias da pesquisa

Categorias do Questionário	Categorias das Entrevistas
Caracterização e Identificação dos participantes da pesquisa	Formação docente e a relação com as abordagens CTS/CTSA e QSC
Temas/Conceitos utilizados pelos professores participantes em aulas de Química	Práticas Pedagógicas/ estratégias de ensino adotadas
Percepção da relação CTSA/ QSC em sua formação dos participantes	Experiências pedagógicas com abordagem QSC
	Dificuldade para ensinar Química utilizando abordagem de QSC

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

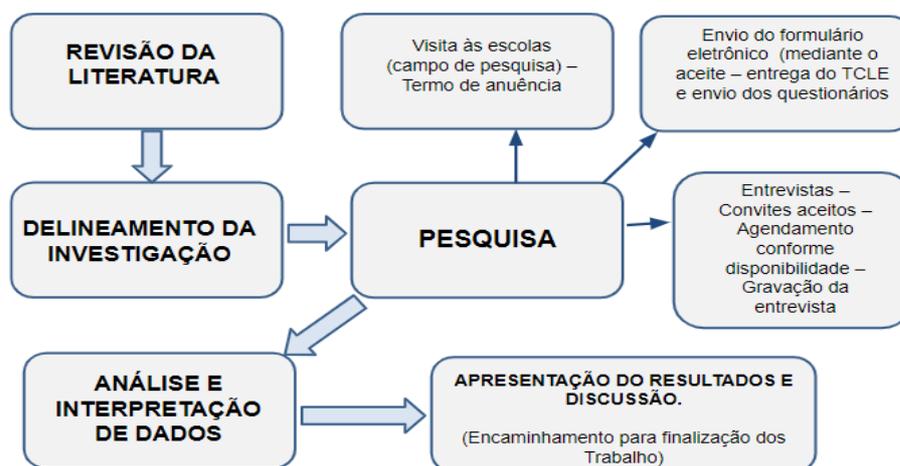
Entendendo assim como Gil (2002) que as categorias podem ser definidas de forma prévia, mas que podem se modificar ao longo da coleta de dados.

Porém, com a conclusão da etapa de coleta de dados. Fixaram-se as categorias nas mesmas elencadas no quadro 5. Não sendo estabelecidas outras. Logo, a pesquisa contém 3 (três) categorias oriundas do questionário e 4 (quatro) categorias relacionadas a entrevistas conforme quadro 5.

2.5 SÍNTESE METODOLÓGICA

A seguir apresentamos a Figura 7, síntese do percurso metodológico realizado e organizado ao longo da pesquisa realizada no ano de 2023.

Figura 7 - Síntese Metodológica



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

A Figura 7, como podemos notar, contém as principais informações sobre a caracterização da pesquisa, suas principais etapas, coleta de dados, análise e apresentação dos dados.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A presente pesquisa conta com dois instrumentos de coleta de dados e devido a isso optou-se por dividir a apresentação em duas seções. A primeira seção conta com os dados e análise das respostas do formulário eletrônico, respondidos pelos participantes da pesquisa. Já na segunda seção apresentamos os dados das entrevistas, conforme categorias informadas no Quadro 5.

3.1 QUESTIONÁRIO

Os resultados e as discussões do questionário estão dispostos segundo as seguintes categorias: perfil dos participantes da pesquisa; abordagem utilizada pelos professores, participantes da pesquisa na sua atuação em sala de aula e a relação da sua prática pedagógica com as QSC.

3.1.1 Caracterização e Identificação dos participantes da pesquisa

Com o preenchimento do formulário encaminhado aos participantes foi possível elaborar os Quadros 6 e 7. O primeiro retrata sobre as informações pertinentes à formação dos participantes e o segundo quadro o nível de ensino atendido por cada um.

Quadro 6 - Informações sobre os participantes pesquisa

Nomes adotados pelos Participantes	Formação	Formação Acadêmica	Tempo de atuação docente (anos)	Idade
Flúor	Licenciatura em Química	Mestrado	7 anos	32
Cúrio	Licenciatura em Química	Mestrado	7 anos	32
Tungstênio	Licenciatura em Química	Mestrado	20 anos	42
Carbono Diamante	Licenciada e Bacharel em Química	Mestrado	5 anos	38
Vanádio	Licenciatura em Química	Mestrado	15 anos	39
Carbono Grafite	Licenciatura Plena em Química	Mestrado	21 anos	51
Európio	Licenciatura Plena em Química	Mestrado	23 anos	55

Fonte: Dados coletados na pesquisa (2023).

Os participantes da pesquisa são licenciados em Química e todos têm formação em nível de mestrado. A idade e experiência na atuação docente varia de 5 a 23 anos de tempo na docência conforme quadro 6.

Como vamos notar no Quadro 7 todos os participantes da pesquisa atuam no ensino médio regular e apenas um participante atua em diferentes níveis de ensino, tais como nível médio técnico, ensino superior e Ensino de Jovens e Adultos (EJA).

Quadro 7 - Etapa da escolarização em que atua

Nomes adotados pelos Participantes	9º Ano do Ensino Fundamental	Ensino Médio	Ensino Médio (Técnico)	Ensino Superior	OUTROS
Flúor	-	X	-	-	-
Cúrio	-	X	-	-	-
Tungstênio	-	X	-	-	-
Carbono Diamante	X	X	X	X	EJA
Vanádio	-	X	-	-	-
Carbono Grafite	-	X	-	-	-
Európio	-	X	-	-	-

Fonte: Dados coletados na pesquisa (2023).

Nessa categoria, usando apenas o formulário, não foi possível aprofundar demais informações sobre a formação, experiências e outras características. Podemos considerar que todos os participantes já estão contribuindo de maneira significativa com o desenvolvimento dessa pesquisa, pois um dos critérios definidos para o seu desenvolvimento está sendo totalmente preenchido, tal qual, ser professor da rede estadual de ensino e estar atuando com alunos da educação básica, ou seja, os participantes atuam em escolas públicas, lecionando para alunos do ensino médio, seja ele regular ou técnico.

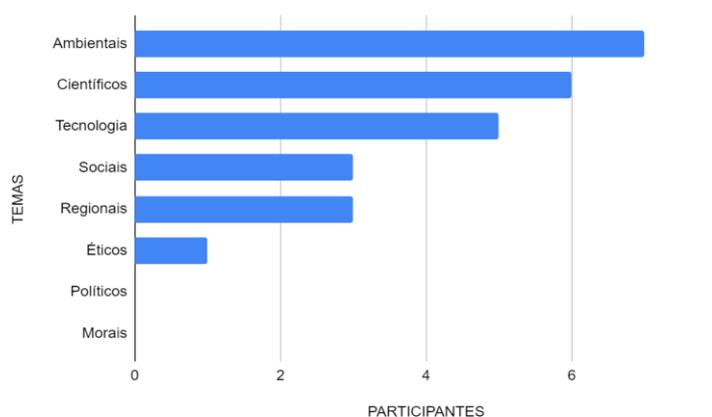
Portanto, podemos salientar como o autor Nóvoa (1992) que a formação de professores deve ser um dos componentes da mudança, que estão conectados a outros setores de intervenção e não como uma espécie de condição prévia de mudança. Essa formação não se faz de forma prévia, mas durante, e é produzido no fazer-se e nesse esforço de inovação e de procura dos melhores caminhos para a transformação da escola (Nóvoa, 1992).

Conseqüentemente podemos salientar que a busca por novas formações e experiência é latente na educação. De maneira mais saliente na educação básica. Podemos visualizar por meio dos quadros 6 e 7 que os participantes estão buscando se aperfeiçoar para atender ao público alvo que são os alunos do ensino médio.

3.1.2 Temas/Conceitos utilizados pelos professores participantes em aulas de Química

Nesta categoria, foram aglutinadas várias respostas às perguntas realizadas aos participantes no questionário eletrônico. A Figura 8 e o Quadro 8 são perguntas que se complementam. Inicialmente os participantes informaram quais temas eles mais utilizam para trabalhar conceitos da área da Química e em seguida, se assim quiserem, informar como cada tema seria relacionado ou trabalhado no componente curricular em questão. Começamos então com a Figura 8.

Figura 8 - Temas utilizados para trabalhar conceitos de Química



Fonte: Dados coletados na pesquisa (2023).

Como podemos notar, todos os participantes trabalham temas ambientais, seguidos de temas de cunho científico, sociais e tecnológicos. Ao observarmos as respostas dos participantes podemos relacionar tais informações com o enfoque CTSA, logo está totalmente incluído nos temas abordados em sala por esses participantes e reafirma o propósito do movimento CTS/CTSA segundo os autores Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007) que é a transposição da compartimentalização dos componentes curriculares e também a transposição da visão de neutralidade da ciência, com o intuito de que a educação seja de fato, uma prática social, discutida para além da natureza da investigação científica e dos significados científicos.

Ao continuar com a análise dos resultados foi citado então, temas de cunho social, regional e ético. Porém, nenhum dos participantes desenvolveu temas políticos e morais ao longo de suas aulas. Para Dionor (2018), uma das maiores dificuldades que limitam o desenvolvimento de uma prática pedagógica baseada em QSC relaciona-se a resistência dos professores em utilizá-las a fim de impulsionar os conteúdos trabalhados. Essa resistência pode ser justificada mediante a complexidade existente na elaboração desse tipo de questões.

Além disso, para Santos (2007) a formação cidadão crítica requer a inclusão de aspectos sociocientíficos no currículo para que questões ambientais, sociais, políticas, econômicas, éticas e culturais sejam tratadas conforme o entendimento da ciência e da tecnologia.

Contudo, é importante informar que essas perguntas e as demais respostas, foram aprofundadas durante as entrevistas, a critério dos participantes e levando sempre em consideração o respeito a suas crenças, ideologias e opiniões.

No Quadro 8 estão as respostas dos participantes quanto aos temas escolhidos.

Quadro 8 - Relação entre o tema escolhido da figura 7 com a Química

Flúor	<i>“De forma generalizada, acredito que a contextualização ajuda no desenvolvimento desses conceitos químicos. O uso da experimentação torna menos abstrato o conhecimento. O uso de debates (prefiro júri simulado ou estudo de caso) para trabalhar conceitos mais científicos para confrontar o senso crítico com o senso comum dos alunos sobre alguma temática. Por fim, algum meio tecnológico para reforçar o aprendizado (utilizo Wordwall, Kahoot ou gamificação por meio do Google Forms).”</i>
Cúrio	<i>“Por meio das temáticas estudadas, procuro envolver os conceitos químicos para que os alunos consigam assimilar com mais facilidade o tema trabalhado.”</i>
Tungstênio	<i>“Sempre tento mostrar o porquê de cada conteúdo, trabalhando o social e regional. Também mostro a aplicação de cada conteúdo, trazendo assim, os aspectos ambientais, tecnológicos e científicos.”</i>
Carbono Diamante	<i>“Ambientais- Química Ciências da Natureza.”</i>
Vanádio	<i>“Na rede pública os temas já são pré-estabelecidos, então são temas relacionados ao meio ambiente.”</i>
Carbono Grafite	<i>“Sociais - Lixo com elementos, substâncias e polímeros, Ambientais - Química verde, Química de alimentos e Química orgânica, Tecnologia - Novos materiais, atômica, ligações Químicas, propriedades dos materiais, análises, soluções e equilíbrio Químico Científicos - Descobertas de elementos, substâncias, materiais, energia, combustíveis... envolvendo conceitos de inorgânica, orgânica e físico-Química como a radioatividade, por exemplo.”</i>
Európio	<i>“Relacionar os conceitos de "ambientais ", "tecnologia " e "científicos " com a área da Química no ensino médio pode ser uma maneira eficaz de engajar os alunos, mostrando a relevância da disciplina para questões do mundo real.</i> <i>Projetos de Sustentabilidade: Podemos utilizar projetos práticos que destaquem a importância da Química na resolução de problemas ambientais. Por exemplo, os alunos podem investigar métodos de reciclagem de plásticos ou analisar a composição Química de produtos de limpeza sustentáveis.</i> <i>Tecnologias Químicas do Cotidiano: Podemos explorar como a tecnologia Química está presente no dia a dia dos alunos. Discutir o papel da Química em produtos como alimentos processados, medicamentos, cosméticos e materiais de construção. Demonstrações práticas podem ajudar a ilustrar esses conceitos.</i> <i>Experiências Laboratoriais Interativas: Realizar experimentos práticos que demonstrem conceitos científicos fundamentais, incentivando os alunos a observar, coletar dados e fazer</i>

Flúor	<i>“De forma generalizada, acredito que a contextualização ajuda no desenvolvimento desses conceitos químicos. O uso da experimentação torna menos abstrato o conhecimento. O uso de debates (prefiro júri simulado ou estudo de caso) para trabalhar conceitos mais científicos para confrontar o senso crítico com o senso comum dos alunos sobre alguma temática. Por fim, algum meio tecnológico para reforçar o aprendizado (utilizo Wordwall, Kahoot ou gamificação por meio do Google Forms).”</i>
Cúrio	<i>“Por meio das temáticas estudadas, procuro envolver os conceitos químicos para que os alunos consigam assimilar com mais facilidade o tema trabalhado.”</i>
	<i>inferências. Isso pode incluir experimentos sobre reações Químicas, equilíbrio químico e propriedades de diferentes substâncias.</i> <i>Análise de Problemas Ambientais: Podemos instigar os alunos a investigar questões ambientais locais ou globais sob a perspectiva da Química. Eles podem pesquisar sobre a qualidade da água, poluentes atmosféricos ou explorar alternativas sustentáveis para processos industriais.</i> <i>Entrevistas com Profissionais da Química: Convidar profissionais da Química para conversar com os alunos sobre como a Química é aplicada em suas carreiras. Isso pode incluir cientistas que trabalham em pesquisa, profissionais na indústria de tecnologia Química ou especialistas em questões ambientais”</i>

Fonte: Dados coletados na pesquisa (2023).

Notou-se que os participantes fizeram uma menção de forma genérica do que poderia ser trabalhado ou como esses temas se relacionam com a disciplina da Química. Mas não se nota como cada um desenvolve ou aborda os temas escolhidos em sala de aula. Deixo registrado que talvez a pergunta não foi bem elaborada e não ficou claro aos participantes o que ele deveria ou não dizer, ou informar.

Ademais, analisando as respostas dos participantes podemos perceber que são inúmeros os temas e os conteúdos da ciência Química, relacionado aos enfoques CTS/CTSA. Os participantes demonstram o domínio dos conteúdos da ciência Química e desenvolvem de maneiras diferentes os conteúdos. Mas não se percebe, de forma direta, se os mesmos trabalham com abordagens sociocientíficas em sala de aula.

Tal reflexão vai ao encontro com o questionamento de Martins e Mendes (2017), ou seja, como escolher o que lecionar, se o currículo deve ser uma decisão do poder político vigente à época? Deve seguir orientações e resultados de investigações educacionais?

Os professores, ao longo da vivência em sala de aula, acrescentam seus saberes, os quais Tardif (2002) entende por um saber plural, na qual sua prática integra diversos saberes com os quais, ele professor, mantém diversas relações. Para Perrenoud (2000), essa competência de integrar diversos saberes é a capacidade de mobilizar diversos recursos cognitivos para enfrentar qualquer situação, sejam elas complexas, difíceis, modificáveis, mas sempre singular.

