Universidade de São Paulo
Instituto de Física
Instituto de Química
Instituto de Biociências
Faculdade de Educação

RANIELE APARECIDA DA SILVA

Conhecimento científico e cotidiano: concepções, preocupações e ações de estudantes do ensino médio.

São Paulo – SP
2022

RANIELE APARECIDA DA SILVA

Conhecimento científico e cotidiano: concepções, preocupações e ações de estudantes do ensino médio.

VERSÃO CORRIGIDA

Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto de Química, ao Instituto de Física, ao Instituto de Biociências e à Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de mestre em Ensino de Ciências.

Área de Concentração: Ensino de Química

Orientadora: Profa. Dra. Maria Eunice Ribeiro Marcondes

São Paulo – SP
2022

FICHA CATALOGRÁFICA
Preparada pelo Serviço de Biblioteca e Informação
do Instituto de Física da Universidade de São Paulo

Silva, Raniele Aparecida da

Conhecimento científico e cotidiano: concepções, preocupações e ações de estudantes do ensino médio. São Paulo, 2022.

Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo. Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química e Instituto de Biociências.

Orientador(a): Profa. Dra. Maria Eunice Ribeiro Marcondes

Área de Concentração: Ensino de Química

Unitermos: 1. Química - Estudo e ensino; 2. Ensino de química; 3. Situações preocupantes; 4. Ensino CTSA; 5. Cidadania.

USP/IF/SBI-005/2022

AGRADECIMENTOS

À Deus pela oportunidade de estar tornando sonhos em realidade.

Agradeço aos meus pais, que se fizeram presentes em todos os momentos, apesar dos 400 quilômetros de distância. Obrigada pela preocupação, apoio e incentivo. Obrigada pela compreensão nos momentos de ausência e por não me deixarem desistir dos meus sonhos, nem nos momentos mais difíceis.

Aos meus irmãos Raissa e Ryuller por estarem ao meu lado, me incentivando e sempre torcendo pelas minhas conquistas. Muito obrigada por dividirem todos os momentos de alegrias e angústias, e por sempre estarem na torcida por mim.

À minha orientadora professora Maria Eunice, por ter recebido mais uma mineirinha em seu grupo de pesquisa. Obrigada professora por ter acreditado no meu trabalho e no meu potencial, por todas as discussões e conversas sobre a minha pesquisa, e também por aquelas durante o cafezinho no laboratório. Muito obrigada pelos comentários, sugestões e críticas realizadas durante todo o mestrado e por sempre responder minhas perguntas idiotas.

À professora Rita por sempre ter acreditado no meu potencial, mesmo quando eu não acreditava. Sou muito grata por ter me apresentado ao programa Interunidades em Ensino de Ciências e por ter me incentivado a continuar na área do Ensino.

À minha amiga Thais pela amizade de sempre. Obrigada por estar comigo desde o processo seletivo para o mestrado, por apoiar minhas escolhas e se fazer presente, mesmo distante. Sou muito grata por você estar sempre ao meu lado, torcendo por mim e comemorando cada uma das minhas pequenas conquistas e também por sempre ouvir meus problemas e minhas reclamações. Muito obrigada pelo interesse na minha pesquisa (mesmo não sendo sua área), pela leitura e ajuda com o meu trabalho.

Ao Matheus, primeiro amigo que fiz em São Paulo. Obrigada por me acolher no grupo desde o meu primeiro dia, por me ajudar (e muito) com minha pesquisa, com o questionário e com meus dados. Muito obrigada pelas discussões acadêmicas e pelas diversas dicas sobre o programa Interunidades. Obrigada pela convivência, pelas conversas no laboratório e por sempre escutar minhas reclamações.

À minha amiga Kelly pela amizade e carinho de sempre, por compreender minha ausência durante esses anos e por não ter desistido da nossa amizade.

Ao pessoal do GEPEQ pelas conversas, pela troca de experiências e pelos cafés no laboratório.

Aos professores Adriana Vitorino Rossi e Luiz Henrique Ferreira pela participação na minha banca de qualificação. Muito obrigada pelas valiosas sugestões e comentários que muito contribuíram com minha pesquisa.

Aos professores Daniela Gonçalves de Abreu e Paulo de Ávila Junior pela participação em minha banca de mestrado. Agradeço pelas discussões, comentários e questionamentos que permitiram que eu refletisse sobre o meu trabalho.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES).

"A educação necessita tanto de formação técnica e científica como de sonhos e utopias"

(Paulo Freire)

Para isso existem as escolas: não para ensinar as respostas, mas para ensinar as perguntas. As respostas nos permitem andar sobre a terra firme. Mas somente as perguntas nos permitem entrar pelo mar desconhecido.

