



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA
E TECNOLOGIA DE MATO GROSSO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU
MESTRADO ACADÊMICO EM ENSINO**

JÉSSICA DE OLIVEIRA ANDRADE BORGES

**QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS: UMA ANÁLISE
DAS PERCEPÇÕES E ESTRATÉGIAS
PEDAGÓGICAS DE PROFESSORES DE QUÍMICA**

**CUIABÁ
2022**

JÉSSICA DE OLIVEIRA ANDRADE BORGES

**QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS: UMA ANÁLISE
DAS PERCEPÇÕES E ESTRATÉGIAS
PEDAGÓGICAS DE PROFESSORES DE QUÍMICA**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu, Mestrado Acadêmico em Ensino no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT) em associação ampla com a Universidade de Cuiabá, como parte do requisito para obtenção do título de Mestre em Ensino, área de concentração: Ensino, Currículo e Saberes Docentes e da Linha de Pesquisa: Fundamentos teóricos e metodológicos da educação escolar, sob a orientação da Professora Dra. Ana Claudia Tasinaffo Alves.

**CUIABÁ/MT
2022**

Dados internacionais de catalogação na fonte

B732q Borges, Jéssica de Oliveira Andrade
Questões Sociocientíficas: Uma análise das percepções e estratégias pedagógicas de professores de Química / Jéssica de Oliveira Andrade Borges – Cuiaba – MT, 2022.
112 f. : il. color.

Orientador(a) Ana Claudia Tasinaffo Alves
Dissertação. (CBA - Mestrado em Ensino) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá, 2022.
Bibliografia incluída

1. Ensino de Química. 2. Estratégias de Ensino. 3. Formação de Professores. 4. Questões Sociocientíficas. I. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Bibliotecário(as): Jorge Nazareno Martins Costa (CRB1-3205)

Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte.

ATA DA DEFESA ASSINADA



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Campus Cuiabá
ATA Nº 42/2022 - CBA-PPGEN/CBA-DPPG/CBA-DG/CCBA/RTR/IFMT

ATA DE BANCA DE DEFESA DE PÓS-GRADUAÇÃO - Mestrado

Cidade, data e horário	Cuiabá-MT, 12 de dezembro de 2022, 14h	
Local	Campus Cuiabá "Octayde", Sala virtual online	
Discente	JÉSSICA DE OLIVEIRA ANDRADE BORGES	
Matrícula	2021180660059	
Curso de pós-graduação	Mestrado em Ensino	
Tipo de Exame	Defesa	
Título do trabalho	QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS: UMA ANÁLISE DAS PERCEPÇÕES E ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS DE PROFESSORES DE QUÍMICA	
Membros da Banca Examinadora	Instituição	Examinador(a)
Profa. Dra. Ana Cláudia Tasinaffo Alves	Instituto Federal de Mato Grosso-IFMT	Presidente e Orientadora
Prof. Dr. Marcelo Franco Leão	Instituto Federal de Mato Grosso-IFMT	Interno
Profa. Dra. Irene Cristina de Mello	Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT	Externa
Prof. Dr. Leandro Carbo	Instituto Federal de Mato Grosso - IFMT	Interno Suplente
Prof. Dr. Edimarcio Francisco da Rocha	Instituto Federal de Mato Grosso - IFMT	Externo Suplente
PARECER DA BANCA EXAMINADORA		
Concluídas as etapas de apresentação, arguição e avaliação do trabalho, a Banca Examinadora decidiu pela APROVAÇÃO. Foi concedido o prazo regulamentar do curso para as correções sugeridas pela Banca Examinadora. Para constar, foi lavrada a presente Ata e assinada eletronicamente pelos membros da Banca Examinadora.		

Documento assinado eletronicamente por:

- Ana Claudia Tasinaffo Alves, DIRETOR - CD4 - RTR-DG, em 12/12/2022 15:36:12.
- Marcelo Franco Leao, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 12/12/2022 16:19:41.
- Irene Cristina de Mello, Irene Cristina de Mello - Membro de banca de pós-graduação - Ufmt (1), em 12/12/2022 22:19:36.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 30/11/2022. 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: 444492
Código de Autenticação: 7c3ec3d3d9



DEDICATÓRIA

Ao meu esposo Diego, por todo apoio e suporte para que eu pudesse me dedicar aos estudos. Te amo, querido!

Dedico também à minha sobrinha Clara, que nasceu durante a aplicação desta pesquisa. Você é muito preciosa!

AGRADECIMENTOS

Somos seres sociais e não se constrói uma jornada sozinho. As diversas pessoas que encontramos ao longo do caminho, em alguma escala, impactam nossa vida, e a todas eu sou grata. Quero deixar um agradecimento especial aos meus pais, que desde muito pequena sempre me incentivaram a estudar, certos de que a educação é o caminho mais fácil para uma vida melhor.

Ao meu esposo Diego, agradeço por todo o companheirismo, apoio, incentivo e por trilhar comigo a caminhada da vida. Agradeço com muito carinho também, a minha grande amiga Samêlla, por toda cumplicidade e apoio nessa jornada de estudos. Não posso deixar de agradecer minha irmã Thais e meu cunhado Thiago, por me presentarem com a dádiva de ser tia.

Agradeço a todos os professores do programa de mestrado, os quais tive a honra de conhecer e aprender com cada um. Quero mencionar especialmente, a professora Dra. Cleonice (*in memoriam*), por seus ensinamentos e grande alegria que sempre passou ao ensinar, alegria essa contagiante.

Aos participantes da pesquisa, agradeço profundamente a participação e contribuições, sem vocês não seria possível desenvolver esta pesquisa.

Aos membros da banca, os meus mais profundos agradecimentos pelas contribuições, tão relevantes, para melhorar esta pesquisa. Saibam que vocês foram essenciais, aprendi e espero aprender ainda mais com vocês.

Por fim, agradeço a Deus, por me permitir ter como orientadora uma grande referência para minha vida profissional e acadêmica, a professora Dra. Ana Claudia, que além de grande Mestre e orientadora é uma amiga, e se tornou verdadeiramente minha mãe científica, a qual me acolheu e me guiou nesse percurso, sem nunca medir esforços para me ensinar, sempre muito prestativa e acolhedora. Saiba que és uma pessoa que eu respeito e admiro profundamente. O meu MUITO OBRIGADA, querida professora Ana.

RESUMO

As discussões que envolvem Ciência, Tecnologia, Sociedade (CTS) já fazem parte do contexto da área de Ensino de Química há vários anos. Entretanto, com o intuito de aprofundar essas discussões, as Questões Sociocientíficas (QSC) também foram inseridas no debate do Ensino de Química. Dessa forma, entram em cena as discussões emergentes e atuais, que muitas vezes ganham destaque pelos meios de comunicação e até mesmo em questões locais que necessitam de atenção. Este texto é o resultado de uma pesquisa com professores de Química da cidade de Confresa/MT. Teve como objetivo analisar se as percepções e estratégias pedagógicas de professores se aproximam das Questões Sociocientíficas. Teve como principais teóricos Martínez Pérez, Carvalho, Pereira, Bazzo, Aikenhead, Genovese, Bezerra Junior, Bezerra, Stader, Barbosa, Mesquita, Conrado, Nunes-Neto, Silva, Catão, e Solbes que abordam conceitos e utilização das QSC, além de Soares, Ribeiro, Rigue, Corrêa, Mourão, Ghedin, Rodríguez, Del Pino, Paulo Freire, Machado, Lambach, Marques, Auler, Chassot e Cortez que tratam da questão de formação de professores. Trata-se de uma pesquisa qualitativa e se configura como um estudo de campo, este realizado entre os meses de dezembro de 2021 a abril de 2022. Para garantir que os dados obtidos são válidos e fidedignos, foi utilizado mais de um instrumento de coleta de dados para a triangulação dos resultados. Para a coleta de dados foram construídos dois instrumentos, um questionário (com 16 questões abertas e fechadas) e uma entrevista (gravada com roteiro semiestruturado). O questionário foi respondido por oito professores e a entrevista contou com a participação de seis deles. A análise dos dados do questionário foi disposta em três categorias, foram elas: perfil dos participantes da pesquisa; a abordagem utilizada por esses professores; e a ligação da prática pedagógica com as QSC. Já os dados das entrevistas foram distribuídos em quatro categorias: formação docente e a relação com as abordagens CTS e QSC; práticas de ensino adotadas e mudanças pretendidas; experiências pedagógicas com QSC; e dificuldade para ensinar Química na abordagem de QSC. O estudo mostrou que as QSC têm potencial para promover o ensino crítico e reflexivo, embora ainda seja pouco conhecida, mas já existem professores que trabalham com essa abordagem de ensino. Com os dados do questionário foi possível mapear se os professores utilizam aspectos que contemplam as QSC e se conhecem essa estratégia de ensino. Durante as entrevistas, foi possível encontrar evidências de como os participantes relacionam esses aspectos à sua prática docente, além de identificar as estratégias pedagógicas que esses professores utilizam. É possível perceber, com a análise dos dados obtidos, que todos os participantes não tiveram contato com essa estratégia de ensino na graduação. Diante disso, sugere-se que essa estratégia de ensino seja ofertada na formação inicial, uma vez que alguns participantes afirmam que na pós-graduação, *Stricto Sensu*, as QSC são abordadas. Como as QSC envolvem temas controversos e complexos, o professor do componente curricular de Química precisa estar em constante atualização, mas não deve tentar responder todos os questionamentos sozinhos. É imprescindível que haja um trabalho aliado com professores das diversas áreas do conhecimento, e até mesmo com profissionais de outras áreas. Esta pesquisa é inédita na região e despertou o interesse de parte dos participantes sobre a abordagem QSC, os quais afirmaram que pretendem participar de cursos e/ou eventos que abordam essa estratégia de ensino, visto que consideram que esta é uma estratégia de ensino e que pode contribuir para a prática pedagógica. Além disso, de forma indireta, esta pesquisa contribuiu para que os participantes pudessem refletir sobre sua própria prática, quando em alguns momentos afirmaram ser necessário desenvolver atividades mais interativas, para motivar e promover momentos de aprendizagem mais dinâmicos e pautados na realidade dos estudantes.

Palavras-chave: Ensino de Química; Estratégias de Ensino; Formação de professores; Questões Sociocientíficas.

ABSTRACT

Discussions involving Science, Technology, Society (STS) have been part of the context of Chemistry Teaching for several years. However, with the aim of deepening these discussions, Socio-Scientific Issues (ISS) were also included in the debate on Chemistry Teaching. In this way, emerging and current discussions, which often gain prominence in the media, and even local issues that need attention, come into play. This text is the result of a survey with Chemistry teachers from the city of Confresa/MT. It aimed to analyze whether teachers' perceptions and pedagogical strategies approach Socio-Scientific Issues. Its main theorists were Martínez Pérez, Carvalho, Pereira, Bazzo, Aikenhead, Genovese, Bezerra Junior, Bezerra, Stader, Barbosa, Mesquita, Conrado, Nunes-Neto, Silva, Catão, and Solbes who address concepts and use of QSC, in addition to Soares, Ribeiro, Rigue, Corrêa, Mourão, Ghedin, Rodríguez, Del Pino, Paulo Freire, Machado, Lambach, Marques, Auler, Chassot and Cortez that deal with the issue of teacher training. This is a qualitative research and is configured as a field study, carried out between the months of December 2021 to April 2022. To ensure that the data obtained are valid and reliable, more than one data collection instrument was used to triangulate the results. For data collection, two instruments were constructed, a questionnaire (with 16 open and closed questions) and an interview (recorded with a semi-structured script). The questionnaire was answered by eight teachers and the interview had the participation of six of them. The analysis of the questionnaire data was arranged in three categories, namely: profile of the research participants; the approach used by these teachers; and the link between pedagogical practice and QSC. The data from the interviews were distributed into four categories: Teacher training and the relationship with the CTS and QSC approaches; Adopted teaching practices and intended changes; Pedagogical experiences with QSC; Difficulty teaching Chemistry in the QSC approach. The study showed that the QSC have the potential to promote critical and reflective teaching, although it is still little known, but there are already teachers who work with this teaching approach. With the data from the questionnaire, it was possible to map whether teachers use aspects that contemplate the QSC and if they are aware of this teaching strategy. During the interviews, it was possible to find evidence of how the participants relate these aspects to their teaching practice, in addition to identifying the pedagogical strategies that these teachers use. It is possible to notice with the analysis of the obtained data that all the participants did not have contact with this teaching strategy in the graduation. In view of this, it is suggested that this teaching strategy is already offered in initial training, since some participants claim that in graduate school, *Stricto Sensu*, the QSC are already addressed. As the QSC involve controversial and complex topics, the teacher of the Chemistry curriculum component needs to be constantly updated, but should not try to answer all the questions alone. It is essential that there is an allied work with teachers from different areas of knowledge, and even professionals from other areas. This research is unprecedented in the region and aroused the interest of part of the participants in the QSC approach, who stated that they intend to participate in courses and/or events that address this teaching strategy. Since they consider that this is a teaching strategy and that it can contribute to the pedagogical practice. In addition, indirectly, this research helped the participants to reflect on their own practice, when at times they stated that it was necessary to develop more interactive activities to motivate and promote more dynamic learning moments based on the reality of the students.

Keywords: Chemistry Teaching; Teaching Strategies; Teachers Formation; Socio-Scientific Questions

RELAÇÃO DE FIGURAS

Figura 1 - Análise de similitude do tópico 1.1	22
Figura 2 - Análise de similitude do tópico 1.2	27
Figura 3 - Análise de similitude do tópico 1.3	33
Figura 4 - Análise de similitude do tópico 1.4	39
Figura 5 - Estudos obtidos na primeira etapa da seleção	44
Figura 6 - Quantitativo de textos separados para análise	44
Figura 7 - Esquema organizacional da metodologia da pesquisa.....	48
Figura 8 - Abordagens utilizadas nas aulas de Química	51

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Categorias da pesquisa.....	47
Quadro 2 - Informações sobre os participantes da pesquisa	49
Quadro 3 - Nível de ensino que os participantes atuam	50
Quadro 4 - Exemplos de aspectos abordados por cada participante	52
Quadro 5 - Respostas dos participantes sobre o que entendem sobre as QSC	56
Quadro 6 - Informações sobre os participantes da pesquisa	58
Quadro 7 - Grau de escolaridade dos participantes e a instituição	64
Quadro 8 - Participante que queria seguir carreira docente desde a formação inicial	70
Quadro 9 - Resumo das categorias e relação com os dados do questionário	91

LISTA DE SIGLAS

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
- BDTD - Banco Digital Brasileiro de Dissertações e Teses
- BNCC - Base Nacional Comum Curricular
- CEP - Comitê de Ética em Pesquisa
- CNE/CP - Conselho Nacional de Educação Conselho Pleno
- CTS - Ciência, Tecnologia, Sociedade
- CTSA - Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente
- EAD - Educação a Distância
- EJA - Educação de Jovens e Adultos
- FURG - Universidade Federal do Rio Grande
- GV/GO - Grupo de Verbalização/Grupo de Observação
- HQ - História em Quadrinho
- IFMT - Instituto Federal de Mato Grosso
- IRaMuTeQ - *Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires*
(software)
- JENPEX - Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão
- LDB - Lei de Diretrizes e Bases
- PIBIC - Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica
- PIBID - Política Nacional de Formação de Professores
- PPC - Plano Pedagógico de Curso
- QSC - Questões Sociocientíficas
- STEAM - *Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics*
- TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
- UFPI - Universidade Federal do Piauí
- UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul
- UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina
- UFSM - Universidade Federal de Santa Maria

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
1 REFLEXÕES TEÓRICAS SOBRE A TEMÁTICA EM INVESTIGAÇÃO	17
1.1 Processo histórico: do movimento CTS até as QSC.....	17
1.2 Importância e desafios das QSC	23
1.3 Exemplos de QSC no Ensino de Química	27
1.4 Importância da formação de professores para desenvolver práticas educativas com viés crítico	34
2 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	41
2.1 Sobre a pesquisadora	41
2.2 Percorso Metodológico.....	42
2.3 Primeira etapa de coleta de dados.....	43
2.3 Segunda etapa de coleta de dados.....	45
2.4 Terceira etapa de coleta de dados	46
2.5 Análise e interpretação dos dados.....	47
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	49
3.1 QUESTIONÁRIO.....	49
3.1.2 Perfil dos participantes da pesquisa	49
3.1.3 Abordagem utilizada por professores	51
3.2 ENTREVISTAS	57
3.2.1 Formação docente e a relação com as abordagens CTS e QSC	58
3.2.2 Estratégias pedagógicas adotadas e mudanças pretendidas	71
3.2.4 Dificuldade para ensinar Química na abordagem de QSC	87
3.3 Relação e divergência entre os dados dos dois instrumentos de coleta de dados	90
CONSIDERAÇÕES FINAIS	93
REFERÊNCIAS	96
APÊNDICE I	102
APÊNDICE II.....	105
ANEXO I	106

INTRODUÇÃO

A inserção do ensino crítico no país, ao longo dos anos, aos poucos começou a fazer parte do contexto educacional das instituições de ensino. Muitas instituições, por anos, possuíam como objetivo apenas a formação para o mundo do trabalho, nos moldes da educação técnica. Os estudantes eram considerados como meros receptores de conhecimentos práticos e não tinham a oportunidade de refletir ou questionar o que aprendiam e, por consequência, nem as implicações desse aprendizado para o contexto social.

Quando se trata especificamente do Ensino de Ciências no Brasil, até os anos 90, a ideia de “transmissão de conhecimento” era a forma de ensino predominante no país. Ao estudante era atribuído o papel de decorar os conteúdos, e o professor era considerado competente, quando conseguia trabalhar o máximo de páginas dos livros (CHASSOT, 2003). Não se pode afirmar que, nos últimos 30 anos, a educação mudou completamente o rumo e que o ensino baseado na ideia de transmissão de conhecimento está completamente superado.

Ao observar o panorama geral da área do Ensino de Química, percebe-se que ainda existem paradigmas a serem rompidos. Por ser um componente curricular que abrange questões complexas, abstratas e não tangíveis, tentar basear o ensino em reprodução de receitas, aumenta ainda mais a barreira que alguns estudantes têm em relação ao referido componente curricular, uma vez que o ensino precisa acompanhar as mudanças advindas dos avanços tecnológicos, científicos e sociais.

Os avanços do mundo pós-moderno trouxeram à tona discussões para o contexto educacional, que anos atrás não pareciam necessários no contexto da educação básica. Diversos estudiosos, como Paulo Freire, Ático Chassot, Auler e Bazzo, começaram a observar que era necessário inserir no contexto de sala de aula, questões que envolvessem aspectos sociais e contemplar a realidade dos estudantes, não apenas para conhecer, mas para dar condições aos indivíduos de questionarem e realizarem suas escolhas baseadas em conhecimentos e evidências.

Com esse objetivo, surgem as discussões sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), presentes há mais de 30 anos no Brasil. Esse movimento desencadeia debates de questões pertinentes ao ensino até hoje, que, segundo Azevedo et al (2013), são contemplados nos currículos atuais de formação de professores, fomentando a discussão no ambiente acadêmico sobre temas complexos que o movimento engloba. Questiona-se, portanto, se a abordagem CTS

está presente efetivamente no contexto da educação básica, visto que já é um movimento que está em discussão há tanto tempo, ou se essa discussão é restrita ao ambiente acadêmico.

Embora considerado pertinente e de grande relevância para o Ensino de Química, entende-se que existe espaço para abordar questões mais complexas das que abrangem o movimento CTS. Ao olhar para o cenário do Ensino de Química e tentar conceber um ensino dissociado de questões políticas, éticas, morais, sociais, ambientais e econômicas pode não retratar a realidade e o peso que o ensino crítico impõe atualmente.

Com o intuito de relacionar as questões acima mencionadas, surgem as Questões Sociocientíficas (QSC), que possuem suas bases no movimento CTS e emergem a partir das mesmas concepções teóricas, mas envolvem questões mais complexas, pois baseiam-se em temas controversos ou em questões problematizadoras, e em temas que são oriundos da vivência dos estudantes e da realidade da atual sociedade.

Trata-se de uma abordagem de ensino relativamente nova na área do Ensino de Química. Suas discussões teóricas iniciam-se a partir dos anos 2000 (SOLBES, 2019), mas no âmbito da pesquisa essa abordagem é pouco explorada, encontra-se relativamente restrita ao mundo da pesquisa de programas de pós-graduação *Stricto Sensu*, tendo pouca aplicação prática no Ensino Básico.

Tal afirmação baseia-se em um levantamento bibliográfico realizado por essa pesquisadora, em maio de 2021, em vários periódicos. Nessa pesquisa inicial, foi encontrado um quantitativo de oito artigos que possuem como foco as QSC no Ensino de Química, dois desses artigos não foram produzidos por brasileiros. No Banco Digital Brasileiro de Dissertações e Teses (BDTD) foi encontrado um quantitativo de 14 estudos que abordam as QSC.

As QSC baseiam-se em temas que podem ser controversos, em temas atuais que ganham visibilidade através de mídias tradicionais, mídias sociais, e em temas regionais e/ou locais. Trabalhar com as QSC não é apenas trazer temas polêmicos, aliados a conceitos químicos, para a sala de aula. Essa estratégia de ensino exige que o professor pense em estratégias, que possibilitem ao estudante questionar e ter condições de se posicionar sobre o tema em estudo. Esse exercício irá auxiliar os estudantes a encontrarem caminhos para pensar criticamente sobre o que está a sua volta, ou sobre informações que venham a receber, tanto na sua vida acadêmica quanto na vida em sociedade.

As QSC têm se mostrado como uma abordagem de ensino desafiadora e com um vasto

campo a ser explorado. Possui potencial para despertar a curiosidade e o interesse dos estudantes para se aprofundarem em questões do seu dia a dia, ou em temas que estão em destaque no momento, para que possam levantar informações e formar sua opinião baseada em dados e evidências, além de ir em busca de mudanças quando necessário.

No atual momento, faz-se ainda mais necessário trazer para o ambiente de sala de aula questões polêmicas e controversas para que o estudante desenvolva a habilidade de questionar, visto que a quantidade de informação em que somos expostos diariamente, advindas principalmente das mídias sociais, podem confundir e até mesmo contribuir para a desinformação da população.

No campo do Ensino de Química, existe uma crescente demanda para que se ofereça um ensino holístico, que relacione ao ensino as questões complexas, problemáticas atuais e controversas. Para inserir essas temáticas tanto na educação básica, quanto no Ensino Superior, entende-se que os profissionais precisam de formação específica. Questiona-se, portanto, se os professores, que já atuam no ensino do componente curricular Química, tiveram formação para trabalhar com tais temas, e de que forma podem ser ou são trabalhados em sala de aula.

Diante de tais questionamentos, a pesquisa teve como foco responder a seguinte pergunta: Quais as percepções de professores de Química sobre a abordagem QSC em relação às suas estratégias e práticas pedagógicas no ensino médio? Como objetivo geral, a pesquisa buscou analisar se as percepções e estratégias pedagógicas de professores de Química, da cidade de Confresa/MT, aproximam-se das Questões Sociocientíficas.

Para tal, tem-se os seguintes objetivos específicos: investigar a abordagem das QSC no Ensino de Química em artigos, dissertações e teses, disponíveis nas seguintes bases de dados: Periódicos CAPES, Biblioteca Científica Online - SciELO, Redalyc (biblioteca digital de acesso aberto online) e Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD); verificar o quantitativo de professores da cidade de Confresa/MT, que ministram aulas de Química; constatar se os professores trabalham com QSC e como essa abordagem afeta sua prática educativa; identificar se os professores que trabalham com as QSC possuem o conhecimento teórico dessa abordagem de ensino; analisar se durante sua formação docente, seja inicial ou continuada, o professor estudou questões relacionadas a CTS e/ou QSC e identificar a relação dessa formação, com a prática educativa dos sujeitos.

O texto apresenta na primeira seção a fundamentação teórica, que aborda os fundamentos

históricos do movimento CTS. Além de suas origens, apresenta também as relações desse movimento com as QSC, uma vez que as bases das QSC podem ter se fundamentado no movimento CTS. A relevância e as contribuições das QSC para o Ensino de Química, alguns dos desafios encontrados, para se trabalhar com essa abordagem de ensino, os exemplos de como relacionar as QSC com os diversos conceitos em que a Química está envolvida e a importância da formação de professores para desenvolver práticas educativas com viés crítico.

A segunda seção contempla a caracterização da pesquisa. Nela, constam as informações sobre a pesquisadora, traz a caracterização da pesquisa, que por sua vez é definida como um estudo de campo, as etapas de coletas de dados e os procedimentos utilizados para a análise e a sistematização dos dados.

Por fim, na terceira seção, são apresentados os resultados e a discussão dos dados obtidos por meio dos dois instrumentos de coleta de dados, utilizados na pesquisa. Para melhor compreensão, os resultados foram subdivididos em duas etapas: uma contendo os dados do questionário (com o perfil dos participantes; abordagem por eles utilizada; e a ligação da prática pedagógica com as QSC) e outra com os dados das entrevistas (que abordou a formação docente e a relação com as abordagens CTS e QSC; práticas de ensino adotadas e mudanças pretendidas; experiências pedagógicas com QSC; e dificuldade para ensinar Química na abordagem de QSC).

1 REFLEXÕES TEÓRICAS SOBRE A TEMÁTICA EM INVESTIGAÇÃO

As reflexões teóricas estão divididas em quatro tópicos. O primeiro tópico contempla o processo que deu origem às QSC; no segundo tópico, é tratada a relevância dessa abordagem para o campo do Ensino de Química, juntamente com os principais desafios; em seguida, estão apresentados alguns exemplos de como trabalhar com essa abordagem de ensino; e, por último, é apresentada uma reflexão teórica sobre a formação de professores com um viés crítico, para se trabalhar com uma abordagem tão complexa como as QSC.

1.1 Processo histórico: do movimento CTS até as QSC

Durante a Segunda Guerra Mundial, surgiram vários movimentos com o intuito de debater sobre os impactos dos conhecimentos científicos transformados em poder militar. Houve a produção de armas, que possuíam pouco poder destrutivo até artefatos atômicos, que por sua vez, devastaram duas cidades, Hiroshima e Nagasaki, em 1945 (GENOVESE; GENOVESE; CARVALHO 2019).

A destruição provocada por armas biológicas, radioativas e químicas despertou em vários cientistas o censo de urgência em controlar o uso desses armamentos. Foi neste contexto que surgiu o movimento Pugwash¹, que tinha como foco utilizar a ciência com responsabilidade social (AIKENHEAD, 2005a).

Instalou-se uma crescente tensão social, entre as décadas de 1960 a 1970. Começa a surgir, então, um sentimento de que os avanços científicos e tecnológicos não estavam contribuindo apenas para o bem-estar da população, com isso começaram a surgir olhares críticos. Essa criticidade ganhou ainda mais destaque com a publicação dos livros “A estrutura das revoluções científicas” e “Primavera silenciosa”, escritos por Thomas Kuhn e por Rachel Carsons, respectivamente. Esses livros trouxeram à tona as discussões sobre a interação que existe entre a ciência, a tecnologia e a sociedade. Esses temas passaram a ser discutidos como um viés político. “Nesse contexto, emerge o denominado movimento CTS” (AULER; BAZZO, 2001,

¹ Conferências Pugwash sobre Ciência e Assuntos Mundiais ou de forma abreviada Movimento Pugwash é uma organização internacional que tem como objetivo reduzir os perigos do conflito armado e buscar soluções para as ameaças à segurança global.

p. 1).

Existia um debate no qual o Ensino de Ciências precisava promover uma visão holística, e que levasse em consideração os problemas socioambientais. Tinha ainda como foco popularizar a ciência e formar especialistas nas diversas áreas da ciência. Viram, então, uma saída para a oferta de um Ensino de Ciências, elitista e pré-profissional, para o esperado ensino humanizado. Com isso, foi possível trazer para a discussão do contexto educacional, da época, temas complexos e de grande relevância (AIKENHEAD, 2005a; RODRIGUES, 2014).

Um dos objetivos do movimento CTS era ampliar o processo de tomada de decisão em relação às concepções que abrangem o movimento, além de tentar conceber um ensino democrático, que visava a participação de mais sujeitos nos processos de decisão, e se distanciar do ensino tecnocrático. Os idealizadores do movimento CTS visavam ensinar, a partir de valores humanos, as questões pessoais e sociais. Dessa forma, era possível que futuros cidadãos entendessem como a Ciência e a Tecnologia poderiam impactar em suas atividades cotidianas (AIKENHEAD, 2005b; AULER; BAZZO, 2001).

No início da aplicação do movimento CTS no Brasil, não houve mudanças drásticas em todas as regiões do país. Viu-se iniciar, de forma emergente e com trabalhos isolados, as temáticas que envolvem esse movimento. Tudo isso, porque não existia uma compreensão conceitual em relação aos objetivos, e tão pouco na forma de implementar no ensino. Entretanto, os objetivos do movimento buscam promover o interesse dos estudantes para relacionar conceitos científicos às questões tecnológicas e sociais, além de discutir a relação ciência-tecnologia e homem-natureza, para, a partir dessa discussão, promover o pensamento crítico e formar cidadãos independentes intelectualmente (AULER, 2007).

Com o passar dos anos, foi acrescentado na sigla CTS, por alguns pesquisadores, a letra A, que passa a compor o acrônimo Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). Tal inserção ocorreu com a crescente discussão sobre o impacto que a humanidade tem provocado no meio ambiente. Questões como a poluição do solo, do ar e da água, a conservação de recursos naturais, a perda de biodiversidade, o avanço da urbanização, o consumo e a busca constante por lucro desenfreado, passaram a incorporar o movimento CTS (GENOVESE; GENOVESE; CARVALHO 2019).

Mas, diversos pesquisadores não consideram necessário o acréscimo da letra “A” de ambiente. Consideram que as questões ambientais são inerentes do movimento CTS, e neste caso

o que existe é uma redundância, ao tentar se referir à educação ambiental, que se apresenta como uma abordagem complexa e com diferente viés a ser seguido.

Em um estudo realizado por Luz, Queiroz e Prudêncio (2019) com um quantitativo de 174 trabalhos publicados em eventos e periódicos de destaque na área da educação, no período de 2010 a 2016, encontraram um total de 30 trabalhos que utilizam CTSA e outros 144 exclusivamente CTS.

De acordo com os autores, o sentido atribuído pelos pesquisadores aos dois termos, CTS e CTSA, se divide em quatro formas diferentes, são elas:

Como **sinônimos**: palavras com mesmo significado, podendo ser substituídas sem comprometimento do sentido. Como **complementares**: os termos são assumidos como diferentes em algum aspecto, de modo que pode ocorrer a alternância das abordagens de acordo com o assunto que está sendo discutido. Nesse caso, CTSA pode contribuir com discussões que se referem ao Meio Ambiente complementando a perspectiva CTS. CTSA como **evolução** de CTS: a perspectiva CTSA, ao resgatar questões ambientais para as investigações sobre CTS, acaba superando essa perspectiva e ressignificando-a. De forma **a problemática**: não são explicitadas diferenças ou semelhanças no uso das denominações CTS e CTSA, nem justificativas de filiação a uma ou outra nomenclatura (LUZ; QUEIROZ; PRUDÊNCIO, 2019, p. 39, grifo nosso).

Essa pequena divergência de opinião sobre a sigla não diminui o impacto e a importância do movimento para o ensino, tão pouco atenua suas contribuições, que além de serem pertinentes têm se tornando de extrema importância, mediante o cenário de incertezas vivido atualmente.

Como se sabe, o movimento CTS trouxe à tona questões ligadas aos avanços tecnológicos, científicos, sociais e ambientais. Com a inserção desses temas no ambiente escolar, passou-se a questionar a neutralidade da ciência, mudou a forma como a ciência é trabalhada em sala de aula, que passou a se basear na resolução de problemas, tanto socioambientais quanto as implicações advindas dos avanços tecnológicos, e até mesmo questionar injustiças e disputas decorrentes da ideia de desenvolvimento linear e desprezioso. Esses temas foram base de discussão que contribuíram para mudanças e reflexão sobre o novo processo civilizatório, que se instalou após a Revolução Industrial (RODRÍGUEZ; DEL PINO, 2017).