3.1.3 Percepção da relação CTSA/ QSC na formação dos participantes

Nesta categoria analisou-se a percepção das abordagens CTSA/QSC. Ao serem questionados qual a importância de relacionar conceitos de Química com abordagens CTS/CTSA os mesmos desenvolveram as respostas contidas no Quadro 9 (nove) conforme segue:

Quadro 9 - Importância de relacionar os conceitos da Química com as abordagens CTS/CTSA

Participantes	Respostas dos Participantes
Flúor	<i>“É extremamente relevante, pois se desejamos formar o aluno, numa visão holística deve compreender todas essas esferas: social (formar o cidadão de forma consciente, crítica e autônoma), científica (estimular a criticidade e a investigação por meio de problemas e soluções em como a ciência pode contribuir), ambiental (no quesito de conhecer a interação do homem com o meio ambiente e suas ações, os processos químicos que comprometem esse mutualismo), e o tecnológico (visando desenvolver as habilidades e competências do alunado para o século XXI).”</i>
Cúrio	<i>“A Química é uma ciência que está ao nosso redor. Por meio dela podemos buscar melhorias para o nosso planeta. Sendo assim, procuro trabalhar com os alunos as temáticas de forma mais interativa e prática, mostrando para eles a importância dessa ciência.”</i>
Tungstênio	<i>“Compreender para quê estudamos Química.”</i>
Carbono Diamante	<i>“Os alunos conseguem se relacionar melhor com as habilidades referenciadas.”</i>
Vanádio	<i>“Trazer aplicação de conceitos teóricos à realidade do aluno.”</i>
Carbono Grafite	<i>“Importantíssimo, pois é uma maneira de contextualizar, de trazer a Química para a vida cotidiana.”</i>
Európio	<i>“Ao incorporar essas abordagens, os alunos podem desenvolver uma compreensão mais profunda da relevância da Química em suas vidas diárias, ao mesmo tempo, em que são incentivados a explorar possíveis carreiras na área científica e tecnológica”</i>

Fonte: Dados coletados na pesquisa (2023).

Conforme textos redigidos pelos participantes no Quadro 9 - podemos perceber que para eles, relacionar conceitos da área da Química com as abordagens CTS/CTSA é

importante e faz com que os conceitos da ciência se tornem possível por meio dessa interação da ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.

Nesse sentido retomamos a Bazzo, Von Linsingen, Pereira (2003), quando nos propõe que seja necessário entender a ciência e a tecnologia, não como um processo ou uma atividade autônoma que segue uma lógica interna ótima, mas sim como um produto inerentemente social, em que elementos não epistêmicos desempenham um papel decisivo na gênese e consolidação das ideias científicas e dos artefatos tecnológicos.

Por conseguinte, segundo Amaral e Elias (2020) o foco deve estar em fazer com os alunos percebam as implicações dessa relação entre ciências, tecnologia, sociedade e ambiente, para que o ensino seja sobre ciência e não só ensinar a ciência.

As próximas perguntas contidas no formulário foram questões mais fechadas e com respostas que não permitiam muito mais informações. As perguntas foram: se os participantes já ouviram falar de QSC? se durante sua formação inicial ou continuada, estudaram conceitos sobre CTS/CTSA? E se ao longo da formação dos participantes, eles já ouviram falar sobre QSC?

Com relação à primeira pergunta, se os participantes já ouviram falar de QSC, 3 (três) dos participantes disseram que sim, 3 (três) disseram que não ouviram falar e um disse que não tinha certeza. Por tanto, grande parte dos participantes da pesquisa não ouviu falar sobre QSC.

Outra pergunta realizada foi se durante a formação inicial ou ou continuada os mesmos estudaram conceitos sobre CTS/CTSA? A maioria dos participantes respondeu que sim. Apenas um participante respondeu não. Ou seja, podemos inferir que a maioria dos participantes já tiveram seja na sua formação inicial, seja na sua formação continuada contato com as abordagens CTS/CTSA, além disso, no formulário eletrônico, uma pergunta anexa a essa, solicitava que complementasse se sim ou não, e se foram apresentados os conceitos em forma de conteúdo e/ou disciplinas. A maioria dos participantes responderam que esses conceitos foram trabalhados em forma de conteúdo nos componentes curriculares. Alguns disseram que tais conteúdos foram trabalhados em disciplinas de mestrado, porém com pouca informação, conforme podemos notar em uma das respostas

“Na maioria de forma conteudista e fora do contexto do aluno, há muita heterogeneidade em algumas questões, o que pode ser bom em determinados momentos e ruim em outros” (Flúor)

A última pergunta fechada realizada aos participantes foi se os mesmos tiveram ao longo da sua formação contato com QSC? Três participantes disseram que sim, Três disseram que não e um disse que não tinha certeza.

Podemos perceber com as respostas que ainda não é uma realizada as QSC na formação seja inicial ou continuados dos participantes. Já a presença do enfoque CTS/CTSA faz realizada e podemos inferir tais posicionamentos pois os enfoques CTS/CTSA passou a fazer parte dos currículos e das formações dos professores devidos os diversos eventos acontecidos nos anos de 1960 e 1970, época em que presenciou as guerras as degradações ambientais, o desenvolvimento da bomba, as publicações de livros denunciando o uso indiscriminado de inseticidas entre outros. Diante disso, a ciência e a tecnologia (CT) foram retiradas do espaço de neutralidade para o campo de debate político (Auler, 2007).

Outra pergunta realizada aos participantes, agora, pergunta aberta é o que eles entendem por QSC? As respostas foram organizadas no Quadro 10 e discutidas a seguir.

Quadro 10 - Compreensão sobre as QSC

Participantes	Respostas dos Participantes
Flúor	<i>“Questões que envolvam problemas complexos e controversos que trabalham conceitos científicos, éticos, ambientais, sociais, etc. Por exemplo, se falasse sobre o oxigênio poderia perguntar se ele é um vilão ou um mocinho para a sociedade?”</i>
Cúrio	<i>“Acredito que esteja relacionado com questões sociais dentro da ciência.”</i>
Tungstênio	<i>“A relação entre a ciência e a sociedade.”</i>
Carbono Diamante	<i>“São problemas que fazem parte do nosso cotidiano que são discutidos de forma científica.”</i>
Vanádio	<i>“pautas sociais dentro dos conceitos químicos.”</i>
Carbono Grafite	<i>“Em minha opinião é a antiga contextualização, com uma abordagem, talvez uma tentativa de aproximar cientistas e ciência da educação.”</i>
Európio	<i>“São questões complexas e interdisciplinares que envolvem tanto aspectos científicos quanto sociais. Essas questões geralmente abordam dilemas éticos, políticos, econômicos e ambientais relacionados a avanços científicos e tecnológicos. Promovem a criticidade, a forma de pensar e de argumentar questões sócio-científicas.”</i>

Fonte: Dados coletados na pesquisa (2023).

Apesar de a maioria dos participantes informar que não tinha ouvido falar sobre QSC, eles demonstram por meio das falas a percepção de que estava relacionado com o cotidiano, com a ciência e a sociedade, com as questões sociais na ciência é um dos participantes, provavelmente, o que já tinha ouvido falar, descreveu de forma clara o conceito, inserindo nas questões os alunos ao se trabalhar temas da Química por meio de argumentos ao responderem ao questionamento que o participante propôs.

De acordo com Mendes (2012), a natureza controversa dessas questões favorece a emergência de posicionamentos contrários e, conseqüentemente, o desenvolvimento da argumentação.

Mas ainda assim, até o momento não houve nas respostas a relação da ligação das QSC ligada a questões éticas, raciocínio moral e emocional dos alunos, além disso, não houve citação que as QSC estejam relacionadas aos seus sistemas de filosofia pessoal conforme nos preceitua Zeidler (2005).

Diante disso, podemos perceber que a interação dos participantes com os enfoques CTS/CTSA são mais trabalhados em sala, conhecidos e de forma mais familiar conceituados pelos professores participantes, diferente da abordagem com QSC, já que apenas um se aproximou mais com um dos conceitos e entendimentos sobre as QSC. Portanto, não foi possível perceber nas respostas a interação dos enfoques CTS/CTSA com as abordagens de QSC.

3.2 ENTREVISTAS

Os dados coletados nas entrevistas foram organizados em quatro categorias. A primeira diz respeito à formação docente e sua relação com a abordagem CTS/CTSA e QSC; a segunda em Práticas pedagógicas/estratégias de ensino adotadas; a terceira em experiências pedagógicas com abordagem QSC e a última categoria foi destinada para verificar a dificuldade para ensino a Química utilizando abordagem QSC.

3.2.1 Formação docente e a relação com as abordagens CTS/CTSA e QSC

Durante a entrevista, foi possível ouvir mais sobre a formação inicial e continuada dos participantes para tentar perceber qual a relação da formação dos participantes com as abordagens CTS/CTSA e QSC. No quadro 11 estão algumas respostas dadas pelos participantes sobre a formação dos mesmos e a sua relação com as abordagens CTS/CTSA e/ou QSC.

Quadro 11 – Contato com temas relacionados a CTS/CTSA e/ou QSC durante sua formação docente.

Participantes	Respostas dos Participantes
Flúor	<p><i>“Lembro. Na realidade esses temas que envolvem ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente, eu vou falar de professores que eu me lembro. A Irene era muito voltada à ciência, então todas as disciplinas que eu tinha com ela era muito voltada nessa parte científica. O meio ambiente era muito Mariuce, até hoje eu lembro das disciplinas que eu fiz com ela, eram todas voltadas a questões ambientais. A questões sociais e também vi bastante no estágio, principalmente quando eu conheci o termo CTSA. Na época era CTS e aí com a Irene ela falou que mudou e entrou a questão ambiental passou a ser CTSA então foi a partir do estágio que comecei a conhecer esses termos.”</i></p>
Cúrio	<p><i>“Nós trabalhamos lá na UFMT. Nós trabalhamos esses conceitos em algumas disciplinas. Não foram em todas e eram disciplinas mais específicas. Que eu me recorde, nós falamos bastante de ciência e tecnologia na disciplina de química ambiental. Que fala dessa parte de utilizar a química e principalmente a área da química verde para tratar os resíduos que eram criados.</i></p> <p><i>Nas outras disciplinas não, eu não vi. Eu não tinha, eu não conseguia perceber essa correlação da ciência e tecnologia com a química.</i></p> <p><i>Mas na disciplina de química ambiental, para mim, foi mais clara essa questão do CTSA, química, sociedade e tecnologia, foi nessa disciplina da Química Ambiental. Até porque tinha vários temas relacionados com preservação, preservação de recursos hídricos, do solo e a gente fazia apresentações, estudava o tema. Então nessa disciplina específica foi onde teve um aprofundamento maior da ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.”</i></p>
Tungstênio	<p><i>“Então, eu fico pensando, e eu acho que não. É... eu penso que, nessa bioquímica educacional a gente trabalhou mais a bioquímica do corpo humano, então nada muito relacionado ao ambiente. Teve uma disciplina que a gente estudou, acho que era química industrial. Eu não lembro exatamente o nome da disciplina, mas que a gente fez aulas de campo na estação de tratamento de água e na época, aqui em Cuiabá, nem tinha estação de tratamento de esgoto. Então, eu acho que nessa disciplina foi discutido um pouco sobre as questões do trabalho, que o meio ambiente tem para recuperar né, a poluição que é jogada, mas eu acredito que esse termo, CTSA, veio depois da minha época de formação.”</i></p>
Vanádio	<p><i>“A gente via tópicos durante, parte das aulas. Não tinha uma matéria específica para falar sobre essa parte, então nos minicursos a gente pegava normalmente temas que eram daquela revista química nova na escola e a gente escolhia com base nos artigos, que tinha na revista. Então, você lia, achava interessante e aí montava um Minicurso em cima disso.</i></p> <p><i>Também não teve nada durante a graduação. Eu tive mais contato depois que eu já estava agora formada, com alguns alunos da residência pedagógica, que é um programa, que ainda funciona. E aí eles vieram, trouxeram alguns temas e abordaram. Fui banca no TCC de uma das alunas que fez parte do programa. Ela trouxe uma questão social que envolvia uma questão social. Cabelo. Existe cabelo bom? Era o tema. Trazendo essa questão racial e tudo dentro do contexto da química que foi bem interessante. Aí que, no mestrado, foi tendo maior contato.”</i></p>
Carbono Grafite	<p><i>“Durante as aulas, nesse novo sistema do ensino médio, a disciplina de química sofreu uma redução. Então, hoje, os alunos escolhem, por exemplo, as áreas voltadas para as ciências</i></p>

	<p><i>da natureza. Então, eles vão ter a disciplina de química e mais um aprofundamento em química, e esse aprofundamento, ele é voltado para essa área sociocientífica.</i></p> <p><i>Nesse ano de 2023, eu ministrarei a disciplina de para onde vão as coisas? Que está relacionado com os resíduos sólidos, ou seja, a questão do lixo. Então, voltado para essa área, eu trabalhei com eles a parte prática, que foi palete para hortas verticais. Nós fizemos com eles fabricação de sabão em barra com óleo de cozinha usado. Nós fizemos também com eles, os alunos, o sabonete foi bem interessante.”</i></p>
Európio	<p><i>“Não vou me lembrar do nome, mas a gente tinha sim, mas a gente estudava a evolução da química. Não vou me lembrar do nome mas nós tínhamos sim, o estudo da tecnologia. A parte ambiental. Ela entrava um pouquinho nessas questões sociais.”</i></p>

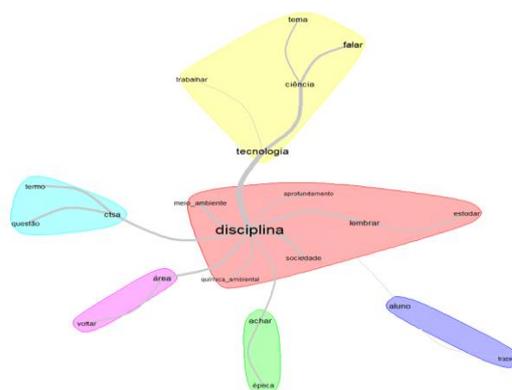
Fonte: Dados coletados na pesquisa (2023).

Observando as respostas dos participantes dispostas no quadro 11 percebe-se que parte deles tiveram contato com temas CTS/CTSA ao longo de sua formação, ou seja, na graduação. Outros só passaram a conhecer o tema depois de formados em sua formação continuada, com trabalhos desenvolvidos com alunos em sala. Apenas um participante relatou contato ou conhecimento de QSC, e justamente com o novo modelo de ensino Médio.

O que nós podemos inferir como o autor Conrado e Nunes Neto (2018) que as discussões sobre QSC no Brasil, ainda é bastante recente, já que envolvem a discussão de temáticas e aspectos sociocientíficos, por meio de problemáticas ou situações controversas e complexas, transferidas para a educação científica, permitindo a discussão contextualizada de conteúdos interdisciplinares ou multidisciplinares, de modo que os conhecimentos científicos são fundamentais para a compreensão e a investigação de soluções para estes problemas.