(Rubem Alves)

RESUMO

SILVA, Raniele Aparecida da. **Conhecimento científico e cotidiano: concepções, preocupações e ações de estudantes do ensino médio.** 2022. 210f. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022.

Para que Ensino de Química seja significativo e possibilite uma formação para o exercício da cidadania é essencial que a escola proporcione aos estudantes uma educação que desenvolva as relações entre os conceitos científicos e aspectos sociais, ambientais, tecnológicos, éticos e políticos. Como ponto de partida para um ensino de Química que construa as relações CTSA, que permita o debate de diferentes opiniões e posicionamentos dos estudantes, bem como, proporcione a tomada de decisão, os docentes podem se utilizar de temas sociocientíficos. Esses temas têm como ponto de partida o contexto e a realidade social que os discentes estão inseridos e contemplam situações locais, regionais e até mesmo globais. Para que a educação possa abordar esses temas é essencial conhecer opiniões, visões, interesses e preocupações que os estudantes indicam. Nesse sentido, o presente trabalho buscou conhecer e discutir as opiniões de alguns alunos dos estados de Minas Gerais e de São Paulo sobre as diferentes situações locais, regionais e globais que lhes são fontes de preocupação. Investigamos, também, como os estudantes reconhecem a química em seu dia a dia, quais são as suas opiniões sobre os conteúdos de química que são abordados nas escolas e por fim, suas preferências sobre as disciplinas de ciências da natureza. Nossos resultados mostram que os estudantes têm preocupações com alimentação, poluição, lixo, falta de reciclagem e aquecimento global, temas esses que podem ser construídos pelos professores nas aulas de Química. Outras preocupações como violência, desigualdade social, economia, discriminação podem não ser pontos de partida para as aulas de Química, mas podem permear as discussões de diferentes conceitos ou serem temas de projetos interdisciplinares e de feiras de ciências. Os estudantes, ainda, reconhecem a importância dos conceitos químicos e estabelecem relações entre eles e seu cotidiano e a sociedade. Apesar disso, os alunos não desejam seguir a carreira científica e nem a carreira de Químico, e os conceitos discutidos em sala parecem pouco contribuir para criticidade, para apreciação da natureza e para a tomada de decisões. Os resultados de nossa pesquisa parecem evidenciar um pequeno avanço no ensino de Química, em que os professores ainda constroem um ensino pautado na memorização e na grande realização de exercícios, mas que também abordam as aplicações de química na sociedade e de algumas implicações sociais e ambientais. Os dados obtidos como as situações preocupantes podem contribuir para professores abordarem com maior ou menor ênfase determinados temas em suas aulas, relacionando sempre com aspectos ambientais, tecnológicos, éticos e políticos. Ainda, esta pesquisa mostra a necessidade de elaboração de materiais didáticos para os diferentes assuntos, numa abordagem CTSA, para que os professores possam consultar e utilizar em suas aulas.

Palavras-chave: Ensino de química. Situações preocupantes. Ensino CTSA. Cidadania.

ABSTRACT

SILVA, Raniele Aparecida da. **Scientific and everyday knowledge: conceptions, concerns and actions of high school students.** 2022. 210f. Dissertation (Master) – Institute of Physics, Institute of Chemistry, Institute de Biosciences, Faculty of Education, University of São Paulo, São Paulo, 2022.

A meaningful chemistry teaching aiming to contribute to the development of citizenship has to provide to the students scientific and technologic knowledge related to social and environmental contexts. As a starting point for a STSE chemistry education, teachers can make use of social and scientific themes that allow the debate of different points of view, as well as it provides the development of students' decision-making skills. The STSE teaching approach contributes to improving students' expressions of their opinions, interests, and concerns. In this sense, this work sought to discuss the opinions of some high school students of Minas Gerais and São Paulo states (Brazil), about local, regional, and global situations that are sources of concern to them. We also investigated how students recognize the chemistry present in their daily lives, what are their opinions about the school contents of chemistry, and finally, their preferences regarding natural sciences subjects. Our results show that some of concerning situations that students pointed out such as nutrition habits, pollution, waste generation, lack of recycling, and global warming may be influenced by the chemistry teaching. Other concerns such as violence, social inequality, and discrimination are not easily related to chemistry concepts but they can permeate discussions of different context-based lessons or be themes of interdisciplinary projects and science fairs. Students were still able to recognize the importance of chemical concepts by establishing relationships between those concepts and their daily lives and society. Although they realized the importance of chemistry, the students do not intend to make a scientific career or to become a chemist. They mentioned the chemistry classes contribute little to increase their critical thinking and decision-making skills and their appreciation of nature. The results of our research seems to indicate some advance in the teaching of Chemistry, whereas teachers include in their lessons applications of chemistry in society and its social and environmental implications, although they are not invest in developing students' critical thinking. The situations of pointed out by the students may contribute for teachers to treat some social and scientific issues relating them to environmental, technological, ethical, and political aspects. These results also show the need to design context-based instructional materials that can contribute to teachers in planning their lessons.