Desde então, o movimento CTS percorreu um longo percurso, e passou a ser objeto de estudo de diversos pesquisadores. Entretanto, para que os temas oriundos desta temática sejam efetivamente inseridos no ensino básico, é necessário que os professores, em processo de formação, tenham acesso às concepções que envolvem esse movimento. Não apenas de forma superficial, mas que tenham a oportunidade de experienciar, em sala de aula, como inserir essas questões em sua prática docente.

Frente a essa necessidade, percebe-se que ainda existe um quantitativo significativo de cursos de licenciaturas em Ciências da Natureza baseado em um ensino fragmentado e sem contexto. Cortez e Del Pino (2017) analisaram cinco Planos Pedagógicos de Cursos (PPC) da área de Ciências da Natureza, dois deles de Química. Os autores concluem que o conteúdo CTS já está presente nos documentos analisados, mas não abordam como deve ser trabalhado, em quais disciplinas se relaciona especificamente, tão pouco menciona como será abordado o processo interdisciplinar, necessário para trabalhar com CTS.

Embora as contribuições do movimento CTS tenham provocado mudanças no contexto educacional, há quem entenda que, atualmente, “essa tríade – ciência, tecnologia e sociedade – não mais atende às exigências, cada vez maiores, de uma atitude holística efetiva na educação em qualquer área” (BAZZO, 2018, p. 272). Em contraponto, o ensino baseado em CTS tem o potencial de ampliar as possibilidades de abordar os conceitos do componente curricular de Química, e se mostra um movimento que ainda possui potencial e relevância para o contexto educacional.

É evidente que não se pode esperar que uma única estratégia de ensino atenda toda a demanda de um componente curricular, principalmente de Química, que abrange diversos conceitos complexos e que necessita ainda de um ensino interdisciplinar, para ofertar aos estudantes um ensino holístico. Nesta perspectiva, as QSC se apresentam como uma nova abordagem de ensino, considerada desafiadora, promissora e intrigante. As QSC são pouco conhecidas, possuem como objetivo aprofundar ainda mais as questões relacionadas ao movimento CTS.

Essa abordagem de ensino surge, por volta dos anos 2000, com temas relacionados à tomada de decisão, alfabetização científica e temáticas que envolvem o movimento CTS (SOLBES, 2019). As QSC possuem suas bases e fundamentos nos preceitos do movimento CTS, e emerge como uma abordagem de ensino mais abrangente, ao incorporar no Ensino de Ciências as questões regionais, ideológicas, econômicas, éticas, morais e políticas (BEZERRA JUNIOR, 2019; BEZERRA, 2018; BARBOSA, 2015; MARTÍNEZ PÉREZ, 2010).

Como as QSC e o movimento CTS possuem a mesma base teórica, existe uma relação entre essas duas abordagens. Alguns autores consideram que as QSC são parte integrante da concepção CTS, pois possuem um núcleo de pesquisa muito parecido. Consideram ainda que existe semelhança na forma em que as QSC são abordadas em livros e projetos, e que possuem

muitos temas em comum com o movimento CTS (PEREIRA, 2019).

No entanto, é preciso destacar que não existe um consenso sobre as QSC. Pereira (2019) entende que a diferença que existe entre QSC e CTS são as questões éticas e morais, que por sua vez não são contempladas em CTS. Entretanto, outros autores defendem que as QSC são uma abordagem que difere e supera o movimento CTS, que pode ter perdido o caráter crítico e, dessa forma, podem ter emergido as QSC (BARBOSA, 2015; SOLBES, 2019; BEZERRA JUNIOR, 2019; BEZERRA, 2018).

O foco das QSC é direcionado aos temas contemporâneos difundidos pela mídia, às questões controversas, que se baseiam em dados, evidências e fatos que podem ser empíricos ou hipotéticos, às justificativas e conclusões, que por sua vez favorece a argumentação, a discussão e o poder de tomada de decisão, à criticidade e às temáticas que contribuem para a formação cidadã e o aprendizado de Ciências (SOLBES, 2019; BEZERRA JUNIOR, 2019; BEZERRA, 2018; BARBOSA, 2015; MARTÍNEZ PÉREZ; CARVALHO 2012; MARTÍNEZ PÉREZ, 2010).

Entre as diversas temáticas que envolvem as QSC cabe destacar os problemas ambientais, as energias renováveis, as energias não renováveis, os efeitos adversos da utilização da telecomunicação, o uso de células-tronco, a clonagem, os transgênicos, a manipulação de genoma, a fertilização in vitro, as armas nucleares, o uso de produtos químicos e o lixo urbano (BEZERRA JUNIOR, 2019; MARTÍNEZ PÉREZ; CARVALHO, 2012; MARTÍNEZ PÉREZ, 2010).

Sabe-se que reduzir o Ensino de Ciências apenas a conteúdos isolados pode não contribuir para a formação cidadã. Para tanto, é necessário abordar fatores sociais, tecnológicos e políticos, em consonância com as tecnologias e a ciência que envolvem os conceitos estudados. Assim, faz-se necessário que o professor se aproprie de conhecimentos e fontes diversas sobre as QSC para favorecer a formação pessoal e social dos estudantes (MARTÍNEZ PÉREZ; CARVALHO, 2012).

Como forma de sintetizar os dados de cada seção do capítulo teórico foi gerada uma imagem, Figura 1, por um *software*. O programa utilizado foi o *Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires* (IRaMuTeQ).

Trata-se de um *software* gratuito de fonte aberta, que foi criado por Pierre Ratinaud. O IRaMuTeQ possui diversas possibilidades de análises estatísticas de corpus textuais, são elas: 1) Nuvem de palavras; 2) Estatísticas textuais clássicas; 3) Classificação Hierárquica Descendente

4) Pesquisa de especificidades a partir de variáveis indicadas no corpus textual; 5) Análise Fatorial de Correspondência a partir da Classificação Hierárquica Descendente; e 6) Análise de Similitude de palavras presentes no texto (LOPES; CARNEIRO; DIAS, 2022).

A Análise de Similitude foi a técnica escolhida para gerar uma imagem que possibilita visualizar os principais termos presentes no corpus textual analisado. Esse tipo de análise é uma técnica que se baseia na teoria dos grafos e tem como objetivo estudar a proximidade e as relações existente entre os elementos do texto em análise. O programa gera uma árvore com os termos que se aproximam e os que se distanciam (MARCHAND; RATINAUD, 2012).

Figura 1 - Análise de similitude do tópico 1.1



Fonte: Tratamento de dados no *software* IRaMuTeQ

Para gerar uma figura, existem alguns ajustes que precisam ser realizados no *software*, por ter como linguagem base o francês. O programa realiza uma junção de termos similares e os agrupam. Por ser um corpus textual extenso, é necessário selecionar palavras com mais de 5 relações. Caso contrário, a imagem gerada contará com muitos termos que se sobrepõem, o que impossibilita visualizar as palavras na imagem.

Os termos que dão origem aos eixos principais da Figura 1 são CTS e movimento. A partir do termo CTS, segue, logo abaixo na figura, a sigla QSC, é possível perceber que ela deriva do termo CTS. Do eixo movimento derivam-se mais três outros termos, que são: ensino, social e ciências.

1.2 Importância e desafios das QSC

O ensino de conceitos científicos no ambiente escolar muitas vezes é visto como verdades imutáveis e conhecimentos prontos e acabados, que dispensam questionamentos e discussões. Muito desse posicionamento parte do pressuposto que os recursos tecnológicos e os avanços científicos contribuem apenas para a melhoria e o avanço da sociedade. Em contraposição a esse pensamento, o ambiente escolar precisa favorecer o debate de temas contemporâneos, regionais e locais, que muitas vezes podem ser controversos (MARTÍNEZ PÉREZ, 2010).

As controvérsias exigem que os estudantes pratiquem a comunicação e utilizem diversos suportes, como: livros, documentos, textos, artigos científicos, jornais, revistas e demais fontes de informações, todas fidedignas, para que possam interpretar as informações e auxiliar na construção de ideias e opiniões, e fomentar momentos de discussão crítica e reflexiva nos envolvidos (STADLER, 2015).

As QSC se inserem neste contexto ao “favorecer a participação ativa dos estudantes em discussões escolares que enriqueçam seu crescimento pessoal e social” (MARTÍNEZ PÉREZ; CARVALHO, 2012, p. 729). Conseqüentemente, contribuem para o processo de tomada de decisão e para o posicionamento crítico do estudante, relativos às questões do seu cotidiano (BEZERRA JUNIOR, 2019).

Ao trabalhar com QSC, o professor se afasta do ensino tradicional, pois a prática de reprodução de conceitos e, até mesmo, a falta de contexto não fazem parte dessa abordagem de

ensino, pois exigem uma discussão aprofundada da situação-problema em estudo e a valorização das diferentes visões dos envolvidos (BEZERRA, 2018).

Essa abordagem favorece também o ensino democrático, o protagonismo e a aprendizagem baseada na resolução de problemas, ao trazer temas da realidade do estudante, contextualizados com a natureza da ciência. Mesmo sabendo que essa participação democrática no ensino ainda é um ideal a ser alcançado, e que possui um grande percurso a ser percorrido (MARTÍNEZ PÉREZ, 2010; CONRADO; NUNES-NETO, 2018).

Ao fomentar o ensino democrático, o estudante passa a ser um cidadão que consegue refletir e se posicionar criticamente sobre diversas questões, tais como: o crescente movimento para o consumo de materiais, a produção de alimentos, a poluição e os seus impactos na sociedade, os hábitos sociais e a relação com as questões políticas e éticas. Esse cidadão adquire, portanto, ferramentas para que possa refletir e, se necessário, atuar como agente transformador da própria realidade, com a possibilidade de intervir e provocar mudanças, tanto na sua qualidade de vida, quanto na vida das próximas gerações (BEZERRA JUNIOR, 2019; MESQUITA, 2017).

Com o avanço das mídias sociais, a disseminação de informação tem ganhado cada vez mais espaço e abrangência populacional. Informações estas que muitas vezes são pós-verdades e *Fake News*. A era digital mudou completamente a forma de como a sociedade se relaciona com as notícias e informações, além da grande e rápida disseminação, pessoas comuns passaram a produzir e compartilhar conteúdo na *Internet*. Os algoritmos das redes sociais sugerem conteúdo baseados em curtidas e compartilhamento, e os colocam em contato com outras pessoas com o mesmo pensamento. Tal ação dificulta o processo de seleção do que é verdade ou mentira (BRITTO; MELLO, 2022a).

Essa não é uma atividade recente, as notícias falsas estão presentes na sociedade há muitos anos, e não se sabe ao certo sua origem, mas as consequências causam impactos que podem ser irreversíveis. No ambiente escolar, muito além de trabalhar os conteúdos curriculares, é preciso despertar no estudante o senso crítico para questionar as informações recebidas (BRITTO; MELLO, 2022a). As QSC podem ser utilizadas pelos professores como estratégia, ao fornecer subsídio, e despertar nos estudantes o hábito de analisar e questionar as diversas informações que os cercam.

Desenvolver a habilidade de se posicionar de maneira crítica, ter argumentos para defender seu ponto de vista, fazer escolhas responsáveis, que levem em consideração os impactos

ambientais e sociais, dificilmente são habilidades que podem ser adquiridas em apenas três anos de Ensino Médio. Para tanto, as QSC podem ser exploradas já nos primeiros anos da educação básica. Ao terem contato com essas discussões no Ensino Fundamental, ampliam-se as temáticas abordadas e o tempo de reflexão dos estudantes sobre as temáticas que envolvem o seu contexto.

Nos anos iniciais, os estudantes possuem uma curiosidade muito apurada, e temas que envolvem as QSC, como: mudanças climáticas, lixo urbano, alimentos transgênicos, agrotóxicos, fontes energéticas, relação homem-tecnologia, armas nucleares, medicamentos e avanços tecnológicos, podem despertar ainda mais o interesse dos estudantes para conhecerem e explorarem a própria realidade (MARTÍNEZ PÉREZ; CARVALHO, 2012; BEZERRA JUNIOR, 2019).

Os conhecimentos básicos adquiridos pelos estudantes, sobre aspectos científicos, tecnológicos, éticos e morais, servirão para que eles consigam analisar e avaliar as controvérsias que permeiam o mundo científico da sociedade atual. Ao se apropriarem desses conhecimentos, é possível que eles façam escolhas que vão ao encontro com seus interesses, e tenham ainda conhecimento sobre seus direitos e deveres (MARTÍNEZ PÉREZ; CARVALHO, 2012).

Um dos desafios para os professores, que optam por trabalhar com as QSC, tem relação com o fato de essa abordagem de ensino estar imersa em um processo educativo interdisciplinar, e o currículo escolar ainda enfatizar o conteúdo disciplinar, muitas vezes fora de contexto (GENOVESE; GENOVESE; CARVALHO 2019).

Os currículos oficiais, muitas vezes, não favorecem a criatividade dos professores no desenvolvimento de suas práticas de ensino. Outros limitantes para essa abordagem de ensino são: a pouca experiência docente, a falta de graduação em Licenciatura e, em alguns casos, a falta de pesquisas prévias do assunto e a necessidade de constante atualização dos conhecimentos e conceitos científicos (MARTÍNEZ PÉREZ; CARVALHO, 2012; PEREIRA, 2019).

Existe ainda uma grande preocupação de professores, e até de futuros professores, em trabalhar apenas os conceitos químicos preestabelecidos pelos referenciais curriculares. Entretanto, é imprescindível que, já na formação inicial, o professor conheça essa abordagem de ensino, para que de forma autônoma coloque em discussão questões que podem ser polêmicas e controversas (BEZERRA JUNIOR, 2019; GENOVESE; GENOVESE; CARVALHO 2019).

Pesquisas recentes mostram que a maioria dos professores de Química não conhece as QSC, ou, até mesmo, possui uma concepção equivocada dessa abordagem. Essa problemática

pode estar associada com a falta de se trabalhar essa abordagem na formação inicial (MESQUITA, 2017).

Ao estudar as QSC, já na formação inicial, é possível desenvolver a criticidade de futuros professores e, conseqüentemente, essas lhes possibilitam questionar, conhecer, investigar e argumentar sobre situações complexas da atual sociedade. Essas são habilidades que os docentes precisam desenvolver para empregar na sua prática futura, em sala de aula (PEREIRA, 2019; PEREIRA; CARVALHO, 2020; SILVA, 2019).

A abordagem da QSC na formação de professores traz contribuições importantes para a sua prática, na medida em que possibilita pesquisar em sala de aula aquelas intenções didáticas que podem favorecer a formação cidadã dos alunos nas QSC. Essa abordagem também representa um desafio para os professores, pois exige seu preparo nas questões sociais, éticas, políticas e ambientais que, embora relacionadas ao conhecimento disciplinar das ciências, transcendem esse cenário e exigem um trabalho colaborativo com outros professores e profissionais. Essas demandas favorecem a construção da autonomia docente em termos coletivos e participativos, pois exigem formação permanente do corpo docente da escola de forma consistente e vinculada à pesquisa didática (MARTÍNEZ PÉREZ, 2014, p. 90, tradução nossa).

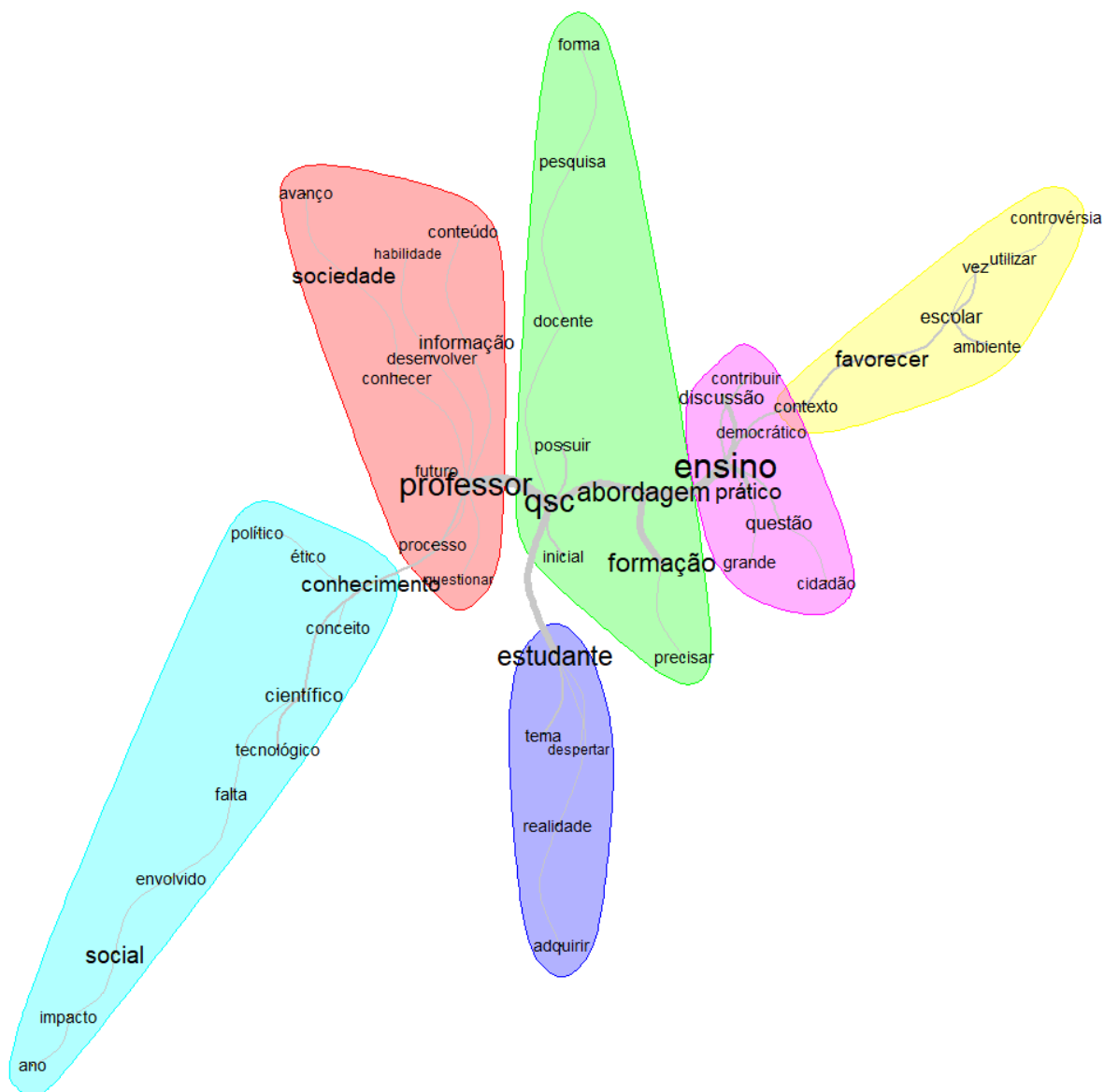
Isso significa que as QSC possuem potencial para promover a reflexão da prática docente, e as controvérsias das QSC são fatores que podem potencializar o ensino inovador. No entanto, para utilizar essas abordagens é necessário que o professor planeje todas as ações pedagógicas.

Contudo, a falta de formação específica se configura como um limitador para trabalhar com os “aspectos sociais, políticos e éticos envolvidos em assuntos públicos adjacentes ao progresso científico e tecnológico”, visto que, geralmente, na graduação existe um grande foco em disciplinas específicas (MARTÍNEZ PÉREZ; CARVALHO, 2012, p. 729).

Para ampliar as possibilidades de ensino, a formação continuada pode contribuir para a atualização dos professores. Contudo, essas formações não podem ser fundamentadas em moldes tradicionais e com o foco em apenas transmitir uma informação sem associar à prática. Além desses fatores, as formações precisam dispor de carga horária mais ampla, pois essa abordagem de ensino abrange uma gama de conhecimentos, e exige tempo para que sejam articulados entre teoria e prática (MARTÍNEZ PÉREZ, 2014).

Assim como no tópico anterior, segue a Figura 2 com a análise de similitude obtida pelo IRaMuTeQ, para esse tópico.

Figura 2 - Análise de similitude do tópico 1.2



Fonte: Tratamento de dados no *software* IRaMuTeQ

A Figura 2 apresenta quatro eixos principais, são eles: QSC, professor, abordagem e Ensino. Destaca-se o eixo ensino, que dele deriva o eixo favorecer. Observa-se nesses eixos que as QSC contribuem para a discussão, o ensino prático e democrático, ao favorecer a utilização de temas controversos.

1.3 Exemplos de QSC no Ensino de Química

Como já mencionado anteriormente, as QSC mostram-se como uma estratégia de ensino, podendo ser aliada a diversos conceitos que envolvem o Ensino de Química. Podem ser associadas a conceitos simples, nos anos finais do Ensino Fundamental, até a conceitos complexos, que são trabalhados no Ensino Superior. A seguir estão apresentados alguns exemplos de como relacionar os conceitos de Química com as QSC.

Um estudo, realizado por Silva, Catão e Silva (2020), em que as QSC foram utilizadas para trabalhar o conteúdo de cálculos estequiométricos por meio de “atividades experimentais investigativas”. A proposta consistiu em desenvolver uma sequência didática investigativa, e abordou, como tema controverso, a Química dos sabões e detergentes (SILVA; CATÃO; SILVA, 2020, p. 1274).

A sequência didática envolveu oito aulas, com os seguintes temas: “tensão superficial da água e sua importância para o meio ambiente; detergente ou sabão polui mais? Química dos sabões e detergentes; realização de testes em amostras de detergentes; produção de sabão ecológico; estequiometria: a matemática da Química” (SILVA; CATÃO; SILVA, 2020, p. 1263).

Os autores supracitados, a partir dos resultados da pesquisa, apresentaram para discussão temas controversos, e estes tornaram “possível problematizar o conteúdo e favorecer uma formação mais crítica sobre o conhecimento científico discutido em sala de aula” (SILVA; CATÃO; SILVA, 2020, p. 1274). Foi possível ainda estabelecer relações entre os conhecimentos científicos, o meio ambiente e o sujeito, e refletir sobre o papel do cidadão. Os autores concluem que, ao utilizar essa abordagem, o ambiente de aprendizado se tornou participativo e dinâmico, e propiciou melhor compreensão dos conceitos e cálculos de termoquímica.

Outra experiência foi relatada por Felício (2018), na qual os conceitos de termoquímica foram relacionados com a produção e o uso dos combustíveis a uma perspectiva socioambiental, nela abordou os seguintes conceitos: combustão, entalpia e termoquímica, e como QSC tem-se os seguintes temas: “análise do sistema produtivo dos biocombustíveis e a questão da degradação socioambiental causada pelo uso de sementes transgênicas unidas a agrotóxicos na produção de biocombustíveis” (FELICIO, 2018, p. 107). Abordou também os aspectos econômicos e a emissão de gases poluentes. Temas esses que levaram a discutir sobre o impacto dos automóveis tanto na sociedade quanto no meio ambiente.

A autora supracitada observou que aliar conteúdos escolares ao contexto histórico-social do estudante, pode atuar como facilitador para apropriação dos conceitos estudados. Contudo, é

necessário que o professor organize as atividades para que envolvam, além do contexto social, as questões econômicas e ambientais no ensino de conceitos de termoquímica.

Em uma outra experiência, descrita por Bezerra Junior (2019), as QSC foram associadas aos conceitos de funções inorgânicas. Para trabalhar com temáticas voltadas para a realidade dos estudantes, foi escolhida uma temática que faz parte do contexto de todo o município (BEZERRA JUNIOR, 2019).

Trata-se de uma temática que envolve não apenas os estudantes, mas seus familiares que podem estar envolvidos na “pesca de marisco e o descarte indiscriminado das cascas, provocando como principal consequência a poluição do rio e de suas margens, além da atração de insetos e roedores transmissores de doenças” (BEZERRA JUNIOR, 2019, p. 72). O tema da QSC questionou se o acúmulo de cascas de sururu (uma espécie de mexilhão) presente na bacia do Pina (Recife) causa algum impacto ambiental.

Como recurso para desenvolver a QSC foi utilizado o gênero literário, o conto. Esse gênero foi escolhido por ser de fácil leitura, ser considerado agradável e possuir o potencial para envolver os estudantes nos assuntos abordados. Os contos produzidos se configuram como uma ferramenta lúdica. As imagens utilizadas para representar os temas abordados eram releituras de filmes e animações, já conhecidas pelos estudantes. Entretanto, o foco dos autores era usar uma ferramenta lúdica, mas sem perder o rigor científico (BEZERRA JUNIOR, 2019).

Foram produzidos três contos, para o primeiro foi feita uma revisão da literatura, e contou com a análise de textos publicados em jornais e revistas. Os conceitos envolvidos foram: “feromônios e comunicação química entre os insetos, positivismo da ciência, química e meio ambiente”. O primeiro conto, remete ao filme “Tá chovendo Hambúrguer” e foi intitulado de “Tá chovendo sururu, e introduza QSC por meio de um breve diálogo entre um pescador desconhecido e marisqueiras, que trabalham com coleta e pesca de mariscos na região” (BEZERRA JUNIOR, 2019, p. 74).

O segundo conto remetia ao filme “A fantástica fábrica de chocolate” e foi intitulado “A fantástica fábrica de sururu”. Esse conto apresenta “um diálogo entre dois amigos, Paulo e Mário, que cresceram na comunidade e que, por meio da investigação científica, buscam por respostas para a problemática relativa ao descarte das cascas de sururu, vivenciadas naquela região”. Os conceitos envolvidos no segundo conto foram os “aspectos da história da química, acidez e basicidade do solo, eutrofização da água, reações de decomposição e sustentabilidade”

(BEZERRA JUNIOR, 2019, p. 76).

O terceiro conto fez menção ao filme “A era do gelo”, e recebeu o nome de “A era do sururu” (BEZERRA JUNIOR, 2019 p. 78). No seu contexto, o conto abordou a problemática de materiais que causam poluição ambiental, como os plásticos e a possibilidade de produção de materiais que podem substituir esses produtos de forma sustentável.

O autor teve como objetivo central observar se os estudantes, após lerem os contos, estabeleciam uma ligação entre o seu cotidiano com os conceitos científicos envolvidos. Se eles haviam compreendido “que os fatores científicos estão diretamente ligados a fatores éticos, políticos, sociais, etc., e da associação entre conhecimentos das substâncias químicas e questões da ciência, tecnologia e sociedade” (BEZERRA JUNIOR, 2019, p. 81).

Ao final do estudo, o autor constatou que toda a experiência contribuiu “para o desenvolvimento do pensamento crítico, posicionamento de ação responsável, e reflexões críticas sobre questões científicas e tecnológicas, promovendo a articulação entre conhecimentos científicos e dimensão social” (BEZERRA JUNIOR, 2019, p. 151-152).

Outra experiência envolveu as QSC na discussão de fármacos e automedicação no Ensino de Química, e foi relatada nos estudos de Bezerra (2018). Como tema controverso, abordou o problema da automedicação, o uso de medicamentos de referência, genéricos, similares e manipulados aliados aos conteúdos de química orgânica.

Os professores escolheram esse tema pois perceberam que se trata de uma temática que faz parte do cotidiano, e que “poderia contribuir para um maior engajamento” dos estudantes. A autora afirma ainda, que as QSC podem ser uma saída para “minimizar algumas das dificuldades que comumente surgem quando o conteúdo de funções orgânicas é trabalhado. Os estudantes comumente têm dificuldades em identificar os grupos funcionais, compreender as propriedades dos compostos orgânicos” (BEZERRA, 2018, p. 174).

Como resultado, Bezerra (2018) comprova que as discussões que envolveram as QSC favoreceram a discussão de conceitos científicos e dos diferentes pontos de vista advindos do cotidiano dos estudantes. Com as QSC, os estudantes passam a se apropriar dos conceitos científicos e a compreender a dimensão em que está submersa a problemática social, que envolvem o tema em estudo. Além disso, “a abordagem de QSC na sala de aula ressignifica as relações entre conhecimentos cotidianos, conhecimentos científicos e contextos, numa perspectiva integradora, e não de substituição de um pelo outro” (BEZERRA, 2018, p. 258-259).

Silva (2019) associou uma História em Quadrinhos (HQ) intitulada “Trinity – a história da bomba atômica”, com as QSC em uma turma de Licenciatura, na disciplina de Química, Sociedade e Ambiente. Essa disciplina visa trabalhar conceitos transversais, que vão além do ensino formal de Química. Neste contexto, as QSC entraram como temáticas controversas, para “exercitar e analisar a argumentação e a sensibilidade moral exibidas por licenciandos em química” (SILVA, 2019, p. 29).

O autor justifica a escolha dessa HQ por ser possível extrair dela questões controversas, como a “polêmica a respeito da mobilização de conhecimentos científicos para a construção de um armamento extremamente letal” (SILVA, 2019, p. 86). Para o referido autor, as QSC têm como requisito usar temas atuais e contemporâneos, o contexto dessas QSC envolvia uma ampla divulgação nas mídias do “conflito envolvendo interesses norte-coreanos e norte-americanos, o que, por sua vez, poderia promover implicações em todo o mundo globalizado” (SILVA, 2019, p. 86).

O autor observou que, por meio dessa abordagem, os estudantes exercitam o raciocínio e passam a considerar aspectos éticos e morais, temas muitas vezes negligenciados na formação docente. Os licenciandos foram encorajados a se expressarem sobre o tema em estudo, e o ambiente favoreceu a discussão, e esta, por sua vez, tornou possível ampliar a sensibilidade moral de futuros professores (SILVA, 2019).

Solbes (2019) propôs utilizar as QSC enquanto estratégia para questionar as pseudociências, como: parapsicologia, astrologia, homeopatia, cura quântica e negacionismo. Uma vez que, as QSC envolvem diversas áreas e fomentam o pensamento crítico e reflexivo dos estudantes.

Martínez Pérez (2014) apresenta um levantamento das contribuições de um grupo chamado Alternaciências, sendo essas contribuições realizadas nos últimos onze anos no Ensino Médio e na formação de professores. O levantamento tem o foco na prática de professores e como as QSC foram abordadas e, também, apresenta os resultados de quatro pesquisas diferentes, que seguem expostas.

O primeiro estudo teve como objetivo observar a prática de um professor que trabalhou com os conceitos químicos envolvidos na geração da chuva ácida e os altos índices de poluição, em função de uma empresa industrial de Puente Aranda em Bogotá e Yumbu em Cali (MARTÍNEZ PÉREZ, 2014).

O supracitado autor relatou que para trabalhar as QSC envolvidas nessa temática foram utilizados jogos de RPG e, por meio desses, os estudantes foram motivados a se envolverem com as problemáticas ambientais e os conceitos químicos, que envolviam o tema em estudo (MARTÍNEZ PÉREZ, 2014).

O segundo estudo analisou como as QSC foram abordadas com a temática biocombustíveis em uma turma do Ensino Médio. Como resultado, observou-se que parte dos estudantes apresentou um bom nível de argumentação, mas o restante, apesar das condições favoráveis, manteve um nível baixo de argumentação. Cabe ressaltar que trabalhar com as QSC é algo complexo, sendo necessário articular essa abordagem com o currículo de Ciências (MARTÍNEZ PÉREZ, 2014).

O terceiro estudo analisou a relação das QSC no processo de negociação do professor com a turma. Foi possível perceber que as QSC favorecem a discussão e, dessa forma, valorizam os diferentes pontos de vista, o que propicia ampliar o raciocínio crítico e a gestão da contradição (MARTÍNEZ PÉREZ, 2014).

O último estudo foi desenvolvido no Ensino Superior, com estudantes do Curso de Fisioterapia. O tema em estudo abordava a intoxicação de pacientes com substâncias químicas. O estudo tinha como foco analisar a argumentação e a resolução de problemas dos estudantes, sendo observado que mais da metade conseguiu relacionar os resultados dos exames clínicos à substância estudada, uma vez que o processo de contextualização facilitou o processo de compreensão dos conceitos em discussão (MARTÍNEZ PÉREZ, 2014).

Mendes (2012), em seu estudo, não trouxe exemplos de como utilizar as QSC, mas analisou o contexto e o discurso de três professores do Ensino Médio, que trabalham com as discussões sociocientíficas. A autora percebeu, então, que na argumentação dos professores existia um contexto propício às QSC, ao valorizarem a discussão e a interação dos estudantes com as temáticas estudadas (MENDES, 2012).

Entretanto, os argumentos apresentados eram pouco significativos, diante de questões tão complexas como as QSC, além disso, detectou que os professores apresentaram dificuldades para desenvolver estratégias para a implementação das ações propostas do discurso (MENDES, 2012).