Usando a análise de similitude das respostas dos participantes foi possível obter os seguintes resultados.

Figura 9 - Análise de similitude das respostas dos participantes contidas no quadro 11.



Fonte: Elaborado pela autora com uso do software livre Iramuteq usando respostas dos participantes contidas no quadro 11 (2023).

Com as respostas dos professores e com o retorno de dados do Software Iramuteq, foi possível perceber que os participantes tiveram contato com a abordagem CTS/CTSA ao longo da graduação e como uma disciplina conforme nos apresentar o eixo central da análise de similitude contida na figura 9. Nos outros eixos estão outros contatos com as abordagens. Uns durante o trabalho, outros com alunos, entre outros.

Logo, podemos notar o que Nóvoa, em 1992, salientava, ou seja, a formação de professores deve ser um dos componentes da mudança, que estão conectados a outros setores de intervenção e não como uma espécie de condição prévia de mudança. Essa formação não se faz de forma prévia, mas durante, e é produzido no fazer-se e nesse esforço de inovação e de procura dos melhores caminhos para a transformação da escola.

Notamos tais dimensões de mudança tanto nas falas dos participantes, quanto no retorno do software, quando os mesmos se mostram envoltos em um mundo de mudanças. Mudanças essas tecnológicas, estruturais e sociais, nas legislações e nas políticas educacionais, e ainda sim, precisam unir aos poucos todos os conhecimentos assimilados tantos em sua formação inicial, quando em sua formação continuada, afim de contribuir com a demanda, ser professor, que é compartilhar e mediar os diversos aprendizados e conhecimentos.

Por conseguinte, no próximo tópico, continuamos com as perguntas, na próxima categoria a seguir.

3.2.2 Práticas Pedagógicas/ estratégias de ensino adotadas

Os participantes foram questionados se eles acreditavam ser importante o uso de diversas estratégias de ensino nas aulas de Química e quais eram as principais estratégias que os mesmos desenvolvem para abordar os conteúdos da Química, com abordagem CTS/CTSA, ou outros. As diferentes estratégias citadas por eles estão listadas no quadro 12.

Quadro 12 - Importância de usar diversas estratégias de ensino durante as aulas de Química e as mais recorrentes

Participantes	Respostas dos Participantes
Flúor	<i>“Eu faço uma introdução trazendo algum artigo bem curto ou trazer algum problema, alguma questão problematizada ou estudo de caso. Sempre começo desse jeito, por exemplo, alcoolismo, falar sobre o tema do alcoolismo é uma disciplina de funções orgânicas. Trago esse tema e aí a gente começa a fazer uns questionamentos sobre o que ele tem, o que ele conhece e o que ele não conhece. O senso comum dele e o senso crítico, depois disso a gente vai trabalhar as questões sociais. O que aquilo envolve, quais são as problemáticas, o que</i>

	<p><i>ocasiona, tem benefício e tem malefício para a sociedade, para o meio ambiente. É essencial ou não é. Essas questões para que fomente aquela curiosidade. Depois dessa questão, dessa fomentação dessa curiosidade, eu começo a trabalhar os conceitos que envolvem a parte da química. Para reforçar esses conceitos da parte da química eu faço uso das tecnologias. A gente é acostumado a trabalhar com lista de exercícios, com o relatório, é bacana, é legal, certo!? Só que os estudantes se envolvem muito mais nas questões tecnológicas.</i></p> <p><i>Por exemplo, eu fiz um jogo no Wordwall, eles ficaram muito interativos, e para não deixar “aquele” jogar por jogar, tem várias opções em que você pode travar a questão. Se o aluno marcar errado o jogo não avança, então força ele a buscar o conhecimento certo daquilo, entendeu? Eles ficaram “quebrando a cabeça” até conseguir. Então, eu trabalhei isso no Wordwall, achei muito bacana essa opção que trava ele.</i></p> <p><i>O kahoot é o clássico. Quando eu vou finalizar eu vou pro Kahoot, porque dá para fazer uma competição na sala, por tempo, por tudo mais, eles gostam pra caramba. Quem ficar melhor classificado sempre dá um prêmio e uma gratificação, porque competição é assim.</i></p> <p><i>E eu também sempre faço a prática experimental, tem uma coisa que não me foge que eu gosto muito de realizar é a experimentação. Então acho que esses 3 conceitos para mim sempre vão. Eu sempre trabalho física, a experimentação é uma coisa clássica pra mim que eu gosto muito da experimentação e uso de alguma tecnologia digital. Ou eu pego um aplicativo de realidade virtual para ele ficar vendo por exemplo tabela periódica tem aplicativo de realidade virtual, que é para você colocar no chão, coloca um elemento químico, mostra o elemento químico ali circulando nos elétrons e alunos ficam doidos vendo essas coisas. Então há sempre algum recurso tecnológico, seja um recurso físico seja lista exercício a um seminário e a prática experimental. São coisas que eu sempre trabalho. Então sempre essas 3 Vertentes.”</i></p>
Cúrio	<p><i>“Sim, é essencial, ainda mais depois da pandemia em que muitos alunos estão muito dispersos e a defasagem é muito grande. Então, hoje em dia, eu não consigo mais ficar na sala de aula só escrevendo no quadro, porque os alunos não copiam, eles querem tirar foto. Então a gente tem que mudar as estratégias. E uma das estratégias que eu encontrei é as aulas práticas, o fazer, o mostrar. Não só fica lá na frente falando que há uma reação de combustão, não! É pegar, trazer para a sala, mostrar para eles. Ai eles entendem melhor, compreendem melhor e ali eu trago um relatório curto, eles já vão preenchendo. Então, eu estou percebendo que, com essa dinâmica que eu estou fazendo com eles, eu estou conseguindo atingir mais alunos até mesmo aqueles que não participavam de forma alguma, não faziam nada.”</i></p> <p><i>“Com relação ao lixo eletrônico, eu trabalhei com eles recentemente esse conteúdo, porque dentro da trilha, nós temos que encontrar soluções para os resíduos sólidos. Então eu achei interessante trabalhar esse tema com eles porque o que a gente percebe com os nossos alunos é que eles trocam de celular, direto. O celular estragou, vai lá e compra outro. Então eu busquei trazer essa conscientização para eles. O que você faz com seu celular quando você não está mais utilizando o seu celular? Você descarta ele aonde? E aí depois de toda essa problemática eu consegui uma visita aqui numa empresa que tem aqui no Poção, bem perto da escola que se chama Eco descarte. É a primeira empresa de reciclagem de resíduos eletrônicos. Nós fomos lá, conhecemos a empresa e foi bem legal. Lá dentro da empresa tem um museu também de coisas antigas, bem legal lá.”</i></p> <p><i>“O que eu acho legal da química é que com ela podemos trabalhar um parte prática, fazer uma visita, não ficar só na teoria, na teoria, por que os alunos gostam de ver na prática, o processo, a reação, então eu busquei essa visita pensando nisso, deles verem na prática que o seu descarte ali, que seu aparelho eletrônico que você não usa mais, você não precisa jogar ele lá num terreno baldio, joga lá dentro do rio, do córrego. Tem uma empresa que</i></p>

	<p><i>recolhe o seu material, e essa empresa, quando ela vai recolher o material se ela vê que o material ainda serve, que ainda dá para ser usado eles compram, então você pode até receber um valor por algo que você não utilizaria mais, que não teria mais serventia para você. Então achei bem bacana.”</i></p>
Tungstênio	<p><i>“E essa resposta é sim com certeza e isso depende depende dos alunos depende do conteúdo que você está trabalhando, então dependendo do conteúdo que você está trabalhando você não consegue fugir do tradicional, não tem jeito, como por exemplo: se você vai dar uma aula de classificação de carbono primário secundário terciário e quaternário que jeito que você dá aula disso se não for da forma tradicional então, eu acredito que dependendo do conteúdo que está sendo trabalhado você consegue adequar a metodologia</i></p> <p><i>Tem turmas que são mais agitadas e a agitação nem sempre é boa. Às vezes a gente consegue trazer a agitação para o bem e botar os alunos para trabalhar pra produzir. Mas tem turmas que a gente tem dificuldade e aí a metodologia tradicional resolve alguns problemas. Assim, eu penso que nas minhas aulas, a maior parte, seja uma aula tradicional e expositiva, mas mesmo sendo assim, eu sempre busco aplicações do cotidiano. Eu sempre busco mostrar para que aquilo serve, eu sempre trago os alunos, eu sempre pergunto sempre deixo os alunos falarem.. Então é aquele tradicional. Padrão? de um aluno sentado quieto olhando pra minha cara o tempo inteiro copiando o que eu estou falando, não é assim, mas eu considero que a maior parte das minhas aulas sim sou eu falando e trazendo os alunos para discutir, mas quem mais fala mesmo sou eu. Mas dependendo e também dependendo do conteúdo, a gente troca. Por exemplo, no bimestre passado eu fiz sala de aula invertida com reação de esterificação e saponificação. Eu pedi para os alunos que eles tinham que me convencer porque é que o sabão limpa? Na próxima aula eles tinham que me convencer e aí, nossa! Foi tão legal... os meninos apresentaram cada coisa bonitinha, bem legal e isso é aplicado também dependendo do conteúdo.”</i></p>
Vanádio	<p><i>“Assim, não tem um nome oficial da estratégia, mas normalmente, eu tento deixar a curiosidade primeiro brotar neles. No passado, a gente foi ver como é feita uma pesquisa científica, eu e uma outra professora aqui, trabalhamos em conjunto, a gente pegou uma caixa e colocou algo dentro da caixa e embrulhou a caixa e aí dava para os grupos. Eles tentavam pelo barulho saber o que era. Nós falávamos: anota tudo, o som o que vocês acham que é por essas características? e aí gente? Depois fomos inserindo os conceitos.</i></p> <p><i>Então, normalmente, o que eu acho que dá certo é isso deixá-los curiosos, fazer alguma dinâmica, alguma coisa que deixam eles curiosos, para depois aplicar os conceitos. Porque para chamar atenção jamais de cara. Por que depois eles vão se perdendo. Perdeu o “tchananam” depois que descobriu o que era o objeto. Uns disseram: não quero saber, o legal foi a caixa. E tem outros que vão entendendo o raciocínio, a investigação, as características de analisar esse tipo de coisa, mas como eu falei nem tudo vai dar certo para todos.”</i></p>
Carbono Grafite	<p><i>“Ixi! demais, demais, demais, sempre. Acho que toda aula você precisa de alguma maneira abordar de uma forma diferente. Eu recebi um elogio de uma aluna. Ela falou assim, que ela estava com dificuldade em uma disciplina, matéria, que a gente está ministrando. Estava falando sobre distribuição de elétrons, diagrama de linus Pauling. Só pra você ter uma noção, para contextualizar. Eu expliquei para ela, ela falou assim, mas você não tinha explicado assim pra mim, né? Aí eu falo, mas eu usei uma estratégia diferente hoje para você entender. Isso só foi possível porque você veio até mim. Se não, não teria, como ter feito isso? Né!?”</i></p> <p><i>Então com uma estratégia diferente, resolvi uma dificuldade que a aluna estava passando naquele momento. Então, o tempo todo a gente tem que fazer isso. Nós, como professores.</i></p>

	<p><i>Estratégias são para mudar. Se você aplicou, não deu certo, aplica outro, aplica outro e aplica outro.</i></p> <p><i>Então, gerar nele essa curiosidade, pedir para ele relacionar o átomo com um copo. Ai eles vão ficar. Oi, né? Então aí você em vez de você chegar lá e falar os conceitos prontos. Entendeu? E aí é eles que vão atrás dessa resposta.”</i></p>
Európio	<p><i>“Eu acho importante, da gente trazer o aluno, para aquilo que eles gostam. Eles gostam de fazer podcast, eles gostam de dancinha. Eles gostam de fazer paródia, né? Então a gente tenta fazer alguma coisa assim, para que eles se sintam incluídos. E tenha uma certa autonomia também nesse contexto do aprendizado.</i></p> <p><i>Eu gosto de usar ainda seminários. Que é uma forma deles pesquisarem, se aprofundarem e tentarem explicar. Eu deixo bem livre. De que forma você quer apresentar? E incluir aí alguma tecnologia de algumas coisas que eles gostam. De podcast, de entrevista, dessa forma, assim.</i></p> <p><i>Eu uso bastante ferramentas digitais. Eu uso o Google forms, meet, canva, para preparar minhas aulas. Vídeos, aulas em slides, essas ferramentas.</i></p> <p><i>Aí tem uns laboratórios virtuais. Que se você tiver preparado alguma coisa em laboratório para mostrar virtual, basta ir no Google play, você coloca laboratório virtual de química, vai ter um monte, baixa um monte, você já vai colocando lá, vai movimentando e vai aparecendo as volume e tal. Você coloca as substâncias que você quer mostrar interessante. um dos aplicativos é o real chemistry.”</i></p>

Fonte: Dados coletados na pesquisa (2023).

Com as respostas proferidas pelos participantes ao longo das entrevistas foi possível perceber que eles foram unânimes em informar sobre a importância de usar diversas estratégias de ensino em sala de aula.

Percebe-se também que os mesmos usam diversas estratégias a fim de que possam desenvolver as aulas e os conteúdos. Foi possível perceber que muitos consideram a instigação da curiosidade e o uso de ferramentas digitais imprescindíveis nas aulas, uma vez que depois da pandemia, esses se tornaram um recurso relevante principalmente para os adolescentes que não deixam os celulares de lado.

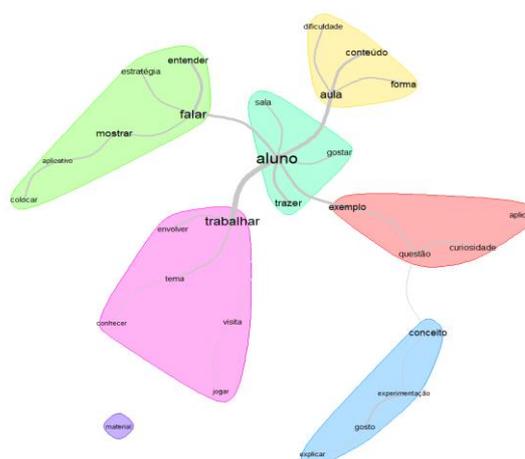
Apesar de ir contra as outras estratégias informadas pelos professores, um participante informou que mesmo usando meios tecnológicos, suas aulas ainda são aulas tradicionais e que para ela isso funciona apesar de dizer que tem conhecimento das novas estratégias de ensino.

Para além disso, nesta fase do trabalho foi possível perceber que a atuação da maioria dos participantes em sala de aula não se limita a apenas uma estratégia e também não é limitado caso o mesmo não funcione em uma determinada turma. Definiria então como pesquisadora que todos os participantes demonstraram, apesar das inúmeras atribuições e demandas, muito otimismo, criatividade e determinação diante do desafio que é lidar com inúmeros alunos.

Portanto, os participantes tentam lidar com cada aluno no universo que cada um é, ou seja, são compostos de uma bagagem emocional, social, familiar, cultural entre outros.