Keywords: Chemistry teaching. Worrying situations. STSE teaching. Citizenship.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Nuvem de palavras com as preocupações indicadas por estudantes da primeira série – Questionário presencial. ---------- 74

Figura 2: Frequência das situações preocupantes em cada uma das categorias indicadas pelos alunos da 1ª série. ---------- 75

Figura 3: Percentual de preocupações indicadas pelos estudantes da 1ª série em cada subcategoria. ---------- 76

Figura 4: Nuvem de palavras com as preocupações indicadas por estudantes da segunda série – Questionário presencial. ---------- 78

Figura 5: Frequência das situações preocupantes em cada uma das categorias indicadas pelos alunos da 1ª série. ---------- 79

Figura 6: Percentual de preocupações indicadas pelos estudantes da 2ª série em cada subcategoria. ---------- 80

Figura 7: Comparação das preocupações evidenciadas pelos estudantes da 1ª e 2ª série. ---- 83

Figura 8: Preocupações evidenciadas pelos meninos e meninas respondentes de forma presencial. ---------- 84

Figura 9: Nuvem de palavras com as preocupações indicadas por estudantes da primeira série – Questionário on-line. ---------- 85

Figura 10: Taxa de variação trimestral de desemprego no Brasil a partir do terceiro trimestre de 2018.---------- 86

Figura 11: Frequência das situações preocupantes em cada uma das categorias indicadas pelos alunos da 1ª série. ---------- 87

Figura 12: Percentual de preocupações indicadas pelos estudantes da 1ª série em cada subcategoria. ---------- 88

Figura 13: Nuvem de palavras com as preocupações indicadas por estudantes da terceira série – Questionário on-line. ---------- 89

Figura 14: Dados sobre o levantamento dos municípios com serviço de esgotamento sanitário a partir das grandes regiões. ---------- 90

Figura 15: Dados sobre o levantamento dos municípios com serviço de esgotamento sanitário a partir das grandes regiões. ---------- 91

Figura 16: Frequência das situações preocupantes em cada uma das categorias indicadas pelos alunos da 3ª série. ---------- 92

Figura 17: Percentual de preocupações indicadas pelos estudantes da 1ª série em cada subcategoria. ---------- 93

Figura 18: Comparação das preocupações evidenciadas pelos estudantes da 1ª e 3ª série on-line. ---------- 94

Figura 19: Preocupações evidenciadas pelos meninos e meninas respondentes de forma on-line. ---------- 95

Figura 20: Percentual das respostas das respostas em cada categoria dos questionários presenciais e on-line. ---------- 97

Figura 21: Percentual das situações preocupantes apresentadas por todos os estudantes. ---- 98

Figura 22: Respostas dos estudantes da 1ª e 2ª série para as relações entre a Química e o Cotidiano - Presencial. ---------- 103

Figura 23: Respostas dos estudantes da 1ª e 3ª série para as relações entre a Química e o Cotidiano - On-line. ---------- 103

Figura 24: Respostas dos meninos e meninas para as relações entre a Química e o Cotidiano – Presencial. ---------- 105

Figura 25: Respostas dos meninos e meninas para as relações entre a Química e o Cotidiano - On-line. ---------- 105

Figura 26: Respostas dos estudantes da 1ª e 2ª séries associadas ao conteúdo de Química na escola- Presencial. ---------- 109

Figura 27: Respostas dos estudantes da 1ª e 3ª séries associadas ao conteúdo de Química na escola – On-line. ---------- 109

Figura 28: Respostas dos meninos e meninas com relação ao conteúdo de Química na escola – Presencial. ---------- 112

Figura 29: Respostas dos meninos e meninas com relação ao conteúdo de Química na escola – On-line. ---------- 112

Figura 30: Respostas dos estudantes da 1ª e 2ª série afirmações relacionadas às aulas de Química-Presencial. ---------- 116

Figura 31: Respostas dos estudantes da 1ª e 3ª série afirmações relacionadas às aulas de Química- On-line. ---------- 116

Figura 32: Respostas dos meninos e meninas sobre às aulas de Química - Presencial. ------ 120

Figura 33: Respostas dos meninos e meninas sobre às aulas de Química – On-line. -------- 120