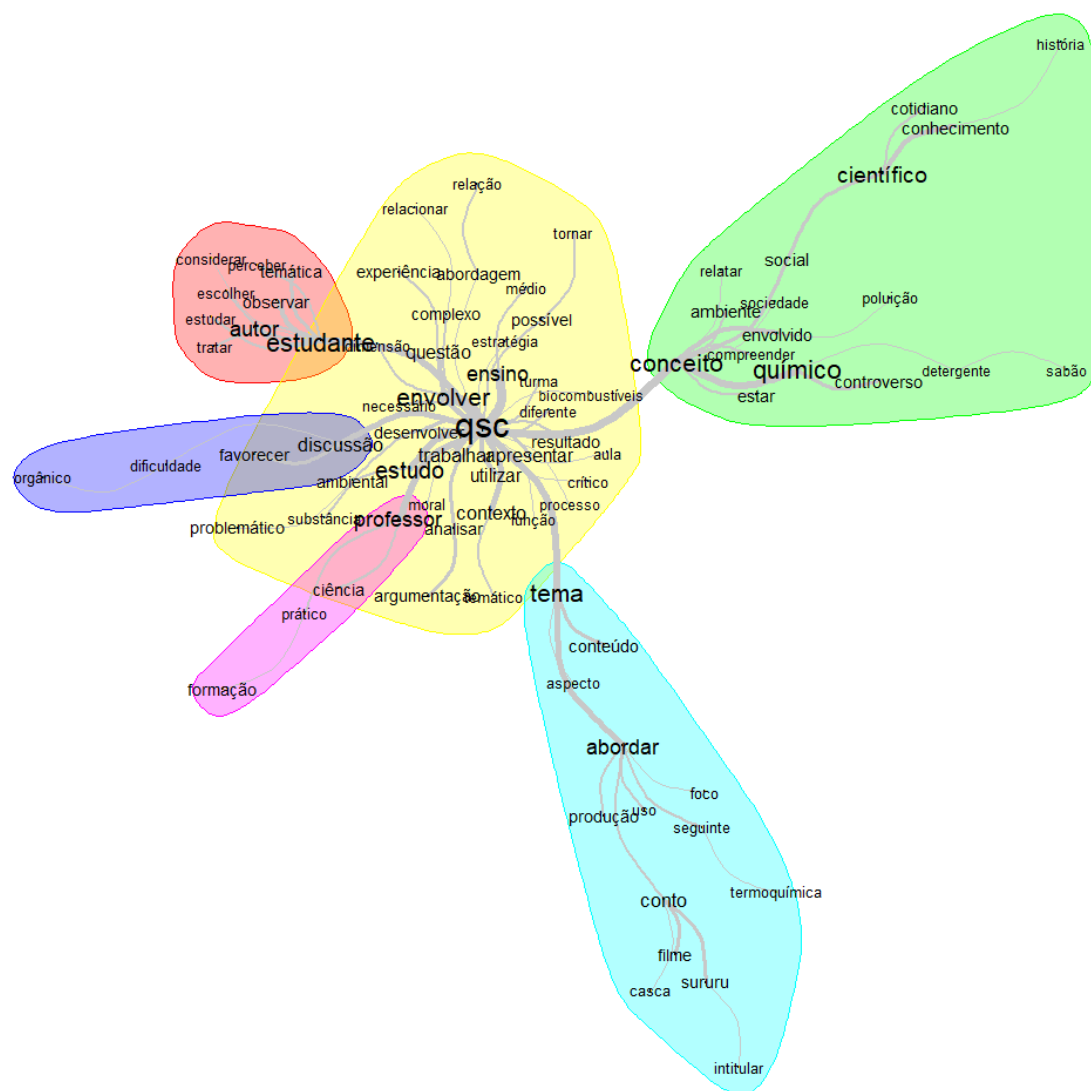
O estudo considerou, então, que as discussões sociocientíficas enriquecem o Ensino de Ciências, pois relacionam a dimensão social e científica ao abrangerem questões mais complexas do que as que envolvem a aprendizagem baseada em conteúdo, sem, portanto, desmerecer a

importância dos conteúdos. Para tanto, se faz necessária a oferta de formação para os professores de Ciências, que envolvem as QSC e, dessa forma, fornecer subsídios aos professores para desenvolverem suas práticas (MENDES, 2012).

Os assuntos do componente curricular de Química, abordados pelos autores, foram diferentes, cálculos estequiométricos, termoquímica, funções inorgânicas e química orgânica. Já os resultados, por eles descritos, levam a uma análise de que realmente as QSC contribuem para a melhor compreensão dos conceitos pelos estudantes, além de favorecer o ensino reflexivo, inovador e enriquecer as práticas educativas.

Segue a Figura 3, com a análise de similitude realizada no software IRaMuTeQ.

Figura 3 - Análise de similitude do tópico 1.3



Fonte: Tratamento de dados no *software* IRaMuTeQ

Na figura 3, têm-se um eixo principal, QSC. Desse eixo, derivam-se todos os demais. Observa-se na imagem que existe uma separação entre os termos, professor, estudante, tema, conceito e discussão. Dentro dos eixos conceito e temas, tem-se os principais exemplos abordados ao longo deste tópico.

1.4 Importância da formação de professores para desenvolver práticas educativas com viés crítico

A discussão que envolve a formação de professores, embora tenha avançado, ainda se mostra um assunto desafiador e complexo para os pesquisadores. A formação de professores de Ciências da Natureza se depara com diversos desafios, pois precisa preparar os profissionais para trabalhar com questões complexas, muitas vezes interdisciplinares, que abrangem o campo da Química, Física e Biologia.

O professor, licenciado da área de Ciências da Natureza, enfrenta a complexa tarefa de abordar em sala de aula temáticas, muitas vezes, sensíveis e que apresentam um viés crítico. Precisam ainda lidar com a crença de que a Ciência é neutra, não possui interferências dos interesses políticos e econômicos, tão pouco possui influência do meio social, e o único propósito é contribuir para o bem-estar social (CABRAL; PEREIRA, 2012).

É evidente que esse não é o retrato da realidade, no entanto, o que existe é uma dependência dos seres humanos dos saberes produzidos pela Ciência e pela Tecnologia, e pode ter desencadeado uma confiança inabalável dos recursos produzidos, considerados, muitas vezes, apenas como benéficos para a sociedade (ANJOS; CARBO, 2020).

Os produtos, oriundos dos avanços científicos e tecnológicos, alimentam na sociedade a constante busca pelo consumo de produtos que satisfaz constantemente a sociedade moderna. Em contrapartida, tais produtos provocam impactos sociais e ambientais, que precisam ser constantemente questionados (MARTÍNEZ PÉREZ, 2012).

Surge então um questionamento, como o cidadão poderá ser capaz de fazer indagações sobre os recursos científicos e tecnológicos, que usa diariamente, e perceber os impactos que esses recursos produzem para o meio social, ambiental, além dos fatores econômicos envolvidos? Nesse sentido, tem-se a formação de professores de Ciências da Natureza com viés crítico, como uma possível forma de promover momentos de discussão sobre as complexas questões, acima

mencionadas.

O professor irá atuar em um mundo repleto de incertezas, em constante mudanças, e se esse docente se preparar apenas para trabalhar com conceitos teóricos e estáticos, poderá dificultar a sua atuação docente. Nesse sentido, muitos estudantes saem das universidades sem base para abordar questões complexas, exigidas pelo atual contexto social. Assim, é exigido que o profissional consiga se adaptar a diversos cenários e que desenvolva a autonomia para a tomada de decisão, para pensar e propor soluções, em conjunto com os estudantes, para as problemáticas em discussão (SOARES, 2018; RIBEIRO, 2021).

O processo de formação dos professores torna-se fator de relevância, ao pensar que toda a vivência da graduação contribui para a futura atuação docente. Contudo, os componentes curriculares classificados como pedagógicos, ofertados durante os cursos de Licenciatura em Química, por vezes abordavam apenas a “didática geral” sem estabelecer uma relação com o Ensino de Química (RIGUE; CORRÊA, 2021), situação que não é diferente para outros cursos da área de Ciências da Natureza.

Ainda existe uma dicotomia entre as disciplinas específicas e o fazer pedagógico, que aprofunda a fragmentação existente nos cursos de Licenciatura em Química. Tal dificuldade se aprofunda, ainda mais, quando as disciplinas pedagógicas não recebem a devida importância, e são consideradas inferiores em comparação com as disciplinas específicas. Outra problemática tem suas raízes nas instituições que ofertam tanto Licenciatura quanto Bacharelado em Química, e possuem PPCs com pouca diferença, ou até mesmo objetivos para os dois cursos. Como resultado, os profissionais apresentam dificuldades na atuação docente (MOURÃO; GHEDIN, 2019).

Frente a essas problemáticas, as instituições de ensino superior têm inserido nos PPCs dos cursos de Licenciatura em Química, disciplinas pedagógicas específicas, com o intuito de relacionar os conceitos químicos com a prática docente. As diversas dificuldades encontradas na atuação docente, podem ser sanadas com a formação continuada. O contínuo processo de formação, construção da identidade docente e prática reflexiva, precisam fazer parte da realidade do professor de Química. Não se pode considerar que a formação inicial atenderá todas as necessidades formativas dos professores, sejam relacionadas com a formação específica ou pedagógica.

Entretanto, atualmente, existem alguns limites que essas formações impõem. Os cursos

ofertados, muitas vezes, não atendem às demandas dos professores, por serem descontextualizados da realidade e das necessidades e do contexto em que o profissional está inserido (MACHADO; LAMBACH; MARQUES, 2013).

Aqui se estabelece uma correlação entre os preceitos de teoria e prática, sem se esquecer que o futuro professor precisa ter em mente que ensinar não é transferir conhecimento, e o processo formativo ao qual faz parte, não é um fim em si mesmo, mas esse precisa ser um processo permanente (FREIRE, 1996). Para isso, além de trazer para a discussão estudos teóricos, que até abordam as diversas metodologias e estratégias de ensino, é imprescindível relacioná-los e aplicá-los na prática, seja nos estágios ou em atividades simuladas em sala de aula.

Pensar, repensar, analisar criticamente a própria prática docente, devem ser uma atividade constante dos professores. Essa prática proporciona que o professor desenvolva propostas que atendam a realidade e o contexto dos estudantes. Dessa forma, o conteúdo programático vai muito além das listas de conteúdos prescritos nos currículos, passam a compor também questões regionais e locais, que envolvam a realidade dos estudantes. Neste sentido, cada ação pedagógica será única, além de organizar os conceitos que estarão em discussão, o professor passa a valorizar o processo de troca de informações (MACHADO; LAMBACH; MARQUES, 2013).

Sabe-se que é um desafio tornar o ensino de conceitos científicos interativos, dinâmicos e atrativos para os estudantes. Apenas ouvir falar de práticas de ensino dissociadas da realidade, em sala de aula, também pode ser um fator limitador para a formação de professores, principalmente quando esse ensino é baseado em discursos autoritários e inquestionáveis. Neste sentido, se faz necessário romper com hábitos de ensino tradicionais, que focam na aprendizagem baseada em recompensas e punições, mas instigar o estudante a focar na resolução de problemas e no próprio ato de aprender (RODRIGUES, 2014; RODRÍGUEZ; DEL PINO, 2017).

Os conceitos químicos precisam ser trabalhados de forma interdisciplinar, contextualizada e com foco na resolução de problemas. Mesmo que esta seja uma tarefa complexa, faz-se necessária, pois contextualizar vai muito além de apenas fazer analogias ou de citar exemplos. É necessário que o estudante seja capaz de realizar uma reflexão crítica sobre situações ou problemáticas reais, presentes no próprio contexto. Para tanto, é necessário valorizar não apenas o conhecimento científico, mas também oferecer aos futuros professores a possibilidade de conhecer questões que impactam a sociedade (RODRÍGUEZ; DEL PINO, 2017; CORTEZ; DEL PINO, 2019).

As diversas temáticas que se podem abordar no contexto do Ensino de Química, muitas vezes são complexas e requerem um olhar de especialistas, das mais variadas áreas. Ao se trabalhar, por exemplo, com temas sociais baseados apenas na visão das Ciências da Natureza, pode-se promover o pensamento de que a área da ciência é suficiente para buscar soluções para questões complexas e profundas, e, por vezes, ainda apenas favorecer o ensino técnico e científico. Atualmente, já existem alguns avanços no sentido de superar a fragmentação escolar para promover a interdisciplinaridade e a correlação entre as disciplinas, mas muitas vezes não é efetiva, pois, em muitos casos, a relação que existe é apenas com componentes curriculares de uma mesma área (AULER, 2007).

Frente a essa realidade existem estratégias de ensino como as QSC que, entre outros objetivos visa promover o ensino interdisciplinar. Entretanto, existem alguns críticos que consideram que trabalhar com novas propostas de ensino esvaziam os diversos conteúdos que precisam ser trabalhados no componente curricular de Química. Mas sabe-se que trabalhar conteúdos isolados sem relacionar com temáticas presentes no contexto do estudante, ou até mesmo temas de relevância global, tem a tendência de promover apenas a memorização de fórmulas e conceitos que dificilmente o estudante conseguirá atribuir significado (CHASSOT, 2003; RODRIGUES, 2014).

Diante dessa problemática, vislumbra-se a alfabetização científica como alternativa para potencializar o ensino e a aprendizagem, que não seja trabalhada apenas no Ensino Superior, mas desde os primeiros anos da educação básica.

O estudante passa a ser alfabetizado cientificamente, quando este consegue ler a linguagem da natureza. O entendimento da ciência proporciona que o indivíduo consiga ler o mundo à sua volta e ter a possibilidade de intervir na própria realidade. Dessa forma, proporciona a inclusão social e contribui para que o estudante compreenda os conceitos, desenvolva valores que permitam a tomada de decisões, e reconheça a utilidade, a aplicação e as consequências da ciência no contexto social (CHASSOT, 2003).

Além da alfabetização científica, a alfabetização tecnológica se torna relevante para que o indivíduo utilize as ferramentas tecnológicas disponíveis, não apenas com o intuito de seguir manuais, mas que tenha condições de questionar e até mesmo apontar problemáticas advindas das tecnologias (BEZERRA JUNIOR, 2019).

Cabe destacar que os documentos norteadores da educação, em vigor atualmente, fazem

menção a temáticas que são foco das QSC. A Resolução do Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno, CNE/CP de Nº 2, de 20 de dezembro de 2019, traz dez competências gerais docentes. Dentre elas, destaca-se o item 7, transcrito abaixo.

Desenvolver argumentos com base em fatos, dados e informações científicas para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns, que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental, o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta (BRASIL, 2020, p. 13).

Sem mencionar especificamente as QSC, neste trecho se observa que ele contempla todo o escopo dessa abordagem de ensino. O documento ainda traz na competência 10, que o professor deve fomentar a autonomia e o ensino democrático. De acordo com o documento, é competência docente “agir e incentivar, pessoal e coletivamente, com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência, a abertura a diferentes opiniões e concepções pedagógicas, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários” (BRASIL, 2020, p. 13).

No documento Base Nacional Comum Curricular (BNCC) não são encontradas menções específicas às QSC. Embora a BNCC não use o termo QSC, ela apresenta a necessidade de discutir aspectos éticos, políticos, culturais e científicos, que envolvem as Ciências da Natureza. Na BNCC, para o Ensino Fundamental, encontra-se o seguinte texto:

Para debater e tomar posição sobre alimentos, medicamentos, combustíveis, transportes, comunicações, contracepção, saneamento e manutenção da vida na Terra, entre muitos outros temas, são imprescindíveis tanto conhecimentos éticos, políticos e culturais quanto científicos. Isso por si só já justifica, na educação formal, a presença da área de Ciências da Natureza, e de seu compromisso com a formação integral dos alunos (BRASIL, 2018, p. 321).

Assim como a BNCC para o Ensino Fundamental, a específica para o Ensino Médio apresenta temáticas que envolvem as QSC, muito embora, novamente, não utilize o termo QSC em seu texto. Cabe destacar o seguinte excerto:

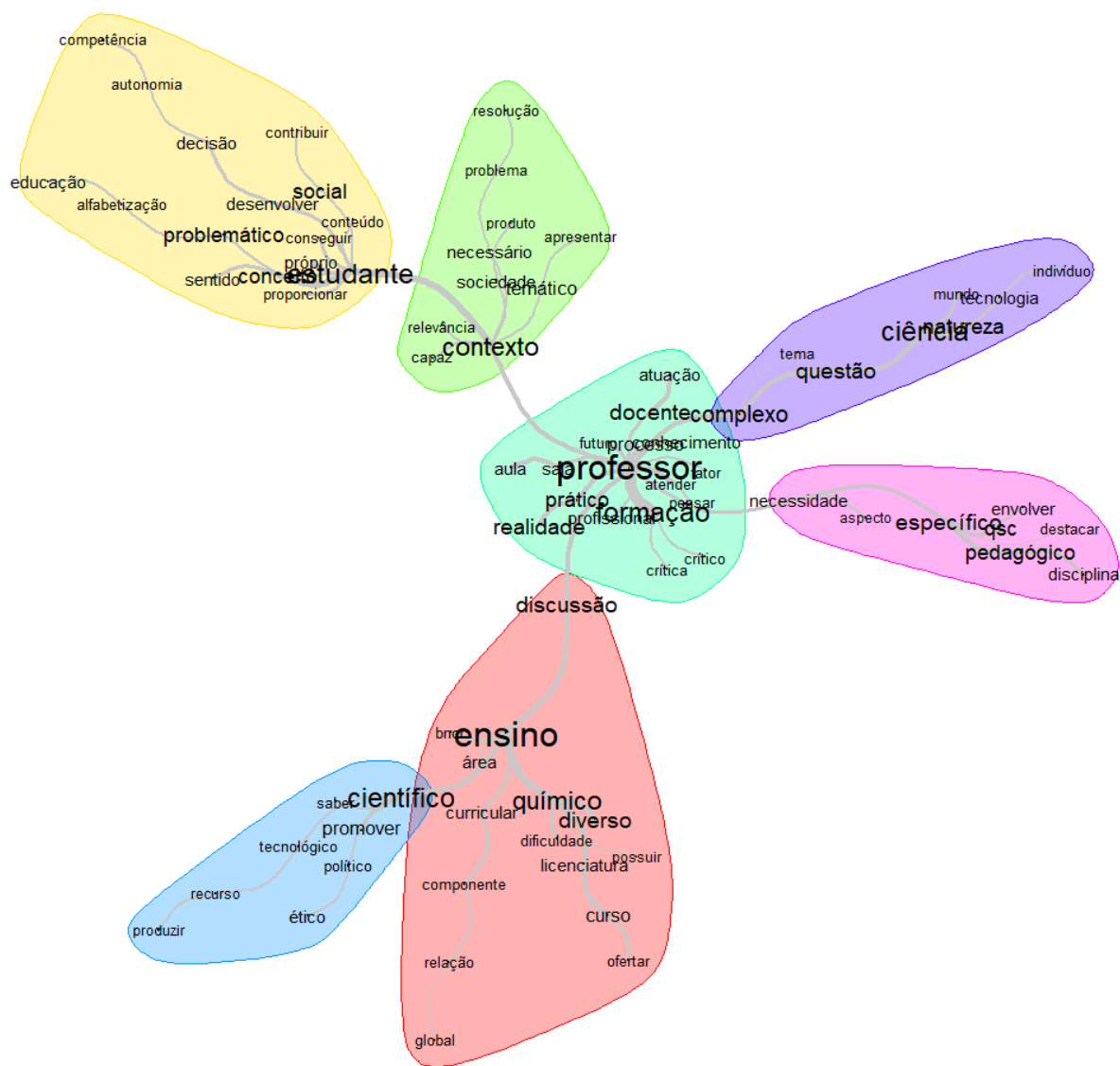
[...] questões globais e locais com as quais a Ciência e a Tecnologia estão envolvidas – como desmatamento, mudanças climáticas, energia nuclear e uso de transgênicos na agricultura – já passaram a incorporar as preocupações de muitos brasileiros. Nesse contexto, a Ciência e a Tecnologia tendem a ser encaradas não somente como ferramentas capazes de solucionar problemas, tanto os dos indivíduos como os da sociedade, mas também como uma abertura para novas visões de mundo (BRASIL, 2018, p. 547).

Ao analisar os documentos, observa-se que existe uma necessidade de abordar, no contexto de sala de aula, os aspectos advindos das QSC. Considera-se que esses são aspectos de grande relevância, mas que grande parte dos professores não tiveram formação específica, e

muitas vezes, ainda, distante de uma formação crítica.

A seguir está apresentada na Figura 4, a análise de similitude realizada no *software* IRaMuTeQ.

Figura 4 - Análise de similitude do tópico 1.4



Fonte: Tratamento de dados no *software* IRaMuTeQ

Na Figura 4, é possível observar que o núcleo principal é professor, e dele derivam termos como: ensino, estudante, científico e contexto. O professor possui um papel central, e desta

forma, cabe a ele estabelecer uma correlação com os conceitos científicos, o contexto e a realidade dos estudantes, com o intuito de despertar a curiosidade dos mesmos para questões complexas e inerentes do seu cotidiano.

2 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

A presente seção está dividida em cinco tópicos em que serão apresentadas as informações sobre a pesquisadora, o percurso metodológico da pesquisa, as duas etapas de coleta de dados e a análise e interpretação dos resultados.

2.1 Sobre a pesquisadora

Sou licenciada em Ciências da Natureza com habilitação em Química, pelo IFMT, Campus Confresa. Quando ingressei na graduação, em 2011, não havia refletido sobre a atuação docente, tão pouco tinha a real noção da abrangência e complexidade dessa profissão. Ao longo do processo de formação, principalmente durante os estágios, senti que essa era a carreira que iria seguir.

Com a chegada do curso de Especialização em Ensino de Ciências, em 2016, também no Campus Confresa, ingressei na pós-graduação. Após várias leituras de teóricos, percebi que a minha prática docente precisava ser ampliada, uma vez que durante a graduação não cursei disciplinas específicas para o Ensino de Química, e as disciplinas pedagógicas não eram ministradas por professores da área de Química.

Ao me deparar com diversas metodologias e estratégias de ensino, me encantei pelas diversas formas de ensinar, e comecei a incorporá-las na minha prática docente. Entendi que ensinar vai muito além de meramente transmitir conhecimentos e que é necessário estar em constante formação para trabalhar com conceitos tão complexos, como os que envolvem o Ensino de Química.

Durante a especialização, iniciei o contato com a escrita e publicação científica e decidi que gostaria de seguir para a pós-graduação *Stricto Sensu*. Em 2020, em meio a pandemia da Covid-19, decidi participar do processo seletivo do mestrado em Ensino, ofertado pelo IFMT Campus Cuiabá - Cel. Octayde Jorge da Silva, justamente por ter sido decretado que o ensino seria remoto. Por morar a uma distância de 1250 km de Cuiabá, e não ter Programas de Pós-Graduação *Stricto Sensu* próximos a Confresa, o ensino remoto foi a oportunidade encontrada para dar continuidade nos estudos.

A estratégia de ensino QSC, que é objeto de pesquisa da minha dissertação, passei a

conhecer recentemente. Não tive a oportunidade de estudar essa estratégia nas formações anteriores, tanto inicial como continuada, e nem em eventos acadêmicos local, regional ou nacional.

Após algumas leituras, percebi que a minha prática de sala de aula contempla essa estratégia de ensino em diversos momentos, uma vez que trabalho com temas controversos, que ganham destaque na mídia e que fazem parte da realidade dos estudantes. Apesar da utilização em atividades em sala de aula eu ainda não possuía o conhecimento sistematizado das QSC.

Ao ser apresentada a essa temática, percebi a importância de aprofundar no tema, pois essa estratégia de ensino possui potencial para favorecer a aprendizagem dos estudantes, auxilia na tomada de decisões e favorece a construção do estudante enquanto ser social atuante de uma sociedade.

2.2 Caracterização da Pesquisa

A presente pesquisa possui como característica a abordagem qualitativa, pois os dados coletados são “em forma de palavras ou imagens e não de números”, além disso neste tipo de abordagem o ambiente natural é uma fonte direta de dados enquanto o pesquisador é o principal instrumento (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 48).

Quanto aos procedimentos, a pesquisa se configura como um estudo de campo, que por sua vez, constitui-se um estudo aprofundado sobre um determinado grupo e este permite detalhar e conhecer o grupo estudado (GIL, 2002).

Tipicamente, o estudo de campo focaliza uma comunidade, que não é necessariamente geográfica, já que pode ser uma comunidade de trabalho, de estudo, de lazer ou voltada para qualquer outra atividade humana. Basicamente, a pesquisa é desenvolvida por meio da observação direta das atividades do grupo estudado e de entrevistas com informantes para captar suas explicações e interpretações do que ocorre no grupo. Esses procedimentos são geralmente conjugados com muitos outros, tais como a análise de documentos, filmagem e fotografias.

No estudo de campo, o pesquisador realiza a maior parte do trabalho pessoalmente, pois é enfatizada a importância de o pesquisador ter tido ele mesmo uma experiência direta com a situação de estudo. Também se exige do pesquisador que permaneça o maior tempo possível na comunidade, pois somente com essa imersão na realidade é que se podem entender as regras, os costumes e as convenções que regem o grupo estudado (GIL, 2002, p. 53).

Neste sentido, considera-se este procedimento de pesquisa adequado para alcançar o objetivo de analisar se as percepções e estratégias pedagógicas de professores de Química, da

cidade de Confresa-MT, se aproximam das Questões Sociocientíficas.

A presente pesquisa contou com três etapas de produção de dados. A primeira, um levantamento bibliográfico, a segunda a aplicação de um questionário a professores de Química, da cidade de Confresa-MT, e a terceira e última, uma entrevista com alguns professores participantes. Para melhor compreensão, as etapas de coletas de dados estão divididas nas três etapas mencionadas anteriormente e, em seguida, será apresentada como foi realizada a análise dos dados.

O projeto de pesquisa foi aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do IFMT, sob o Parecer Consubstanciado nº 5.136.695.

2.3 Produção de Dados

2.3.1 Primeira etapa de coleta de dados

Foi realizado um estudo que se aproxima do estado do conhecimento, em que visou analisar artigos, dissertações e teses disponíveis nos repositórios, para conhecer como as QSC são abordadas. O “estado de conhecimento é identificação, registro, categorização que levem à reflexão e síntese sobre a produção científica de uma determinada área, em um determinado espaço de tempo, congregando periódicos, teses, dissertações e livros sobre uma temática específica” (MOROSINI; FERNANDES, 2014, p. 155).

O levantamento bibliográfico foi realizado em quatro banco de dados: Periódicos CAPES, Biblioteca Científica Online (SciELO), Rede de Revistas Científicas da América Latina e Caribe, Espanha e Portugal - Redalyc e BDTD.

O critério de escolha envolveu artigos, dissertações e teses, não foi delimitado um intervalo de tempo de publicações com a intenção de abarcar um maior número de trabalhos. Para a pesquisa foram utilizados os seguintes descritores: ‘questões sociocientíficas’ e ‘questões sociocientíficas química’. Desse modo, foram obtidos, inicialmente, um total de 275 textos. Para a primeira seleção foi feita a leitura dos títulos e resumos para selecionar apenas as publicações que abordavam as QSC no Ensino de Química. O quantitativo de estudos obtidos na primeira etapa, por repositório, pode ser visualizado na Figura 5.

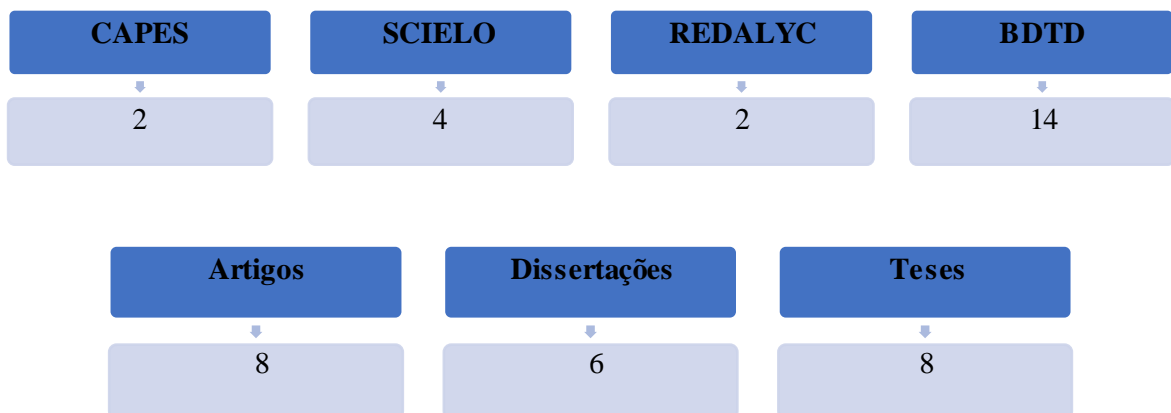
Figura 5 - Estudos obtidos na primeira etapa da seleção



Fonte: Dados organizados pela autora com base na pesquisa realizada em 2021.

A Figura 5 traz as informações dos resultados obtidos após a busca em cada site de pesquisa. Os resultados encontrados para “Questões Sociocientíficas” foram maiores. Ficou evidente que no Banco de Dissertações e Teses encontrou-se o maior quantitativo de trabalhos. A seguir, a Figura 6 representa o quantitativo de textos selecionados após os filtros.

Figura 6 - Quantitativo de textos separados para análise



Fonte: Dados organizados pela autora com base na pesquisa realizada em 2021.

Na Figura 6, constam os textos selecionados para objeto de estudo e análise dessa pesquisa. Foram excluídos os textos que não abordavam as QSC no Ensino de Química e também os que se repetiam, foram então analisados 22 textos.

2.3.2 Segunda etapa de coleta de dados

Para a produção de dados, a presente pesquisa utilizou como instrumentos o questionário e a entrevista. As questões do questionário foram baseadas em um questionário que Bezerra (2018)² aplicou a 11 professores, em sua pesquisa de doutorado.

No estudo de campo, a maior parte da pesquisa foi realizada pessoalmente, visto que se fez necessário que a pesquisadora tivesse um maior contato com o grupo pesquisado (GIL, 2002). Contudo, para a primeira etapa de coleta de dados, que foi realizada nos meses de novembro e dezembro de 2021, foi utilizado um questionário, encaminhado via *Google Forms*, para evitar expor os participantes ao risco de se infectar com o vírus que provoca a doença da Covid-19.

Para verificar a funcionalidade do questionário em relação aos seus objetivos, foi realizada uma avaliação prévia do instrumento, com a aplicação de um pré-teste. Dessa forma, um professor foi convidado a responder as questões do formulário, e posteriormente, foi realizada uma adaptação em uma questão que apresentava duplo sentido.

Para a seleção dos professores que participaram da pesquisa, o critério de inclusão foi atuar como professor na cidade de Confresa/MT e ter habilitação em Química. Desse modo, foi realizado um levantamento em todas as escolas dessa cidade, a fim de saber quantos professores atuam na área de Ensino de Química, tanto na educação básica quanto no Ensino Superior. A cidade conta, atualmente, com três escolas Estaduais, que ofertam Ensino Fundamental e Médio, uma instituição Federal, que oferta Ensino Médio Técnico Integrado e Ensino Superior, e uma escola particular, que oferta Ensino Fundamental. Nestas instituições, foram identificados 12 professores atuantes na área de Ensino de Química com formação específica em Química.

Dessa forma, o universo da pesquisa são 12 professores que, por sua vez, aceitaram participar da pesquisa e receberam o questionário via *Whatsapp*. A aplicação do questionário compreendeu os meses de dezembro de 2021 a fevereiro de 2022.

O questionário foi dividido em três seções. A primeira foi o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), a segunda a caracterização dos participantes, com oito questões, sendo seis abertas e duas fechadas. A última seção contou com oito questões, todas elas com foco nas QSC, quatro delas fechadas e quatro abertas.

Obteve-se, portanto, após vários contatos com os participantes, o retorno de oito

² Abordagem de questões sociocientíficas: buscando relações entre diferentes modos de pensar e contextos em estudos sobre fármacos e automedicação no ensino de química.

professores, que passaram a compor a amostra da pesquisa. Dentre os quatro professores que não responderam o questionário, um deles se encontrava em licença por motivos de saúde e não tinha condições de participar da pesquisa, outro entrou de licença para o doutorado e os outros dois não retornaram o contato.