Usando a análise de similitude das respostas dos participantes foi possível obter os seguintes resultados.

Figura 10 - Análise de similitude das respostas dos participantes contidas no quadro 12.



Fonte: Elaborado pela autora com uso do software livre Iramuteq usando respostas dos participantes contidas no quadro 12 (2023).

Podemos notar com o gráfico da análise de similitude que o eixo central das respostas dos participantes está nos alunos, ou seja, trazer estratégias em sala de aula que eles gostam. Outros eixos de destaque sobre as estratégias de ensino usadas pelos participantes estão a experimentação, ativação e/ou instigação da curiosidade, uso de jogos, uso das tecnologias tais como aplicativos, não esquecendo os conceitos e conteúdos da área de Química.

Notou-se, também, na figura 10 o eixo separado denominado material. Tal recurso foi citado por apenas um participante, porém a palavra “material” não estava ligada às estratégias de ensino usadas, mas sim no sentido de um objeto usado a ser descartado.

Mais ainda, podemos neste sentido, retomar a ideia do autor Perenoud (2000) que essa competência de integrar diversos saberes é a capacidade de mobilizar diversos recursos cognitivos para enfrentar qualquer situação, sejam elas complexas, difíceis, modificáveis, mas sempre singular.

Por conseguinte, para os autores Shulman (1987) e (Almeida et al., 2019) o ensino envolve compreensão, raciocínio, transformação e reflexão. Eles explicam ainda que as práticas formativas não devem fazer dos professores meros seguidores de manuais, mas sim prepará-los para raciocinar profundamente a respeito de como eles mesmos ensinam.

Portanto, os participantes demonstraram ao longo da entrevista que o uso de diversas estratégias em sala de aula, pode auxiliar na compreensão do conteúdo de Química, principalmente fazendo o uso das ferramentas digitais e da ativação da curiosidade dos mesmos. Tal conclusão, é possível ser notada, atualmente já que o uso das ferramentas digitais é uma realidade e não é possível, principalmente pós pandemia deixar de fazer o uso de forma consciente e estratégica. Não como forma de substituir o que o professor precisa intermediar. Mas apenas como suporte para o desenvolvimento de boas práticas e estratégias de ensino.

Dando sequência às entrevistas, no próximo tópico foram analisadas as estratégias e experiências pedagógicas dos participantes com a abordagem QSC ao longo de suas aulas.

3.2.3 Experiências pedagógicas com abordagem QSC

Ao longo da entrevista os participantes foram questionados sobre como trabalham temas relacionados com as abordagens CTS/CTSA, nesse mesmo ensejo foi possível perguntar se ao longo das aulas, ou seja, dos temas citados por eles, houve argumentos contrários ou algum levantamento crítico que se aproximava de questões sociocientíficas.

Quadro 13 - Como desenvolver temas relacionados à abordagem CTS/CTSA e situações que suscitaram algum debate ou argumentos contrários

Participantes	Respostas dos Participantes
Flúor	<p><i>“O tema do oxigênio, se o oxigênio é um vilão ou se ele é um herói. Trabalhar a questão do envelhecimento, como é ou não é necessário para nossa sobrevivência. O agrotóxico é clássico a gente trabalhar com alunos do terceiro ano para começar esses conceitos. Que eu me lembro no momento foram só esses 3 três.</i></p> <p><i>Eu falaria de um conceito mais amplo e depois traria os conceitos sociais, ambientais, os benefícios e os malefícios deixaria o estudante conhecer, tomar partido, se isso é algo bom ou ruim e por fim, trabalharia a parte conceitual. O que no agrotóxico tem de química que consigo trabalhar aquele assunto envolvendo a química, essa seria a minha sequência didática.”</i></p>
Cúrio	<p><i>“Então esses 3 (três) temas, eles estão intrinsecamente relacionados com a química. Então assim a abordagem que eu fiz para começar a trabalhar esses temas com eles foi, falando especificamente da nossa região né, com relação aos agrotóxicos. A gente sabe que Mato Grosso é um dos maiores produtores de soja, algodão, então eu mostrei para eles qual é primeiro a função desses agrotóxicos, mostrei a química dos agrotóxicos para eles entenderem porque que existem pessoas que são contra, existem pessoas que são a favor, quais são os malefícios que eles vão trazer né para o meio ambiente. E aí também já deu para falar um pouco da contaminação de solo e da contaminação da água.</i></p>

	<p><i>Com relação aos garimpos, eu também fiz isso, eu mostrei pra eles que em Mato Grosso existem garimpos ilegais e nós temos também um garimpo que é legalizado.</i></p> <p><i>A gente falou também da contaminação causada por Mercúrio e o que o Mercúrio causa quando a gente ingere uma água contaminada e também puxamos lá para a questão da dos Yanomami. Para aquela problemática que os indígenas estão passando por conta da invasão dos garimpeiros.”</i></p>
Tungstênio	<p><i>“Na maioria das vezes, quando eu uso esses temas nas aulas eu gosto de trazer esses temas no início, para o aluno saber do que a gente vai falar, então pra quê que vai servir aquele conteúdo que eu vou construir com eles naquela determinada aula. Então a discussão sempre aparece, é legal a gente conversar sobre os pontos positivos e negativos. Em uma sala de aula com 35 adolescentes, sempre surge aquele aquele que acha legal, aquele que acha ruim, aquele extremista. O extremo sim, o extremo não, a galera do meio e aí sempre tem essas discussões. O uso de medicamentos sempre é discutido em sala de aula. Os alunos sempre perguntam. Hoje mesmo numa aula o aluno perguntou sobre a ritalina e aí a gente mostrou a fórmula da ritalina e discutimos os prós e os contra.</i></p> <p><i>Semana passada a gente estava estudando radioatividade, então os alunos perguntaram? Qual é o risco de fazer uma tomografia com contraste, sendo que vai ter um elemento radioativo? Aí a gente discute os pró e o contra. Então, eu acho que são temas que faz pensar né...Então... são coisas que a gente consegue trazer dentro da aula e consegue construir química a partir desses questionamentos dos alunos, eu acho muito legal, eu gostaria que os meus alunos participassem mais, eu acho que eles ainda participam pouco, se eles participassem mais seria mais legal ainda.”</i></p>
Vanádio	<p><i>“Eu esquematizo primeiro, o tema, se eu vou trabalhar ele em grupos ou individualizado, então eu esquematizo mais ou menos isso. E aí, normalmente, a gente tem uma explanação teórica sobre o assunto e aí a gente vai passando temas para que eles façam as pesquisas. Você monta um cronograma de aulas. Então, a primeira aula seria abordar o assunto de uma forma geral e aí designar algumas tarefas, dessas tarefas a gente vai vendo também. E assim, o interessante dessas a proposta, e dessas trilhas e das eletivas é a participação do aluno, ele também sugerir como que a gente poderia trabalhar. O que ele achou interessante? O que a gente faria então, com a culminância daquilo que a gente está vendo. E aí a gente construindo, como é que trabalharia esses temas.”</i></p> <p><i>“A gente já tinha, mas não com tanta frequência, né? Porque, quando você tem assim a disciplina já trilha destinada já a quantidade de aula, então você tem que trabalhar aquela aula, aquele tema. Quando a gente não tinha, você trazia no final do bimestre ou como uma atividade separada, alguma coisa assim, uma prática. Mas assim, o que eu vejo, são poucos os que se interessam. Do quantitativo, assim, você pega uma sala inteira aqui e desenvolve o trabalho, alguns vão achar super Interessante, outros não. Então, nessa, toada a gente vai ter uma participação média e aí conforme a gente vai vendo a interação a gente vai fazendo algumas alterações também.”</i></p> <p><i>Você vai vendo assim, o pessoal não está gostando desse jeito vamos trazer uma dinâmica diferente para próxima aula. E aí ver com eles também né, como é que vocês acham que seria mais legal da gente fazer? Mas é mais difícil até porque nessas disciplinas a gente não tem nota, a gente tem conceito.</i></p> <p><i>Já. Vacina na eletiva no passado, até porque a gente tem um outro pequeno problema. Quando eu fiz uma formação com a SEDUC sobre as eletivas, na verdade elas já estão engessadas né, então já tem um livro que a gente tem que trabalhar. Então assim, eu trabalhei esses assuntos enquanto não tive a formação e não tava sabendo o que que era pra fazer. Tanto que, nesse ano, eu optei por não pegar eletiva justamente por causa disso, porque eu sabia que ia ser o</i></p>

	<p><i>mesmo, a mesma temática, o mesmo livro. Então, os alunos não gostaram muito das propostas que vieram e aí eu achei melhor pegar trilha que é um pouco mais aberta.</i></p> <p><i>Então, a gente tem agora o ensino médio em blocos né. E aí nem sempre o aluno que está naquele bloco, igual ciências da natureza e matemática, que daí ele tem mais aulas de trilha de química, biologia, nem sempre aquele aluno que está nessa turma, nesse bloco é por vontade própria. Às vezes era a única vaga que tinha, naquele momento, então assim, para os alunos que escolheram e gostam, a gente ainda consegue ter uma participação maior. Agora tem outros que estão ali porque era a única opção que tinha. Então você já vê que, já não tem vontade, não tem alegria e é mais difícil também quando você abordar algum assunto de ter a participação desses alunos.”</i></p> <p><i>“Mas de tema polêmico teve a vacina. Porque querendo ou não a política está polarizada, e a gente tem que fazer de tudo pra tentar não deixar a discussão partir para essa parte... Discutir a ciência em si ali e não partir para uma...se pode ou não? Está certo ou não? Não emitir opinião e não deixar que eles levem pra essa parte política.”</i></p>
Carbono Grafite	<p><i>“Lixo eletrônico, as pilhas. Você poderia falar sobre os metais pesados com os alunos. Baterias, você falaria do lítio. Da contaminação do solo, poderia falar também da radiação da pilha.”</i></p> <p><i>“Agrotóxico. Eu falaria com eles a respeito, por exemplo, dos venenos que colocam nos alimentos que chegam na sua casa. Do perigo para a saúde. Falaria com eles das doenças ocasionadas com excesso de agrotóxico. Por que o agrotóxico em si, ele protege nossa comida dos insetos, das coisas... Mas do uso abusivo, em relação a isso. Não que fosse uma coisa ruim, pois o agrotóxico protege, mas eu falaria no sentido do abuso, porque eles pensam que química é uma coisa ruim, né? A química é ruim. E aí você vai explicar que não é assim. Né?”</i></p> <p><i>“Com esse novo ensino médio, ele, o aluno, vai em busca do conhecimento e nós mostramos para ele as portas que eles devem abrir e o paralelo, entendeu!? Então, nesse novo sistema do ensino médio tem muito disso. O problema é o que eu vou pesquisar se eu não sei? Eu vou saber do que? Então, depende muito do aluno entendeu!? você como professor você deve trazer a curiosidade para ele. E ele tem que ir em busca da resposta. Então, isso é um aprendizado tanto para nós como professores, porque a gente vai abordar com eles temas diferentes, por exemplo assim.”</i></p> <p><i>“Outra coisa, por exemplo, nesse novo sistema do ensino médio. Eles visam muito que o aluno seja o protagonista da história. E o professor seja só um mediador.”</i></p>
Európio	<p><i>“Todos esses que você citou aí se eles estão bem... Até de alimentos processados, cosméticos, todos eles têm uma forma da gente trabalhar, mas eu gosto dessa parte do ambiental. Eu pegaria um desses aí, um lixo eletrônico que é algo que tem muita coisa pra ser feita. Sempre que eu posso, tento fazer alguma coisa em cima.”</i></p>

Fonte: Dados coletados na pesquisa (2023).

Conforme respostas fornecidas pelos participantes no quadro 13, todos trabalham temas relacionados com a abordagem CTS/CTSA. Percebe-se que dois deles de forma indireta trataram de temas relacionados a QSC, mas um deles não soube lidar com as perguntas, primeiro por ser um tema polêmico e de cunho político e segundo por não saber para onde tais questionamentos iriam, ou partiriam. O último participante foi bem objetivo na resposta e não

foi possível na fala dele perceber como ele trabalha temas relacionados às abordagens CTS/CTSA ou QSC.

Para os autores, Sadler e Donnelly, 2006; Reis, 2007; Martínez Pérez, 2012; Santos, 2018, existe a necessidade de formação, seja inicial ou continuada, e materiais didáticos que deem subsídios para a atribuição de significados a essa abordagem.

Conseqüentemente, é possível perceber que para os participantes os alunos, são os protagonistas. Hoje, com a nova reforma do ensino médio, são os alunos que devem questionar e buscar a construção do seu conhecimento. O professor está ali apenas para mediar e direcionar. Percebe-se ainda, que quem toma a frente e decide todas as demandas é o professor. Ele precisa trabalhar temas e assuntos que tenham o conceito, mas que ao mesmo tempo motive os alunos. O aluno precisa gostar do assunto, do conteúdo, da estratégia, caso contrário, a aula não se desenvolve.

No entanto, a nova reforma do ensino médio reconhece aparentemente a diversidade em seus documentos, de sobremaneira nos itinerários, ao estabelecer que pretende atender os diferentes interesses dos frequentadores das escolas. Mas o faz tão somente por meio das perspectivas do desenvolvimento de competências cognitivas e socioemocionais, conferindo no entanto pouca atenção à produção social dos diferentes jovens e às condições objetivas em que funcionam as escolas das redes públicas de ensino, como se as limitações que determinaram tal produção e que continuam presentes nas escolas pudessem ser superadas por meio do currículo flexibilizado, do uso de metodologias, equipamentos digitais e materiais didáticos que estimulem o protagonismo dos alunos (Ferretti, 2018).

Com relação às experiências com a abordagens percebeu-se que muitos participantes compreendem a importância de se trabalhar os conceitos de Química de forma interativa e que tenha relação com os problemas vividos na sociedade, na área do ambiente, meio ambiente, saúde, nas questões sociais.

Logo, os professores, ao longo da vivência em sala de aula, acrescentam seus saberes, os quais Tardif (2002) entende por um saber plural, na qual sua prática integra diversos saberes com os quais, ele professor, mantém diversas relações. Para Perrenoud (2000), essa competência de integrar diversos saberes é a capacidade de mobilizar diversos recursos cognitivos para enfrentar qualquer situação, sejam elas complexas, difíceis, modificáveis, mas sempre singular.