Figura 34: Respostas dos estudantes da 1ª e 2ª série afirmações relacionadas às aulas de Ciências da Natureza – Presencial. ---------- 123

Figura 35: Respostas dos estudantes da 1ª e 3ª série afirmações relacionadas às aulas de Ciências da Natureza – On-line. ---------- 123

Figura 36: Respostas dos meninos e meninas sobre às aulas de Ciências de Natureza - Presencial. ---------- 125

Figura 37: Respostas dos meninos e meninas sobre às aulas de Ciências de Natureza – On-line. ---------- 126

Figura 38: Porcentagem de respostas dos estudantes para ações sobre a participação na sociedade. ---------- 129

Figura 39: Respostas dos meninos e meninas para ações sobre a participação na sociedade. ---------- 130

Figura 40: Porcentagem de respostas dos estudantes para ações sobre o consumo. ---------- 132

Figura 41: Respostas dos meninos e meninas para ações sobre o consumo. ---------- 134

Figura 42: Porcentagem das respostas dos alunos sobre as ações relacionados ao respeito. 136

Figura 43: Respostas dos meninos e meninas para ações sobre o respeito. ---------- 137

Figura 44: Porcentagem das respostas dos alunos referente a ações sobre o meio ambiente. ---------- 138

Figura 45: Respostas dos meninos e meninas referentes as ações sobre o Meio Ambiente. 140

Figura 46: Porcentagem das respostas dos alunos referente a ações sobre responsabilidade individual e coletiva. ---------- 141

Figura 47: Respostas dos meninos e meninas das ações sobre a responsabilidade individual e coletiva. ---------- 142

Figura 48: Resposta do estudante A para cada uma das afirmações sobre as relações entre a Química e o Cotidiano. ---------- 145

Figura 49: Respostas do aluno A para as assertivas sobre os conteúdos de Química aprendidos na escola. ---------- 146

Figura 50: Respostas do aluno A para as assertivas sobre as aulas de Química. ---------- 147

Figura 51: Respostas do aluno A para as assertivas sobre as disciplinas de Ciências da Natureza. ---------- 149

Figura 52: Resposta do estudante A para cada uma das afirmações sobre as relações entre a Química e o Cotidiano. ---------- 150

Figura 53: Respostas do aluno B para as assertivas sobre os conteúdos de Química aprendidos na escola. ---------- 152

Figura 54: Respostas do aluno B para as assertivas sobre as aulas de Química. ---------- 153

Figura 55: Respostas do aluno B para as assertivas sobre as disciplinas de Ciências da Natureza. ---------- 155

Figura 56: Resposta do estudante C para cada uma das afirmações sobre as relações entre a Química e o Cotidiano. ---------- 156

Figura 57: Respostas do aluno B para as assertivas sobre os conteúdos de Química aprendidos na escola. ---------- 158

Figura 58: Respostas do aluno C para as assertivas sobre as aulas de Química. ---------- 159

Figura 59: Respostas do aluno B para as assertivas sobre as disciplinas de Ciências da Natureza. ---------- 160

Figura 60: Respostas para ações sobre a participação na sociedade do aluno C. ---------- 161

Figura 61: Respostas para ações sobre o consumo aluno C. ---------- 163

Figura 62: Respostas para ações ligadas ao respeito do aluno C. ---------- 164

Figura 63: Respostas das ações sobre o meio ambiente do aluno C. ---------- 165

Figura 64: Respostas para as ações sobre responsabilidade individual e coletiva do aluno C. ---------- 167

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Descrição das categorias utilizadas na análise das preocupações dos estudantes. - 74

Quadro 2: Assertivas apresentadas aos alunos sobre ações relacionadas a participação na sociedade. ---------- 128

Quadro 3: Assertivas apresentadas aos alunos sobre ações relacionadas o consumo. -------- 132

Quadro 4: Assertivas indicada aos alunos sobre ações relacionadas ao respeito.---------- 135

Quadro 5: Assertivas apresentadas aos alunos sobre ações relacionadas ao meio ambiente. 138

Quadro 6: Assertivas apresentadas aos alunos sobre ações relacionadas ao meio ambiente. 141

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Relação do número de alunos por escola e série participante – Presencial. --------- 65

Tabela 2: Relação do número de alunos por escola e série participante – On-line. ---------- 67

Tabela 3: Idade dos estudantes participantes da pesquisa. ---------- 73

Tabela 4: Porcentagem de respostas dos estudantes para as assertivas associadas à Química e o Cotidiano. ---------- 101

Tabela 5: Porcentagem das respostas dos estudantes para cada assertiva sobre os conteúdos de Química aprendidos na escola. ---------- 107

Tabela 6: Porcentagem das respostas dos estudantes para cada assertiva sobre às aulas de Química. ---------- 114