No estudo de campo, aos participantes da pesquisa deve ser garantido que sua identidade seja preservada (GIL, 2002). Neste sentido, para preservar o anonimato dos participantes da pesquisa, cada participante escolheu um nome de cientista com trabalhos de relevância para a área da Química para representá-los. Os nomes escolhidos não obedeceram aos critérios de gênero. No Quadro 2, apresentado na seção 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO, são apresentadas informações como os nomes escolhidos pelos participantes, a formação e o tempo de atuação docente.

Ao citar as respostas dos participantes, obedeceu-se às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) para citações, com apenas uma ressalva, estão em itálico as citações diretas.

2.3.3 Terceira etapa de coleta de dados

Como o estudo de campo exige um contato prolongado e diversificado com o grupo estudado, após a aplicação do questionário, os participantes ainda foram convidados a participar de uma entrevista semiestruturada (GIL, 2002). Dos 12 professores que receberam o questionário, apenas 8 deram a devolutiva na segunda etapa. Um deles não respondeu completamente às questões e entendeu-se que o participante não tinha interesse em continuar a integrar a pesquisa. Dessa forma, a pesquisadora entrou em contato com os 7 participantes, e um por sua vez se recusou a participar da entrevista.

Foi oportunizado aos participantes a possibilidade de a entrevista ser realizada de forma remota ou presencial, mas todos os participantes optaram por conceder a entrevista de forma presencial, uma vez que estavam todos com o esquema vacinal contra a Covid-19 completo.

Entrevistou-se, portanto, 6 professores entre os meses de março e abril de 2022. A entrevista foi semiestruturada, e contou com dois momentos, o primeiro com a retomada das questões do formulário eletrônico e, no segundo momento com perguntas para esclarecer se e como as QSC são utilizadas no contexto das aulas de química.

As entrevistas foram gravadas pelo aplicativo Gravador de Voz, disponível gratuitamente para dispositivos móveis. Para a transcrição das entrevistas, utilizou-se o recurso do *Word* texto ditado, mas também foi feita a revisão do texto digitado pela pesquisadora e comparado com o áudio da entrevista, a fim de realizar as correções necessárias.

2.4 Análise e interpretação dos dados

No estudo de campo, existe uma tendência de se utilizar diversos instrumentos de coleta de dados (GIL, 2002), e no caso específico desta pesquisa, utilizou-se dois instrumentos. Dessa forma, a análise dos dados foi dividida em três etapas, a primeira é a análise dos dados do questionário, a segunda, a análise dos dados das entrevistas, e por fim um tópico para estabelecer as relações e divergências entre os dados do questionário e da entrevista dos participantes. Foram observadas as informações que possam vir nas entrelinhas, pois muitas vezes podem ser informações pertinentes e relevantes para o contexto do estudo.

A análise dos dados do questionário dividiu-se em duas etapas. Para as questões fechadas, os dados foram analisados por frequência das respostas. Já as questões abertas do questionário foram analisadas dispostas em categorias (ver o Quadro 1). Para analisar os dados das entrevistas, foi realizado o fichamento e os dados foram dispostos em categorias no Quadro 1.

Quadro 1- Categorias da pesquisa

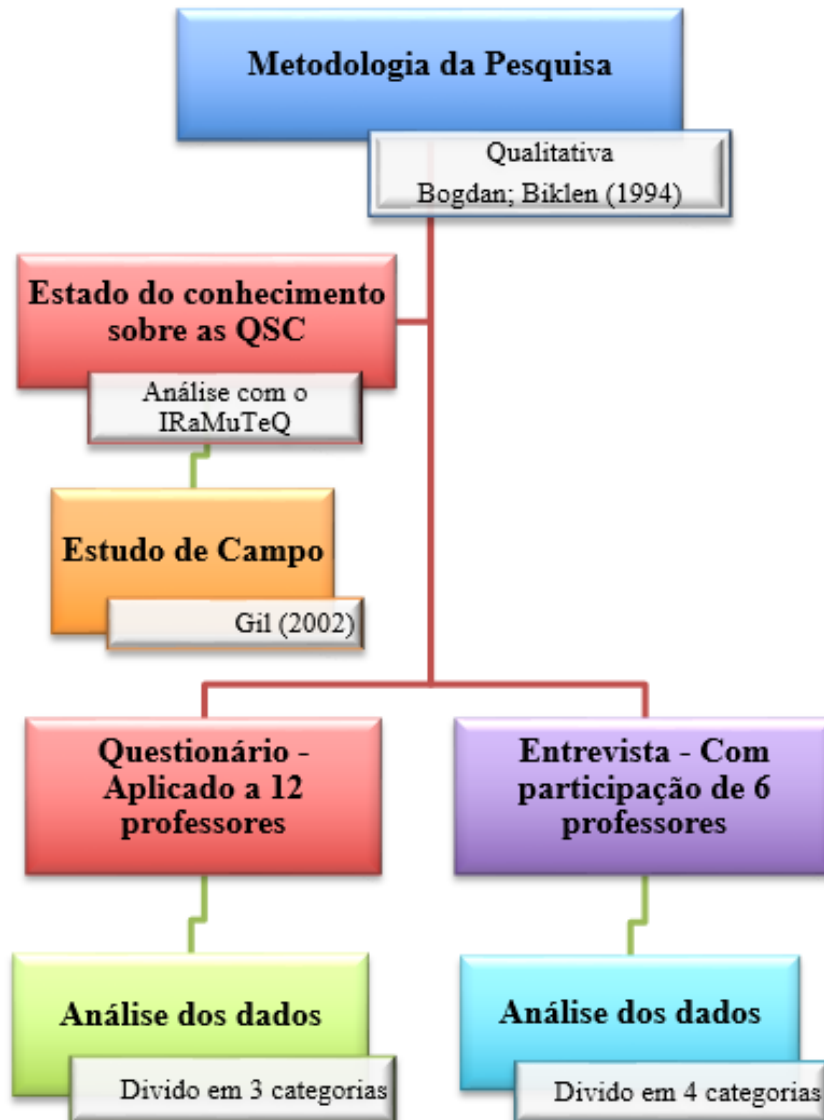
Categorias do Questionário	Categorias das Entrevistas
Perfil dos participantes da pesquisa	Formação docente e a relação com as abordagens CTS e QSC
A abordagem utilizada por professores participantes	Práticas de ensino adotadas e mudanças pretendidas
Ligação da prática pedagógica com as QSC	Experiências pedagógicas com QSC
	Dificuldade para ensinar Química na abordagem de QSC

Fonte: Dados da pesquisa realizada em 2022.

O processo de categorização dos dados é uma técnica de redução de dados para sua posterior interpretação, escrita e disposição dos dados. Em alguns momentos as categorias podem ser definidas previamente, mas podem sofrer alterações ao longo da coleta e fichamento dos

dados (GIL, 2002). Neste sentido, a pesquisa contou com cinco categorias prévias, e com o fichamento dos dados, outras cinco categorias. Ao final do processo, as categorias foram organizadas de forma que somam as quatro, apresentadas no Quadro 1. A Figura 7 ilustra a síntese do percurso metodológico da pesquisa.

Figura 7 - Esquema organizacional da metodologia da pesquisa



Fonte: Elaboração com dados da caracterização da pesquisa.

Na figura 7, estão apresentadas as principais informações sobre a caracterização da pesquisa e as etapas percorridas para a coleta e a análise dos dados. Cabe destacar o uso do *software* IRaMuTeQ que foi utilizado para fazer a análise da seção teórica.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como a pesquisa contou com dois instrumentos de coleta de dados, optou-se por dividir a apresentação dos dados em duas etapas. A primeira conta com os dados e a análise do questionário, respondido por oito professores, e na segunda etapa, apresentamos os dados das entrevistas, dispostas nas categorias definidas no Quadro 1 da subseção 2.4 Análise e interpretação dos dados.

3.1 QUESTIONÁRIO

A disposição dos resultados e a discussão do questionário conta com as seguintes categorias: perfil dos participantes da pesquisa; abordagem utilizada por professores participantes em sua atuação docente; e se existe ligação da prática pedagógica com as QSC.

3.1.1 Perfil dos participantes da pesquisa

Os participantes da pesquisa se apresentam como um público jovem, possuem a média de idade de 35 anos, sendo que a menor idade é de 28 anos e a maior é de 43 anos. Embora os participantes sejam jovens, já possuem um tempo considerado de experiência na docência, ver informações no Quadro 2.

Quadro 2 - Informações sobre os participantes da pesquisa

Participantes	Formação Inicial	Tempo de atuação docente (anos)
Linus Pauling	Bacharel em Química	10
Katheline Johnson	Licenciatura em Ciências da Natureza com habilitação em Química	7
Rosalind Franklin	Licenciatura em Ciências da Natureza com habilitação em Química	3
Marie Curie	Licenciatura em Ciências da Natureza com habilitação em Química	7
Mendeleev	Licenciatura em Química e Licenciatura em Física	19
Dalton	Licenciatura em Ciências da Natureza com habilitação em Química	8

Tales de Mileto	Licenciatura em Ciências da Natureza com habilitação em Química	8
Marie-Anne Lavoisier	Licenciatura Plena em Química	4

Fonte: Dados da pesquisa realizada em 2022.

O menor grau de escolaridade dos participantes é a especialização. Tem-se um participante com doutorado, dois com mestrado e cinco especialistas. Sete deles possuem curso de Licenciatura em Química e apenas um é Bacharel em Química. O participante bacharel não possui formação continuada na área do ensino, e esse é outro fator que o difere dos demais participantes. No Quadro 3, estão apresentadas as informações de atuação dos professores pesquisados.

Quadro 3 - Nível de ensino que os participantes atuam

Participantes	9º Ano do Ensino Fundamental	Ensino Médio	Ensino Médio Técnico	Ensino Superior
Linus Pauling			X	X
Katheline Johnson	X			
Rosalind Franklin		X		
Marie Curie		X		
Mendeleev			X	X
Dalton	X			
Tales de Mileto		X		
Marie-Anne Lavoisier			X	X

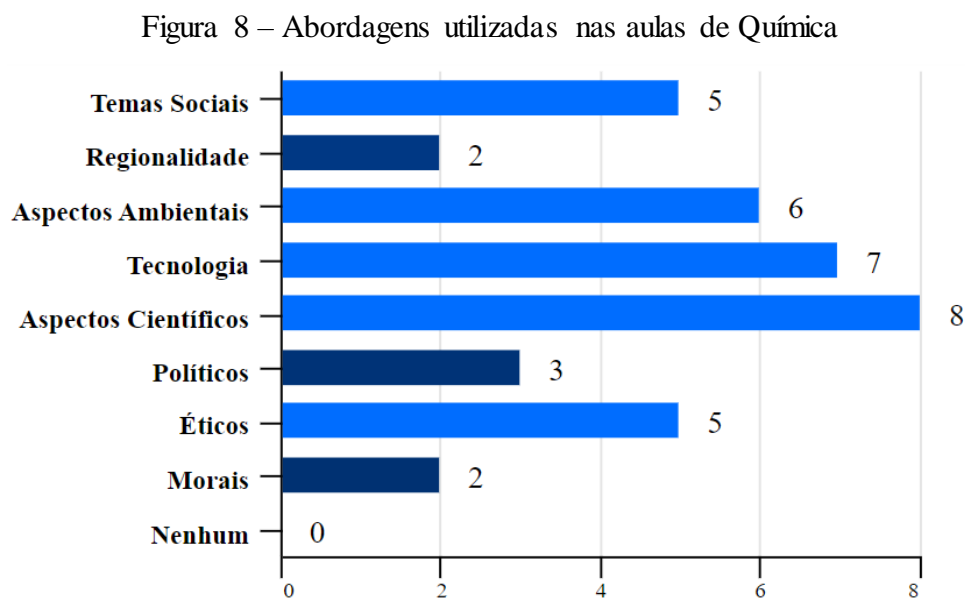
Fonte: Dados do questionário aplicado em 2022.

Dos oito participantes da pesquisa, três atuam no Ensino Superior e no Ensino Técnico Integrado ao Ensino Médio, e os outros cinco atuam na educação básica da rede Estadual de Ensino. A região de Confresa conta com um instituto federal, e todos os profissionais participantes da pesquisa buscaram a pós-graduação para se especializarem. A formação e a constante atualização auxiliam o profissional a inserir em sua prática docente novas estratégias de ensino, já que os conceitos envolvidos no componente curricular Química sofrem alterações à

medida em que novas descobertas são realizadas (SOARES, 2018; RIBEIRO, 2021).

3.1.2 Abordagem utilizada por professores

A questão 1, fechada, indagava os participantes sobre quais abordagens eles utilizavam em suas aulas de Química, sendo possível assinalar mais de uma alternativa, como representado na Figura 8.



Fonte: Dados do questionário aplicado em 2022.

Os aspectos científicos, tecnológicos e ambientais foram os que mais apareceram nas respostas demonstradas na Figura 8, enquanto as questões políticas, morais e regionais são as que menos foram citadas pelos entrevistados.

Os participantes foram questionados sobre a frequência que utilizavam as abordagens apresentadas na Figura 8. A escala *likert*³ foi utilizada como opção de respostas. Dos oito participantes, sete afirmaram que utilizam frequentemente esses aspectos em sala de aula e um muito frequentemente. Trazer essas temáticas para a sala de aula pode atuar como fator motivador aos estudantes, uma vez que a própria realidade dos estudantes é explorada

³ A escala *likert* é uma escala de pesquisa, que apresenta um conjunto possível de resposta para coletar dados sobre a opinião dos participantes de pesquisas. É um método frequentemente usado em questionários e formulários de pesquisas.

(CONRADO; NUNES-NETO, 2018).

Ainda sobre as abordagens utilizadas em sala de aula, listadas na Figura 8, foi solicitado que cada participante exemplificasse como abordam esses aspectos em sala de aula. O Quadro 4 apresenta as respostas de apenas cinco participantes, pois Linus Pauling não respondeu essa questão, e Dalton e Katheline Johnson responderam que utilizam questões do cotidiano dos estudantes para trabalhar com o componente curricular de Química, mas não citaram exemplos. Assim, as respostas foram organizadas e estão apresentadas no Quadro 4.

Quadro 4 - Exemplos de aspectos abordados por cada participante

Entrevistados	Aspectos	Exemplos Citados
Mendeleev	Científicos	Natureza da ciência; História da ciência e Ciência do cotidiano
	Tecnológicos	Nanotecnologia; Elementos constitutivos e Equipamentos eletrônicos
	Ambientais	Poluição e lixo; Queimadas e Recursos naturais
	Social	Dependência química e Anabolizantes
	Ética	Cuidado com o outro; Cuidado com o meio ambiente e Tratamento dos resíduos
	Política	Leis e regulamentação; Agrotóxicos e potabilidade da água e Aditivação da gasolina
Marie-Anne Lavoisier	Científicos	Produção de medicamentos e vacinas e Funcionamento de Air bag e extintores
	Tecnológicos	Programas virtuais para aulas (<i>crocodile chemistry, phet colorado, molview</i>)
	Ambientais	Tratamento de água
	Social	Pandemia, produção de álcool 70% e como o álcool age no vírus
	Ética	<i>Fake News</i>
	Regional	Agrotóxico e Agropecuária
	Científicos	Pensamento lógico e Percepção da natureza

Marie Curie	Tecnológicos	Dispositivos eletrônicos
	Ambientais	Conservação da matéria e Degradação de polímeros
	Social	Antropologia
	Ética	Manipulação social
	Política	Ciências X crenças
	Regional	Fauna e flora e Mudanças climáticas
Tales de Mileto	Científicos	Produção de Vacinas e medicação
	Tecnológicos	Fabricação de novos produtos
	Social	Reuso de óleo de fritura
Rosalind Franklin	Científicos	A ciência como ferramenta
	Tecnológicos	Evolução tecnológica da química
	Ambientais	Mudanças climáticas e efeito estufa

Fonte: Dados do questionário aplicado em 2022.

Ao analisar os dados do Quadro 4, foi possível identificar que nem todos os participantes trouxeram exemplos para cada uma das abordagens apresentadas na Figura 8. Dois participantes marcaram que trabalham com aspectos morais, mas essa temática não foi identificada nos exemplos de nenhum participante. No mesmo sentido, as questões éticas foram marcadas por cinco participantes, mas apenas três trouxeram elementos de como abordam essa temática em sala de aula.

Uma das dificuldades de trabalhar essas temáticas têm suas raízes na formação inicial e até mesmo na formação continuada, que muitas vezes predomina apenas o ensino tradicional, ensino esse que não favorece a inserção desses temas em sala de aula. Ao ter acesso a essa discussão, o professor passa a ter segurança para levar para sala de aulas temáticas polêmicas e até mesmo controvérsias, que podem se desenvolver como uma QSC (MARTÍNEZ PÉREZ;

CARVALHO, 2012; GENOVESE; GENOVESE; CARVALHO, 2019).

Em consonância com os autores supracitados, os dois participantes com maior grau de escolaridade, Marie-Anne Lavoisier e Mendeleev foram os que mais citaram exemplos. Contudo, o tempo de atuação docente não se mostrou fator determinante nesta questão, uma vez que Mendeleev possui 19 anos de experiência, e Marie-Anne Lavoisier possui 4 anos de atuação docente, esses apresentaram mais possibilidades de temáticas.

Como a pesquisa contemplou o lapso temporal correspondente à pandemia da Covid-19, observou-se que muitos exemplos mencionados pelos participantes envolvem essa temática, e esse é um dos focos das QSC, trazer para discussão temas atuais e que estão em destaque na mídia (MARTÍNEZ PÉREZ, 2010).

Mudanças climáticas foi outro tema mencionado por vários participantes. É perceptível a preocupação dos participantes com o meio ambiente e os fatores que impactam diretamente o planeta, como os agrotóxicos, a poluição, as queimadas, o lixo, a degradação de recursos naturais, a destruição da fauna e da flora, além do avanço da agropecuária em Mato Grosso, temas esses de grande relevância para o atual contexto da sociedade (BEZERRA JUNIOR, 2019; MARTÍNEZ PÉREZ; CARVALHO, 2012; MARTÍNEZ PÉREZ, 2010).

Outro questionamento respondido pelos participantes, foi sobre qual a importância de relacionar os conceitos trabalhados em sala de aula com questões sociais, tecnológicas, ambientais e científicas. Em suas respostas, os participantes usaram palavras como: essenciais, primordial, indispensável e extremamente importante, ao mencionar os motivos de abordar esses aspectos em sala de aula.

Associar esses temas ao Ensino de Química faz-se necessário para combater a desinformação e as *Fake News*, uma vez que eles favorecem o ensino crítico e reflexivo, o pensamento autônomo, a postura crítica e responsável dos estudantes, na opinião dos participantes Marie-Anne Lavoisier e Mendeleev.

Não se pode negar que as *Fake News* têm causado grande impacto social com o seu grande poder de alcance. Aqui tem-se uma grande oportunidade para associar os termos científicos envolvidos em notícias falsas com o ensino e as QSC, pode ser uma estratégia de ensino que fomente a discussão necessária para trabalhar com esses temas, que muitas vezes estão envolvidos em controvérsias.

Para Britto e Mello (2022b), trabalhar os temas que envolvem as *Fake News* é uma

oportunidade para desenvolver nos estudantes o senso crítico e a busca por informações fidedignas.

Destacamos a importância de “imunizar” parte da população contra as *Fake News*. Presumindo que o ensino de Ciências seja o primeiro contato que muitas pessoas têm com a ciência e considerando a relevância de seu papel social, é importante trazer para a sala de aula *Fake News* sobre os mais variados assuntos científicos para que os estudantes aprendam a identificar, nesse tipo de notícia, a falta de evidências, de coerência e da própria ciência. Ademais, é necessário orientar os estudantes para que aprendam a ler notícias, a checar as fontes, a buscar conteúdo em fontes confiáveis, a contextualizar as informações e, sobretudo, refletir sobre as intencionalidades da notícia e conceitos científicos apresentados. É preciso aprender a questionar, pois há tempo que muitas pessoas acreditam que apenas porque algo está escrito, seja uma verdade. Além disso, precisamos ensinar Ciências sabendo que as agências que desmentem informações não são suficientes, afinal, como evidenciado em linhas anteriores, a repetição de uma notícia falsa pode torná-la familiar e notícias familiares tendem a ser aceitas como verdades. As agências que fazem essa conferência da falseabilidade da informação não são suficientes, especialmente porque desfazer o fato mentiroso talvez seja tão ou mais difícil do que ensinar o próprio conceito (BRITTO; MELLO 2022b, p. 50).

Cabe ressaltar as respostas dos professores participantes, Tales de Mileto, Rosalind Franklin e Katheline Johnson, que afirmaram que trazer para o ambiente de sala de aula essas temáticas, possibilita que o estudante estabeleça uma ligação entre os conceitos estudados com o mundo à sua volta. Dessa forma, o processo educativo torna-se significativo ao estudante, e este por sua vez começa a perceber a importância da Química, para além da disciplina escolar, e aplicar os conhecimentos em sua realidade.

3.1.3 Ligação da prática pedagógica com as QSC

Os participantes foram questionados também se estudaram sobre as QSC em alguma disciplina na graduação ou pós-graduação. Cinco participantes afirmaram que não estudaram em nenhum momento, são eles: Marie-Anne Lavoisier, Katheline Johnson, Dalton, Tales de Mileto e Marie Curie. Os outros três, Linus Pauling, Rosalind Franklin e Mendeleev, afirmaram que estudaram. Mendeleev e Linus Pauling mencionaram que tiveram contato com essa abordagem de ensino na pós-graduação. Marie-Anne Lavoisier, embora não tenha estudado sobre as QSC durante sua formação docente, se deparou com essa abordagem enquanto preparava as aulas de uma disciplina de CTS, ministrada no curso de licenciatura.

Os participantes foram questionados sobre o que entendem por QSC, as respostas dos participantes estão organizadas no Quadro 5.

Quadro 5 - Respostas dos participantes sobre o que entendem sobre as QSC

Participantes	Respostas dos participantes
Linus Pauling	<i>Ética e responsabilidade enquanto cidadão graduado, no desenvolvimento de ciências com preocupação social.</i>
Katheline Johnson	<i>É como o professor vai trabalhar um conteúdo abordado sobre Ensino de Ciência e os aspectos sociais e científicos da atualidade.</i>
Rosalind Franklin	<i>São questões que estão inseridas no nosso dia a dia e estão relacionadas à ciência e a tecnologia.</i>
Marie Curie	<i>Ciência e suas implicações na sociedade, no nosso cotidiano.</i>
Mendeleev	<i>As QSC são maneiras que o professor dispõe para problematizar o ensino. Por meio de aspectos ou situações polêmicas ou controvérsias, os estudantes conseguem estudar determinados conceitos da Química levando em consideração os aspectos sociais, éticos, políticos, ambientais, tecnológicos e científicos, o que permite um aprendizado mais amplo, maduro, humano e atual sobre a temática proposta.</i>
Dalton	<i>O Ensino de Química voltado para as questões cotidianas e a realidade do mundo em que vivemos.</i>
Tales de Mileto	<i>No momento em que respondo essa pesquisa eu não consigo argumentar sobre o assunto.</i>
Marie-Anne Lavoisier	<i>Questões atuais/ou não, que podem ser trabalhadas na sala de aula relacionando as práticas do cotidiano (sociedade) com a ciência. O que na minha área de atuação, química, acredito ser bem fácil e muito interessante.</i>

Fonte: Dados do questionário aplicado em 2022.

Ao analisar as respostas dos participantes, apresentadas no Quadro 5, Mendeleev é o único participante que demonstra, em sua resposta, um conhecimento sistematizado sobre as QSC. Linus Pauling e Marie-Anne Lavoisier apresentam algum conhecimento, não aprofundado, sobre essa abordagem de ensino ou apenas foram sucintos nas respostas, por se tratar de questionário, e muitas vezes os participantes não dispõem de tanto tempo para responderem as questões.

Os três participantes citados acima juntamente com Rosalind Franklin e Dalton responderam sim para a pergunta: Você conhece ou já ouviu falar em QSC no Ensino de Química? As respostas evidenciam que esses dois participantes podem apenas ter ouvido falar dessa abordagem. Katheline Johnson e Marie Curie marcaram a opção talvez e Tales de Mileto afirma não conhecer essa abordagem.

As QSC podem ser definidas como temas que abordam “conhecimentos científicos da atualidade trazendo para sala de aula aspectos que, na sua maioria, são abordados apenas pelos meios de comunicação em massa, como rádio, TV e *Internet*”. Essa estratégia de ensino tem como objetivo “promover a compreensão da natureza da ciência e dos diversos fatores a ela agregados, como os fatores políticos, históricos, econômicos, morais, tendo como grande potencial a possibilidade de influenciar os alunos no seu pensamento crítico e na sua tomada de decisão” (BEZERRA JUNIOR, 2019, p. 55-56).

Essas estratégias de ensino têm ganhado cada vez mais importância no contexto do Ensino de Ciências, pois visa tornar o ensino de conceitos científicos mais atrativos e relevantes para os estudantes. Como as QSC envolvem temas complexos e sem respostas simples, os estudantes precisam exercitar a leitura, a interpretação e a argumentação. Essas são habilidades que favorecem o aprendizado de conceitos científicos e, conseqüentemente, melhora os resultados da aprendizagem dos estudantes (MENDES, 2012).

Ao serem questionados sobre a concepção CTS, todos os participantes afirmaram que conhecem e já estudaram em algum momento, como disciplina ou como conteúdo. Contudo, ao analisar os exemplos por eles listados no Quadro 4, apenas três participantes, Mendeleev, Marie-Anne Lavoisier e Marie Curie, demonstraram com exemplos como abordam questões que envolvem aspectos científicos, tecnológicos, sociais e ambientais no ambiente de sala de aula.

Embora o movimento CTS tenha iniciado na educação em torno dos anos 1980, e todos os participantes o conheça, os outros cinco participantes não trouxeram exemplos em suas respostas que evidenciam os conceitos que envolvem CTS em sua totalidade (AIKENHEAD, 2005a).

Em relação às QSC, as respostas de dois participantes, Mendeleev e Marie-Anne Lavoisier, se aproximaram dessa abordagem de ensino, ao relacionarem essas questões aos conteúdos e conceitos químicos. Cabe destacar que a Química abrange uma gama de conceitos muito diversos e as QSC podem ser exploradas com a maior parte dos conteúdos de Química.

3.2 ENTREVISTAS

Os dados das entrevistas estão dispostos em 4 categorias, apresentadas no Quadro 1 da subseção 2.4 Análise e interpretação dos dados. O posicionamento e a distribuição das informações, dentro das categorias, seguirá por similaridade de respostas dos participantes. Quando não se aplica, a ordem dos participantes será apresentada de acordo com a ordem do

Quadro 6.

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

Ao realizar as entrevistas foi possível aprofundar um pouco mais sobre a formação, tanto inicial como continuada, dos participantes, e tentar compreender como, e se, as abordagens de ensino CTS e QSC foram estudadas por eles. No Quadro 6 estão apresentadas as informações sobre a formação acadêmica dos participantes da entrevista.

Quadro 6 - Informações sobre os participantes da pesquisa

Participantes	Formação Inicial	Instituição	Ano de conclusão da graduação	Tempo de atuação docente
Dalton	Licenciatura em Ciências da Natureza com habilitação em Química	IFMT	2010	8
Rosalind Franklin	Licenciatura em Ciências da Natureza com habilitação em Química	IFMT	2012	3
Marie Curie	Licenciatura em Ciências da Natureza com habilitação em Química	IFMT	2010	7
Mendeleev	Licenciatura em Química e Licenciatura em Física	UNISC/ UNEMAT	2006	19
Marie-Anne Lavoisier	Bacharel em Química	UFPI	2008	4
Tales de Mileto	Licenciatura em Ciências da Natureza com habilitação em Química	IFMT	2010	8

Fonte: Dados da entrevista realizada em 2022.

Dos seis professores entrevistados, quatro realizaram a formação inicial no Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT) Campus Confresa, o que demonstra o papel social do IFMT no estado de Mato Grosso.

Questionados sobre a formação inicial, as percepções dos entrevistados se dividem em duas linhas distintas. Em uma, a formação mais tradicional, voltada para a Química aplicada, e na outra, a formação mais holística e voltada para a atuação docente.

Dalton, ao relatar sobre sua formação inicial, não entrou em detalhes, apenas elencou que sua formação “*foi bastante tradicional, mesmo após algumas mudanças eu ainda acho que o ensino lá foi tradicionalista*”. Considerou ainda que apenas “*as disciplinas de estágio supervisionada, nos preparava para ensino em sala de aula*”.

Questionado sobre como CTS e as QSC foram abordadas na graduação, Dalton afirma que não se recorda de ter estudado sobre CTS na graduação, sobre as QSC, afirma que não teve nenhum contato com essa abordagem de ensino, em nenhuma das formações e cursos que realizou.

Tales de Mileto, sobre sua graduação, afirma que: “eu caí de paraquedas, nunca pensei em me formar nessa área. Justamente nessa disciplina que no meu Ensino Médio eu tinha muita dificuldade e não tive uma base”.

Relata ainda que ao longo do curso encontrou diversas dificuldades pelo caminho, como a implantação da instituição em que estudou e as mudanças na estrutura do curso.

Acredito que por ser da primeira turma, ocorreram muitos problemas de implantação do campus. Isso talvez tenha prejudicado um pouco a nossa formação. Pensando desde o início, lá da estrutura do curso, a grade era muito extensa. Nós estudamos, talvez coisas que hoje eu percebo que não foram significativas para o que precisamos saber, para atuar na sala de aula. Foram muitas coisas que eu vejo que não acrescentaram na minha formação e se tivesse sido direcionado para a prática em sala de aula, teria sido mais vantajoso (Tales de Mileto).

Tales de Mileto pondera que a ementa do curso era muito aprofundada em conhecimentos específicos e pode não ter contribuído tanto para sua atuação docente. *“Hoje eu considero que os conhecimentos necessários para ministrar as aulas, eu só aprendi quando comecei a atuar em sala de aula. Os conceitos básicos, na minha opinião, ficaram um pouco a desejar”* (Tales de Mileto). Inclusive, relembra que não teve contato com CTS e nem com as QSC.

Marie-Anne Lavoisier relata que mesmo cursando licenciatura, sua formação foi majoritariamente voltada para as pesquisas de laboratório.

Durante a minha graduação eu não tive disciplinas voltadas para a docência. O meu curso assistia às aulas juntamente com a turma que cursava bacharelado em Química. Nós assistimos aulas todos juntos, só tinha a diferença que a licenciatura assistia às aulas pedagógicas. A Química era bem pesada e nada voltado para a didática, de como nós íamos trabalhar em sala de aula. Os professores nem comentavam que seríamos professores, ou sobre a prática docente. Não existia isso (Marie-Anne Lavoisier).

A participante relata que o foco do curso era a parte específica da Química e não contou com disciplinas voltadas para o Ensino de Química, disciplinas específico-pedagógicas. Os seus professores apenas os incentivaram a fazer mestrado e doutorado, para posteriormente atuarem como professor universitário.

Os professores, na época, que ministravam a disciplina de Filosofia da Educação, não davam tanta importância para a disciplina, porque eles consideravam que éramos da área de exatas. Esses professores não tinham formação em Química, eram pedagogos. Disciplinas muito importantes, como: metodologias de ensino e as que abordam a Lei de Diretrizes e Bases (LDB) não estudamos. Só vinham os estágios e acabou. Essa parte

pedagógica era pouquíssimo trabalhada. Eu tive a disciplina de didática e psicologia da educação, mas não relacionado ao Ensino de Química ou Ciências da Natureza (Marie-Anne Lavoisier).

Quando a participante foi para o seu primeiro estágio em sala de aula, percebeu a carência da sua formação na área pedagógica. Decide então que precisava mudar o foco. Até aquele momento atuava como bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC).

Quando eu soube que tinha o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) eu falei, eu quero participar, porque desde o início da graduação eu só trabalhava no laboratório como bolsista. Eu quis vivenciar a parte da educação... eu participei como voluntária (Marie-Anne Lavoisier).