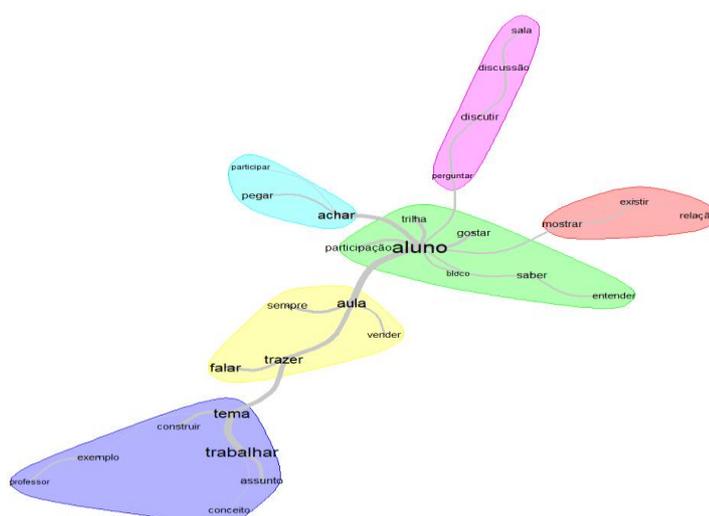
Podemos observar por meio das respostas dos participantes a dedicação e o interesse de despertar o aluno para saber, conhecer mais informações e a partir dali se posicionar. Mas dentro dos limites estabelecidos e da quantidade de aulas fornecidas, conforme descrito por dois

dos participantes, só é possível desenvolver esses temas em aulas de eletivas e nas trilhas de aprendizagens, uma vez que as aulas de Química foram reduzidas.

Por tanto, mesmo diante dos trabalhos desenvolvidos pelos participantes, não podemos deixar de notar que com essa construção de propostas articuladas entre ensino técnico-profissional e ensino médio, a legislação seguramente contribuirá para restringir o campo de possibilidades, atualmente muito estreito, para a grande parte dos alunos das escolas públicas do Brasil (Leão, 2018).

Usando a análise de similitude das respostas dos participantes foi possível obter os seguintes resultados.

Figura 11 - Análise de similitude das respostas dos participantes contidas no quadro 13.



Fonte: Elaborado pela autora com uso do software livre Iramuteq usando respostas dos participantes contidas no quadro 13 (2023).

Na figura 11 podemos observar a ligação entre o eixo aluno, aula e temas de formas mais contundentes. Tais ligações retratam as falas dos participantes quanto aos desenvolvimentos das aulas envolvendo as CTS/CTSA. Observa-se também a importância de se trabalhar os temas com conceitos e exemplos. No eixo central percebemos a importância da participação do aluno. Nos eixos de cima podemos perceber as estratégias que os professores citaram de questionar o aluno, mostrar, discutir, cobrar a participação dos mesmos nos diversos temas abordados.

Em suma, ainda é o professor quem faz todo planejamento, elabora roteiros, elabora e planeja os conteúdos e os alunos esperam de forma passiva todos os conteúdos que são propostos para ele. Não há muitos questionamentos, a não ser que os professores elaborem

estratégias que chamem atenção dos mesmos para que possam participar, discutir e trazer os diversos pontos de vista sobre determinados temas ou assuntos.

A seguir será apresentada a última categoria a ser desenvolvida. Na mesma está a pergunta sobre qual dificuldade o participante teria se fosse lhe dado a oportunidade de trabalhar questões sociocientíficas no ensino de Química.

3.2.4 Dificuldade para ensinar Química utilizando abordagem de QSC

As respostas a essas perguntas foram bem diretas e sem muitas delongas. Quando questionados se eles teriam dificuldades para tratar de temas relacionados a QSC, a maioria dos participantes informaram que não teriam dificuldades para trabalhar as abordagens, já que envolvem conceitos de Química. Outra resposta, que alguns participantes disseram foi que poderia se trabalhar essas abordagens nas trilhas de aprofundamentos e nas eletivas, mas eles precisam de mais informações e esclarecimentos sobre as abordagens, tais como os dados retirados das entrevistas contidas no quadro 14.

Quadro 14 - Dificuldades em trabalhar essa abordagem usando QSC nas aulas de Química

Participantes	Respostas dos Participantes
Flúor	<i>“Não tenho dificuldade porque a nossa carga horária reduziu, então hoje em dia as coisas estão muito mais contextualizadas. Então a gente tem que contextualizar, não tem mais como você engessar, trabalhar A mais B vai dar o quê, então as questões hoje são mais contextualizadas, então o aluno ele se sente mais integrado quando é contextualizado então é mais fácil de se trabalhar e é menos chato do que quando uma questão muito engessada muito conceitual”.</i>
Cúrio	<i>“Não, não teria dificuldades. Eu só gostaria de entender melhor o que é esse sócio científico, que assim, eu acho que é um termo novo ainda, não tinha conhecimento desse termo, eu conheci esse termo quando você me convidou para participar, aí que eu fui olhar. Mas gente, o que é esse sociocientífico, eu não tinha ainda conhecido o termo, mas pelo que eu vi, são questões sociais relacionadas com a ciência, então assim, eu acho que eu não teria dificuldade. Mas, eu acredito que se tivesse um curso voltado para essa temática facilitaria ainda mais”.</i>
Tungstênio	<i>“Eu sou curiosa, então, tudo que é novidade que aparece eu gosto de participar, de estar por dentro do que está acontecendo. Eu acho que o professor, ele tem que ter esse perfil, que está sempre atrás das coisas novas que surgem por aí. Então eu gostaria de participar sim, eu participaria com certeza.</i> <i>Eu acho assim, que dependendo do tipo de discussão, porque eu também tenho o meu ponto de vista, eu também acredito em A ou B né, eu acho melhor que sim, que não, mas eu tento ser neutra, em deixar os alunos expressarem, o que eles estão querendo e de forma de mediar aquela discussão aquele embate para não deixar virar simplesmente uma bateção de boca a</i>

	<p><i>toa né, então, eu não tenho porque. Eu já tive problema né porque a gente vai aprendendo por exemplo questões de sexo e de sexualidade eu ficava meio constrangida em sala de aula, hoje eu já estou mais tranquila com relação a isso então, eu tento assumir um papel neutro e mostrando a química não mostrando meu ponto de vista. Eu acredito que é assim que eu faço então, sim às vezes surge assunto assim que você fala meu Deus você jura que vai me perguntou isso mas, aí você tenta né... se não é trazer discussão ou encerrar o assunto. Quando a empolgação está demais... é encaminhar os alunos para pesquisa para desenvolver melhor o tema que surgiu ali naquela discussão é isso na disciplina de base de itinerário formativo, que eu também tenho, as disciplinas de itinerário formativo né eu acho que daí cabe mais essas discussões dentro das disciplinas dos itinerários formativos. Mas a gente recebe um documento engessado da SEDUC e aí muitas vezes a gente quer ter a ideia de fazer uma coisa diferente e a gente fica preso nesse engessamento do setor”.</i></p>
Vanádio	<p><i>“Eu acho que o maior desafio é questão de material, assim, de recursos, porque para você fazer uma coisa legal, bacana, você tem a ideia, você tem estrutura, mas você precisa do material e aí a gente fica às vezes limitado em função disso. Às vezes, para conseguir fazer alguma coisa, você não consegue arrumar uma verba da escola ou a escola não vai ter uma verba naquele momento, para você comprar o material de alguma coisa que você precisa. Então, tudo a gente tem que planejar e aí não sai do jeito que a gente planejou e talvez não fique tão interessante como a gente idealizou. Mas eu acho que seria mais essa parte assim, o que limita mais”.</i></p>
Carbono Grafite	<p><i>“Eu acho que eu preciso de orientações. Preciso de orientações sobre isso. Então eu vou buscar informações, entendeu? Nós vamos trabalhar sobre isso. Eu vou buscar informação na onde eu posso achar, de que maneira possa achar um linguajar que o aluno vai conseguir entender”.</i></p>
Európio	<p><i>“Não. Acho que não. Não teria, porque essas questões são importantes para o aluno. Abrir o campo, a visão dele, a criticidade, a capacidade dele pensar, dele interagir, algo de saber argumentar. Ele tem a base para poder argumentar alguma situação também”.</i></p>

Fonte: Dados coletados na pesquisa (2023).

Conforme podemos observar do quadro 14, todos os participantes foram unânimes em dizer que não teria problema algum em participar de um curso voltado para essa abordagem, no entanto, pontuaram que essa abordagem precisa estar contextualizada e com aulas práticas que se aproximem com a realidade cotidiana do aluno. Apesar de compreender o posicionamento de todos, devemos rever o que um dos participantes disse sobre a neutralidade. Por que ser neutro pode ser entendido como algo inerte, que não interfere e não modifica nada. Nem mesmo influência qualquer tipo de reação.

Mas, como professor, desde o momento em que entramos em sala de aula já estamos acessando a memória dos alunos e de alguma forma temos a influência sobre os alunos que estão a nós atribuídos. Por isso, podemos entender que para termos alunos mais críticos e com mais capacidade de argumentação, devemos tentar compreender saber o que cada um é e como o mesmo se posiciona enquanto indivíduo na sociedade.

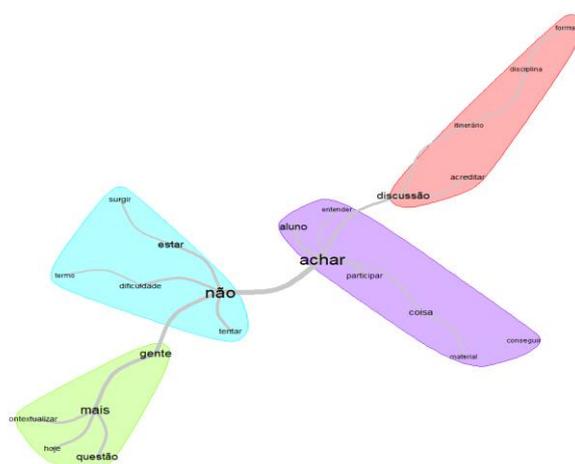
Dessa forma, podemos salientar que um dos fatores que pode proporcionar tais posicionamentos e tais conhecimentos são formações continuadas. Nóvoa já em 1992 salientava que a formação docente só aconteceria mediante o desenvolvimento pessoal e aperfeiçoamento profissional em muitos casos, porém não só devido a isso, mas também pela alteração da cultura escolar, da construção, implementação e fortalecimento de novas práticas pedagógicas.

Um dos participantes cita que tem ideias, tem propostas diferentes, mas não é possível desenvolvê-las diante de um documento que já vem engessado, ou seja, pronto para aplicação. Para o autor Shulman (1987), o ensino envolve compreensão, raciocínio, transformação e reflexão. Ele explica ainda que as práticas formativas não devem fazer dos professores meros seguidores de manuais, mas sim prepará-los para raciocinar profundamente a respeito de como eles mesmos ensinam (Almeida et al., 2019).

Em outro momento da entrevista percebe-se que um dos participantes fala sobre trabalhar apenas a Química e não outras questões, evidente demonstrar o seu ponto de vista. Informou também a estratégia de ir para outro assunto frente a uma fervorosa discussão. Para o autor Dionor (2018), uma das maiores dificuldades que limitam o desenvolvimento de uma prática pedagógica baseada em QSC relaciona-se a resistência dos professores em utilizá-las a fim de impulsionar os conteúdos trabalhados. Essa resistência pode ser justificada mediante a complexidade existente na elaboração desse tipo de questões. Não só elaborar, mas estar preparado para direcionar os alunos para construção de seus próprios argumentos.

Por meio das respostas dos participantes presentes no Quadro 14, foi possível obter os seguintes gráficos apresentados nas Figuras 12 e 13.

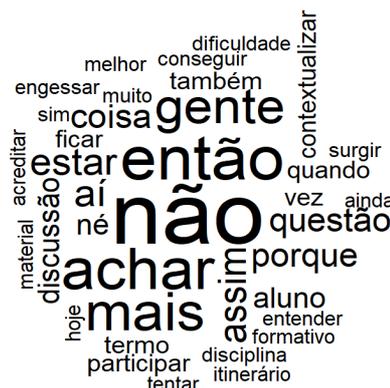
Figura 12 - Análise de similitude das respostas dos participantes contidas no Quadro 14



Fonte: Elaborado pela autora com uso do software livre Iramuteq usando respostas dos participantes contidas no quadro 14 (2024).

Com a análise de similitude podemos observar que as respostas dos participantes foram unânimes em dizer que nenhum deles teria dificuldade em utilizar a abordagem em sala de aula, mas precisam que tais questões venham contextualizadas, já que poderá favorecer a participação dos alunos. Logo a frequência das palavras tanto na figura 12 quanto na figura 13, permaneceram praticamente as mesmas.

Figura 13 - Nuvens de palavras com as respostas dos participantes contidas no Quadro 14.



Fonte: Elaborado pela autora com uso do software livre Iramuteq usando respostas dos participantes contidas no quadro 14 (2024).

Então, diante do exposto, e do retorno do software Iramuteq, os participantes têm a percepção da importância da formação continuada, da necessidade de se ter liberdade para se trabalhar temas que podem ser mais complexos e polêmicos. Nesse sentido, nos fez lembrar da autora Gatti (2010) quando a mesma diz que é preciso uma revolução nas estruturas institucionais formativas e nos currículos da formação para haver a quebra dos paradigmas inseridos durante a história dos processos formativos.

Logo, com essa nova estrutura do ensino médio podendo trabalhar certos aspectos da área da química e de forma engessada não favorece que as aulas e os professores trabalhem e possam desenvolver nos alunos pensamentos críticos, políticos e argumentação sólida para enfrentamentos dos problemas sociais, ambientais, políticos e culturais.

Portanto, essas foram as categorias trabalhadas e os dados coletados tanto por meio dos formulários quanto das entrevistas. Outros assuntos abordados durante as entrevistas foram estratégias de ensino adotadas pelos participantes para alunos com deficiência, as dificuldades e as diversas estratégias de ensino antes e pós pandemia que poderão ser aprofundados em próximos trabalhos que tenham similaridade com este estudo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da pesquisa sobre o estado do conhecimento das QSC, notou-se que houve uma diminuição das pesquisas, nos níveis de mestrado e doutorado, que trabalhavam essas abordagens na área da Química, principalmente a partir dos anos de 2019 e logo em seguida adveio a época da pandemia, o que poderia ter sido um dos fatores da diminuição de pesquisas nessas áreas.

Após a pesquisa de campo inicial, deu-se prosseguimento à pesquisa e em um primeiro momento, ou seja, na aplicação do formulário eletrônico aos participantes, não foi possível analisar a percepção dos mesmos quanto à abordagem das QSC. Mas, nas entrevistas percebeu-se que alguns dos participantes sabiam sobre o que são QSC mas que para se trabalhar e/ou desenvolver tais abordagens necessitam de informação e formação. E o outro grupo de participantes, não tinha nenhuma percepção do que seria, mas estavam bem curiosos quanto ao assunto.

Ao longo da coleta de dados, percebeu-se que com relação ao uso das QSC, os participantes não usam nas aulas cotidianas a abordagem QSC. A não utilização dela podemos inferir ser devido ao não conhecimento do que é essa abordagem e como poderiam desenvolvê-las. Outra razão seria não ter informações suficientes, no quesito metodologia e ou orientação de práticas, relacionadas aos temas QSC para trabalhar tais abordagens no ambiente escolar. Outro possível fator, seria o tema ser relativamente novo não ter sido amplamente trabalhado ao longo de sua formação acadêmica.

No mais, os participantes apesar de não terem contado com as QSC ao longo da sua graduação, foi possível perceber por meio das entrevistas que muitos passaram a perceber as QSC ao longo de sua formação continuada e ou mesmo tendo contato com outros alunos estagiários ou orientando dos mesmos, já que todos os participantes da pesquisa são mestres em suas respectivas áreas.