Tabela 7: Porcentagem das respostas dos estudantes para cada assertiva sobre à predileção das disciplinas da escola. ---------- 121

SUMÁRIO

1. Introdução 16
1.1 - Contexto da pesquisa e problema de investigação ---------- 19
1.2 – Hipotése de pesquisa ---------- 20
1.3 - Objetivo geral e objetivos específicos ---------- 20
2 - Referencial teórico 22
2.1 - A educação e a formação para cidadania ---------- 22
2.2 - O Cotidiano e a Contextualização no Ensino de Ciências ---------- 32
2.3 - Abordagem CTSA e os temas sociocientíficos no ensino de química ---------- 37
3 - Revisão bibliográfica 44
3.1 - Relações estabelecidas por estudantes entre a Ciência, a Química e o Cotidiano ----- 44
3.2 - Temas ou Questões sociocientíficas ---------- 51
4 – Percurso metodológico 57
4.1 – Abordagem Qualitativa ---------- 57
4.2 - A construção dos instrumentos de investigação 58
4.2.1 –Primeiro Instrumento para os Alunos – Preocupação e Concepções ---------- 59
4.2.2 - Segundo Instrumento para os Alunos – Ações realizadas frente a situações preocupantes ---------- 62
4.2.3 – Primeiro Instrumento de investigação para os Professores – Questionário ---------- **62**
4.2.4 – Segundo Instrumento de Investigação para os Professores – Roteiro da Entrevista 63
4.3 - Contato com as escolas e público-alvo 63
4.4 – Aplicação dos instrumentos de investigação 64
4.5 - Metodologia de análise 68
4.5.1 - Metodologia de análise do instrumento de investigação dos estudantes 68
4.5.1.1 - Análise das Questões Abertas – Questionário Preocupações ---------- 68
4.5.1.2 – Análise das Questões Fechadas – Questionário Preocupações ---------- 70
5 - Resultados e discussões 73
5.1 – Primeiro instrumento de investigação ---------- 73
5.1.1 - Situações preocupantes apontadas pelos estudantes – Instrumento respondido presencialmente ---------- 73
5.1.2 - Situações preocupantes dos estudantes – Questionário respondido de forma on-line ---------- 85
5.1.3 - Situações preocupantes dos estudantes – Comparação entre Presencial e On-line - 96

5.2 – Questões fechadas 100
5.2.1 – Afirmações sobre as relações entre a Química e o cotidiano ---------- 100
5.2.2 – Afirmações sobre os conteúdos de Química aprendidos na escola ---------- 107
5.2.3 – Afirmações sobre os Conteúdos da Química aprendidos na escola ---------- 113
5.2.4 – Afirmações sobre as disciplinas de Ciências Natureza ---------- 121
5.3 – Segundo instrumento de investigação - Ações 128
5.4 – Análise individual dos instrumentos de investigação de três estudantes 144
5.4.1 – Análise Individual do Aluno A ---------- 144
5.4.2 – Análise Individual do Aluno B ---------- 149
5.4.3 - Análise Individual do Aluno C ---------- 156
5. Considerações finais 168
6. Referências bibliográficas 175
APÊNDICES 189
APÊNDICE 1 – Instrumento Alunos- Preocupações e Concepções ---------- 189
APÊNDICE 2 – Instrumento Alunos- Ações ---------- 194
APÊNDICE 3 – Instrumento Professor- Questionário 1 ---------- 197
APÊNDICE 4 – Instrumento professor- Roteiro entrevista 201
APÊNDICE 5 – Autorização direção escola ---------- 202
APÊNDICE 6 – TCLE professores ---------- 203
APÊNDICE 7 – Termo de assentimento ---------- 206
APÊNDICE 8 – TCLE Responsáveis alunos ---------- 208

1. INTRODUÇÃO

Um dos pressupostos da educação em nosso país é a formação dos estudantes para o exercício da cidadania e para tomada de decisão. Apesar de contemplar esses objetivos, ainda enfrentamos muitas dificuldades em proporcionar um ensino que possibilite que os alunos participem de forma ativa da construção de seu conhecimento, estabeleça relações com seu cotidiano e possa tomar possíveis decisões.

Para alcançar uma formação para cidadania e de estudantes cada vez mais críticos e conscientes, o Ensino de Ciências e de Química, não podem estar centralizado apenas na transmissão do conteúdo programático, mas é necessário que os conceitos científicos estejam articulados a discussões de ordem ética, política, ambiental e econômica, contemplando aspectos que são próximos aos estudantes, que fazem parte de seu contexto (SANTOS; MORTIMER, 2002). Ainda, a educação não pode ser reduzida à formação de estudantes que almejem o ingresso no ensino superior ou para o mercado de trabalho, não estando limitada então à execução de exercícios de forma mecânica e rotineira, ou à memorização de equações e representações da ciência ou da química, que não exigem nenhuma reflexão ou posicionamento crítico (SANTOS; SCHNETZLER, 2015; ZÔMPERO; LABURÚ, 2011; POZO; CRESPO, 2009).