Marie-Anne Lavoisier relembra com muita empolgação sobre o PIBID. *“Quando eu entrei no PIBID eu vi que tinha um leque de coisas que eu poderia trabalhar em sala de aula, que eu não tinha contato antes. Isso para mim foi muito enriquecedor, conheci um mundo novo e muito interessante”.*

O que ela relata, que lhe causou mais impacto, foi o contato com os estudantes e os projetos que desenvolveram. *“Levamos os alunos para fazer coleta de água no Rio e fazer análise. A empolgação dos estudantes foi notória, na hora de fazer as atividades experimentais”* (Marie-Anne Lavoisier).

Esse projeto, segundo a entrevistada, rendeu um prêmio de melhor trabalho de um congresso⁴. Relembra que o trabalho com os estudantes foi grande, *“fazer a coleta de água com os alunos, fazer as análises, e ainda estudarem para fazer uma apresentação do trabalho. Foi bem trabalhoso, mas foi muito enriquecedor”* (Marie-Anne Lavoisier).

Ainda durante a participação no PIBID, Marie-Anne Lavoisier relata que trabalhou com o desenvolvimento de jogos didáticos. Para ela, esse processo despertou o gosto por desenvolver os próprios materiais pedagógicos, que auxiliam suas aulas.

Marie-Anne Lavoisier relembra que em sua graduação não teve nenhum contato com CTS e QSC. Afirma que teve contato com essas abordagens enquanto se preparava para ministrar uma disciplina de CTS, no Ensino Superior. Ressalta que teve conhecimento dos dois termos *“em 2021, quando estava justamente, estudando para ministrar a disciplina CTSA, e apareceu as QSC. Em nenhuma formação estudei sobre essas temáticas”* (Marie-Anne Lavoisier).

Embora CTS já tenha uma discussão ampla no país, em muitos cursos de licenciatura o

⁴ 4º Congresso Norte e Nordeste de Química/2º Encontro Norte e Nordeste de Ensino de Química, 2011.

movimento CTS é contemplado apenas nos PPCs dos cursos, e possui um vasto campo ainda a ser explorado, para que as discussões, que envolvem esse movimento, façam parte dos debates em sala de aula. Uma vez que trabalhar com CTS sem formação é um desafio para os professores (AZEVEDO et al 2013).

Marie Curie, ao descrever sua formação inicial, não detalha a metodologia dos professores, mas afirma que “*como tive professores muito bons a parte pedagógica não ficou a desejar*”. Relembra que ao ingressar na graduação se sentiu apresentada a um universo novo e cheio de possibilidades.

Me despertaram para um universo que não conhecia ainda, tanto para a escrita científica como para a pesquisa e projetos de extensão. ABNT era um nome que nem conhecíamos. Foi muito interessante ver um horizonte se abrindo, nos levavam para eventos, publicar em eventos era algo muito novo. Lidar com pessoas formadas ou se formando de outros estados nos trazia outras perspectivas. Então já sai do IF com uma visão muito diferente da que eu entrei (Marie Curie).

Destaca que enfrentou diversos desafios, “*aula prática foi algo que demorou a ter e tinha alguns problemas estruturais. Uma troca de professor muito grande, o que dificultava um ensino contínuo da disciplina*” (Marie Curie).

A dificuldade mais marcante foi quando concluiu a graduação, “*eu tinha a visão de que eu ia sair do curso sabendo sobre qualquer coisa, qualquer reação química, entendendo todos os processos. E eu acho que quando concluí a graduação eu não tinha tanto conhecimento técnico de Química*” (Marie Curie).

Ao se referir à CTS, Marie Curie relembra que essa temática foi abordada durante a graduação. Afirma que eram realizadas “[...] *leitura de artigos e discussão em sala de aula. Uma dessas discussões aconteceu em uma aula de campo, em uma cachoeira*”.

Para Rosalind Franklin, a realidade que vivenciou na graduação foi muito diferente e motivadora.

[...] a metodologia usada pela maioria dos professores era diferenciada. As aulas práticas eram muito boas. Nunca tinha tido essa experiência de aula prática, mas você via que o professor se preparava, tinha todo aquele engajamento de querer compartilhar as vivências, fazer os outros também quererem seguir a profissão (Rosalind Franklin).

Relembra os desafios que enfrentou, principalmente no início. “*O que mais me prejudicou foi o fato de eu não saber a Química do Ensino Médio, pois não tive nenhum professor formado na área. Não tive aulas práticas, só estudei uma teoria superficial*”. Esse foi um desafio similar ao que descreveu Tales de Mileto.

Para Rosalind Franklin, as disciplinas pedagógicas eram as que mais chamavam sua atenção, pois sentia que tinha mais facilidade. Embora tenha considerado o processo de formação muito difícil, afirma que recebeu o suporte necessário dos professores.

Os professores me ajudaram muito. Alguns me ajudam até hoje. A estrutura do IFMT, laboratórios, toda a didática dos professores também facilitou muito o aprendizado. Cada vez mais eu ficava mais fascinada por aquele mundo da docência. Eu falava, eu quero ser professora, eu quero ter isso na prática, viver isso na vida. E foi o que me levou, o que me deu ânimo para terminar a graduação e já ingressar na pós-graduação. Tive alguns professores que me marcaram, me ajudaram e assim eu fui seguindo os exemplos deles (Rosalind Franklin).

Outro fator marcante que relata, foram as aulas práticas. “*Na graduação eu lembro que tinha muita aula prática. Disciplina de Química Orgânica, Inorgânica, Físico-Química e Corrosão, foram essas que mais tiveram aula prática*” (Rosalind Franklin).

Ao questionar a participante sobre a abordagem CTS, afirma que teve contato com alguma teoria sobre essa abordagem, na graduação, mas não relacionada com a prática. Já as QSC, não teve contato na graduação.

A formação inicial que Mendeleev descreve, segue a mesma linha de *Rosalind Franklin*. Ele afirma que a sua formação “*foi bastante estimulante, professores bem preparados, os que atuavam na licenciatura realmente eram professores que tinham percepções de educação básica, tinham essa noção da importância da formação de professores*”.

Por estar em um curso modular, ofertado apenas nos meses de férias, cursou algumas disciplinas no curso de Química Industrial. “*Eu percebia a diferença quando uma disciplina era ministrada na licenciatura, ela tinha um enfoque, tinha uma abordagem, e quando era ministrada na industrial, no bacharelado, tinha outra abordagem*” (Mendeleev).

Algum tempo depois de concluir o curso de Química, Mendeleev ingressou no curso de Licenciatura em Física, e desta vez já tinha uma ampla percepção de educação, uma vez que já atuava como professor. Desde a sua primeira graduação, já questionava questões complexas, que envolvem todo o processo de ensino.

Eu questionava muito, principalmente na primeira licenciatura, que foi lá nos anos 2000, quando eu comecei a minha licenciatura. Eu questionava como é que os professores da licenciatura falavam de uma avaliação formativa, que não fosse examinadora e tudo mais, mas a instituição cobrava que tinha que ter duas avaliações e eram provas, e tinha um exame final, tudo no quadradinho como sempre. Agora atuando como professor, em todas as esferas da educação, eu utilizo vários tipos de instrumentos avaliativos. Mas, tanto no IFMT, quanto nas escolas que eu atuei, ou na UNEMAT, sempre se tem essa mesma questão legal. Tem que ter no mínimo duas avaliações por bimestre, tem que ter tantos pontos no conceito, aquela coisa assim, academicista. Não tem parecer, não tem nada disso. Inclusive na Educação de Jovens Adultos, não era por

parecer, ou algo que poderia ser uma avaliação mais holística, mais ampla, não, era tudo questão das caixinhas (Mendeleev).

O curso de Licenciatura em Química de *Mendeleev* foi no formato presencial, já o de Licenciatura em Física foi a distância. Entre as dificuldades que enfrentou, cabe ressaltar que todas foram importantes e *“percebi aspectos positivos em ambas e também dificuldades em ambas. Na primeira o limitador do tempo e do espaço que eu tinha que estar lá naquele período e na segunda aquela questão da autonomia, da falta efetiva mais cara a cara com o professor” (Mendeleev).*

As disciplinas que Mendeleev mais se identificou ao longo da formação inicial foram *“metodologia do Ensino de Química e instrumentação do Ensino de Química, essas duas disciplinas para mim são marcantes” (Mendeleev).*

Após cursar essas duas disciplinas, modificou completamente sua visão sobre a atuação docente.

Só depois que eu tive aquelas aulas de metodologias e de instrumentação é que eu comecei a pensar que existem formas diversificadas de ensinar. Só depois daquilo, que eu comecei a perceber que eu posso levar uma aula prática experimental, eu posso levar determinados recursos que é diferenciado, eu posso utilizar determinadas metodologias. O meu planejamento pode ser diferente para cada semana. E isso vai fazer com que eu atinja mais estudantes com diferentes ritmos de aprendizagem e com diferentes percepções (Mendeleev).

Essas são disciplinas que ele considera de grande relevância e sempre fez questão de ministrar essas disciplinas na formação de professores, pois sabe da importância e o impacto delas para a educação.

Em relação a abordagem CTS, Mendeleev afirma que pouco foi abordado sobre esses temas em sua graduação, principalmente por ter cursado nos anos 2000. Mas lembra que:

Por mais que já se passaram duas décadas, durante a graduação, tive algumas disciplinas, por exemplo, química ambiental, que o professor tentava fazer relações com CTS. Questionava sobre o óleo que era descartado na pia, abordava sobre os ecopontos. Até tinha um projeto na universidade com óleos comestíveis. Esses temas foram abordados, mas de uma forma muito superficial, com poucas leituras, inclusive (Mendeleev).

Ao analisar as respostas dos participantes sobre sua formação inicial, percebe-se que os participantes possuem percepções diferentes, mesmo que tenham cursado na mesma instituição e no mesmo ano. Metade dos participantes afirmaram que tiveram um ensino baseado nos moldes tradicionais, e esse é um dos limites para a utilização das QSC na prática docente.

As principais dificuldades por eles elencadas têm relação com a falta de disciplinas

específicas para a atuação docente. Marie Curie, Marie-Anne Lavoisier e Tales de Mileto deixam claro que os seus cursos de graduação não foram contextualizados com a realidade, que encontraram posteriormente em sala de aula. Essa é uma realidade de alguns cursos de licenciatura ofertados, e se mostra como uma limite a ser superado (MACHADO; LAMBACH; MARQUES, 2013).

Já os pontos positivos reforçam que as metodologias diferenciadas, a prática inovadora e as aulas práticas fomentam o processo de ensino-aprendizado. Pode-se afirmar, categoricamente, que nenhum participante teve contato com a abordagem QSC em sua formação inicial, e pouco contato com CTS. Essa informação corrobora os dados de Cortez e Del Pino (2017), ao afirmarem que os PPC dos cursos de ciências da natureza já trazem os aspectos CTS, mas não deixa claro como devem ser relacionados com as disciplinas do curso.

Como a profissão docente exige que o profissional esteja em constante formação, todos os participantes da pesquisa seguiram para a pós-graduação. No Quadro 7 está apresentado o grau de escolaridade dos participantes e a instituição correspondente.

Quadro 7 - Grau de escolaridade dos participantes e a instituição

Participantes	Grau de Escolaridade	Instituição
Dalton	Especialista	IFMT
Rosalind Franklin	Especialista	IFMT
Marie Curie	Especialista	IFMT
Mendeleev	Doutor	UFRGS
Marie-Anne Lavoisier	Mestre	UFPI
Tales de Mileto	Especialista	IFMT

Fonte: Dados da entrevista realizada em 2022.

A visão de alguns participantes sobre a sua pós-graduação difere da sua visão da formação inicial. Dalton traz em seu relato que *“a formação continuada foi bastante diferente da formação inicial, mas voltada para um ensino dinâmico e mais voltado para a prática em sala de aula mesmo”*, realidade não vivenciada na graduação. Na especialização, contou com disciplinas voltadas exclusivamente para a prática docente. *“Tivemos ali práticas metodológicas de Ensino de Ciências, mas não de Química especificamente, mais Ensino de Ciências”*.

Foi durante a especialização, que Dalton estudou uma disciplina que envolvia os aspectos de CTS. *“Eu me lembro na especialização de ter passado por essa disciplina e que foi*

trabalhado muitas coisas relacionadas à tecnologia dentro dessa disciplina. Percebi que pouco foi abordado sobre o meio ambiente, o foco maior era sobre as tecnologias” (Dalton).

Marie Curie, ao mencionar a especialização que cursou, menciona com muito entusiasmo e saudosismo.

Eu entro na especialização do IFMT, e a minha visão enquanto aluna já não era a mesma. Eu voltei para a especialização muito mais empolgada, queria realmente aprender. Fazer a especialização no IF foi um espetáculo. O próprio artigo, a pesquisa que eu fiz me despertou muito, foi difícil e muito intenso. Eu passei um mês só escrevendo os resultados da pesquisa, mas aquela especialização desenvolveu minha escrita, não que ela seja boa, mas em comparação ao que era antes avançou muito (Marie Curie).

Diferente da graduação, na pós-graduação a participante cursou diversas disciplinas voltadas para a prática metodológica. *“As disciplinas que mais me marcaram foram as que discutiam metodologia de ensino e as de práticas docentes. Tinham muitas outras interessantes, as que falavam sobre as inteligências múltiplas e educação inclusiva”*, foram as que impactaram na sua formação (Marie Curie).

Tales de Mileto compartilha de uma opinião similar, ao afirmar que chegou à graduação com outra visão, moldada pela experiência em sala de aula. *“Acredito que a especialização depois da graduação, eu consegui ter um aproveitamento muito maior, muito melhor também, por já ter um conhecimento, uma experiência em sala”*. Considera que todo o processo de formação do curso foi significativo e contribuiu muito para a sua prática em sala de aula.

Um fator que considera determinante para um processo de formação ter sido tão significativo, foram as diversas disciplinas voltadas para a prática docente, e todas com o foco voltado para a realidade dos professores. *“O foco dos professores do curso era na nossa realidade, dentro do que encontramos em Confresa. Os professores respeitavam as nossas características locais, foi mais vantajoso, foi mais produtivo do que a graduação”* (Tales de Mileto).

Marie-Anne Lavoisier afirma que a formação oportunizada pela graduação e pelo mestrado não a preparou para ensinar Química, apesar de se aprofundar em conceitos complexos. O mestrado que cursou era voltado exclusivamente para a Química aplicada. Chegou a iniciar dois doutorados, mas também seguiam a mesma linha, a produção de materiais. Os conceitos em que se aprofundou não são abordados no Ensino Médio e nem no curso de licenciatura em Química, que atua.

O seu processo de formação para a prática docente foi autodidata, enquanto se preparava

para concursos. Lembra que todo o processo foi muito difícil e que teve muita dificuldade para estudar sozinha a parte pedagógica. Quando iniciou os estudos sozinha, afirma que pensou: *“eu não sei de nada dessa parte de teóricos da educação, eu não tinha visto nada. Eu só sabia que existia Freire, mas não tinha conhecimento, os outros eu não sabia que existiam, eu não sabia nada da área pedagógica”* (Marie-Anne Lavoisier).

A participante Rosalind Franklin não percebeu grande diferença na especialização que cursou. Uma vez que saiu da graduação direto para a pós-graduação. *“Eu não parei, resolvi fazer tudo junto, uma sequência da outra”*.

A sua pós-graduação envolveu os mesmos professores, as práticas metodológicas eram semelhantes, e lembra apenas de uma disciplina que marcou muito. Uma disciplina exclusivamente voltada para a experimentação, *“instrumentação no Ensino de Química, Física e Biologia, chamou muito minha atenção, porque as aulas eram apenas no laboratório, não tinha nada de teoria, eram apenas aulas práticas”* (Rosalind Franklin).

O processo de formação de Mendeleev foi exclusivamente voltado para a educação, desde as especializações que cursou, até o doutorado. As especializações contribuíram muito para sua construção enquanto profissional.

Foram pós-graduações que me possibilitaram muita leitura. Os professores da UNIVATES, UFRGS, estimulavam muito a leitura. Cada disciplina exigia leituras de artigos e de livros. Embora pensasse que era muita coisa, e até mesmo o porquê de tanta leitura, entendo que foi muito necessário, pois essa pós-graduação me proporcionou o contato com muitas leituras importantes (Mendeleev).

As duas especializações que Mendeleev cursou eram na área de relações raciais e de orientação educacional. O participante afirma que *“as especializações tinham reflexões críticas, mas não tinham relação com esse enfoque da ciência, da tecnologia e sociedade”*. Entretanto, lembra que, a partir do ingresso nos cursos de mestrado e doutorado, passou a estudar as abordagens de ensino que contemplam as QSC.

Iniciei o mestrado em 2014, e foi quando me aprofundei teoricamente sobre CTS e QSC. Foi quando tive disciplinas específicas, de alfabetização científica, abordagem e o enfoque CTS. Em uma das formações, me recordo especificamente de ter estudado sobre as QSC (Mendeleev).

O participante se recordou, durante a entrevista, até do contexto ao qual as QSC estavam inseridas durante os estudos no mestrado. Ao relatar o ocorrido, o participante se mostrou impactado, no momento da aula, com essa abordagem de ensino. Segue o relato do participante.

Na disciplina específica sobre as QSC, foi abordado a questão da controvérsia. Me

recordo que uma das proposições das aulas, era para cada mestrando apresentar para o outro alguma questão que fosse controversa. Eu me recordo que a que eu achei mais interessante nem foi a minha, foi a de um outro colega. Ele levou salgadinho, aquelas batatas chips para a sala e colocou na mesa, de frente para a turma, e perguntou: pessoal, quem gosta de batata chips? Todos disseram que gostavam com entusiasmo. Então ele falou assim: olha no Ensino Médio poderia começar nossa aula por essa questão controversa, se eles sabiam que a batata os componentes da batata, se reconhecem o símbolo de transgenia. E o foco era uma QSC sobre transgenia (Mendeleev).

O participante segue, e relata a sua percepção sobre a aula, que envolveu as QSC.

Foi muito interessante e me chamou a atenção. Eu sinceramente imagino os estudantes do Ensino Médico com aquele choque. Ele disse que só ia entregar as batatas, para os estudantes comerem, no final da aula. E no final da aula ele realmente falou assim: quem quer a batata? Ninguém quis, porque ele abordou questões éticas, políticas e econômicas, que realmente levaram todos os presentes a refletir (Mendeleev).

Por fim, o participante expõe sua opinião sobre as QSC. “*Eu percebo que as QSC é um viés bem atual e interessante, mais atual talvez, até do que a própria CTS, porque a CTS, sabemos que tem um longo percurso, desde a Sputnik, que gerou a revolução da ciência, e a guerra fria, que ajudou muito na expansão de CTS*”. Mendeleev, finaliza dizendo, “*agora para as QSC eu percebo que as leituras são mais atuais e recentes. Eu acho que as QSC são muito importantes e interessantes*”.

O mestrado lhe possibilitou investigar a própria prática, fator que foi marcante e significativo “*porque eu penso que o ensino é a educação na prática*”. Para ele as disciplinas cursadas, tanto no mestrado quanto no doutorado, foram de grande relevância para a sua construção enquanto profissional (Mendeleev).

Eu tive disciplinas como práticas educativas, estratégias de ensino, estudei diversas estratégias de ensino, como: júri simulado, Phillips 66 e GV/GO, cada uma dessas estratégias foi estudada a fundo. Eu penso que todas elas são boas, até o ensino tradicional, que em alguns momentos se faz necessário. Todos esses são recursos e estratégias que o professor dispõe. Quanto mais a gente se apropriar das metodologias e estratégias, melhor ficará nossas aulas (Mendeleev).

Pondera ainda, que o processo de formação docente constrói o profissional, e a sua atuação docente é um reflexo de todo o processo, tanto de formação quanto a experiência em sala de aula.

Cada formação contribuiu de alguma maneira, com algum aspecto, tive uma pós-graduação que me ajudou a desenvolver as leituras. O meu curso de Química me ajudou a ter uma percepção dos ambientes, do laboratório, da didática e do planejamento. Eu acho que cada um deles foi decisivo para algum aspecto da minha formação e da minha construção da identidade docente. Eu sou reflexo de todo esse processo, dos cursos que eu tive, a partir da minha formação que fui aprendendo a ajustar as minhas práticas e a minha atuação em sala de aula (Mendeleev).

Para muito além da pós-graduação *Stricto Sensu* e *Lato Sensu*, a formação continuada, como cursos, eventos e palestras, também contribui para a prática e a atuação docente, uma vez que visam atender a realidade dos profissionais.

Eu fui num evento de licenciatura promovido pelo IFMT em Primavera do Leste. Lá tinha muitas palestras, mesas-redondas e muitos trabalhos. Eu lembro de voltar extremamente empolgada. Eu acho que a formação continuada é necessária. E a gente tem que se envolver com os profissionais da área, porque quando conversamos com outras pessoas, a empolgação delas passa para nós. Acontece uma maior empolgação, é necessário a formação, nem que seja para as pessoas à sua volta te impulsionar novamente, dá um pouco de energia. Eu acho necessário e sempre que tenho oportunidade faço alguma formação continuada (Marie Curie).

Contudo, muitas vezes o processo de formação continuada que é ofertado para as escolas não atinge as expectativas e necessidades de formação dos profissionais.

Eu tenho uma crítica sobre a formação continuada que normalmente a rede estadual oferta. Eu acho que eles estão querendo de alguma forma nos ensinar melhorar nossas aulas. Eles vão nos ensinar a dar aula, mas eles não fazem isso da forma com que eles estão querendo te ensinar. Por exemplo, se eu vou te ensinar a dar uma boa aula é bom que eu faça isso dando uma boa aula para você. Acho que eles pecam muito nisso, eles dão umas aulas tradicionais para te ensinar a dar uma aula não tradicional. O que é um pouco contraditório (Marie Curie).

A percepção dos participantes sobre a pós-graduação, com exceção da Marie-Anne Lavoisier que cursou em outra área, evidencia um processo de formação voltado exclusivamente para a prática docente. Fator que os participantes consideram de grande relevância para sua construção enquanto profissional.

Todos os participantes trazem em seu relato, novamente com exceção de Marie-Anne Lavoisier, que as disciplinas que consideram mais marcantes e importantes são as que abordam práticas metodológicas e estratégias de ensino. Cabe destacar, que as disciplinas específicas pedagógicas, muitas vezes, são vistas como menos significativas para o processo de formação do professor de Química, e ocorre uma supervalorização apenas das disciplinas específicas de Química. Entretanto, as disciplinas pedagógicas específicas possuem um papel muito importante na formação dos estudantes de licenciaturas, uma vez que elas auxiliam o futuro professor a construir uma identidade docente (MOURÃO; GHEDIN, 2019).

Outro fator relevante, é a formação voltada para a realidade, tanto na pós-graduação quanto na formação continuada. Esse processo torna mais fácil a aplicação das teorias estudadas teoricamente à prática do cotidiano do profissional.

Ao analisar as respostas de todos os participantes da pesquisa, fica evidente que apenas

Marie Curie relata ter estudado sobre CTS, na formação inicial. Porém, não detalha como foi abordado em sala de aula, tão pouco como inseriu essa abordagem de ensino em sua prática de ensino. Já na formação continuada, todos os participantes se recordam de terem estudado em algum momento sobre CTS.

Entretanto, ao se referir especificamente sobre as QSC, todos os participantes, exceto Mendeleev, não tiveram acesso nem na formação inicial e nem na formação continuada. Essa informação vai ao encontro dos resultados de Mesquita (2017). A falta de formação específica para trabalhar com estratégias de ensino, como as QSC, na formação inicial, faz com que a maioria dos professores de Química não conheçam essa abordagem de ensino.

Mendeleev é o participante com o maior grau de escolaridade, portanto teve mais acesso à formação sobre estratégias e práticas de ensino, e conseqüentemente consegue inserir em sua prática docente essa estratégia de ensino. Para se trabalhar com temáticas complexas como CTS e as QSC é imprescindível ter acesso à formação específica. A falta de formação torna-se um fator limitante para a inserção de temas polêmicos e controversos no ensino (MARTÍNEZ PÉREZ; CARVALHO, 2012; PEREIRA, 2019; BEZERRA JUNIOR, 2019; GENOVESE; GENOVESE; CARVALHO 2019).

Nesta linha de entendimento, o participante Mendeleev afirma.

Penso que temos que ter professores bem formados. Sem essa formação não tem como exigir que um professor ensine por meio de QSC ou abordagem CTS se ele nem teve isso na sua formação. Além de terem estudantes dispostos a aprenderem, e uma escola com boa estrutura, é necessário que essa instituição colabore, e que dê as condições para que o professor seja autônomo, seguro e que seja criativo para se envolver e fazer com que as propostas aconteçam (Mendeleev).

Para Fonseca e Santos (2017) é relevante que no curso de Química os estudantes tenham acesso à uma formação específica ampla. Entretanto, esse também pode ser um desafio para eles, uma vez que, com a predominância de disciplinas específicas de Química, os licenciandos podem não ter tempo hábil para aprender a relacionar os conceitos estudados com a futura prática docente, fato esse mencionado pelos participantes dessa pesquisa.

Os autores Fonseca e Santos (2017) realizaram um estudo, em um curso de Química, que visava analisar as características curriculares do curso e o perfil do egresso. Os autores ressaltaram, com base em revisão da literatura, que existe uma disparidade entre os projetos pedagógicos e as ementas dos cursos de Licenciatura em Química. Para eles, fica vago nos currículos como relacionar os conceitos teóricos, estudados ao longo do curso, com a prática

vivenciada no estágio, por exemplo, além de existir um número reduzido de disciplinas que abordam a educação. Tem-se ainda uma quantidade irrisória de disciplinas que relacionam os conceitos teóricos ao Ensino de Química.

Toda a experiência vivenciada, durante a graduação, precisa se configurar como uma imersão dos futuros professores com o fazer pedagógico. Usar apenas métodos e estratégias tradicionais pode não contribuir para o desenvolvimento de um profissional, com uma visão ampla do ensino. Para tal, faz-se necessário que as disciplinas pedagógicas ganhem destaque nos cursos de licenciaturas, e que tenham relação com os conceitos científicos (RIGUE; CORRÊA, 2021; MOURÃO; GHEDIN, 2019).

Esses podem ser fatores que acabam por influenciar a opinião dos licenciandos, sobre ingressar na docência, dentre outros fatores, podem não se sentirem preparados para a atuação docente. No Quadro 8 está sistematizado o desejo dos participantes de seguir carreira docente, durante o curso de Licenciatura em Química.

Quadro 8 - Participante que queria seguir carreira docente desde a formação inicial

Participantes	Foco na docência durante a graduação
Dalton	Sim
Rosalind Franklin	Sim
Marie Curie	Não
Tales de Mileto	Não
Mendeleev	Sim
Marie-Anne Lavoisier	Sim

Fonte: Dados da entrevista realizada em 2022.

Marie Curie afirma que “durante todo o curso eu ainda tinha mentalidade de trabalhar como químico responsável em algum laboratório, mesmo cursando licenciatura. Muita gente na faculdade de licenciatura não pensa em ser professor”. Contudo, durante o estágio, a participante se apaixonou pela profissão “no estágio foi que eu senti prazer em ensinar”. Tales de Mileto lembra que “foi meio que um curso que eu caí de paraquedas, nunca pensei em me formar nessa área”.

Cabe destacar a visão dos participantes que sempre quiseram seguir carreira docente. Marie-Anne Lavoisier revela “para mim eu sempre fui professora, nunca tive dúvida que eu seria professora, só não sabia a área que ia escolher”. Encontrou-se ainda enquanto estava na

educação básica. “*No Ensino Médio já ajudava outros colegas e não tinha dúvidas que essa era a carreira que queria seguir*”.

Rosalind Franklin destaca que desde o início já queria seguir a carreira docente. “*Eu lembro que quando iniciei já queria ser professor. Na minha sala 90% dos colegas não queria de jeito nenhum seguir carreira docente. E eu já entrei com essa condição, sim eu quero seguir para sala de aula*”. Lembra, ainda, que querer se tornar professor ajudou a superar e a enfrentar os diversos desafios e dificuldades que enfrentou ao longo da graduação.

Outro fator motivador para querer atuar na docência foi a falta de base de Química no ensino médio.

Eu não tinha uma boa base no Ensino Médio. Os professores não eram formados em Química, e isso me marcou muito. Meus professores eram matemáticos e físicos, dando aula de Química. Então, eu acho que isso me levou a querer atuar na docência e também me levou a escolha do curso de Química, ao perceber a carência de profissional da área (Rosalind Franklin).

Dalton e Mendeleev não trouxeram observações sobre os motivos que o fizeram ingressar em um curso de licenciatura. Dos seis entrevistados, apenas dois não tinham como foco a docência. A amostragem dos participantes não contempla o estudo de Gatti e Barreto (2009), pois de acordo com os dados coletados pelas autoras, 48,6% dos inscritos em cursos de licenciaturas têm como foco se tornar professor.

3.2.2 Estratégias pedagógicas adotadas e mudanças pretendidas

Ao explicarem as estratégias de ensino utilizadas para ensinar Química, no contexto da sua realidade, os participantes trouxeram várias informações. Cabe destacar que todos afirmaram que tentam diversificar sua prática, que utilizam estratégias variadas e que precisam realizar algumas adaptações ou mudanças, no contexto da própria prática.

Ao descrever as estratégias de ensino que utiliza em sala de aula, Dalton afirma que tem tentado fugir do tradicional, “*mas sempre ele acaba emergindo durante as práticas, em função de várias situações recorrentes da sala de aula, mas a tendência é trabalhar saindo do tradicional e voltando mais para as metodologias ativas*”.

Outra estratégia que o participante supracitado utiliza é a “*contextualização dos conceitos com o dia a dia dos estudantes, quase todos os conteúdos eu tento trazer algo que eles já conhecem*”. Para essa contextualização, Dalton utiliza temas voltados para a regionalidade dos

estudantes. Entretanto, ao participar da pesquisa, o participante afirma que se interessou pelas QSC e pretende inserir em sua prática docente.

Eu fiz algumas pesquisas sobre as QSC, para poder entender melhor do que se trata, de como eu posso aliar as QSC com o Ensino de Ciências e o Ensino de Química. Entendo que, com essa abordagem pode-se promover um pensamento mais crítico dos estudantes, em relação aos temas polêmicos que lidamos no dia a dia. Em sala de aula, discuto muita coisa, mas não de forma que eles possam realmente opinar, os estudantes apenas ouvem. Penso que na minha prática até abordo as QSC, mas não em sua complexidade, falta adequar a metodologia e tentar aprofundar um pouco mais os conhecimentos, para trazer de fato as QSC para o ensino (Dalton).

Existem diversos temas regionais que fazem parte do contexto dos estudantes, e que podem ser explorados como QSC. Temáticas que envolvem as QSC podem despertar a curiosidade dos estudantes para questões, muitas vezes, urgentes e de grande relevância, tanto para o meio ambiente, como para a sociedade, que muitas vezes não são discutidos e nem observados. Neste sentido, o foco do professor não é em uma lista de conteúdos programáticos pré-estabelecidos, mas sim, se apropriar de questões da própria realidade dos estudantes e valorizar o processo de troca de conhecimentos e informações (MACHADO; LAMBACH; MARQUES, 2013).

A experiência descrita por Bezerra Junior (2019), teve como foco utilizar um tema regional para despertar o interesse dos estudantes e o senso de urgência para o impacto ambiental que a ação dos moradores causava na região. Além de desenvolver o senso crítico dos estudantes, discutir temas regionais podem dar visibilidade para questões que passam despercebidas e que muitas vezes são problemáticas, que necessitam de solução urgentemente. Além de favorecer e envolver os estudantes no ambiente de sala de aula, as QSC podem provocar nos sujeitos a busca por mudanças, pessoal, social e ambiental.

Dalton considera pertinente realizar algumas adaptações na própria prática. Para ele, é necessário romper com a visão de “*que o professor é o detentor do saber e tornar os estudantes protagonistas*”. Mas considera que esse é um processo complexo, “e em transição, porque nem os próprios estudantes estão preparados para essa realidade”.

Neste sentido, sabe-se que o professor não deve ser visto como o detentor do conhecimento, mas que precisa incentivar e promover a constante discussão e o questionamento dos conceitos envolvidos no Ensino de Química, uma vez que, os conceitos científicos não são verdades imutáveis. São passíveis de novas descobertas e, conseqüentemente, de mudanças (CONRADO; NUNES-NETO, 2018; MARTÍNEZ PÉREZ, 2010).