Uma sugestão fornecida pelos participantes para se trabalhar questões relacionadas às QSC, seria acrescentar essa abordagem nas trilhas de aprendizagem, já que ela é mais flexível e não tem ainda um conteúdo já estabelecido pela secretaria de educação.

Por meio dos formulários e entrevistas realizadas foi possível perceber que os professores que atuam no componente curricular de Química no Ensino Médio usam diversas estratégias de ensino no decorrer de suas aulas, os mesmos buscam contextualizar os conteúdos e também fazem uso de diversas plataformas digitais.

Apesar da maioria dos participantes não utilizar as QSC em suas aulas. Um dos participantes relatou o uso de uma das suas aulas usando a abordagem QSC. Pelo relato, percebe-se que os alunos puderam participar e interagir de forma mais intensa na aula, ou seja, seu uso favoreceu a reflexão e posicionamentos diversos de cada aluno sobre os assuntos abordados.

Os resultados da pesquisa nos indicam, também, que as QSC se apresentam como novidade e uma nova abordagem interessante e que os participantes da pesquisa estão dispostos a ouvir e compreender mais sobre o tema e demais informações sobre o assunto.

Uma limitação encontrada para o desenvolvimento da pesquisa foi a não aceitação de muitas escolas, poucos professores da área química em atuação em algumas escolas. Tempo e distância de uma instituição a outra.

Por conseguinte, a partir do trabalho desenvolvido foi possível utilizar mais métodos de análise e obtenção de dados para aprofundar e fazer uma análise de percepção com mais detalhes sobre a atuação de cada um dos participantes, como por exemplo, o uso de softwares livres como o Iramuteq que permitiu a esta pesquisa fazer diferentes tipos de apresentação gráfica e cada uma com sua característica própria.

Por tanto, a presente pesquisa conseguiu ao longo do seu desenvolvimento atingir tanto os objetivos gerais quanto específicos, para além disso, é possível inferir que tais resultados ou pesquisa possa interessar aos professores da área e aos demais pesquisadores que buscam por diferentes tipos de abordagem para serem utilizadas como estratégia de ensino.

REFERÊNCIAS

- AIKENHEAD, Glen S. Consequences to learning science through STS: A research perspective. **STS education: International perspectives on reform**, p. 169-186, 1994.
- ALMEIDA, Patrícia Cristina Albieri de et al. Shulman's theoretical categories: An integrative review in the field of teacher education. **Cadernos de Pesquisa**, v. 49, p. 130-149, 2019.
- AMARAL, Carmem Lúcia Costa; ELIAS, Izilda Guedes. As relações ciência tecnologia sociedade e ambiente (CTSA) no ensino de ciências da natureza: um mapeamento na biblioteca digital brasileira de teses e dissertações no período de 2013 a 2019. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 10, p. e1379107668-e1379107668, 2020.
- ANDRADE, M. C. P.; MOTTA, V. C. Base Nacional Comum Curricular e o Novo Ensino Médio: uma análise à luz de categorias de Florestan Fernandes. **Revista HISTEDBR on-line**, v. 20, São Paulo: Campinas. p. 1 – 26, 2020.
- ANJOS, MVO dos. **Sequência Didática sobre a Qualidade da Água: Condições de Produção e Uso para o Ensino Profissional em Química**. 2018. 133 f. 2018. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação em Docência)–Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- ARAGÃO, Susan Bruna Carneiro. **A Alfabetização Científica na formação inicial de professores de Ciências: análise de uma Unidade Curricular planejada nessa perspectiva**. 2019. Tese de Doutorado. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo. <https://doi.org/10.11606/T.81.2019.tde-10062019-115702>.
- ARAÚJO, Marcelo Siqueira de. **Um estudo sobre a reconfiguração da orientação para a ação escrever textos argumentativos em Química**. 2018. 181f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) - Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.
- AULER, Décio. Enfoque ciência-tecnologia-sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência & ensino**, v. especialmente, pág. 1-20, 2007. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4960414/mod_folder/content/0/ENFOQUE%20CI%C3%80NCIA-TECNOLOGIASOCIEDADE.pdf?forcedownload=1. Acesso em: 10 de jul. 2023.
- AULER, Décio; BAZZO, Walter Antonio. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 01, p. 01-13, 2001.
- BARBOSA, Thuanny Karoline de França. **Equilíbrio químico em um contexto litorâneo: uma proposta de unidade didática**. 2019. 133f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2019.
- BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 1979. Disponível em: <https://ia802902.us.archive.org/8/items/bardin-laurence-analise-de-conteudo/bardin-laurence-analise-de-conteudo.pdf>. Acesso em 10. jul. 2022.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016. Disponível em: <https://madmunifacs.files.wordpress.com/2016/08/anc3a1lise-de-contec3bado-laurence-bardin.pdf> . Acesso em 10 jul. 2022.

BARRETO, Joedna Vieira. **Jogo simulador de papel como estratégia mobilizadora das capacidades do pensamento crítico**. 2019. 121 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2019.

BATISTA, Maria Elidiana Onofre Costa Lira. **Produção artesanal de queijo de coalho: Uma temática sociocientífica para o ensino de Química no Ensino Fundamental**. 2019. 91f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática - PPGECEM) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2022.

BAUER, M. W.; GASKELL, G. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2017. Disponível em: [https://books.google.com.br/books?id=tR46DwAAQBAJ&lpg=PT17&ots=6fOGrMUW4V&dq=Bauer%2C%20M.%20W.%20B%20Gaskell%2C%20G.%20\(Orgs.\)%20\(2002\).%20Pesquisa%20qualitativa%20com%20texto%2C%20imagem%20e%20som%3A%20um%20manual%20pr%C3%A1tico.%20\(P.%20A.%20Guareschi%2C%20Trad.\)%20Petr%C3%B3polis%3A%20Vozes%20\(Original%20publicado%20em%202000\)&lr&hl=pt-BR&pg=PT2#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.br/books?id=tR46DwAAQBAJ&lpg=PT17&ots=6fOGrMUW4V&dq=Bauer%2C%20M.%20W.%20B%20Gaskell%2C%20G.%20(Orgs.)%20(2002).%20Pesquisa%20qualitativa%20com%20texto%2C%20imagem%20e%20som%3A%20um%20manual%20pr%C3%A1tico.%20(P.%20A.%20Guareschi%2C%20Trad.)%20Petr%C3%B3polis%3A%20Vozes%20(Original%20publicado%20em%202000)&lr&hl=pt-BR&pg=PT2#v=onepage&q&f=false). Acesso em: 15 de julho de 2022.

BAZZO, W. A.; VON LINSINGEN, I.; PEREIRA, L. T. V. (Eds.) **Introdução aos estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)**. Madrid: OEI, 2003. Disponível em: https://arquivos.info.ufrn.br/arquivos/2017081016a4ce38376218dc8a5149b27/1__Introduo_aos_estudos_CTS_Bazzo_et_al.pdf. Acesso em: 11 nov. 2023.

BEZERRA JÚNIOR, Jerônimo Costa. **O uso de contos na abordagem de uma questão sociocientífica no ensino de funções inorgânicas: quais são as contribuições e limitações para a alfabetização científica e tecnológica dos alunos?** 218 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Química (PROFQUI)) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2019. Disponível em: <http://www.tede2.ufrpe.br:8080/tede2/handle/tede2/8333>. Acesso em: 12 Jul. 2022.

BEZERRA, Bruna Herculano da Silva. **Abordagem de questões sociocientíficas: buscando relações entre diferentes modos de pensar e contextos em estudos sobre fármacos e automedicação no ensino de química**. 2018. 289 f. Tese (Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

BORGES, Jéssica de Oliveira Andrade. **Questões Sociocientíficas: Uma análise das percepções e estratégias pedagógicas de professores de Química**. Cuiabá-MT, 2022. Dissertação (CBA - Mestrado em Ensino) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá, 2022). Correto é Borges (2022).

BRASIL. Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular**. Brasília, DF: MEC, 2015. Disponível em: <Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf >. Acesso em: 20 jul. 2018.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE (BR). CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. **Diário Oficial da União [da] República Federativa do Brasil**, v. 150, n. 112, 2012.

BRASIL. **Resolução nº 510**, de 7 de abril de 2016. O Plenário do Conselho Nacional de Saúde em sua Quinquagésima Nona Reunião Extraordinária, realizada nos dias 06 e 07 de abril de 2016,[...]. 2016.

BUENO, Alcione José Alves. **Uma análise por meio do Software Iramuteq de teses e dissertações defendidas entre 2007 e 2017 com a temática de filmes comerciais no ensino de Ciências**. Ponta Grossa, 2018. 94f.; il. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática), Universidade Estadual de Ponta Grossa.

CAMARGO, Brígido V.; JUSTO, Ana M. IRAMUTEQ: Um software gratuito para análise de dados textuais. **Temas em Psicologia**, Ribeirão Preto, v. 21, n. 2, p. 513–518, 2013. DOI: 10.9788/tp2013.2-16.

CARDOZO, Maria. José. Pires. Barros.; LIMA, Francisca das Chagas. Silva,. (2018). A Contrarreforma do Ensino Médio: Retrocessos e Intencionalidades. **Linguagens, Educação E Sociedade**, (38), 122–142. <https://doi.org/10.26694/les.v1i38.7521>.

CARVALHO, Franciely Lorenzon. **Biocombustíveis além da química: CTSA - ciência, tecnologia, sociedade e ambiente**. Vila Velha, 2023. Dissertação de Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática, 2023.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social**. Revista brasileira de educação, p. 89-100, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/gZX6NW4YCy6fCWFQdWJ3KJh/?lang=pt>. Acesso em: 08 de jul. 2022.

CHRISPINO, Alvaro et al. A área CTS no Brasil vista como rede social: onde aprendemos?. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 19, p. 455-479, 2013.

COLLINS, H.; PINCH, T.; OLIVEIRA, L. C. B. **O golem: o que você deveria saber sobre ciência**. Unesp, 2003.

CONRADO, Dália Melissa; NUNES-NETO, Nei. **Questões sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas**. Edufba, 2018. QSC na Educação Científica Brasileira. In: CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. F.(Orgs.) **Questões Sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas**. Salvador: EDUFBA, 2018. cap. 19, p. 427-451.<https://doi.org/10.7476/9788523220174>.

COSTA, Monara Jeane dos Santos. **A abordagem de aspectos e questões sociocientíficas nos livros didáticos de Química aprovados no PNLD/2018**. 2021. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

DATTEIN, Raquel Weyh; PANSERA-DE-ARAÚJO, Maria Cristina. Constituição do conhecimento em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), nas interações entre docentes e discentes, no Ensino Superior. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 5, n. 1, p. 25-45, 2022.

DELLA FONTE, Jucelino Cortez. **A abordagem CTS na formação e na atuação docente.** Editora Appris, 2020.

DIAS, Fabiane Elidia. **Uso de blogs na promoção da argumentação no ensino médio de Química.** 2020. Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/13275>. Acesso em 26 de out. de 2023.

DIONOR, Grégory Alves. **Propostas de ensino baseado em questões sociocientíficas: Uma análise sistemática da literatura acerca do ensino de ciências na educação básica.** 99f. 2018. Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências) - Universidade Federal da Bahia, Instituto de Física, 2018.

FELICIO, Beatriz Vivian Schneider.. **Formação de conceitos da termoquímica em meio a relações CTSA e questões sociocientíficas: contribuições da Teoria da Atividade Histórico-Cultural.** São Paulo, 2018. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo. Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química e Instituto de Biociências.

FERRETTI, Celso João. A reforma do Ensino Médio e sua questionável concepção de qualidade da educação. **Estudos avançados**, v. 32, p. 25-42, 2018.

FREIRE, Paulo (1980). Educação como prática da liberdade, São Paulo: Paz e Terra.

GATTI, Bernadete A. Formação de professores no Brasil: Características e problemas. **Educação Sociedade**, Campinas, v. 31, n. 113, p/ 1355-1379, out-dez. 2010.

GATTI, Bernardete Angelina; BARRETTO, Elba Siqueira de Sá. Professores do Brasil: impasses e desafios. **Professores do Brasil: impasses e desafios.**, 2009.

GIL PÉREZ, D.; VILCHES, A. La atención al futuro en la educación ciudadana. Posibles obstáculos a superar para su incorporación en la enseñanza de las ciencias. **SEMINÁRIO IBÉRICO CTS NO ENSINO DE CIÊNCIAS, III**, p. 01-15, 2004.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** São Paulo: Atlas, 2002. Disponível em: <https://docente.ifrn.edu.br/mauriciofacanha/ensino-superior/redacao-cientifica/livros/gil-a.-c.-como-elaborar-projetos-de-pesquisa.-sao-paulo-atlas-2002./view>. Acesso em 08 de jul. 2022.

GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 2006. Gil, Antônio carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**, v.5, 2010.

GOMES, Heloisa Maria; MARINS, Hiloko Ogihara. **A ação docente na educação profissional.** Senac, 2013.

GONZÁLEZ GARCÍA, Marta Isabel et al. **Ciencia, tecnología y sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología.** Tecnos, 1996.

HERNÁNDEZ SAMPIERI, F. C.; FERNÁNDEZ-COLLADO, C.; BAPTISTA-LUCIO, P. Metodología de la investigación. Sexta Edición–UCA. 2014.

JÚNIOR, Fernando Gagno; LEOCADIO, Marly Vieira Muniz; DA SILVA MACHADO, Cibele Kemeicik. O uso do sistema Iramuteq no processo de ensino aprendizagem: um estudo de caso das concepções espontâneas The use of the Iramuteq system in the teaching learning process: a case study of spontaneous conceptions. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 6, p. 45202-45215, 2022.

KAMI, Maria Terumi Maruyama et al. Trabalho no consultório na rua: uso do software IRAMUTEQ no apoio à pesquisa qualitativa. **Escola Anna Nery**, v. 20, p. e20160069, 2016.

KLANT, Luciana Maria; DOS SANTOS, Vanderley Severino. O uso do software IRAMUTEQ na análise de conteúdo-estudo entre os trabalhos de conclusão de curso do ProfEPT e referenciais do programa. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, v. 10, n. 4, pág. e8210413786-e8210413786, 2021.

KRASILCHIK, Myriam., MARANDINO, Martha. **Ensino de Ciências e Cidadania**. 2a ed. São Paulo: Editora Moderna. 2007, 87p. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/972090/mod_resource/content/1/Ens.%20de%20Ci%C3%A2ncias%20e%20Cidadania%20%28livro%29%20vers%C3%A3o%20n%C3%A3o%20publicada.pdf. Acesso em: 30 nov. 2024.

KRAUSHAAR, Alexsandra. **Proposta de ensino de química numa abordagem CTS visando a discussão de um problema local**. 2019. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2019.

LEAL, Rodrigo Rozado. **Experimentação investigativa em Química no ensino médio e suas potencialidades para o exercício da argumentação e um ensino centrado no aluno**. 222f. 2019. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Porto Alegre, BR-RS, 2019.

LEÃO, G. O que os jovens podem esperar da reforma do ensino médio brasileiro? **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 34, p. 1-23, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edur/a/5ZBJkFDW3d6pL9KVFcFCQHx/?lang=pt> . Acesso em: 22 abr. 2022.