Ao superar a forma de ensino mais memorística e expositiva, a escola possibilitará que alunos possam exercer sua cidadania, mais conscientes, que participam de forma ativa da sociedade e que tomem decisões. Para conseguirmos uma formação cidadã, é indispensável, compreendermos que a cidadania não se limita apenas a compreensão de direitos e deveres. Assim, os alunos precisam sim aprender os conceitos científicos, mas também é necessário que entendam a sociedade que estão inseridos, quais são suas necessidades e o que pode ser feito para melhorá-la. Ou seja, ao conhecer os problemas sociais de sua comunidade eles podem enxergar a importância da coletividade e da participação na sociedade, e da busca pela igualdade e por melhores condições de vida (SANTOS; SCHNETZLER, 2015).

Uma formação que almeja alcançar cidadania, se faz cada vez mais indispensável, pois, atualmente, vivemos em uma sociedade muito globalizada e somos confrontados com diversas situações diferentes em nosso dia a dia. Temos por exemplo, a dependência da utilização dos produtos químicos em nossa vida cotidiana, a utilização de aditivos e agrotóxicos nos alimentos,

os impactos ambientais causados pela fabricação de diferentes produtos, e as consequências associadas ao avanço da ciência e tecnologia, entre outros (SANTOS; SCHNETZLER, 2015).

A educação para cidadania precisa proporcionar a discussão de valores, ética, princípios, de conhecer e desenvolver sobre os problemas a nível local, regional e global e que os alunos possam compreender e respeitar as diferenças associadas à cultura, língua, religião, gênero, e que interessem em participar do debate de questões polêmicas e controvérsias (UNESCO, 2015).

Para possibilitar uma aprendizagem significativa[1] para os estudantes e a formação para a cidadania, uma das abordagens que defendemos nessa dissertação, é a contextualização dos conceitos científicos que são construídos nas escolas. No ensino de Ciências, a contextualização é objeto de estudo de vários pesquisadores (AKAHOSHI; SOUZA; MARCONDES, 2018; SILVA; MARCONDES, 2010, WARTHA; SILVA; BEJARANO, 2013; DELIZOICOV, ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2018; LUTFI, 2005; SANTOS; MORTIMER, 2002) e também está presente em diferentes documentos curriculares oficiais como LDB (1996); PCNEM (2000) e currículos estaduais, como o de Minas Gerais e o de São Paulo.

Desenvolver a contextualização do conteúdo, não significa que os conceitos científicos são deixados em segundo plano, mas estabelece associações do conteúdo escolar com o contexto do aluno, considerando aspectos políticos, econômicos, culturais e ambientais vivenciados por esses estudantes (PAZINATO; SOUZA; REGIANI, 2019; SILVA; MARCONDES, 2010). Dessa forma, o processo de ensino e aprendizagem vai apresentar algum significado para os alunos e eles poderão aplicar os conceitos e as informações que aprenderam em situações do seu dia a dia, interferindo e tomando decisões sobre as diferentes situações de sua vida, buscando assim, a transformação da sua realidade social (SILVA; MARCONDES, 2010; 2015).

Uma das possibilidades para os docentes realizarem a contextualização, almejando cada vez mais a formação cidadã, é através da construção das relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente – CTSA (SILVA; MARCONDES, 2015). Para Bennàssar Roig e colaboradores (2010), a educação com base nessa perspectiva de ensino, contribui para que o cidadão tenha conhecimentos teóricos e epistemológicos, que o ajudam a compreender as relações estabelecidas por Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente e sobre a natureza da

[1] Ao mencionar a aprendizagem significativa, não o fazemos segundo os pressupostos de David Ausubel, mas sim com a compreensão de uma aprendizagem que tenha significado para o aluno.

Ciência e da Tecnologia. Isto significa possibilitar que o aluno compreenda os processos relacionados à evolução da Ciência e Tecnologia, entenda os impactos gerados por estes avanços, e questione a suposta neutralidade e a linearidade do desenvolvimento científico (VON LINSINGEN, 2007).

As discussões iniciais entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, surgem com a sigla CTS que é utilizada nos Parâmetros Curriculares Nacionais. No entanto, com o agravamento da degradação ambiental e com a potencialização das discussões desse tema, foi incorporada ao movimento a letra A, para enfatizar o meio ambiente. Assim, muitos pesquisadores do ensino de Ciência adotam então a sigla CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente).