Como as QSC se configuram como uma estratégia que se afasta dos moldes tradicionais de ensino, elas podem favorecer o protagonismo dos estudantes, por utilizar questões da realidade, e estimular que o estudante atue de forma ativa, durante todo o processo de ensino-aprendizagem (MARTÍNEZ E PÉREZ, 2010; BEZERRA, 2018).

Rosalind Franklin enfatiza que sua estratégia de ensino contempla aula dialogada aliada a aulas práticas, seja com materiais alternativos em sala de aula, ou com reagentes em laboratórios.

As minhas aulas são dialogadas. Começo o conteúdo explicando, depois dependendo do conteúdo, faço as atividades e a parte prática. Mas vai depender do conteúdo, porque nem todo conteúdo você consegue fazer uma aula prática. Quando eu falo prática, não necessariamente em laboratório, às vezes faço alguma prática na própria sala de aula. Porque considero que qualquer atividade diferente realizada em sala de aula, já é uma prática, pode ser com material alternativo ou com reagentes mais específicos, mas é uma prática (Rosalind Franklin).

Reforça que já atuou em uma instituição que não possuía laboratório e para proporcionar aulas práticas aos estudantes, ela montou um kit com materiais alternativos “*e dependendo do conteúdo eu já levava, e trabalhava a teoria e a prática associada*” (Rosalind Franklin).

Ao trabalhar em uma instituição que possui laboratório, ela ministra suas aulas, sejam teóricas ou práticas, no laboratório.

Qualquer aula é realizada no laboratório, tanto teórica quanto prática. Tirar o aluno do ambiente da sala de aula e levar para um ambiente diferente eu acho que já favorece a aprendizagem. A maioria dos alunos nunca tinha entrado em um laboratório, e os professores de Química adotaram essa técnica de levar os alunos para o laboratório, mesmo que não fosse aula prática. E as práticas são desde as mais simples até as que são possíveis de realizar com os materiais que tem na escola (Rosalind Franklin).

Ao justificar as estratégias que utiliza, a participante pondera que por ser uma pessoa visual, entende que os estudantes irão compreender com mais facilidade quando traz ilustrações, desenhos e demonstrações.

Para mim que todo mundo é desse jeito, acredito que só escutar não vai fixar o conteúdo. Por isso, eu tento mostrar, demonstrar e desenhar se for o caso. No planejamento já penso no que posso fazer para demonstrar o que vou explicar, mesmo que seja uma coisa que só o professor faça o aluno assistir, para mim já vai complementar a aprendizagem (Rosalind Franklin).

Rosalind Franklin considera pertinente uma atualização dos professores sobre as novas abordagens de ensino, e considera que essa atualização é relevante para que o professor realize algumas mudanças, para ampliar as suas estratégias de ensino. Entende ainda, que precisa continuar o processo de formação, e, portanto, precisa investir em formação continuada para “*deixar de lado apenas a teoria e aumentar as aulas práticas*”.

Eu já mudei muito. Me lembro das minhas primeiras aulas. Não eram muito boas. Hoje

em dia já ampliei a metodologia. Mas hoje eu pretendo mudar mais, quero ingressar em um mestrado em ensino, acredito que o mestrado é um curso mais intensivo, vai me ajudar a melhorar as práticas. Como eu formei em 2015, então de lá para cá mudou muita coisa, eu não sei o que são as QSC. Precisamos de uma atualização, acho que todos os docentes precisam, não só da área de ciências, mas de todas as áreas. Eu acho que preciso dessa atualização, para entender o que é, e como seria abordar em sala de aula, as QSC (Rosalind Franklin).

Marie Curie, ao descrever as estratégias de ensino que utiliza, afirma que trabalha essencialmente com exposição de conteúdos e aulas práticas, mas não considera que seja um método tradicional, uma vez que utiliza diversos questionamentos e perguntas para conduzir os estudantes ao seu objetivo.

Eu exponho muito conteúdo, faço muitas perguntas para conduzir e direcionar os alunos a chegar na resposta, na ideia que eu desejo. Dessa forma, as aulas são essencialmente expositivas, mas não é uma coisa centrada em mim, eu direciono muito para os alunos. Não diria que meu método, apesar de eu expor bastante conteúdo, seja tradicional. Me adapto muito ao momento, às vezes eu fiz um planejamento e o andamento acaba tendendo à outra direção, porque eu simplesmente vou no ritmo da turma, o que realmente importa é que ele entenda o fenômeno em estudo (Marie Curie).

Marie Curie considera as aulas práticas um recurso importante, e afirma que “a grande maioria das minhas aulas práticas, confesso, são demonstração, os alunos só assistem e eu executo”. Essa é uma saída que encontrou para os recursos limitados e a falta de assistência para as aulas práticas.

Faço mais demonstrações do que colocar os alunos para executarem os experimentos, por causa da quantidade de materiais. Quando eles vão executarem, eu preciso de uma quatro ou cinco amostras e ainda preciso de assistência. Muitas vezes utilizo reagentes perigosos e por não ter técnico no laboratório fico com medo de acidentes. Por esses motivos, apenas fazer a demonstração me possibilita ter mais controle da sala (Marie Curie).

Ao questionar a participante sobre qual a relação de sua prática com os conhecimentos prévios dos estudantes, ela afirma que:

Eu gosto de fazer alguns questionamentos rápidos, para saber de onde partir. Um aluno do terceiro ano eu vou ter que voltar para ele lá em atomística, explicar para ele elementos básicos. Faço perguntas no início para ver o nível que o aluno está e o que ele entende sobre Química, porque às vezes eu posso seguir onde o livro está mandando, mas quase nunca é possível. Eu sempre tenho que retornar algum conceito. Uso essa estratégia para que a minha explicação seja clara e atinja o aluno de forma mais objetiva. Quanto mais clara eu sou, menos eu tenho que falar, porque isso demora e o tempo é o meu maior desafio (Marie Curie).

Percebe-se, portanto, que a descrição feita pela participante se trata de um diagnóstico, necessário para o ambiente de sala de aula, que não possui relação com os conhecimentos prévios. Entretanto, a participante afirma que gostaria de aprofundar seus conhecimentos sobre as

QSC. *“Eu fiquei muito curiosa quando respondi sua pesquisa escrita, porque eu acho que as QSC vão ao encontro com a forma que eu gosto de ministrar aulas, mas eu ainda não entendo quase nada, e essa é uma estratégia que acho gostaria de usar nas aulas”* (Marie Curie).

Marie Curie acredita que precisa se atualizar, se inteirar mais sobre as novas metodologias, estratégias e dinâmicas, que podem ser utilizadas em sala de aula.

Estão surgindo muitas metodologias novas, dinâmicas que considero que funcionam muito em sala de aula, principalmente para avaliar se o aluno está absorvendo ou não. Acho que eu tenho que me atualizar e aplicar novos métodos. Por eu ter facilidade em explicar conceitos abstratos, de fazer analogia para o aluno de uma forma que ele entenda, talvez eu me sinta confortável demais explanando o conteúdo. Talvez se eu utilizasse mais metodologias, propostas, seria interessante, essa é uma falha minha (Marie Curie).

As analogias e os exemplos são importantes no contexto do Ensino de Química. Entretanto, para muito além do uso desses recursos, é importante que o estudante consiga refletir e estabelecer uma relação com situações reais, para que, dessa forma, consigam se posicionar criticamente e fazer escolhas conscientes (RODRÍGUEZ; DEL PINO, 2017; CORTEZ; DEL PINO, 2019).

Apesar da vontade de modificar sua prática, Marie Curie esbarra na falta de tempo para utilizar estratégias diferentes. *“É impossível aplicar uma metodologia em uma hora de aula”*. Mas afirma que com o novo Ensino Médio passará a ter duas aulas semanais de Química. *“Quando isso acontecer efetivamente, vou me desafiar a utilizar, a buscar, aprender e aplicar em sala, novas metodologias. Essa é uma falha minha. Acredito que sempre temos que testar coisas, ver o que funciona ou não, e aplicar”* (Marie Curie).

Assim como Rosalind Franklin e Marie Curie, Tales de Mileto possui estratégias de ensino similares. Ele considera imprescindível aliar conceitos teóricos à prática.

Busco associar os conteúdos teóricos com a prática. O aluno precisa conhecer na teoria, mas para que tenha significado precisa conseguir reproduzir na prática. Início sempre com a teoria, sei que eu poderia partir da prática e depois ir para a teoria, mas prefiro discutir o conteúdo primeiro, para depois partir para a prática, e dessa forma o aluno já poderá associar o que está acontecendo como que eles já estudaram e já leram (Tales de Mileto).

A visão que o participante possui da sua prática metodológica, é que tem se distanciado do ensino *“tradicional que é só sala de aula e conteúdos escritos no quadro”*. Pondera que, planeja aulas práticas e interativas, mas muitas vezes, se sente desmotivado pela falta de interesse dos estudantes e essa desmotivação contribui para um ensino pouco diversificado e dinâmico (Tales de Mileto).

Sei que poderia fazer mais, porque às vezes os alunos acabam desmotivando o professor. Muitas vezes se planeja uma aula totalmente voltada para essa questão prática, uma aula interativa e acaba que você não tem aquele retorno que almejava para a aula, para os objetivos. Às vezes acabo focando apenas na teoria. Mas, após refletir penso que apenas teoria não vai fazer os alunos se interessar pelo conteúdo. Uma vez que a química é uma disciplina que os alunos geralmente não gostam, e já possuem a ideia que é chata e se você não traz práticas para que eles consigam ver os fenômenos, eles ficam mais desmotivados ainda, e desmotiva o professor. Todo mundo desmotivado não vai dar certo (Tales de Mileto).

Repensar constantemente a própria prática é imprescindível para a atuação docente. Trabalhar com conceitos tão complexos, quantos os que envolvem o Ensino de Química, apenas com teorias e exposição de conteúdos não irá favorecer a aprendizagem dos estudantes. Na atuação docente, o professor, segundo Tales de Mileto, *“precisa ser aberto para as mudanças, sempre temos algo a mais a aprender, até porque os alunos vão se modificando. Por isso, o professor precisa estar sempre se reciclando, aprendendo práticas novas”*.

Tales de Mileto traz em seu relato que *“poderia fazer mais, trazer aulas mais envolventes para os estudantes, aulas mais criativas”*, mas justifica que o tempo que tem para as aulas é muito reduzido. Ainda considera importante modificar o planejamento das aulas e tentar *“envolver mais os alunos na aula, na sua construção e ouvir mais sobre o que eles gostariam de aprender”*. Embora afirma que nem todos os alunos têm maturidade para escolher temas relevantes.

Ele afirma que convive diariamente com a *“desmotivação dos alunos, às vezes não recebo o retorno desejado, e isso acaba motivando, mas preciso trabalhar o meu psicológico, para que independente dos alunos estarem motivados ou não, eu deva trazer inovações, para tentar chamar atenção para a aula”* (Tales de Mileto).

As estratégias de ensino, descritas por Rosalind Franklin, Marie Curie e Tales de Mileto, têm como base, essencialmente, expor conceitos teóricos e exemplificar na prática, seja com demonstração ou com práticas experimentais desenvolvidas pelos estudantes.

Aliar teoria e prática é um fator de grande relevância para o processo educativo. Diante da criticidade que o Ensino de Química exige atualmente, faz-se necessário explorar outras metodologias e estratégias, além de contemplar a realidade e o cotidiano dos estudantes. Contudo, as QSC ultrapassam essa relação teoria e prática, elas permeiam o campo das ideias e da discussão, para ser possível se posicionar criticamente sobre o tema em estudo (BEZERRA JUNIOR, 2019; MARTÍNEZ PÉREZ; CARVALHO, 2012).

O estudante precisa ser alfabetizado cientificamente, que vai muito além de reproduzir

conceitos. É necessário que os conhecimentos e conceitos envolvidos forneçam ao estudante subsídio para ler e interpretar o mundo a sua volta (CHASSOT, 2003).

O entendimento da ciência proporciona que o indivíduo consiga ler o mundo à sua volta, posteriormente, torna-se possível intervir na própria realidade. Dessa forma, proporciona a inclusão social e contribui para que o estudante compreenda os conceitos, desenvolva valores que permitam a tomada de decisões, reconheça a utilidade, aplicação e consequências da ciência no contexto social (CHASSOT, 2003).

Entretanto, Rosalind Franklin, Marie Curie e Tales de Mileto, juntamente com Dalton, reforçam que precisam ter acesso a novas metodologias, por meio da formação continuada ou pós-graduação. Fica evidente que os professores se dispõem a trabalhar com estratégias variadas, mas, para tal, precisam ter acesso a cursos e formações específicas sobre as novas estratégias e abordagens de ensino, para conhecerem e entenderem como trabalhar na prática com essas estratégias de ensino.

Nesta linha de entendimento, um dos desafios que os professores enfrentam, ao trabalhar com uma abordagem de ensino tão complexa como as QSC, tem suas raízes na falta de formação específica, ou até mesmo formação apenas teórica, sem relacionar os conceitos estudados com a prática (MARTÍNEZ PÉREZ; CARVALHO, 2012; MARTÍNEZ PÉREZ, 2014).

Das descrições das estratégias de ensino utilizadas pelos participantes de ensino, descritas até o momento, Mendeleev difere de todos os demais participantes. Descreve que suas estratégias são diversificadas, motivadoras, envolventes, para fugir da “*mesmice*”. Relata que acha pertinente diversificar as metodologias e estratégias, uma vez que a monotonia não é interessante para os estudantes.

A minha prática é diversificada, não gosto de um mesmo tipo de aula. Não penso que dê certo, por exemplo, utilizar a metodologia sala de aula invertida o semestre inteiro. Os estudantes podem achar cansativo. Antigamente, eu ministrava todas as minhas aulas só com o Datashow. A mesmice, eu acho que não é interessante, não é envolvente, não é motivadora (Mendeleev).

Para Mendeleev o bom planejamento das aulas é a chave para atingir os objetivos. Por meio do planejamento é possível dar as condições necessárias ao estudante para alcançar os objetivos almejados.

Penso que as aulas mais planejadas, são as que mais surtem efeito. O estudante quando compreende a proposta do professor com a aula, ele corresponde ao professor, o estudante nos surpreende. É necessário elaborar boas aulas, com boas estratégias e com objetivos definidos (Mendeleev).

Além de variar as estratégias de ensino, Mendeleev afirma que “*na medida do possível, me esforço para trazer o enfoque social, ético da ciência, e político envolvido na Ciência*”. Aborda essas temáticas com mais facilidade no curso de Licenciatura, por trabalhar com disciplinas que abordam especificamente esse contexto.

Com menos frequência, também aborda esses enfoques no Ensino Médio Técnico em Agropecuária, em que atua.

No Ensino Médio, em vários momentos já discuti esse enfoque, sobre essa questão CTS. Por exemplo, trabalhei com um júri simulado sobre os agrotóxicos. Levei leituras, para construírem textos com informações prós e contra a utilização de agrotóxicos. Por eles terem professores da área da Agro, que são defensores dos “defensivos agrícolas”, houve um embate. Ao defender que se trata de veneno e que os agrotóxicos matam. Considero muito importante os estudantes terem as duas percepções. Não pode ter uma só. Pois são eles que vão ter que tomar a sua decisão. O professor oportuniza os dados, para que eles avaliem. Apresento outras alternativas aos agrotóxicos, como outras formas de manejo e rotatividade de culturas (Mendeleev).

De acordo com Mendeleev, é durante o processo de formação e prática em sala de aula que o profissional é moldado. Ele entende que já realizou muitas mudanças pertinentes, mas ainda gostaria de implementar outros detalhes.

Pretendo inserir novas metodologias na minha prática. Eu sei que agora tem abordagem Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics (STEAM), que eu não estudei ainda, que devo implementar na minha prática. Pretendo propor mais QSC nas minhas aulas. Porque participar dessa pesquisa me fez repensar várias coisas. Penso que o professor precisa ser mais desafiado, para desacomodar. Eu sei que uma aula que já está pronta, um joguinho didático, um roteiro de um experimento eu tenho vários, mas isso está pronto, não me deu trabalho, talvez eu não vá ter o mesmo resultado ou a mesma empolgação, mesma abordagem do que se eu fizer uma desde o início. E eu acho que isso falta ainda, eu incorporar mais na minha prática, eu adotar mais metodologias, leituras. Mas já fiz coisas boas e também coisas que ainda tenho por fazer. Aprendemos com esse percurso (Mendeleev).

Embora a prática docente de Mendeleev seja diversificada e contempla diversas metodologias, ele ainda considera pertinente estudar e implementar novas estratégias de ensino. Tal afirmação é muito relevante, e vai ao encontro com a percepção de que na carreira docente, não existe um profissional pronto e acabado. É necessária uma constante atualização para se trabalhar com questões tão complexas, como as que envolvem o Ensino de Química.

Marie-Anne Lavoisier possui uma prática variada e similar à de Mendeleev. Seu foco maior é no planejamento das aulas. Considera que ensinar não é apenas cobrar, “*é necessário utilizar novos materiais para que os alunos se estimulem e estudem, mesmo que seja muito difícil para nós como professores, porque requer uma dedicação gigante, mas apenas aulas expositivas*

não são interessantes”.

Para ela, os recursos e materiais utilizados precisam atender às necessidades de aprendizagem dos estudantes.

Eu me cobro muito quando eu estou fazendo materiais, porque acredito que eles precisam ser relevantes para o aluno. Por isso acabo gastando muito tempo para preparar os materiais e até slides. Leio muito, estudo muito para fazer uma aula que seja relevante para aquele aluno, naquele contexto que ele está (Marie-Anne Lavoisier).

Chamar a atenção dos estudantes tem se tornado um dos maiores desafios do ensino, atualmente. A fim de mitigar essa realidade, desde o estágio, a participante, percebeu a importância de relacionar as questões do cotidiano dos estudantes com conceitos químicos.

No estágio trabalhei com uma turma de EJA. Percebi que tinha que trabalhar o cotidiano porque eles trabalhavam o dia inteiro e já chegavam nas aulas cansados. O esforço dos alunos era muito grande, mas por estarem há muitos anos fora da sala de aula, possuem muita dificuldade e não se lembravam do que tinham estudado antes. Foi quando percebi que precisava trabalhar com as questões do cotidiano. Eu não poderia ensinar solução, usando ácido sulfúrico como exemplo, eles não conhecem. Resolvi trabalhar com os recursos que temos acesso na cozinha de casa. Como exemplo de solução usei o suco. Abordei também como funcionam alguns utensílios e equipamentos domésticos. Porque usa-se o micro-ondas ou a panela de pressão para cozinhar os alimentos (Marie-Anne Lavoisier).

Já na atuação docente, passou a inserir questões regionais nas aulas, para contribuir para a aprendizagem significativa dos estudantes. Quando trabalhou no curso de Química, na modalidade Educação a Distância (EaD), ela viajou por diversas cidades e percebeu problemáticas locais que podem ser exploradas em suas aulas “*Em diversas cidades que eu fui, aproveitei as problemáticas locais para agregar as minhas aulas, sempre que possível*” (Marie-Anne Lavoisier).

A participante ainda relata que em uma cidade existia uma problemática com o tratamento de água da região. A água não recebia o tratamento correto, portanto desencadeou vários processos alérgicos em quem utilizava a água para o banho. Aproveitou essa temática, para ensinar como precisa ser o tratamento correto da água, e comparou com o tratamento que a água da região recebia.

Durante o momento pandêmico, Marie-Anne Lavoisier se desafiou a desenvolver propostas de aulas que fossem atrativas e chamassem a atenção dos estudantes. No auge da pandemia de Covid-19, trabalhou temas de relevância para o momento, como a produção de vacinas e a diferença do álcool 70% para 46% e como obtê-los a partir do álcool etílico puro.

Utilizou estratégias como jogos “*utilizei um bingo e uma cruzadinha sobre os elementos*

químicos, para eles conhecerem os elementos periódicos”, utilizou também um aplicativo para dispositivo móvel “parecido com aquele jogo do milhão, para trabalhar com perguntas e respostas”. Os jogos que utilizou tinham como foco promover a participação dos estudantes. “O intuito não é só jogar por jogar, é jogar para aprender” (Marie-Anne Lavoisier).

Trabalhou com uma disciplina no Ensino Superior, em curso de Licenciatura, voltada para a experimentação. Usou roteiros de experimentos para que os estudantes desenvolvessem, e postassem a explicação nas redes sociais

Encontrei um software gratuito, utilizando o meet os alunos podiam assistir às reações. Trabalhei os conceitos de titulação e cinética. Depois fiz roteiros para os alunos fazerem experimentos em casa. O resultado dos trabalhos foi muito bom, a interação foi muito grande, eles me enviaram o trabalho escrito várias vezes para tirar dúvidas e corrigir. Meu objetivo era que eles realmente aprendessem. Acredito que eu consegui ensinar a parte experimental mesmo sem estar dentro do laboratório (Marie-Anne Lavoisier).

Temas regionais, o cotidiano dos estudantes, o uso de ferramentas tecnológicas, as metodologias e estratégias diversas, como jogos, quando bem planejadas, contribuem para um ensino dinâmico, interativo e proporciona um espaço em que os estudantes podem utilizar e desenvolver diversas habilidades (BEZERRA JUNIOR, 2019).

Marie-Anne Lavoisier procura diversificar a própria prática, busca a constante atualização em cursos disponíveis, considera um curso para tratar especificamente das QSC, e reforça que com uma formação prática facilita o processo de inserção dessa abordagem, no contexto de sala de aula. *“Participar de um curso sobre as QSC, pode me ajudar no planejamento das minhas aulas. Quando participo de curso, eu sempre me lembro, na hora do planejamento, como eu posso abordar o assunto em determinado conteúdo” (Marie-Anne Lavoisier).*

Diferente dos demais participantes, Marie-Anne Lavoisier não relata nenhuma mudança que considera pertinente implementar em sua prática de sala de aula. Apenas afirma que gostaria de mais tempo para conseguir desenvolver todas as atividades da sua atuação, enquanto profissional da educação.

Trabalhamos muito, preciso de mais tempo para fazer cursos, escrever. Atualmente estou atuando no Ensino Médio Técnico, Ensino Superior, Especialização e ainda sou supervisora do PIBID. A prioridade é a minha aula. Eu sempre tenho que ter tempo para minha aula e com todas essas atribuições a carga fica muito pesada (Marie-Anne Lavoisier).

A principal mudança que os participantes consideraram pertinente implementar é a de diversificar as metodologias e estratégias que utilizam em sala de aula. Embora existam alguns

desafios para trabalhar com estratégias variadas, essa diversidade de estratégias se torna um terreno fértil para engajar os estudantes.

Contudo, para que seja possível modificar ou variar as estratégias de ensino, é necessário que o profissional esteja sempre em formação continuada. Entretanto, antes de levar estratégias diferentes para sala de aula, o professor precisa se questionar se aquela estratégia é interessante aos estudantes, ou apenas ao professor. Em situações como essa, muitas vezes o profissional pode se desmotivar, ao não ter o retorno esperado dos estudantes.

Mendeleev e Marie-Anne Lavoisier atuam na educação básica e no Ensino Superior, e associam os conceitos de Química com questões éticas, políticas, ambientais e tecnológicas. Favorecem a formação para a cidadania do público mais jovem, mas também contribuem para o desenvolvimento da argumentação e a sensibilidade de futuros professores (SILVA, 2019).

3.2.3 Experiências pedagógicas com as QSC

Durante a entrevista, os participantes receberam três temas relacionados às questões locais, foram eles: monocultura, lixo urbano e agrotóxicos. Foi questionado quais estratégias seriam utilizadas para trabalhar o tema em sala de aula.

Mendeleev trouxe exemplos sobre como abordou a temática agrotóxicos, uma vez que já trabalhou com essa temática, com uma turma do Ensino Médio Técnico.

A aula sobre agrotóxicos foi com os estudantes do terceiro ano do Ensino Médio, quando trabalhei com funções orgânicas, organofosforados e haletos orgânicos. Trouxe vários rótulos de agrotóxicos para a sala. Trouxe também a lei das águas, hoje a água é considerada potável mesmo tendo uma quantidade de agrotóxicos. Posteriormente iniciei um júri simulado para que eles conseguissem perceber os prós e contras dos agrotóxicos. Um grupo ficou a favor dos agrotóxicos, os chamados defensivos agrícolas, o outro grupo, contra, criticando os agrotóxicos. E os demais eram jurados e eles tinham que estudar para ver se os argumentos dos dois grupos eram verdadeiros. Dessa forma, toda a turma estudou. Os estudantes trouxeram várias informações, por exemplo: os carcinogênicos, depósitos reais de pessoas que foram contaminadas, que cada vez está surgindo mais pragas pela resistência aos agrotóxicos e também pela transgenia. Já o grupo que defendia, abordou sobre o consumo e o crescimento populacional. Eu penso que foi uma aula bastante produtiva. Levei também, textos prós e contra para gente fazer Grupo de Verbalização/Grupo de Observação (GV/GO), assim na turma que criticasse outra turma dialogar sobre o tema (Mendeleev).

Por se tratar de uma temática que já desenvolveu com os estudantes, Mendeleev afirma que se fosse trabalhar atualmente, faria apenas uma mudança.

Hoje em dia eu levaria um representante de vendas dos agrotóxicos, que vai defender, provavelmente vai dizer os prós, e uma outra pessoa, um biólogo, uma pessoa que vai dizer que existe a rotação de culturas o manejo que é uma forma de controle biológico. E eu acho que ia ser uma aula bem controversa. Posteriormente eu pediria aos

estudantes que pesquisassem as informações apresentadas, e inclusive que trouxesse mais informações para uma aula seguinte, para que o estudante pudesse se posicionar. Eu não posso influenciar a decisão dos estudantes, eles precisam decidir, eu apenas apresento os fatos (Mendeleev).

O tema lixo urbano também foi uma temática que já explorou no contexto de sala de aula, contudo em outra região e escola, em que atuou. No atual contexto em que está inserido, afirma que iniciaria a aula com uma visita ao local de descarte de resíduos da cidade. *“É um lugar muito triste. Tem pessoas que vivem e se alimentam no lugar. E isso é uma realidade que apenas descrevendo a pessoa não consegue sentir o real problema. Se eu falar, se o professor abordar, não vai sentir, precisa vivenciar”* (Mendeleev).

Descreve que a aula teria alguns passos, primeiro uma visita a campo, após propor ações de intervenção e, por fim, uma produção para ser exposta para a comunidade e para as autoridades do município.

Eu faria uma visita a campo para dar início a essa QSC, em seguida faria alguns desmembramentos das possíveis ações que podem ser feitas, para posteriormente realizar as intervenções, inclusive, na nossa prática e na prática social. Depois propor uma carta aberta, para encaminhar aos órgãos competentes e também alguns panfletos, para distribuir para a comunidade local sobre os impactos do lixo urbano e a realidade da região. Por fim, adotar medidas como: agendas, fazer composteira, e outras ações com o intuito de reduzir, reutilizar ou reciclar para mitigar os problemas locais (Mendeleev).

Sobre a temática monocultura, Mendeleev afirma que *“seria muito fácil abordar essa temática na minha realidade, por ter aulas nas turmas de Ensino Médio Técnico em Agropecuária, os estudantes podem observar as plantações da região”*.

Essa temática pode ser abordada em etapas, a primeira seria uma análise do solo, para observar se o *“solo continua produtivo ou se está empobrecido”*, uma vez que a região é voltada para o agronegócio e conta com plantação de soja (Mendeleev).

Outra etapa é trazer para a discussão os alimentos transgênicos, plantados na região. Questionar os estudantes sobre o que está por trás de uma *“espiga de milho reluzente”*. Por fim, afirma que traria para a discussão *“as questões políticas e econômicas que buscam convencer as pessoas que o modelo atual é ideal para a cultura”* (Mendeleev).

Durante a entrevista, o participante citou ainda diversos outros exemplos, que podem se configurar como uma QSC voltada para problemáticas locais e temas ambientais, que trabalha com estudantes do Ensino Médio.

Ao abordar a temática soluto e solvente, é possível relacionar com a problemática do tratamento de água da cidade e também de empresas que podem estar lançando os seus

efluentes no rio que abastece a cidade. Questiono se os contaminantes, que na verdade são os solutos, estão sendo diluídos no rio. Mas será que esse rio tem a quantidade suficiente de água para solubilizar e não causar tanto impacto? Será que já não está causando? Outro exemplo, ao trabalhar com a tabela periódica, abordo sobre os elementos químicos mais contaminantes. Também a problemática da devolução das pilhas, que compramos no mercado, qual o destino apropriado. São exemplos de questões que trago para a aula. Eu não elaboro uma QSC como se fosse um projeto de trabalhar durante várias aulas. Lanço algumas questões, alguns enfoques (Mendeleev).

Ao ser questionado sobre a inserção das QSC na sua prática, Mendeleev sustenta que tenta inserir temáticas voltadas para CTS. “*É mais uma crítica à Ciência, não chega a ser tão controversa ou tão polêmica que se configure uma QSC, mas é uma abordagem*” (Mendeleev).

No ensino superior, Mendeleev tem uma disciplina que aborda especificamente CTS, a metodologia da disciplina consiste em solicitar que os estudantes pensem em temáticas controversas e elaborem uma aula.

Era necessário elaborar uma sequência didática sobre uma temática de escolha deles. Se fosse ser trabalhado essa sequência didática na prática, presumo que seria uma QSC. Pois os temas trazidos eram: anabolizantes na adolescência, queimadas, alimentos transgênicos, entre outras questões. É necessário trabalhar essas questões, para ter um posicionamento crítico em relação à ciência e levar os estudantes a refletir e ver as relações que existem entre ciência, tecnologia, sociedade, ambiente, ética e outros (Mendeleev).

Embora Mendeleev busque inserir constantemente em sua prática as QSC, enfrenta alguns desafios para desenvolver essa abordagem de ensino. Lembra que as *Fake News* ganharam muito espaço na atualidade e trabalhar questões complexas como as QSC é desafiador e complexo.

Atualmente passamos por uma fase de negar a ciência que é algo totalmente ao contrário do viés CTS, totalmente ao contrário das QSC. A ciência não é dogma. A ciência precisa ser criticada. Já a fé não se questiona, temos que respeitar, porque é um dogma. Agora a ciência é refutação, corroboração, questionamentos, argumentação e contra-argumentos. A ciência por si só é assim. E a nossa sociedade infelizmente se tornou apática, e acaba por influenciar até as aulas de ciências. Quando propomos discussões com um viés social e crítico as pessoas não conseguem entender que, ciência e política também recebem críticas, se não tiver críticas, não vai ter um ganho para a ciência. Levar as pessoas a terem essa crítica, principalmente a crítica da ciência, tecnologia, que tudo tem um fundo social, político, e que vai refletir no ambiente, é muito difícil (Mendeleev).

Como consequência dos avanços da globalização, as *Fake News* têm ganhado cada vez mais espaços nas mídias sociais, e estes são temas que os professores podem utilizar para problematizar o ensino, e auxiliar o estudante a selecionar o que é verdade do que é mentira, por meio de recursos como as pesquisas em fontes confiáveis (BRITTO; MELLO, 2022a).

Os exemplos citados por Mendeleev envolvem temas controversos e que fazem parte da

realidade dos estudantes. As estratégias pedagógicas que o participante descreveu, envolvem problematizar o tema e possibilitar que o estudante tenha contato com variadas fontes de informações, assim como afirma Stadler (2015), e tenha condições de formar uma opinião sobre o tema em estudo. As experiências descritas, ainda possuem como foco favorecer a participação ativa dos estudantes, em todo o processo (MARTÍNEZ PÉREZ; CARVALHO, 2012).

Dalton também descreve como poderia abordar em sala de aula, um dos três temas citados na entrevista. Para o participante, a temática lixo urbano, foi escolhida, por fazer parte “*do cotidiano dos estudantes da minha escola*”. Ao descrever as estratégias que usaria, afirma que,

[...] trabalharia com pesquisas in loco, nas próprias residências, nos bairros. Usaria esse tema como uma questão polêmica, os estudantes deveriam propor ações que pudessem minimizar a problemática, principalmente voltado para o descarte adequado desse desses resíduos (Dalton).