LEITE, Robert Ramos. **Interferências do Contexto de Conflitos entre Ciência e Religiosidade no Ensino de Química**. 2021. Dissertação (Mestrado) - Laboratório de Educação Química e Atividades Lúdicas Pós-Graduação em Química, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2021.

LIECHESKI, Adriane. **Integração entre a aprendizagem baseada em projetos e o ensino de Química: uma proposta para construção da consciência ambiental**. 2019. Dissertação (Mestrado em Química em Rede Nacional) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2019.

LIMA, Adriana Moreira. **Análise do desenvolvimento de aprendizagens nas dimensões conceitual, procedimental e atitudinal em uma sequência didática sobre o uso de**

agroquímicos fundamentada na modelagem analógica. 2019. Dissertação (Mestrado em Educação) - Instituto de Ciências Humanas e Sociais, Universidade Federal de Ouro Preto, Mariana, 2019.

LIMA, Rayssa Suane de Araújo. **A argumentação como ferramenta para construção de uma aprendizagem significativa crítica no ensino de Química.** 2019. 157 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

MARCHAND, Pascal; RATINAUD, Pierre. Analyse de similitude appliquée aux corpus textuels. In: Actes Des 11eme Journées Internationales D'analyse Statistique Des Données Textuelles. Jadt, [S.l.]. **Anais...**, 2012. p. 687-699. Disponível em: <http://lexicometrica.univ-paris3.fr/jadt/jadt2012/Communications/Marchand,%20Pascal%20et%20al.%20-%20L'analyse%20de%20similitude%20appliquee%20aux%20corpus%20textuels.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2022

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica.** Atlas, 2003. Disponível em: http://docente.ifrn.edu.br/olivianeta/disciplinas/copy_of_historia-i/historia-ii/china-e-india/view. Acesso em: 30. jun. 2022.

MARCONI, Marina de Andrade; Lakatos, Eva Maria. **Técnicas de Pesquisa.** 7.ed. São Paulo: Atlas, 2015.

MARTÍNEZ PÉREZ, L.F. **Questões sociocientíficas na prática docente: ideologia, autonomia e formação de professores.** São Paulo: UNESP, 2012.

MARTINS, Isabel P. Revisitando orientações CTS| CTSA na educação e no ensino das ciências. **APeDuC Revista-Investigação e Práticas em Educação em Ciências, Matemática e Tecnologia**, v. 1, n. 1, p. 13-29, 2020.

MARTINS, Isabel P.; MENDES, Alcina Contextualized science teaching and the STS approach. **Contextualizing teaching to improve learning: the case of science and geography**, p. 165-181, 2017.

MARTINS, Marina Rodrigues. **Elaboração e aplicação de uma ferramenta para análise do diálogo em sala de aula: um estudo em atividades de ensino fundamentado em modelagem nos contextos cotidiano, científico e sociocientífico.** 2020. 339f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Faculdade de Educação.

MATIAS, Erivelton Felix. **Proposta e análise de uma sequência didática investigativa com o foco no estudo das questões Químicas e sociais relacionadas às bebidas alcoólicas.** 2020. 105 f. Dissertação (Mestrado em Química) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2020.

MEDEIROS, E. A. de; et al. Notas sobre o currículo e a formação interdisciplinar de professores da educação básica. **Imagens da Educação**, v. 9, n. 2, 2019.

MENDES, Mirian Rejane Magalhães. **A argumentação em discussões sociocientíficas: o contexto e o discurso**. Brasília : UnB, 2012. 209 p. Tese (Doutorado) – Universidade de Brasília, Faculdade de Educação, 2012.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 12, p. 117-128, 2006. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/wvLhSxkz3JRgv3mcXHBWSXB/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 23 de fev. de 2023.

MOROSINI, Marília Costa; FERNANDES, Cleoni Maria Barboza. Estado do Conhecimento: conceitos, finalidades e interlocuções. **Educação por escrito**, v. 5, n. 2, p. 154-164, 2014.

MOROSINI, Marília; DO NASCIMENTO, Lorena Machado; DE NEZ, Egeslaine. Estado de conhecimento: a metodologia na prática. **Humanidades & Inovação**, v. 8, n. 55, p. 69-81, 2021.

MOURA, Francisco Marcôncio Targino de. **Formação Sociocientífica na Licenciatura em Química: Discurso, Prática e Possibilidades**. 2019.182f. - Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Ceará, Programa de Pós-graduação em Educação, Fortaleza(CE), 2019.

NASCIMENTO-SCHULZE, C. M.; CAMARGO, B. V. Psicologia social, representações sociais e métodos. **Temas psicol.** [online]. 2000, vol.8, n.3, pp. 287-299. ISSN 1413-389X.

NÓVOA, António. **Formação de professores e profissão docente**. 1992. Disponível em:
<https://edisciplinas.usp.br/mod/resource/view.php?id=2687515>. Acesso em 20 de jul. de 2023.

OLIVEIRA, Jordana Alves de. **Em quem e no que confiar?: análise de conhecimento funcional de natureza da ciência de licenciados em Química**. 2021. 159 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Instituto de Ciências Humanas e Sociais, Universidade Federal de Ouro Preto, Mariana, 2021.

PANSERA-DE-ARAÚJO, M. C.; BIANCHI, V.; BOFF, ET de O. Interações entre licenciandos estagiários e professores de escola. In: MAGALHÃES JÚNIOR, CAO; CORAZZA, MJ; LORENCINI JÚNIOR, A.(Org.). **Formação de professores de ciências: perspectivas e desafios**. Maringá: Eduem. 271p, 2017.

PEREIRA, Ademir de Souza. **Processos formativos de futuros professores de Química como intelectuais transformadores: contribuições da avaliação de ciclo de vida como temática sociocientífica**. 2019. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) - Faculdade de Ciências, Faculdade, Universidade Estadual Paulista, Bauru, SP, 2019.

PÉREZ, Leonardo Fabio Martínez; CARVALHO, Washington Luiz Pacheco. Contribuições e dificuldades da abordagem de questões sociocientíficas na prática de professores de ciências. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 38, n. 03, p. 727-741, jul./set. 2012. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/ep/a/brk5yyk6PGHMmGprtWpDGft/?lang=pt&format=pdf>.
<https://doi.org/10.1590/S1517-97022012005000014>. Acesso em: 02 jun. 2021.

PERRENOUD, Philippe. (2000). **Dez novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artmed Editora. 2000.

PINHEIRO, Nilcéia Aparecida Maciel; SILVEIRA, Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto; BAZZO, Walter Antonio. Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 13, p. 71-84, 2007.

REIS, P. R. Os temas controversos na educação ambiental. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 2, n. 1, p. 125-140, 2007.

RIBEIRO, Daniel das Chagas de Azevedo. **Problemas ambientais causados por agrotóxicos: a metodologia da resolução de problemas e a investigação científica na educação básica**. 2020. 321f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Porto Alegre, BR-RS, 2020.

RIBEIRO, Katia Dias Ferreira. **Questões sociocientíficas e formação docente em uma perspectiva crítica**. [e-book]. 1ª edição. Cuiabá-MT: EdUFMT. 2021. 137p. Disponível em: <https://f3286f62-e14d-4952-ad27-eac5c2feb473.usrfiles.com/ugd/f3286f_9eed80588c5842c9b7c0f73633dcd934.pdf>. Acesso em 06 de out. de 2023.

RICARDO, Elio Carlos. Educação CTSA: obstáculos e possibilidades para sua implementação no contexto escolar. **Ciência & Ensino** (ISSN 1980-8631), v. 1, 2008.

RODRIGUES, Jéssyca Brena Soares. **Questões sociocientíficas na elaboração de uma proposta didática discursiva em aulas de Química no Ensino Superior**. 2019.113f. Dissertação (Mestrado) - UFPB/CCEN. João Pessoa, 2019.

ROMERO, Thaís Lopes. **Oficinas Temáticas como prática de construção do conhecimento científico no Ensino de Química: a busca por uma aprendizagem significativa e pelo desenvolvimento intelectual dos alunos**. 2020. 194f. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020.

ROSKOSZ, Karine Ariele et al. **Ensino sobre agrotóxicos e alimentos transgênicos na abordagem CTS com base em modelos modificados de Lakatos**. 2020. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. SADLER, T. D.; DONNELLY, L. A. Socioscientific argumentation: the effects of content knowledge and morality. **International Journal of Science Education**, London, n. 28, n. 12, p. 1463-1488, 2006.

SADLER, T. D.; DONNELLY, L. A. Socioscientific argumentation: the effects of content knowledge and morality. **International Journal of Science Education**, London, n. 28, n. 12, p. 1463-1488, 2006.

SANTIAGO, Ortência da Paz. **Perspectivas da abordagem ciência, tecnologia e sociedade e suas relações com as capacidades de pensamento crítico**. 2018. 116 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2018.

SANTOS, Fernanda dos. **Argumentação em uma sequência de ensino investigativa envolvendo Química forense**. 2020. 138 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2020b.

SANTOS, G. S. **Questões sociocientíficas como abordagem metodológica nos livros didáticos de ciências**. 2018. 242 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2018.

SANTOS, Josiane Azevedo dos. **O pensamento complexo na prática de um professor de Química**: propostas, análises e reflexões em turmas do ensino médio de uma escola pública. 2018a. 146 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Natureza) - Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2017.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista brasileira de educação**, v. 12, p. 474-492, 2007.

SASSERON, L. H. **Alfabetização científica no ensino fundamental**: estrutura e indicadores deste processo em sala de aula. 2008. 180 f. Tese (Doutorado em Educação) Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica desde as primeiras séries do ensino fundamental – em busca de indicadores para a viabilidade da proposta, **Atas Eletrônica do XVII SNEF**. Simpósio Nacional de Ensino de Física, São Luiz, p.1- 10, 2007.

SAVIANI, Dermeval. **Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro**. *Rev. Bras. Educ.* [online]. 2009, vol.14, n.40, pp.143-155. ISSN 1413-2478.

SBenQ. Nota de repúdio da reforma da reforma do Novo Ensino Médio. 2024. Disponível em: <https://portal.sbenq.org.br/nota-de-repudio-da-reforma-da-reforma-do-novo-ensino-medio/>. Acesso em 30 de jul. 2024.

SBQ. **Nota da Sociedade Brasileira de Química sobre a Implementação do Novo Ensino Médio a partir da BNCC**. Blog. 2021. Disponível em: <https://www.s bq.org.br/ensino/nota-da-sociedade-brasileira-de-quimica-sobre-a-implementacao-do-novo-ensino-medio-a-partir-da-bncc/>. Acesso em 30 de jan. 2023.

SHULMAN, Lee S. Knowledge and teaching: foundations of the new reform. **Harvard Educational Review**, Cambridge, v. 57, p. 1-22, 1987.

SILVA, Guilherme Balestiero. **Leitura da história em quadrinhos "Trinity" por licenciando em Química**: exercício da argumentação e da sensibilidade moral por meio de questões sociocientíficas. 2019. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81132/tde-10062019-162737/>. Acesso em: 22 set. 2023.

SILVEIRA, Bárbara Dias. **O desenvolvimento de compreensões sobre a abordagem de questões sociocientíficas no ensino por futuros professores de Química**. 2021. 220f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Instituto de Ciências Humanas e Sociais, Universidade Federal de Ouro Preto, Mariana, 2021.

SOUZA, Carla Cristina Onorio de. **Experimentos de Química verde numa abordagem CTS no ensino médio: ferramenta de construção de aprendizagens e promoção de desenvolvimento sustentável.** Londrina, 2020. 88f. Dissertação (Mestrado em Química) - Universidade de Londrina, Centro de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Química, 2020.

SOUZA, Marli Aparecida Rocha de et al. O uso do software IRAMUTEQ na análise de dados em pesquisas qualitativas. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 52, p. e03353, 2018.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional.** Petrópolis, RJ - Editora Vozes Limitada. 2002.

VARGAS, Isabela Breder. **Análise de uma questão sociocientífica por licenciandos em Química visando o desenvolvimento de aspectos éticos e morais no dilema sobre o consumo de animais.** 2021. 160 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Instituto de Ciências Humanas e Sociais, Universidade Federal de Ouro Preto, Mariana, 2021.

VILCHES, A., GIL PÉREZ, D. y PRAIA, J. (2011). **De CTS a CTSA: Educação por um futuro sustentável**, em Pereira dos Santos e Auler (Organizadores), CTS e Educação científica, desafio, tendências e resultados de pesquisa, Brasília: Editora Universidade de Brasília (UdB). Capítulo 6, bilingüe, português Pp. 161-184, español Pp. 185-209. ISBN: 978-85-230-1306-6.

YIN, R. K. **Pesquisa qualitativa do início ao fim.** Porto Alegre (RS): Penso, 2016

YIN, Robert K. **Estudo de Caso: Planejamento e Métodos.** 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ZEIDLER, Dana L. et al. Beyond STS: A research-based framework for socioscientific issues education. **Science education**, v. 89, n. 3, p. 357-377, 2005.

ZEIDLER, Dana L. et al. Tangled up in views: Beliefs in the nature of science and responses to socioscientific dilemmas. **Science education**, v. 86, n. 3, p. 343-367, 2002.

APÊNDICE I - TERMO DE ANUÊNCIA

TERMO DE ANUÊNCIA INSTITUCIONAL

Declaro para devidos fins, que a pesquisadora, **FLAVIELE DOS SANTOS SOUZA**, portadora do RG nº **1684061-5** SEJUSP/MT, CPF nº **012.580111-40**, e demais membros da equipe de pesquisa do Programa de Pós - Graduação em Ensino do Instituto Federal de Mato Grosso, sob orientação da Profª Dra. Ana Claudia Tassinaffo Alves, estão autorizados a efetuar entrevistas e aplicar questionários com os professores desta instituição de ensino estadual, com a finalidade de realizar a pesquisa com o título: **ABORDAGEM DE QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA ANÁLISE DAS CONCEPÇÕES DE PROFESSORES NO MUNICÍPIO DE CUIABÁ-MT.**

Dessa maneira, tenho conhecimento da pesquisa a ser realizada e estou previamente informado(a) de como serão utilizados os dados colhidos nesta instituição, bem como de que os participantes do estudo também terão acesso às informações, através do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Esta autorização está condicionada ao cumprimento dos pesquisadores aos requisitos da Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS) e suas complementares, comprometendo-se os mesmos a utilizar os dados pessoais dos sujeitos da pesquisa, **exclusivamente** para os fins científicos, mantendo o **sigilo** e garantindo a **não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades.**

Carimbo da Escola/Instituição de Ensino

Nome/Assinatura
Carimbo do Responsável pela Instituição

Cuiabá-MT, _____, _____ de 2023.

APÊNDICE II - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

3/2



UNIVERSIDADE DE CUIABÁ – UNIC
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO - *STRICTO SENSU* MESTRADO
ACADÊMICO EDITAL N° 039 /2021

1

CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Tendo em vista os itens acima apresentados, eu, de forma livre e esclarecida, declaro que me foi dada à oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas. Declaro ainda que recebi uma via deste termo de consentimento e autorizo a realização da pesquisa e a divulgação dos dados obtidos neste estudo.