Marcondes e colaboradores (2009, p.284) destacam que "a utilização do termo CTSA em detrimento ao CTS, se refere ao fato de os autores considerarem a importância das questões ambientais no ensino e suas relações ciência-tecnologia-sociedade". Nesta pesquisa, optamos pela sigla CTSA, devido aos agravamentos e desastres ambientais ocorridos nos últimos anos, principalmente no Brasil, tendo em vista também suas implicações na sociedade.

É a partir da construção das relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente que defendemos que sejam desenvolvidos com os estudantes temas atuais, que são divulgados pela mídia e que fazem parte dos interesses dos alunos, podendo ser temais locais, regionais ou globais, que vão motivar sua participação nas aulas, discussões e realização das atividades.

Para que isso aconteça os professores precisam conhecer quais são os interesses ou situações que os estudantes gostariam de estudar ou aprender mais. No entanto, poucas pesquisas no ensino de Ciências buscam conhecer que os discentes consideram pertinentes ou importantes para eles. Assim, esta pesquisa tem como principal objetivo conhecer possíveis preocupações que os estudantes apresentam e as relações que eles conseguem estabelecer entre o conhecimento científico e o cotidiano. De forma a conhecer possíveis temas e interesses que podem ser desenvolvidos e contextualizados com os alunos, de forma a despertar sua curiosidade e aumentar sua participação engajamentos nas aulas de ciências e de química.

Para a compreensão da pesquisa aqui realizada, dos referenciais adotados e dos caminhos que foram percorridos durante toda nossa investigação, essa dissertação está organizada da seguinte forma: nossos referenciais teóricos associados a formação para cidadania, a contextualização e as relações CTSA encontram-se no capítulo 2. No capítulo 3, indicamos a revisão bibliográfica com trabalhos que buscaram conhecer as opiniões do estudantes, bem como, de trabalhos que utilizaram temas e questões sociocientíficas no ensino.

O percurso para a construção dos instrumentos de investigação, o público alvo e a metodologia utilizada para análise dos dados são apresentadas no capítulo 4. No capítulo 5, detalhamos as análises realizadas e realizamos algumas inferências sobre as questões abertas e fechadas dos instrumentos de investigação, bem como, apresentamos a análise dos instrumentos de investigação de três estudantes. Por fim, mostramos as considerações e implicações de nossa pesquisa no capítulo 6.

1.1 - CONTEXTO DA PESQUISA E PROBLEMA DE INVESTIGAÇÃO

É sabido que Ensinar Química, envolve certa complexidade em todos os níveis de ensino, pois os conceitos relacionados a essa disciplina são, em sua maioria, muito abstratos. Nas poucas experiências desta pesquisadora, em contextos reais de sala de aula, com disciplinas relacionadas aos componentes curriculares de estágio ou na regência de sequências de ensino no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID foi possível presenciar diferentes relatos dos estudantes do ensino médio.

Tais relatos indicavam certa resistência à disciplina de química, onde os estudantes mencionavam não conseguir aprender o que o professor ensinava, que envolvia muitos cálculos, que precisavam memorizar muitas fórmulas e vários questionamentos sobre o motivo de aprender os conceitos químicos, pois, muitos desses conceitos não estavam relacionados com seu cotidiano.

Nesse sentido, mesmo que diferentes pesquisadores defendam a contextualização no ensino, de forma a possibilitar que os alunos estabeleçam associações entre seu dia a dia e os conteúdos escolares, muitos docentes, ainda, apresentam concepções reduzidas da contextualização, e poucos são os reflexos dessa abordagem no Ensino de Ciências. E a pouca abordagem dos conceitos associadas ao contexto ou que tenha significado para os discentes, parece dificultar ainda mais com o processo de ensino e aprendizagem dos discentes.

Assim, surge o interesse em investigar situações que podem ser preocupações pessoais para os alunos, buscando compreender se elas estão relacionadas a temas e conteúdos que podem ser tratados nas aulas de Ciências e de Química, sendo utilizadas, como ponto de partida para as aulas e projetos. A construção desses temas podem auxiliar os professores a se distanciarem de um ensino focado apenas na transmissão de conceitos, que está fragmentado e centralizado nas ações docentes. Assim, partindo as preocupações pessoais dos alunos o docente pode buscar uma formação mais crítica dos estudantes, articulando conhecimento científico,

tecnológico com valores humanísticos e sociais, possibilitando a formação de estudantes que possam participar da sociedade, participando ativamente das decisões de forma consciente.