A proposta de Dalton tem o intuito de fomentar a participação ativa dos estudantes, ao possibilitar que estes atuem como protagonistas e modifiquem a própria realidade, mudanças estas que poderão impactar não só essa geração, mas as gerações futuras. Contudo, faltou detalhar um pouco mais como seria desenvolvida a temática (BEZERRA JUNIOR, 2019; MESQUITA, 2017).

O tema que *Marie Curie* propôs abordar em sala de aula foi o agrotóxico. Ela justifica a escolha do tema por considerar que “[...] *é um tema muito interessante, porque no momento atual tem gerado muitos problemas no Brasil. Atualmente estão liberando alguns produtos extremamente ofensivos para a saúde humana*”.

Ao descrever como abordaria a temática, a participante afirma:

Seria interessante trabalhar esse tema explorando a química dos agrotóxicos no corpo humano e quais são as reações das substâncias no nosso corpo. Esse tema, seria interessante para uma turma de 3º Ano do Ensino Médio. Para iniciar a aula eu não chegaria dizendo assim: Agrotóxico faz mal! Eu chegaria de levinho mostrando as cadeias carbônicas, mostrando as principais interações atômicas. Para ilustrar essa interação com o corpo humano, poderia procurar se existe uma animação das substâncias presentes nos agrotóxicos e como age no corpo humano. Eu queria mostrar o que acontece, onde essas substâncias agem, o que podem causar no organismo, como são utilizados, como atuam nas plantas e como é utilizado até para benefícios dos seres humanos. Mostrar o funcionamento deles tanto como defensivo de pragas. Talvez até usaria a palavra do momento, defensivos agrícolas, justamente para não causar um preconceito no aluno. Eu queria que ele chegasse na conclusão. Provavelmente iria ministrar uma aula quase que teatral, mostrando para eles como essas substâncias atuam, tanto matando os microrganismos, como o impacto nos seres humanos. E o mais importante, eu finalizaria a aula mostrando essas substâncias age em nossa corrente sanguínea, e como afeta o sistema nervoso central. E no final, faria alguma pergunta para saber a opinião dos alunos sobre o uso, e é claro gostaria de fechar mostrando a possibilidade de plantações orgânicas, aquelas que a gente usa a própria planta para se defender com substâncias naturais. É claro que eles iam fazer muitos questionamentos,

e alguém provavelmente ia perguntar: Professora como nós vamos alimentar as 7 bilhões de pessoas sem o uso dessas substâncias? Aí eu ia mostrar as alternativas, mostrar números, estatísticas e lugares para serem aplicados. Seria uma aula que eu ia trabalhar com slides, poderia depois deixar alguns links, mostrar imagens de lugares que vivem da cultura orgânica (Marie Curie).

A proposta apresentada por Marie Curie tem como foco favorecer a tomada de decisão dos estudantes, e até mesmo um posicionamento crítico sobre o tema agrotóxicos. Entretanto, a participação ativa dos estudantes e a oportunidade de atuarem como protagonistas, é uma das bases das QSC. Essa ação não foi possível observar na descrição feita pela participante. Como sugestão, os estudantes poderiam realizar, eles mesmos, o levantamento das informações sobre a temática, posteriormente usar uma estratégia pedagógica de socialização que favorece a argumentação, para que posteriormente realizassem a socialização das informações e refletissem sobre as informações obtidas (BEZERRA JUNIOR, 2019).

O tema escolhido por Rosalind Franklin também é sobre o lixo urbano. Em seu exemplo traz um projeto que pretende desenvolver na escola e não apenas uma aula. O objetivo é implementar a coleta seletiva no ambiente escolar, para tal, pensou em envolver uma turma da escola.

Para desenvolver o projeto, poderia convidar uma turma, como primeiro ano. Para iniciar o projeto, trabalharia sobre a decomposição dos materiais. Porque a maioria das pessoas não têm noção do tempo de decomposição, por exemplo de uma sacola plástica, ou uma caixinha de leite. Por esse motivo temos esse excesso de lixo. Após o estudo, separaria os materiais para a coleta seletiva. Solicitaria em seguida parceria com a prefeitura para pedir os cestos de lixo e posteriormente os alunos iam selecionar os lixos, pegar e depois procurar um lugar para encaminhar. O próximo passo seria visitar a unidade de coleta e depois no lixão da cidade, para eles verem como é a nossa realidade. Os alunos não têm noção da quantidade de lixo que eles produzem (Rosalind Franklin).

O exemplo citado, por Rosalind Franklin, não deixa claro como irá problematizar a temática com os estudantes e fomentar o processo de discussão, e até mesmo como pretende provocar uma mudança de hábito dos estudantes, sobre o tema lixo urbano. Entretanto, com poucas adaptações, a proposta da participante pode ser desenvolvida como uma QSC, uma vez que já tem o intuito de fugir do ensino tradicional de conceitos e tem como foco provocar uma mudança de hábitos dos estudantes (BEZERRA, 2018).

Marie-Anne Lavoisier traz em seu relato que já abordou temas como lixo e agrotóxicos, e relacionou com o conteúdo de balanceamento. O exemplo que mencionou não aborda apenas lixo urbano, mas diversos tipos de resíduos.

Ao trabalhar com equações e como se obtém os materiais, abordei que não se pode ter

resíduos. É necessário diminuir os subprodutos gerados. Para diminuir os subprodutos, é necessário ter uma reação efetiva entre os reagentes para que se obtenha 100% do produto desejado. Muitas vezes é necessário o uso de muita energia e altas temperaturas para não ter os subprodutos, precisa ser pensado em solução para diminuir o consumo de energia, além de ter reagentes não tóxicos. Tudo isso irá colaborar para diminuir a poluição, e assim obter menos lixo. O lixo não é apenas no lixão, o lixão vem da poluição, inclui a poluição atmosférica e dos rios. Muitas vezes me preocupo de estar saindo do assunto, repenso e vejo que estou totalmente dentro do assunto, temos que pensar na sociedade, por isso não posso gerar muito material para não jogar no lixo, porque vai fazer mal para a sociedade. Devemos repensar o uso dos recursos, para diminuir esse mal para o ser humano (Marie-Anne Lavoisier).

O exemplo citado por Marie-Anne Lavoisier não se configura como uma QSC, em sua complexidade, uma vez que não apresenta como o tema foi problematizado e qual foi o papel dos estudantes. Ela descreve que tem tentado inserir essa abordagem em sua prática docente, mas se depara com algumas dificuldades. Apesar de a participante conhecer e compreender as QSC, afirma que atualmente considera mais fácil utilizar a abordagem CTS do que as QSC.

A participante declara que têm muita dificuldade para trabalhar temáticas controversas no Ensino Superior, pois alguns alunos consideram que quando o professor traz para a discussão tais temas, “o professor está enrolando”. Outro desafio que Marie-Anne Lavoisier descreve, é que os estudantes do Ensino Superior já possuem opiniões e pontos de vista, e nem sempre estão abertos à discussão. Por esse motivo, relata que tem mais facilidade em trabalhar esses temas com o Ensino Médio, por considerar os estudantes “mais participativos e com a cabeça aberta para novas possibilidades” (Marie-Anne Lavoisier).

Abordar esses temas em sala de aula não é uma tarefa simples, uma vez que as QSC abordam temas que, além de complexos, podem ser sensíveis e ir de encontro com as crenças e as ideologias dos estudantes. Como forma de enfrentar essa realidade, o professor pode conduzir a discussão sobre o uso de recursos tecnológicos e científicos utilizados pela sociedade, com o intuito de despertar o pensamento crítico dos estudantes, e deixar de lado o uso passivo de recursos, sem questionar os reais impactos que podem causar à sociedade e ao meio ambiente (CABRAL; PEREIRA, 2012; ANJOS; CARBO, 2020).

Frente a essa necessidade, reitera-se que as QSC sejam trabalhadas já no Ensino Fundamental, visto que no conteúdo da BNCC, são encontradas evidências que corroboram o ensino por meio de QSC, ao contemplar em seu conteúdo que questões éticas, políticas, científicas e culturais precisam fazer parte do Ensino de Ciências, mesmo que não abordam especificamente essa estratégia de ensino (BRASIL, 2018).

Já Tales de Mileto escolheu dois temas, agrotóxico e lixo urbano, "por serem temas muito

presentes na nossa realidade”. Nos últimos anos, na região, ocorreu um grande “*avanço da plantação de soja, e conseqüentemente existe uma quantidade muito grande de agrotóxico que está sendo utilizada*”. O lixo urbano também é um tema muito relevante para a região, uma vez que “*na cidade não temos aterro sanitário. Todo o lixo recolhido é depositado no lixão a céu aberto*”. O participante afirma que usaria essa temática como estratégia para atividades práticas, e considera que “*seriam temas muito relevantes para serem trabalhados em sala de aula*”.

Acho importante trabalhar com esses temas, conscientizar os nossos alunos. Não ia necessitar de nada muito mirabolante para você trabalhar. Com ideias práticas e rápidas é possível trazer para a sala de aula e discutir os impactos, como evitar e se proteger. Principalmente lixo urbano que a nossa cidade está precisando (Tales de Mileto).

De todas as respostas dos participantes, apenas Mendeleev descreveu uma estratégia de ensino que mais se aproxima das QSC. O participante além de conhecer as QSC, afirmou que vem tentando inserir as QSC em sua prática. Cabe destacar que esse é o participante com maior tempo de atuação na docência e também com o maior grau de escolaridade, e teve acesso às QSC, no doutorado.

Os exemplos citados pelos demais participantes fogem da sala de aula, dos moldes tradicionais de ensino, aqueles que envolvem apenas o livro didático e a explicação do professor. Contudo, os participantes em seus exemplos, não exploraram as diversas possibilidades do tema. Para ser uma QSC precisa discutir as questões éticas, políticas, econômicas e tecnológicas, além de oportunizar que o estudante tenha papel ativo na construção de seus conhecimentos. Frente a essa realidade, a formação continuada pode contribuir para a atualização docente e dar subsídios para o conhecimento e o uso de novas estratégias de ensino (MARTÍNEZ PÉREZ, 2014).

3.2.4 Dificuldade para ensinar Química na abordagem de QSC

Ao mencionar os desafios que enfrenta, Dalton relata que a “*indisciplina dos estudantes é um fator preocupante, pois muitas vezes eles confundem liberdade com libertinagem*”. Para ele, essa é uma das maiores dificuldades que tem em sala de aula, quando trabalha com estratégias que possibilitam que os estudantes tenham maior mobilidade e liberdade para estudar.

Oportunizar aos estudantes uma participação ativa é uma das propostas das QSC, uma vez que essa participação enriquece o crescimento pessoal dos sujeitos (MARTÍNEZ E PÉREZ, 2010; CONRADO; NUNES-NETO, 2018). Entretanto, Dalton traz em seu depoimento, que a

sociedade ainda tem uma visão tradicional de ensino e que as aulas diferenciadas não são consideradas como momentos de aprendizagem.

Existe uma cultura da sociedade, que o professor está em sala para copiar no quadro, e os estudantes copiam no caderno. Os próprios alunos acham que precisam copiar do quadro todos os dias. Quando o professor leva alguma coisa diferente, os estudantes ficam querendo copiar. É necessário que ocorra um rompimento dessa cultura da família, porque quando o aluno chega em casa, o pai quer ver o que tem no caderno, e se não tiver nada escrito, para a família parece que o estudante não faz nada na escola (Dalton).

Não se pode tentar pensar em um ensino, atualmente, dissociado das diversas tecnologias que existem. Elas fazem parte do contexto e da realidade dos estudantes. Usar esses recursos pode ser uma estratégia para tornar o ensino de conceitos, muitas vezes considerados complexos, mais interativo e dinâmico (RODRIGUES, 2014; RODRÍGUEZ; DEL PINO, 2017).

Mendelev, ao mencionar os desafios que tem enfrentado ao longo da sua trajetória na docência, aborda um mesmo fator apontado por Dalton, a visão limitada de que ensinar envolve apenas copiar.

Quando trabalhei com a EJA (Educação de Jovens e Adultos) eu tentei levar software, animações e outros materiais diferentes. Mas ao final da aula, uma estudante falou assim: professor quando vai começar a aula, porque eu quero escrever. Então ela já tinha um modelo de aula muito bem determinado e às vezes pode acontecer isso (Mendelev).

Frente a esse desafio, Mendelev procura dialogar com os estudantes sobre como será desenvolvida a disciplina, com o intuito de melhorar a receptividade e o engajamento dos estudantes.

No início do semestre eu faço um contrato pedagógico, me apresento, falo o que eu penso, que proposições eu vou trazer e que só terá um bom resultado se eles se envolverem com as atividades propostas. Nada melhor do que desde o início explicar as diversas estratégias, materiais, objetos e até mesmo as diferentes maneiras de avaliação da aprendizagem, que serão utilizadas. Eu avalio todas as estratégias que aplico. Tudo irá depender da participação do estudante. Nesse sentido eu penso que os maiores desafios que eu enfrento é a resistência do estudante ou do próprio sistema de algumas instituições que às vezes não permite desenvolver alguma estratégia (Mendelev).

Para ele, as aulas precisam ser construídas em conjunto com os estudantes “*Eu me considero mais cognitivista, não sou eu que dou uma aula, mas é juntamente com os estudantes que vamos construir uma aula*” (Mendelev). Essa é uma das atitudes que facilita o uso das QSC no Ensino de Química, uma vez que ao utilizar essa estratégia, o professor se distancia do ensino tradicional, à medida que confere aos estudantes maior participação e fomenta a democracia no ambiente escolar (BEZERRA, 2018).

Neste sentido, um dos fatores mais relevantes para Mendeleev é a receptividade e a participação dos estudantes. Mendeleev destaca também a importância da formação do professor para trabalhar com estratégias como as QSC.

Dalton também afirma que a falta de acesso aos recursos tecnológicos no ambiente escolar também é um desafio enfrentado, visto que atualmente esses recursos chamam muito a atenção dos estudantes, e fazem parte do seu contexto. *“Atualmente tudo gira em torno das tecnologias e a escola precisa estar preparada para trazer essas tecnologias para dentro da sala de aula. Com esses recursos, computadores, celular e internet, é possível ampliar o conhecimento e as chances de aprendizagem dos alunos”* (Dalton).

Rosalind Franklin cita três desafios que enfrenta, infraestrutura limitada, ou ausente, dos espaços escolares, a carga horária reduzida do componente curricular de Química, e, assim como Dalton, a indisciplina dos estudantes.

Para ela, falta melhorar *“a infraestrutura da escola, desde as salas de aula até mesmo ampliar o laboratório. Com um laboratório melhor, ampliam-se as possibilidades de ensino”*. Sobre a limitação do tempo, destaca que:

Até você conseguir acalmar os alunos para começar a aula. E aí eu já entro na parte da carga horária. Eu acho extremamente desfavorável você ter uma hora aula por semana. Nas turmas de 2º e 3º ano do Ensino Médio, quando os alunos começam a assimilar, já acabou a aula, tem que deixar para a próxima semana. Seria mais produtivo se tivesse duas ou três aulas por semana (Rosalind Franklin).

Marie Curie cita como principal desafio, o tempo limitado das aulas. Para ela, esse não é apenas um fator determinante, mas também é limitante para o uso de estratégias diferentes, que não sejam a exposição de conteúdo e as aulas práticas, em sala de aula. Cita também outras questões como: a falta de estrutura, de material impresso e a sobrecarga advinda do trabalho docente.

Durante a minha especialização, muitas metodologias foram ensinadas, mas eu acho que quase nenhuma delas é possível de ser aplicada em uma hora de aula. Não existe a mínima possibilidade de você trabalhar um texto científico, de forma profunda, com uma hora em sala. Eu estou lidando com alunos de 14 e 15 anos, é necessário um tempo para fazer com que haja um engajamento deles comigo. O tempo que me sobra para trabalhar com uma metodologia é no máximo 45 minutos. Às vezes eu até tento usar uma metodologia um pouco diferente, só que não surte tanto efeito na aprendizagem, então você vai deixando de lado (Marie Curie).

Marie-Anne Lavoisier aponta a falta de profissional como sendo o principal desafio que enfrenta. Ela afirma que, frente a essa realidade, o professor acumula muitos afazeres e o tempo

para o preparo das aulas fica limitado.

Como falta profissional, o professor precisa ministrar muitas aulas e muitas vezes atuar em alguma coordenação. Dessa forma, não sobra tempo para preparar as aulas, pois temos que participar de reuniões e desenvolver muitas outras atividades, como trabalhar em muitas comissões, por causa da falta profissionais (Marie-Anne Lavoisier).

Tales de Mileto cita alguns desafios que se depara ao trabalhar em sala de aula. “*Eu acredito que primeiro, é a estrutura da escola em si. Seria interessante que a escola oferecesse um ambiente em que eles quisessem estar e que se sentissem bem*”. Outro fator que destaca é o tempo da aula, assim como Rosalind Franklin e Marie Curie.

O tempo da aula é um desafio. Porque a grade curricular de Química só tem uma aula por semana, uma aula de 60 minutos. Nós somos cobrados, temos metas de conteúdo a serem cumpridos, principalmente com o novo material estruturado. Com uma aula na semana fica um pouco complicado andar com o conteúdo teórico e ao mesmo tempo associar tudo isso com aulas práticas. Porque se você for trabalhar uma aula teórica e uma aula prática, você não vai conseguir ir muito além com os alunos. Eles acabam ficando prejudicados com a falta de diversidade de conteúdo (Tales de Mileto).

Além do tempo limitado, Tales de Mileto também considera difícil chamar a atenção dos estudantes para os assuntos trabalhados, uma vez que, para ele, os estudantes estão “muito desmotivados”, principalmente após o retorno das aulas presenciais no período pandêmico.

O tempo, a falta de infraestrutura e os espaços limitados são três dos principais desafios que os sujeitos, desta pesquisa, listaram como sendo os maiores desafios que enfrentam para trabalhar com o componente curricular de Química. Esses são fatores que dificultam o uso das QSC, mas não impedem o seu desenvolvimento em sala de aula, uma vez que as QSC têm suas bases em temas atuais, que ganham destaques em mídias, ou que sejam temas e problemáticas locais. Um de seus principais objetivos é favorecer a argumentação e a discussão, para promover o aprendizado de conceitos científicos e o desenvolvimento do cidadão crítico e reflexivo (SOLBES, 2019; BEZERRA JUNIOR, 2019; BEZERRA, 2018; BARBOSA, 2015; MARTÍNEZ PÉREZ; CARVALHO 2012; MARTÍNEZ PÉREZ, 2010).

3.3 Relação e divergência entre os dados dos dois instrumentos de coleta de dados

No Quadro 9 está apresentado um resumo dos dados das entrevistas, organizado pelos tópicos das categorias e a relação com os dados do questionário, que convergem e divergem dos

dados obtidos nas entrevistas.

Quadro 9 - Resumo das categorias oriundas das entrevistas e a relação com os dados do questionário

Categorias de análise	Análise das informações
<p>Formação docente e a relação com as abordagens CTS e QSC</p>	<p>Ao se referir à formação inicial dos seis professores entrevistados, fica evidente que existem duas linhas em que se divide a formação inicial dos participantes. Dalton, Marie Curie, Marie-Anne Lavoisier e Tales de Mileto trazem em seu depoimento que tiveram uma formação tradicional pouco relacionada com a prática docente. Já Mendeleev e Rosalind Franklin afirmaram que tiveram acesso a uma formação holística e centrada na atuação docente.</p> <p>Na pós-graduação, com exceção de Marie-Anne Lavoisier, todos os demais participantes afirmaram que tiveram disciplinas pedagógicas que contribuíram para a sua atuação docente.</p> <p>Sobre as QSC, apenas Mendeleev e Marie-Anne Lavoisier conhecem essa estratégia de ensino em algum nível. Embora no questionário Rosalind Franklin e Dalton afirmaram que conhecem as QSC, em suas respostas não ficou evidente, durante a entrevista, um conhecimento sistematizado dessa estratégia de ensino.</p>
<p>Práticas de ensino adotadas e mudanças pretendidas</p>	<p>As práticas de ensino adotadas pelos professores são variadas. As estratégias pedagógicas de Mendeleev, contemplam métodos e instrumentos diversificados, além de explorar as diversas temáticas com potencial para as QSC, tanto no Ensino Médio, como no Ensino Superior. Suas respostas para o questionário mantém a linha de raciocínio, e listou que trabalha com temas sociais, ambientais, tecnológicos, científicos, éticos e políticos. Afirma também que conhece e já estudou as QSC, e em sua prática é possível identificar que essa estratégia de ensino é contemplada.</p> <p>Marie-Anne Lavoisier, adota estratégias similares às de Mendeleev, utiliza instrumentos diversificados, mas sua prática docente se aproxima mais de CTS do que das QSC, pois enfrenta dificuldade para trabalhar com QSC no Ensino Superior. Em sua resposta ao questionário, afirma que utiliza os aspectos sociais, regionais, ambientais, tecnológicos, científicos e éticos. O que é perceptível na fala da participante, durante a entrevista, nos dois instrumentos de coleta de dados, fica claro que a participante tem tentado inserir as QSC em sua prática docente. Nas respostas do questionário, ela afirma que conhece essa estratégia de ensino, entretanto não estudou sobre as QSC, durante sua formação. Na entrevista, foi possível elucidar essa informação, quando a participante afirma que teve contato com as QSC, ao se preparar para ministrar uma disciplina de CTSA.</p> <p>Dalton afirma que busca fugir do ensino tradicional, e utiliza questões do cotidiano para auxiliar o processo de ensino-aprendizagem, mas que as QSC ainda não são contempladas em sua prática de ensino. Nas respostas de Dalton, obtidas no questionário, fica claro que já insere alguns aspectos das QSC, são</p>

<p>Experiências pedagógicas com QSC</p>	<p>eles: aspectos ambientais, tecnológicos, científicos, sociais, políticos e éticos. Tales de Mileto considera importante aliar conceitos teóricos à prática e, quando possível, planeja aulas mais interativas. Suas respostas ao questionário mantêm o padrão, e o participante afirma que não conhece e ainda não utiliza as QSC.</p> <p>Marie Curie afirma que sua estratégia consiste em expor conteúdos e aulas práticas. Entretanto, em sua resposta ao questionário, marcou que trabalha com aspectos ambientais, sociais, regionais, tecnológicos, científicos, políticos, éticos e morais. Todos esses são aspectos que envolvem as QSC, mas a sua descrição da sua prática docente, não foi possível identificar como essa estratégia de ensino é utilizada em sua prática.</p> <p>Rosalind Franklin traz em seu relato na entrevista que trabalha essencialmente com aulas dialogadas e aulas práticas, tanto no laboratório, como com materiais alternativos. Em suas respostas ao questionário, afirma que conhece essa estratégia de ensino e que já estudou em algum momento. Entretanto, marcou que utiliza apenas os aspectos ambientais, tecnológicos e científicos, no questionário.</p>
	<p>Os participantes, na entrevista, receberam três temas, foram eles: monocultura, lixo urbano e agrotóxicos. Todos os temas são problemáticas regionais, ao qual os professores estão inseridos e, por sua vez, fazem parte do contexto dos estudantes. No questionário, os dois participantes que mais trouxeram informações e exemplos, e que se aproximam das QSC, foram Mendeleev e Marie Anne-Lavoisier. Na entrevista, o participante Mendeleev exemplificou como abordou em sala de aula, os temas lixo urbano e agrotóxicos, temas inclusive que foram mencionados pelo participante, nas respostas do questionário.</p> <p>Na entrevista, Marie Anne-Lavoisier trouxe o exemplo do tema agrotóxico, entretanto, não se configura como uma QSC em sua totalidade, mas nas suas respostas do questionário, trouxe diversos exemplos com potencial para as QSC. O que mostra que durante a entrevista pode não ter conseguido exemplificar como trabalha em sala de aula, de forma detalhada.</p> <p>Os demais participantes não trazem exemplos no questionário e nem na entrevista que contemplam as QSC em sua complexidade.</p>
<p>Dificuldade para ensinar Química na abordagem de QSC</p>	<p>As principais dificuldades elencadas pelos professores são: indisciplina dos estudantes, a carga horária das aulas do componente curricular de Química reduzida, a falta de tempo para cumprir todas as atribuições docentes, e a infraestrutura adequada para o ensino. Os dados do questionário não têm informações que contemplam essa categoria.</p>

Com o questionário foi possível mapear se os professores utilizam aspectos que contemplam as QSC e se conhecem essa estratégia de ensino. Já durante as entrevistas, foi possível encontrar evidências de como os participantes relacionam esses aspectos à sua prática docente, além de identificar as estratégias pedagógicas que esses professores utilizam. Portanto, as entrevistas complementam os dados obtidos com a aplicação do questionário.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os principais resultados da pesquisa apresentam evidências de que as QSC no Ensino de Química ainda são pouco conhecidas, e se apresentam como uma temática nova, pouco explorada, porém promissora para o ensino, na perspectiva dos professores. Para os fundamentos das QSC não existe consenso. Mas sabe-se que utilizar as QSC favorece o diálogo, a argumentação, o desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo, e este leva ao desenvolvimento do conhecimento científico, além de favorecer a formação para a cidadania voltada para questões éticas, morais, econômicas, ambientais e proporciona o ensino contextualizado com a realidade do estudante.

Ao analisar os textos encontrados nas bases de dados, constatou-se que o maior número de publicações que abordam o tema em estudo, são as dissertações e teses. Estando as QSC ainda muito restritas à pós-graduação *Stricto Sensu*. Neste sentido, justifica-se que os sujeitos da pesquisa, em sua maioria, não conhecem e não baseiam sua prática docente nessa abordagem de ensino. Apenas um professor demonstrou em suas respostas, tanto no questionário como na entrevista, que conhece as QSC e que a sua prática docente já contempla as QSC.

Essa falta de conhecimento tem relação com a falta de formação inicial, e até mesmo continuada, que envolva as QSC. Com base nos dados obtidos nos dois instrumentos de coleta de dados, todos os participantes conhecem o movimento CTS. Entretanto, de acordo com as respostas dos sujeitos, na prática, nem todos os participantes utilizam essa abordagem de ensino no contexto de sala de aula.

Temas ainda mais complexos do que os envolvidos em CTS, como questões éticas, morais e políticas, ainda estão sendo pouco explorados no contexto do Ensino de Química no município pesquisado, mas questões da atualidade, como pandemia da Covid-19, agrotóxicos, agropecuária e recursos naturais, já começam a ser relacionadas com os conceitos trabalhados em sala de aula.

Não se pode negar que existem diversos desafios para trabalhar com uma estratégia tão complexa, como as QSC. Dentre eles, cabe destacar, a falta de formação inicial ou continuada de professores, o currículo tradicional, a falta de espaço físico apropriado e o tempo necessário para o desenvolvimento de discussões, que são complexas e profundas.

O professor precisa promover um ambiente em que seja respeitado o pensamento divergente, ao mesmo tempo em que coloca em discussão temas polêmicos. Sabe-se que colocar em discussão temas que dividem opiniões pode gerar uma animosidade entre os

sujeitos, e já que o debate de ideias e o contraponto de informações precisam ser contempladas nesta estratégia de ensino, o foco deve ser exclusivamente para favorecer o pensamento crítico e o respeito à diversidade de pensamento, e não o de promover a exclusão.

A falta de tempo em sala de aula é um dos fatores que dificultam o uso dessa estratégia de ensino. Sabe-se que desenvolver a argumentação, o pensamento crítico e a pesquisa em fontes confiáveis, não são habilidades que os estudantes desenvolvem com pouco tempo. Para isso, é necessário que desde o Ensino Fundamental, nas aulas de Ciências, os estudantes tenham contato com as QSC, uma vez que eles ainda estão na fase de questionar sobre o que está a sua volta. Neste sentido, é necessário trabalhar com essa abordagem de ensino, relacionada aos diversos conteúdos de Química, desde os anos finais do Ensino Fundamental até o Ensino Superior.

Como as QSC envolvem temas complexos, o professor do componente curricular de Química precisa estar em constante atualização, mas não deve tentar responder todos os questionamentos sozinho. É imprescindível que haja um trabalho aliado com os professores das diversas áreas do conhecimento, e até mesmo profissionais de outras áreas.

Essa pesquisa é inédita na região e despertou o interesse de parte dos participantes sobre a abordagem QSC, que afirmaram que pretendem participar de cursos e/ou eventos que abordam essa estratégia de ensino. Visto que consideram que esta é uma estratégia de ensino e que pode contribuir para a prática pedagógica. Além disso, de forma indireta, esta pesquisa contribuiu para que os participantes pudessem refletir sobre sua própria prática, quando em alguns momentos afirmaram ser necessário desenvolver atividades mais interativas, para motivar e promover momentos de aprendizagem mais dinâmicos e pautados na realidade dos estudantes.

A pesquisa contribuiu também para a oferta de um minicurso, para estudantes das licenciaturas do IFMT e professores da região, sobre as QSC. O minicurso foi ofertado na V Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão: Educação, Inclusão Social e Diversidade no Território Araguaia Xingú (JENPEX).

Esta pesquisa pode interessar aos professores de Química, em formação inicial ou continuada, uma vez que a busca por estratégias educacionais deve ser constante, além de apontar referenciais para que trabalhos possam ser desenvolvidos, em sala de aula, e testar novas experiências a partir das publicações aqui analisadas.

Um dos limites da pesquisa, têm suas bases nos instrumentos de coleta de dados utilizados. Para o questionário, o profissional muitas vezes responde de forma rápida e as respostas podem ficar incompletas. Para que os dados se aproximem ainda mais da realidade,

a observação e o acompanhamento do profissional em sala de aula, poderia contribuir para a pesquisa.

Outras pesquisas como analisar Projetos Pedagógicos de Curso de formação de professores de Química, verificar se formadores de professores de Química conhecem e utilizam as QSC, são necessárias para aprofundar a discussão das QSC no Ensino de Química, uma vez que, muitos conteúdos do referido componente curricular podem ser discutidos de forma crítica, e estão completamente envolvidos com temas atuais, que interferem, por exemplo, no cotidiano social e em aspectos econômicos.

REFERÊNCIAS

AIKENHEAD, Glen. Educación Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS): una buena idea como quiera que se le llame. **Educación Química**, 16(2), pp. 114-124. (2005a). Disponível em: https://andoni.garritz.com/documentos/aikenhead_a_rose_by_any_other_name.pdf. Acesso em: 14 de abr. 2022.

AIKENHEAD, Glen. Research Into STS Science Education. **Educación Química**, v. 16 (3), pp. 384-397. (2005b). Disponível em: https://andoni.garritz.com/documentos/ciencia_sociedad/Aikenhead%20Research%20into%20STS%20Educ%20EQ%202005.pdf. Acesso em: 14 de abr. 2022.

ANJOS, Mirian Silva dos; CARBO, Leandro. Percepções de professores de Ciências sobre o enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). **Revista Cocar**, v. 14, n. 30, Set./Dez./2020 p. 1-19. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/3324>. Acesso em: 14 de abr. 2022.

AULER, Délcio. Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência & Ensino**, vol. 1, número especial, novembro de 2007. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4960414/mod_folder/content/0/ENFOQUE%20CI%20C3%8ANCIA-TECNOLOGIASOCIEDADE.pdf?forcedownload=1. Acesso em: 29 de ago. 2022.

AULER, Délcio; BAZZO, Antonio Walter. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 1, p. 1-13, 2001. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/228872926_Reflexoes_para_a_implementacao_do_movimento_CTS_no_contexto_educacional_brasileiro. Acesso: em 09 de set. 2022.

AZEVEDO, Rosa Oliveira Martins; GHEDIN, Evandro; FORSBERG, Maria Clara da Silva; GONZAGA, Amarildo Menezes. O enfoque CTS na formação de professores de Ciências e a abordagem de questões sociocientíficas. **Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, Belém, PA, v. 9, n. 18, p. 84-98, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/2025>. Acesso em: 10 de ago. 2021.

BARBOSA, Luis Gustavo D' Carlos. **Circulação de sentidos e posicionamentos dos sujeitos na abordagem do aquecimento global como tema controverso: um olhar bakhtiniano**. 2015. 270 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação. Belo Horizonte, 2015. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1843/BUBD-A4CG2N>. Acesso: em 02 de jun. 2021.

BAZZO, Walter Antonio. Quase três décadas de CTS no Brasil!: sobre avanços, desconfortos e provocações. **Revista brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, PR, v. 11, n. 2, p. 260-278, 2018. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/8427/pdf>. Acesso em: 16 de abr. 2022.