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO PARTICIPANTE

Eu, _____, RG _____ ÓRGÃO/UF _____
E CPF _____, abaixo assinado, aceito participar do estudo, ou seja, ser participante. Fui informado (a) sobre a pesquisa e seus procedimentos e todos os dados a meu respeito não deverão ser identificados por nome em qualquer uma das vias de publicação ou uso. Ficarei com uma via do presente termo.

CUIABÁ/MT, _____ de _____ de 2023.

Assinatura: _____ Pesquisador: _____

OBSERVAÇÃO: RESOLUÇÃO CNS N° 466 de 2012: II.10 - participante da pesquisa - indivíduo que, de forma esclarecida e voluntária, ou sob o esclarecimento e autorização de seu(s) responsável(is) legal(is), aceita ser pesquisado.

Pesquisador responsável: Flaviele dos Santos Souza – Tel.: (65) 99628-4924

E-mail: santosflaviele@gmail.com

Comitê de Ética - Seres Humanos (CEP) – Universidade de Cuiabá (UNIC) - Unidade Beira Rio. Endereço: Av. Beira Rio, 3100, Bloco Saúde II, Coordenação do mestrado Bairro Jardim Europa CEP: 78.065-900 Cuiabá/MT -

Fone: (65)3363 1255 E-mail: cep.unic@kroton.com.br

APÊNDICE III - INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DA(O) PARTICIPANTE DA PESQUISA - Eletrônico

1. Nome
2. Idade
3. Formação Acadêmica
4. Grau de Escolaridade
5. Qual o seu tempo de Atuação na área Educacional
6. Em qual etapa de ensino você atua (Múltipla Escolha). Marcar a sua atuação profissional atual.
 - a) 9º Ano do Ensino Fundamental
 - b) 1º Ano do Ensino Médio
 - c) 2º Ano do Ensino Médio
 - d) 3º Ano do Ensino Médio
 - e) 1º Ano do Ensino Médio Técnico
 - f) 2º Ano do Ensino Médio Técnico
 - g) 3º Ano do Ensino Médio Técnico
 - h) Ensino Superior
 - i) OUTRO: _____
7. Os participantes devem escolher um pseudônimo. Nossa sugestão é que seja um relacionado com elementos, famílias e/ou grupos da Tabela Periódica. Qual deles gostaria de ser?

QUESTIONÁRIO INICIAL - Eletrônico

1. Abaixo seguem vários temas. Marque a opção que você utilizou ou utiliza para trabalhar conceitos de química.
 - a) Sociais
 - b) Regionais
 - c) Ambientais
 - d) Tecnologia
 - e) Científicos
 - f) Políticos
 - g) Éticos
 - h) Morais
 - i) outros
2. Para cada tema citado, como você o relacionaria com conceitos da área da química?
3. Com que frequência você trabalha, em sala de aula, os temas selecionados na questão (1)um.
()Muito frequentemente
()frequentemente

- Ocasionalmente
- Raramente
- Nunca

4. Na sua concepção qual a importância de relacionar os conceitos da química, com questões sociais, ambientais, tecnológicas e/ou científicas?

5. Você já ouviu falar de Questões Sociocientíficas?

SIM -

Essas questões estavam relacionadas com conteúdos de química?

_____.

Não

6. Durante sua formação inicial ou continuada, estudou conceitos sobre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA)?

Sim.

Não.

Se sim, como disciplina ou como um conteúdo de uma disciplina?

7. Ao longo de sua formação (graduação, pós-graduação, outros) já estudou, ouviu falar sobre Questões sociocientíficas?

Sim

Não

Não tenho certeza

8. O que você considera ser Questões sociocientíficas?

ROTEIRO PARA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA (COM PARTICIPANTES SELECIONADOS) - Presencial - Gravação de áudio.

1. Conte-nos sobre sua formação docente (Como, onde, quando, aspectos positivos e negativos, nos fala sobre a formação inicial e continuada ao longo de sua formação)
2. Você se recorda das disciplinas relacionadas diretamente com práticas docentes ao longo de sua formação? Nos fala do que vem a sua mente? Participou de projetos na área educacional/ensino? Programa de extensão? Projeto de pesquisa?
3. Durante a sua formação (pergunta será trabalhada conforme o participante informar no questionário inicial de seleção) como eram apresentados, trabalhados temas relacionados a questões sociais, ambientais, científicas e tecnológicas (QSC)? Como eram trabalhados os temas relacionados à Ciência, tecnologia e Sociedade e Ambiente (CTSA)?

4. Se fosse ofertado um curso de curta duração sobre questões sociocientíficas, você participaria? Sim. Não. (justificar)
5. Se fosse lhe dados três temas tais como: agrotóxico, lixo eletrônico, vacinas, garimpo, transgênicos, poluição hídrica (O participante pode escolher de dois a três temas para trabalhar) Que tipo de abordagem ou técnicas usaria para trabalhar tais temas? Você se relacionaria com conceitos da área da química?
6. Você teria dificuldade para trabalhar temas relacionados a questões sociocientíficas? Em sua opinião, por que? (pode ter várias respostas dependendo do participante).
7. Você considera necessário utilizar estratégias de ensino diversificadas na disciplina de Química?
8. Em sua atuação docente, você costuma diversificar estratégias de ensino? Se sim, quais estratégias de ensino mais utiliza?

ANEXO I - PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

UNIVERSIDADE DE CUIABÁ -
UNIC



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ABORDAGEM DE QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA ANÁLISE DAS CONCEPÇÕES DE PROFESSORES NO MUNICÍPIO DE CUIABÁ-MT

Pesquisador: FLAVIELE DOS SANTOS SOUZA

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 67958923.8.0000.5165

Instituição Proponente: Universidade de Cuiabá

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.027.526

Apresentação do Projeto:

No mundo tecnológico em que vivemos, é comum observarmos as dimensões e os benefícios que a ciência proporciona. Sem sombra de dúvidas, os diversos grupos sociais, tais como: escolas, universidades, empresas, entre outros, têm as suas relações ligadas à tecnologia de forma direta ou indiretamente. Como exemplo podemos citar, computadores, wi-fi, processos digitais, certificados digitais, celular e os diversos aplicativos que neles podemos baixar, entre outros.

Diante disso, podemos inferir que, a relação das pessoas com o local onde estuda, trabalha e vive é única e singular, como professor e aluno, ao lidar com situações diversas em sala de aula.

Posto que somos seres que se movem por meio de questionamentos, o presente estudo tem como ponto central responder a seguinte pergunta: Como os professores que atuam no componente curricular de Química no Ensino Médio, de escolas de Cuiabá, utilizam a abordagem Questões Sociocientíficas em suas práticas educativas?

No Brasil, poucos são os estudos que fazem a divulgação sobre o uso ou que propõem a discussão de QSC, principalmente voltadas para o Ensino de Química, por isso, faz-se necessário citar essa carência, tendo em vista que as discussões sobre as QSC contribuem para a melhoria do Ensino de Ciências, favorecendo a superação de abordagens pedagógicas tradicionais e tecnicistas na educação científica e tecnológica (CONRADO; NUNES NETO, 2018).

Além de se caracterizar por uma pesquisa exploratória qualitativa. Uma das técnicas de análise de

Endereço: Avenida Manoel José de Arruda, 3100, Bloco da Saúde I, 1º Piso,

Bairro: Jardim Europa

CEP: 78.065-900

UF: MT

Município: CUIABA

Telefone: (65)3363-1271

E-mail: cep.unic@kroton.com.br

UNIVERSIDADE DE CUIABÁ -
UNIC



Continuação do Parecer: 6.027.526

dados será por análise de conteúdo ancorada nos estudos da autora Bardin (2016), aliada ao uso do software livre IraMuTeq, que está se apresentando como um programa bastante eficiente na organização dos dados, classificação, hierárquica e frequência de termos, além de auxiliar na demonstração dos dados (KLANT; DOS SANTOS, 2021).

Os locais de realização da pesquisa são escolas públicas estaduais localizadas na cidade de Cuiabá/MT e terá como participantes da pesquisa professores que atuam no componente curricular da área de Química. A coleta de dados será desenvolvida em três etapas: envio de formulário com questionários aos prováveis participantes da pesquisa; seleção dos participantes por meio de critérios pré-estabelecidos e entrevista semiestruturada que será apenas gravada. A interpretação, conforme citado anteriormente, será por análise de conteúdo da autora Bardin (2016) composta de três fases tais como: pré-análise, exploração do material e o tratamento dos resultados, aliada à demonstração dos dados por meio do software livre IraMuTeq

Objetivo da Pesquisa:

OBJETIVOS

Geral

Analisar a concepção e a atuação de professores que atuam em escolas públicas da cidade de Cuiabá/ MT em relação a utilização da abordagem de Questões Sociocientíficas (QSC) nas aulas de química.

Específicos

Entender, como as questões sociocientíficas se apresentam no momento atual e compreender de maneira mais significativa como essas questões estão sendo tratadas nas aulas de química do Ensino Médio por professores.

Conhecer como os professores de Química de escolas da rede estadual de ensino da cidade de Cuiabá- MT têm utilizado as questões sociocientíficas;

Verificar a frequência com que os professores de Química utilizam as QSC em suas aulas;

Identificar se os professores de Química, sujeitos da pesquisa, estudaram QSC em sua formação, seja inicial ou continuada

Endereço: Avenida Manoel José de Arruda, 3100, Bloco da Saúde I, 1º Piso,

Bairro: Jardim Europa **CEP:** 78.065-900

UF: MT **Município:** CUIABA

Telefone: (65)3363-1271

E-mail: cep.unic@kroton.com.br

UNIVERSIDADE DE CUIABÁ -
UNIC



Continuação do Parecer: 6.027.526

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos

As informações serão coletadas por formulário eletrônico, questionários e entrevistas. O risco da pesquisa se enquadra em um risco mínimo, como desconforto, no qual o participante poderá se retirar a qualquer momento. As informações coletadas são confidenciais e somente a pesquisadora e sua equipe terão acesso e conhecimento. Ademais, caso o participante tenha algum prejuízo, seja material ou imaterial, terá o direito de buscar indenização por danos decorrentes da pesquisa.

Diante disso a presente pesquisa, visando o risco mínimo estabelecidos nas resoluções 466/2012 e 510/2016, estará pautada no comprometimento ético da pesquisa conforme preceitua a resolução 510/2016.

Benefícios

Disponibilização dos resultados da pesquisa levando ao conhecimento da população da cidade de Cuiabá/MT informações mais amplas e profundas acerca dos conhecimentos que envolvem as QSC no Ensino de Química.

Podemos citar em seguida a oportunidade de formação aos professores da área de Química ao trazer na abordagem QSC temas relevantes que poderão ser usados em sala de aula. Por conseguinte, poderíamos dizer também que essa pesquisa pode beneficiar os estudantes uma vez que ao apresentar temas controversos e QSC (Questões Sociocientíficas) tanto locais, quanto globais os torna sujeitos éticos e cidadãos mais preparados para lidar com questões mais complexas de forma consciente.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Estudo nacional. Caráter acadêmico. A pesquisa intitulada ABORDAGEM DE QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA ANÁLISE DAS CONCEPÇÕES DE PROFESSORES NOMUNICÍPIO DE CUIABÁ-MT, investiga as concepções dos professores sobre a abordagem QSC e também conhecer como os professores de escolas públicas do município de Cuiabá/MT desenvolvem nas salas de aula

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

- Currículo lattes do pesquisador
- Termo de anuência/ autorização institucional
- Projeto de pesquisa completo
- Resumo da pesquisa

Endereço: Avenida Manoel José de Arruda, 3100, Bloco da Saúde I, 1º Piso,
Bairro: Jardim Europa **CEP:** 78.065-900
UF: MT **Município:** CUIABA
Telefone: (65)3363-1271 **E-mail:** cep.unic@kroton.com.br

**UNIVERSIDADE DE CUIABÁ -
UNIC**



Continuação do Parecer: 6.027.526

- (X) Folha de rosto
- (X) Orçamento
- (X) Cronograma
- (X) Termo de compromisso do pesquisador – incluso na folha de rosto
- (X) TCLE

Recomendações:

Vide campo "Conclusões ou Pendências e lista de Inadequações".

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

As pendências emitidas em parecer anterior (Parecer número: 5.970.588) foram atendidas pelo pesquisador.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2100354.pdf	04/04/2023 12:06:14		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_detalhado_Flaviele_corrigido.docx	04/04/2023 12:03:57	FLAVIELE DOS SANTOS SOUZA	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA_ATUALIZADO.pdf	04/04/2023 12:03:08	FLAVIELE DOS SANTOS SOUZA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Modelo_TCLE_CORRIGIDO.pdf	04/04/2023 11:07:03	FLAVIELE DOS SANTOS SOUZA	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_Rosto_Flaviele_Plataforma_Brasil_assinado.PDF	13/03/2023 15:51:36	FLAVIELE DOS SANTOS SOUZA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	ESCOLA_10.pdf	13/03/2023 13:51:19	FLAVIELE DOS SANTOS SOUZA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	ESCOLA_09.pdf	13/03/2023 13:51:03	FLAVIELE DOS SANTOS SOUZA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	ESCOLA_08.pdf	13/03/2023 13:50:25	FLAVIELE DOS SANTOS SOUZA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	ESCOLA_07.pdf	13/03/2023 13:50:06	FLAVIELE DOS SANTOS SOUZA	Aceito

Endereço: Avenida Manoel José de Arruda, 3100, Bloco da Saúde I, 1º Piso,

Bairro: Jardim Europa **CEP:** 78.065-900

UF: MT **Município:** CUIABA

Telefone: (65)3363-1271

E-mail: cep.unic@kroton.com.br

UNIVERSIDADE DE CUIABÁ -
UNIC



Continuação do Parecer: 6.027.526

Declaração de Instituição e Infraestrutura	ESCOLA_06.pdf	13/03/2023 13:49:49	FLAVIELE DOS SANTOS SOUZA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	ESCOLA_05.pdf	13/03/2023 13:49:33	FLAVIELE DOS SANTOS SOUZA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	ESCOLA_04.pdf	13/03/2023 13:49:15	FLAVIELE DOS SANTOS SOUZA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	ESCOLA_03.pdf	13/03/2023 13:46:49	FLAVIELE DOS SANTOS SOUZA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	ESCOLA_02.pdf	13/03/2023 13:46:31	FLAVIELE DOS SANTOS SOUZA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	ESCOLA_01.pdf	13/03/2023 13:46:09	FLAVIELE DOS SANTOS SOUZA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Modelo_de_TCLE.pdf	13/03/2023 13:44:06	FLAVIELE DOS SANTOS SOUZA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CUIABA, 27 de Abril de 2023

Assinado por:
Cilene Maria Lima Antunes Maciel
(Coordenador(a))

Endereço: Avenida Manoel José de Arruda, 3100, Bloco da Saúde I, 1º Piso,
Bairro: Jardim Europa **CEP:** 78.065-900
UF: MT **Município:** CUIABA
Telefone: (65)3363-1271 **E-mail:** cep.unic@kroton.com.br