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?** 2019. 218 f. Dissertação

(Mestrado Profissional em Química) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2019. Disponível em: <http://www.tede2.ufrpe.br:8080/tede2/handle/tede2/8333>. Acesso em: 02 de jun. 2021.

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 (Doutorado em Ensino das Ciências) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2018. Disponível em: <http://www.tede2.ufrpe.br:8080/tede2/handle/tede2/7779>. Acesso em: 02 de jun. 2021.

BOGDAN, Robert, BIKLEN, Sari. **Investigação Qualitativa em Educação: Uma Introdução à Teoria e aos Métodos.** Porto, Portugal: Porto Editora, 1994.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, 2018.

BRASIL. **Parecer CNE/CP de N° 2, de 20 de dezembro de 2019** - Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica. Brasília: MEC, 2020.

BRITTO, Daniella Maria Coelho de; MELLO, Irene Cristina de. Ensino de Ciências na era da pós-verdade: considerações acerca do discurso presente em fake news. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 10, n. 1, p. e22002, (2022a.). Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/13007>. Acesso em: 29 de set. 2022.

BRITTO, Daniella Maria Coelho de; MELLO, Irene Cristina de. Fake news como estratégia para o ensino de ciências: avaliação de uma sequência didática. **Vitruvian Cogitationes**, Maringá, v. 3, n. 2, p. 32-52 (2022b). Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/revisvitruscogitationes/article/view/64493>. Acesso em: 28 de out. 2022.

CABRAL, Carla Giovana; PEREIRA, Guilherme Reis. **Módulo Introdução aos estudos CTS.** Natal - RN, 2012. Disponível em: http://bibliotecadigital.sedis.ufrn.br/pdf/TICS/CTS_LIVRO_Z_WEB.pdf. Acesso em: 14 de abr. 2022.

CHASSOT, Attico. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, n° 22, p. 89-100, Jan/Fev/Mar/Abr 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/gZX6NW4YCY6fCWfQdWJ3KJh/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 23 de set. 2021.

CONRADO, Dália Melissa; NUNES-NETO, Nei (Org.). **Questões sociocientíficas fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas.** Salvador: EDUFBA, 2018. 570 p. ISBN: 978-85-232-1656-6. Disponível em: <https://books.scielo.org/id/n7g56#:~:text=A%20obra%20tem%20como%20proposta,%2C%20Nova%20Zel%C3%A2ndia%20e%20Portugal>). Acesso em: 23 de set. 2021.

CORTEZ, Jucelino; DEL PINO, José Claudio. O enfoque CTS nos cursos de Licenciatura em Ciências da Natureza. **Revista Signos**, [S.l.], v. 40, n. 2, dez. 2019. ISSN 1983-0378.

Disponível em: <<http://www.meep.univates.br/revistas/index.php/signos/article/view/2425>>. Acesso em: 29 de ago. 2022.

CORTEZ, Jucelino; DEL PINO, José Claudio. O enfoque CTS nos planos pedagógicos dos cursos de licenciatura das Ciências da Natureza. **Acta Scientiae**, v. 19, n. 2, 2017. Disponível em: <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/3038>. Acesso em: 09 de set. 2022.

FELICIO, Beatriz Vivian Schneider. **Formação de conceitos da termoquímica em meio a relações CTSA e questões sociocientíficas: contribuições da Teoria da Atividade Histórico-Cultural**. 2018. 279 f. Tese (Doutorado em Ensino de Química) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81132/tde-25072018-135159/>. Acesso em: 02 de jun. 2021.

FONSECA, Carlos Ventura; SANTOS, Flávia Maria Teixeira dos. Formação Docente em Química: Estudo de Caso Envolvendo um Curso Universitário. **Revista Debates Em Ensino De Química**, v.3 n. 2, 231–249. 2017. Disponível em: <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/1734>. Acesso em: 20 de jul. 2022.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 25. Ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GATTI, Bernardete Angelina; BARRETO, Elba Siqueira De Sá. **Professores: aspectos de sua profissionalização, formação e valorização social**. Brasília, DF: UNESCO, 2009. (Relatório de pesquisa).

GENOVESE, Cinthia Leticia de Carvalho Roversi; GENOVESE, Luiz Gonzaga Roversi; CARVALHO, Washington Luiz Pacheco de. Questões sociocientíficas: origem, características, perspectivas e possibilidades de implementação no ensino de ciências a partir dos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, Belém, v. 15, n. 34, p. 08-17, dez. 2019. ISSN 2317-5125. Disponível em: <<https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/6589/6029>>. Acesso em: 16 de abr. 2022.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

LOPES, Thiago Beirigo; CARNEIRO, Raylson dos Santos; DIAS, Chiara Maria Seidel Luciano. Ensino de Matemática na Revista Prática Docente: uma análise de similitude com o uso do Iramuteq. **Revista Prática Docente**. v. 7, n. 1, e035, jan/abr.2022. <http://doi.org/10.23926/RPD.2022.v7.n1.e35.id1586>. Acesso em: 27 de dez. 2022.

LUZ, Rodrigo; QUEIROZ, Marcelo Bruno Araújo; PRUDÊNCIO, Christiana Andréa Vianna. CTS ou CTSA: o que (não) dizem as pesquisas sobre educação ambiental e meio ambiente? Alexandria: **Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 12, n. 1 p. 31-54, maio. 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2019v12n1p31>. Acesso em: 29 de ago. 2022.

MACHADO, Aniara Ribeiro; LAMBACH, Marcelo; MARQUES, Carlos Alberto. Formação

permanente de professores de Química – contribuições da perspectiva dialógica-problematizadora. **Encontro de Debates sobre o Ensino de Química**, n.33. 2013. Disponível em: <https://publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/edeq/article/view/2690>. Acesso em: 19 de set. 2022.

MARCHAND, Pascal; RATINAUD, Pierre. Analyse de similitude appliquée aux corpus textuels. In: Actes des 11^{èmes} Journées Internationales d'analyse statistique des données textuelles. **JADT**, [S.l.]. 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: 27 dez. 2022

MARTÍNEZ PÉREZ, Leonardo Fabio; 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 de jun. 2021.

MARTÍNEZ PÉREZ, Leonardo Fabio. **Questões sociocientíficas na prática docente: ideologia, autonomia e formação de professores**. São Paulo: Editora Unesp, 2012. Disponível em: https://aia-cts.web.ua.pt/wp-content/uploads/2015/08/1-Questoes_sociocientificas_na_pratica_docente-Web_2.pdf. Acesso em: 01 de jul. 2022.

MARTÍNEZ PÉREZ, Leonardo Fábio. Cuestiones sociocientíficas en la formación de profesores de ciencias: aportes y desafíos. **Rev. Fac. Science. Tecnol.**, Bogotá, n. 36, p. 77-94, julho 2014. Disponível em: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-38142014000200006&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 02 de jun. 2021.

MARTÍNEZ PÉREZ, Leonardo Fabio. **A Abordagem de questões sociocientíficas na formação continuada de professores de Ciências: contribuições e dificuldades**. 2010. 351f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2010. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/102011#:~:text=A%20partir%20das%20an%C3%A1lises%20realizadas,linguagem%20da%20possibilidade%2C%20bem%20como>. Acesso em: 21 de set. 2021.

MENDES, Mírian Rejane Magalhães. **A argumentação em discussões sociocientíficas: o contexto e o discurso**. 2012. 206 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de Brasília, Brasília, 2012. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/handle/10482/12260>. Acesso em: 02 de jun. 2021.

MESQUITA, Denny William de Oliveira. **Contexto e realidade amazônica: questões sociocientíficas na formação continuada de professores de Ciências/Química**. 2017. 247 f. Tese (Doutorado em Química) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2017. Disponível em: <http://tede.ufam.edu.br/handle/tede/6133>. Acesso em: 02 de jun. 2021.

MOROSINI, Marília Costa; FERNANDES, Cleoni Maria Barboza. Estado do Conhecimento: conceitos, finalidades e interlocuções. **Educação Por Escrito**, v. 5, n. 2, 154-164. 2014. <https://doi.org/10.15448/2179-8435.2014.2.18875>. Acesso em: 02 de jun. 2021.

MOURÃO, Ireuda da Costa; GHEDIN, Evandro. **Formação do professor de química no Brasil: a lógica curricular**. Educação em Perspectiva, Viçosa, MG, v. 10, p. 1-16. Ed. 019024, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufv.br/educacaoemperspectiva/article/view/7155>. Acesso em: 15 de set. 2022.

PEREIRA, Ademir de Souza. **Processos formativos de futuros professores de química como intelectuais transformadores: a contribuição da avaliação de ciclo de vida como temática sociocientíficas**. 2019. 293 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2019. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/181275>. Acesso em: 02 de jun. 2021.

PEREIRA, Ademir de Souza; CARVALHO, Washington Luiz Pacheco. Avaliação de Ciclo de Vida de Produtos como Temática Sociocientífica na Formação de Professores de Química como Intelectuais Transformadores. **Ciência & Educação**, Bauru, SP, v. 26, p. 1-17. Ed. 20065, 2020. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=251063568054>. Acesso em: 02 de jun. 2021.

RIBEIRO, Katia Dias Ferreira. **Questões sociocientíficas e a formação docente em uma perspectiva crítica**. [ebook]. 1º ed. Cuiabá-MT: EdUFMT, 2021. 137 p. ISBN 978-65-5588-074-8.

RIGUE, Fernanda Monteiro; CORRÊA, Guilherme Carlos. Uma genealogia da didática pelo viés da formação inicial de professores de Química no Brasil. **Acta Scientiarum. Education**, v. 43, n. 1, p. Ed. 57322, 29 nov. 2021. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciEduc/article/view/57322/751375153095>. Acesso em: 15 de set. 2022.

RODRIGUES, Luciana do Nascimento. **Educação química com enfoque CTSA: da indústria química do Estado do Espírito Santo à sala de aula do ensino fundamental**. 2014. 162 f. Dissertação (Mestrado em Química) - Universidade Federal do Espírito Santo, 2014. Disponível em: <http://repositorio.ufes.br/handle/10/4710>. Acesso em: 02 de jun. 2021.

RODRÍGUEZ, Andrei Steveen Moreno; DEL PINO, José Claudio. Abordagem ciência, tecnologia e sociedade (CTS): perspectivas teóricas sobre educação científica e desenvolvimento na América Latina. **#Tear: Revista de Educação**, Ciência e Tecnologia, Canoas, v. 6, n. 2, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/tear/article/view/2490>. Acesso em: 29 ago. 2022.

SILVA, Aline Aparecida Teixeira da; CATÃO, Vinícius; SILVA, Aparecida de Fátima Andrade. Análise de uma sequência didática investigativa sobre estequiometria abordando a

química dos sabões e detergentes. **Revista Prática Docente**, Confresa, MT, v. 5, n. 2, p. 1256-1277, 2020. Disponível em: <http://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/736>. DOI: 10.23926/RPD.2526-2149.2020.v5.n2.p1256-1277.id736. Acesso em: 02 de jun. 2021.

SILVA, Guilherme Balestiero da. **Leitura da história em quadrinhos "Trinity" por licenciandos em química: exercício da argumentação e da sensibilidade moral por meio de questões sociocientíficas**. 2019. 297 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Química) - Ensino de Ciências (Física, Química e Biologia), Universidade de São Paulo. São Paulo. doi:10.11606/D.81.2019.tde-10062019-162737. Acesso em: 02 de jun. 2021.

SOARES, Elisete Martins. **Questões Sociocientíficas no Ensino de Ciências: contribuições para a aprendizagem científica crítica**. 2018. 130 f. Dissertação. (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação, Cuiabá, 2018. Disponível em: <https://ri.ufmt.br/handle/1/2729>. Acesso em: 12 de ago. 2022.

SOLBES, Jordi. Cuestiones socio-científicas y pensamiento crítico: Una propuesta para cuestionar las pseudociencias. **Rev. Fac. Science Tecnol.**, Bogotá, n. 46, p. 81-99, Dec. 2019. Disponível em: <http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-38142019000200081&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 02 de jun. 2021.

STADLER, João Paulo. **Análise de aspectos sociocientíficos em questões de química do Enem: subsídio para a elaboração de material didático para a formação cidadã**. 2015. 114 f. Dissertação (Mestrado em Formação Científica, Educacional e Tecnológica) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2015. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/1649>. Acesso em: 02 de jun. 2021

APÊNDICE I

UNIVERSIDADE DE CUIABÁ - UNIC

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO - *STRICTO SENSU*

Instrumento de Coleta – Questionário

1ª Seção: Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE)

Prezado (a) Senhor (a) Eu Jéssica de Oliveira Andrade Borges estudante do programa de Mestrado em Ensino do Instituto Federal de Mato Grosso, orientada pelo Dr^a Ana Claudia Tasinaffo Alves, convido você professor(a) de Química da Cidade de Confresa – MT a participar de um estudo intitulado abordagem de questões sociocientíficas no ensino de química: uma análise das concepções de professores do município de Confresa-MT e que tem como objetivo alisar as concepções e percepções dos professores de química da Cidade de Confresa-MT sobre a utilização das Questões Sociocientíficas no ensino de química. A referida pesquisa terá duas etapas, a primeira a qual você está sendo convidado é para responder um questionário eletrônico que contém 14 questões. Para a segunda etapa serão convidados no máximo quatro professores para participar de uma entrevista semiestruturada. Os benefícios da pesquisa estão divididos em duas etapas, para o município de desenvolvimento da pesquisa, pois esta visa identificar como os professores do município de Confresa-MT relacionam as QSC no ensino de química e por mais que muitos professores ainda não tenha conhecimento da abordagem, a pesquisa pode despertar nos sujeitos a curiosidade e posteriormente buscaram se aprofundarem no assunto. A pesquisa pode beneficiar profissionais a um nível mais amplo podendo interessar professores e pesquisadores que trabalham com o ensino de química. Em qualquer fase da pesquisa ou posterior a ela, você terá acesso a pesquisadora responsáveis para esclarecimento e eventuais dúvidas que possa surgir ou fornecer informações que queira antes, durante ou após o encerramento do estudo. Basta me procurar em qualquer horário por meio do contato telefônico: (xx) xxxx-xxxx ou e-mail: jessicaandrade776@gmail.com. A sua participação neste estudo é voluntária e é garantido a plena liberdade do participante da pesquisa para decidir sobre sua participação, podendo retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem prejuízo algum. Não há despesas pessoais em qualquer fase do estudo, também não há compensação financeira relacionada à sua participação. A pesquisadora compromete-se a propiciar acompanhamento e assistência integral por meio de contato eletrônico e telefônico ao participante da pesquisa no caso de eventuais danos materiais e imateriais

decorrentes da participação na pesquisa, conforme o caso sempre e enquanto necessário, de acordo com o disposto no item V.6 da Resolução CNS 466/2012 e com o Art. 3º, inciso X da Resolução CNS 510/2016. É garantido o sigilo da pesquisa em todas as fases da pesquisa, as respostas obtidas por meio do formulário, serão utilizadas unicamente para essa pesquisa e será destruído ao término de 5 anos. Quando forem publicados os resultados não aparecerá seu nome ou quaisquer informações que possa te identificar. Caso exista alguma dúvida sobre os seus direitos como participantes da pesquisa, poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa CEP/IFMT 78.045-425 pelo email: cep@ifmt.edu.br, pelo endereço: Avenida Senador Filinto Mulher, 963, Térreo DUQUE DE CAXIA Cuiabá – MT ou pelo telefone: (65) 3616-4112. Será encaminhado a todos os participantes uma cópia digital desse documento. Eu, _____, acredito ter sido suficientemente informado a respeito das informações sobre a pesquisa. Discuti com a pesquisadora Jéssica de Oliveira Andrade Borges sobre a minha decisão em participar nesse estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos prementes. Autorizo a utilização de minhas opiniões e relatos. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades.

2ª Seção: Identificação do participante:

2.1 Seu nome e um pseudônimo que poderá ser utilizado na pesquisa.

2.2 Idade

2.3 Tempo de atuação na educação

2.4 Formação acadêmica

2.5 Grau de escolaridade

- a) Graduação
- b) Especialização
- c) Mestrado
- d) Doutorado

3ª Seção: Questionário

3.1 Observe as temáticas abaixo e marque as opções que você utiliza para trabalhar os conceitos de química.

I. Temas sociais

- II.** Regionalidade
- III.** Aspectos ambientais
- IV.** Tecnologia
- V.** Aspectos científicos
- VI.** Políticos
- VII.** Éticos
- VIII.** Morais
- IX.** Nenhum

3.2 Para cada abordagem marcada acima dê exemplos de como você a relaciona com os conceitos de química.

3.3 Qual é a frequência que você aborda em sala de aula as temáticas marcadas na questão 1?

- a) Nunca
- b) Raramente
- c) Ocasionalmente
- d) Frequentemente
- e) Muito frequentemente

3.4 Na sua concepção qual é a importância de relacionar os conceitos trabalhados em sala de aula com questões sociais, tecnológicas, ambientais, científicas no ensino de química?

3.5 Você conhece ou já ouviu falar sobre as Questões Sociocientíficas (QSC) no ensino de química?

- a) Sim
- b) Não
- c) Talvez

3.6 Durante a sua formação inicial, ou continuada, lembra de estudar conceitos sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)?

3.7 Como disciplina ou como conteúdo de disciplinas? QSC foi estudada em alguma disciplina na sua graduação ou pós-graduação?

3.8 O que você entende sobre QSC?

APÊNDICE II

UNIVERSIDADE DE CUIABÁ - UNIC

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO - *STRICTO SENSU***Instrumento de Coleta – Entrevista semi-estruturada**

1. Conte sobre sua formação docente (como, onde, quando, aspectos positivos e negativos, incluir formação inicial e continuada).
2. Qual/Quais disciplinas voltadas para a prática docente em química você se recorda?
3. Se lembra de como eram tratados os conteúdos de CTS e/ou QSC?
4. Como você descreve a metodologia de ensino ou estratégias que usa nas suas aulas? Porque você acredita que utiliza essa metodologia ou estratégia?
5. Quais desafios você enfrenta para trabalhar com essas metodologias e estratégias?
6. Considere os seguintes temas relacionados às questões locais: monocultura; lixo urbano e agrotóxicos. De que forma você trabalharia uma dessas temáticas em sala de aula? Escolha uma temática e explique as estratégias utilizadas para abordar o tema em sala de aula.
7. Sobre o cenário ideal para o ensino-aprendizagem o que você considera que precisa avançar, melhorar ou mudar.
8. Existe alguma mudança que considera importante implementar na sua prática de sala de aula?
9. Você aceitaria/gostaria de participar de um curso de curta duração sobre QSC? Por quê?

ANEXO I

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DE MATO
GROSSO - IFMT



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 do município de Confresa-MT

Pesquisador: JESSICA DE OLIVEIRA ANDRADE BORGES

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 52701121.3.0000.8055

Instituição Proponente: INSTITUTO FEDERAL DE MATO GROSSO

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.136.695

Apresentação do Projeto:

Resumo:

As discussões que envolvem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) já fazem parte do contexto de ensino de química há vários anos, entretanto, com o intuito de aprofundar essas discussões, as Questões Sociocientíficas (QSC) entram no atual contexto da sociedade. Entram em cena, discussões emergentes e atuais, muitas vezes com grande destaque pelos meios de comunicação e até mesmo questões locais que necessitam de atenção. A pesquisa tem como objetivo identificar as concepções e percepções dos professores de química da Cidade de Confresa MT sobre a utilização das Questões Sociocientíficas no ensino de química. O presente estudo se assemelha a parte da pesquisa realizada por Bezerra (2018). Trata-se de uma pesquisa qualitativa, especificamente um estudo de caso. A coleta de dados seguirá duas etapas, a primeira a aplicação de um questionário eletrônico e espera-se que tenha 14 sujeitos participantes da pesquisa. A segunda etapa será a seleção dos professores que apresentarem conhecimento teórico sobre as QSC ou que utilizem essa abordagem mesmo sem o conhecimento teórico, para uma entrevista semi-estruturada. Para análise dos dados têm-se três pré-categorias, mas algumas categorias podem surgir durante a análise dos dados obtidos.

Metodologia Proposta:

Endereço: Avenida Senador Filinto Müller, 963, Témeo

Bairro: DUQUE DE CAXIAS

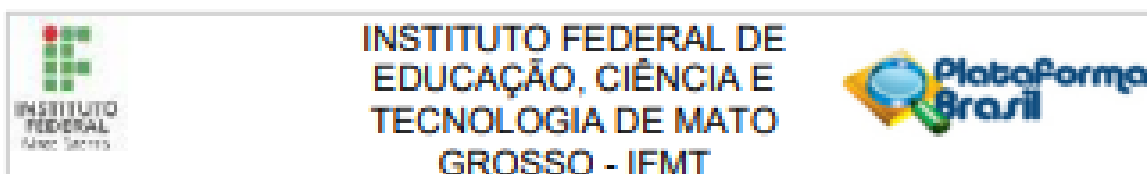
CEP: 78.045-425

UF: MT

Município: CUIABA

Telefone: (65)3618-4112

E-mail: cep@ifmt.edu.br



Continuação do Projeto: S-136.695

Trata-se de uma pesquisa qualitativa, pois os dados coletados são "em forma de palavras ou imagens e não de números" (BOGDAN e BIKLEN, 1994, p. 48).

Essa pesquisa se configura como um estudo de caso, pois "a questão da pesquisa costuma ser "como", não exige controle sobre eventos comportamentais e focaliza acontecimentos contemporâneos" (YIN, 2001, p. 24).

A pesquisa será realizada na cidade de Confresa-MT com professores que possuem formação na área de química e atuantes nas escolas da referida cidade, que ministram aulas em turmas do 9º ano do Ensino Fundamental, Ensino Médio e Ensino Superior e tem como objetivo identificar as concepções e percepções dos professores de química da Cidade de Confresa-MT sobre a utilização das Questões Sociocientíficas no ensino de química.

A coleta de dados será desenvolvida em duas etapas. Na primeira etapa será solicitado aos participantes que respondam um formulário eletrônico. Este está dividido em três sessões. A primeira é o Consentimento Livre e Esclarecido, o segundo é para a caracterização dos participantes, contém sete questões, sendo cinco abertas e duas fechadas. A última seção contém oito questões, todas elas com foco nas QSC, quatro são fechadas e quatro abertas. Espera-se que a pesquisa tenha 14 professores participantes. Para verificar a funcionalidade do questionário (formulário) em relação aos seus objetivos será realizado uma avaliação prévia do instrumento com aplicação de um pré-teste. O pré-teste, de acordo com Gil (2010, p. 107), "está centrado na avaliação dos instrumentos enquanto tais, visando garantir que meçam exatamente o que pretende medir".

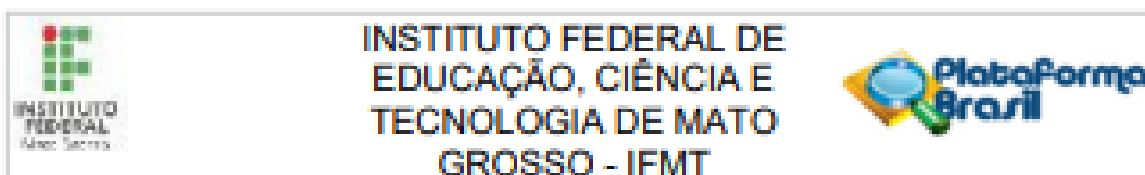
A segunda etapa será uma seleção dos professores participantes, para uma entrevista semi-estruturada que é uma das técnicas utilizadas no estudo de caso (YIN, 2001). Os professores que apresentarem em suas respostas do formulário eletrônico conhecimento sobre as QSC e ou utilizarem essa abordagem mesmo sem conhecimento teórico serão selecionados para a entrevista, que por sua vez será realizada pelo Google Meet.

Para a análise das informações coletadas será observado informações que possam vir nas entrelinhas, pois muitas vezes podem ser informações pertinentes e relevantes para o contexto do estudo (YIN, 2001)

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Endereço: Avenida Senador Filinto Müller, 903, Tâmbé
 Bairro: DUQUE DE CAXIAS CEP: 78.045-425
 UF: MT Município: CUIABÁ
 Telefone: (65)3635-4112 E-mail: cep@ifmt.edu.br



Continuação do Parecer: 5.136.686

Analisar as concepções e percepções dos professores de química da Cidade de Confresa-MT sobre a utilização das Questões Sociocientíficas no ensino de química.

Objetivo Secundário:

Investigar se os professores trabalham com QSC mesmo sem o conhecimento teórico.

Avaliar se os professores que trabalham com as QSC e possuem o conhecimento teórico dessa abordagem.

Verificar se durante sua formação docente, seja inicial ou continuada, o professor estudou questões relacionadas a CTS e/ou QSC.

Analisar se há uma confusão entre CTS e QSC nas respostas dos sujeitos.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Considerando as Resoluções 466/2012 e 510/2016 estabelece "risco mínimo" para essa pesquisa. As informações serão coletadas por formulário eletrônico e entrevista, o risco mínimo é a identificação do sujeito, para isso a pesquisa terá o comprometimento da pesquisadora no que se refere aos cuidados com o material, na transcrição, e de não utilizar frases que possam expor ou fazer com que o sujeito seja identificado.

Benefícios:

Os benefícios da pesquisa estão divididos em duas etapas, para o município de desenvolvimento da pesquisa, pois esta visa identificar como os professores do município de Confresa-MT relacionam as QSC no ensino de química e por mais que muitos professores ainda não tenha conhecimento da abordagem, a pesquisa pode despertar nos sujeitos a curiosidade e posteriormente buscaram se aprofundarem no assunto. A pesquisa pode beneficiar profissionais a um nível mais amplo podendo interessar professores e pesquisadores que trabalham com o ensino de química.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Segunda submissão para apresentação das providências quanto às pendências apontadas pelo CEP-IFMT na primeira submissão. De acordo com os documentos apresentados, todas as pendências foram sanadas.

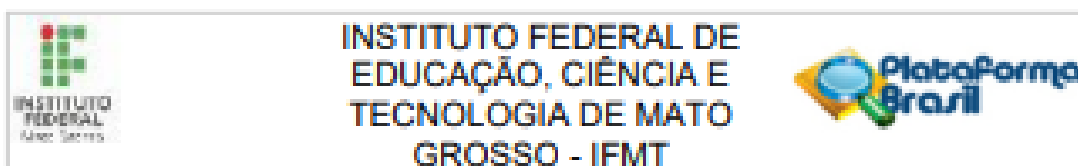
Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Em relação aos termos que apresentaram pendências na primeira submissão:

TCLE: adequado;

Declaração de pesquisador de responsabilidade por assistência: adequada;

Endereço: Avenida Senador Filinto Múcher, 963, Tábua
Bairro: DUQUE DE CAXIAS **CEP:** 78.040-425
UF: MT **Município:** CUIABA
Telefone: (65)3616-4112 **E-mail:** cep@ifmt.edu.br



Continuação do Parecer: 5.136.685

Declaração de que não iniciar a pesquisa antes da aprovação: adequada.

Recomendações:

1. O participante da pesquisa tem a liberdade de recusar-se a participar ou de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado (Res. CNS 466/12) e deve receber uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, na íntegra, devidamente assinado por ele e pelo pesquisador com todas as páginas devidamente rubricadas por ambos (Carta Circular nº. 003/2011/CONEP/CNS).
2. O pesquisador deve desenvolver a pesquisa conforme delineada no protocolo aprovado e descontinuar o estudo somente após análise das razões da descontinuidade pelo CEP que o aprovou (Res. CNS 466/12), aguardando seu parecer, exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao participante ou quando constatar a superioridade de regime oferecido a um dos grupos da pesquisa que requeiram ação imediata.
3. O CEP deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que afetem o curso normal do estudo (Res. CNS 466/12). É papel do pesquisador assegurar medidas imediatas adequadas frente a evento adverso grave ocorrido (mesmo que tenha sido em outro centro) e enviar notificação ao CEP junto com seu posicionamento.
4. Eventuais modificações ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP como emenda, de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e as justificativas.
5. Relatório parcial deve ser apresentado ao CEP semestralmente e ao final da pesquisa, deve ser apresentado relatório final, até 30 dias após o término. (Res. CNS 466/12)
6. Os documentos devem ser guardados por cinco anos (Res. CNS 466/12)

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

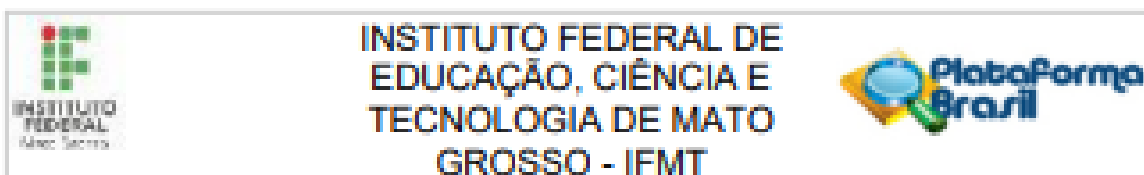
Aprovado perante aspectos éticos da pesquisa e documentos obrigatórios apresentados.

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_1828404.pdf	17/11/2021 16:07:57		Aceito

Endereço: Avenida Senador Filinto Müller, 903, Tâmbé
 Bairro: DUQUE DE CAXIAS CEP: 78.045-425
 UF: MT Município: CUIABÁ
 Telefone: (65)3515-4112 E-mail: cep@ifmt.edu.br



Continuação do Parecer: 5.136.695

TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	termoconsentimentoentrevista.pdf	17/11/2021 15:16:45	JESSICA DE OLIVEIRA ANDRADE BORGES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	termoconsentimentoquestionario.pdf	17/11/2021 15:16:32	JESSICA DE OLIVEIRA ANDRADE BORGES	Aceito
Solicitação registrada pelo CEP	declaracaosobreadequacaocepifmt.pdf	17/11/2021 13:59:08	JESSICA DE OLIVEIRA ANDRADE BORGES	Aceito
Declaração de Pesquisadores	declaracaoderesponsabilidade dopesquisador.pdf	17/11/2021 13:37:12	JESSICA DE OLIVEIRA ANDRADE BORGES	Aceito
Folha de Rosto	folhaderosto.PDF	17/11/2021 13:21:43	JESSICA DE OLIVEIRA ANDRADE BORGES	Aceito
Declaração de concordância	cartadeanuencia.pdf	30/09/2021 12:43:04	JESSICA DE OLIVEIRA ANDRADE BORGES	Aceito
Outros	usodelimagem.pdf	30/09/2021 12:41:16	JESSICA DE OLIVEIRA ANDRADE BORGES	Aceito
Cronograma	cronograma.pdf	30/09/2021 12:38:16	JESSICA DE OLIVEIRA ANDRADE BORGES	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto completo.pdf	17/09/2021 21:13:14	JESSICA DE OLIVEIRA ANDRADE BORGES	Aceito
Outros	entrevista.pdf	17/09/2021 20:59:13	JESSICA DE OLIVEIRA ANDRADE BORGES	Aceito
Outros	questionario.pdf	17/09/2021 20:56:44	JESSICA DE OLIVEIRA ANDRADE BORGES	Aceito

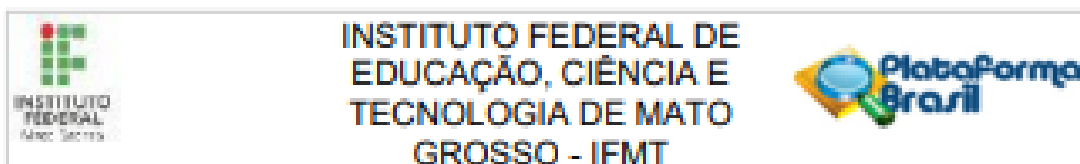
Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Avenida Senador Filinto Múler, 563, Tirso
 Bairro: DUQUE DE CAXIAS CEP: 78.045-425
 UF: MT Município: CUIABA
 Telefone: (65)3616-4112 E-mail: cep@ifmt.edu.br



Continuação do Processo: 5.136.686

CUIABA, 30 de Novembro de 2021

Assinado por:
Claudia de Paula Norkaitis
(Coordenador(a))

Endereço: Avenida Senador Filinto Múler, 963, Tiriac
Bairro: DUQUE DE CAXIAS **CEP:** 78.042-422
UF: MT **Município:** CUIABA
Telefone: (65)3616-4112 **E-mail:** cep@ifmt.edu.br