Os interesses e os temas associados às preocupações apresentadas pelos estudantes podem contribuir para que os professores elaborem e planejem aulas diferentes do ensino tradicional, que abordem temais mais atuais ou que estão presentes nas mídias e redes sociais, que envolvem opiniões controversas e até polêmicas. Ou seja, a partir da abordagem de interesses dos alunos, o docente se aproxima do seu contexto e de sua realidade social, motivando os estudantes a participarem das aulas e a se sentirem pertencentes da sociedade.

Partindo desses pressupostos, algumas questões que norteiam nossa pesquisa são:

- Quais são as situações locais, regionais ou globais que são fontes de preocupações para os estudantes do ensino médio?

- Os alunos do ensino médio conseguem estabelecer possíveis relações entre a Ciência, a Química e seu cotidiano?

- Quais são suas preferências no que diz respeito a disciplina de Química e de Ciências da Natureza?

1.2 – HIPOTÉSE DE PESQUISA

Nossa hipótese, para a investigação, é que as situações que são fontes de preocupação para os estudantes, em sua grande maioria, não estão sendo contemplados pelos docentes em suas aulas ou quando são abordadas não abordam aspectos sociais, ambientais, políticos, econômicos, de forma a contribuir para uma formação mais crítica e cidadã dos alunos. Ainda, apesar de maior escolarização da segunda e terceira série, poucas diferenças são encontradas nas relações que eles estabelecem entre a ciência e o seu cotidiano com relação a primeira série do ensino médio.

1.3 - OBJETIVO GERAL E OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Com relação ao objetivo geral, este trabalho busca contribuir para a melhoria no ensino de Química, por meio do levantamento das situações que causam preocupações aos estudantes, identificando quais delas podem ou não ser construídas no ensino de Química. Assim como, investigando as possíveis relações que os estudantes do ensino médio conseguem estabelecer entre a Química e o seu dia a dia. Dessa forma, é possível contribuir para os docentes possam repensar suas práticas de ensino e reelaborar seus materiais didáticos.

Com relação aos objetivos específicos temos:

- ✓ Identificar e compreender as situações do cotidiano relacionadas à Química que os alunos reconhecem e compreendem;
- ✓ Investigar se as situações que foram indicadas como preocupantes provocam algum tipo de mobilização nesses estudantes;
- ✓ Investigar possíveis ações relacionadas à Cidadania que os estudantes realizam;
- ✓ Compreender a importância que os alunos atribuem às aulas de Ciências e Química;
- ✓ Analisar as possíveis diferenças e proximidades nas respostas entre as diferentes séries do ensino médio;
- ✓ Identificar possíveis diferenças nas respostas dos estudantes com relação ao gênero.

2 - REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo, evidenciamos os principais referenciais teóricos utilizados para o desenvolvimento da pesquisa, que estão associados à definição de cidadania e a contribuição da escola para formação cidadã dos estudantes; o cotidiano e a contextualização no ensino de Ciências e assim como relações que podem ser construídas entre a Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente no ensino de Química.

2.1 - A educação e a formação para cidadania

É inegável que a sociedade atual está marcada pelos avanços científicos e tecnológicos, sendo assim, é fundamental uma educação que possibilite aos estudantes compreenderem esses avanços, pois eles afetam diretamente sua qualidade de vida e relacionam-se com aspectos políticos, econômicos, sociais e culturais. Defendemos que é por meio do processo de ensino e aprendizagem que os estudantes podem conhecer e analisar de forma crítica os avanços da ciência e da tecnologia no seu dia a dia, bem como os impactos que tais avanços representam na sociedade.

Nas últimas décadas, a necessidade de as escolas formarem estudantes para atuarem além de seus muros, tem feito parte cada vez mais das discussões de educadores e pesquisadores da área do Ensino de Ciências. Entre os focos das discussões destacam-se o papel e a importância desses espaços oportunizarem aos discentes uma formação voltada para a cidadania, proporcionando a aprendizagem de conceitos científicos, o desenvolvimento de habilidades, pensamento crítico e tomada de decisão para um exercício pleno de sua cidadania.

Antes de compreendermos as relações entre a cidadania e o ensino de ciências, precisamos conhecer algumas definições e entendimentos a respeito da cidadania. O conceito tem origem greco-romana, em que, para os gregos, a cidadania estava relacionada à participação dos sujeitos nos assuntos relacionados à cidade, enquanto, para os romanos, estava associada aos “direitos” atribuídos a alguns cidadãos, que eram apenas aqueles considerados como homens livres, que poderiam exercer sua participação no funcionamento e administração da cidade, ou seja, as decisões estavam limitadas a esses homens (PEREIRA, 2018; ESCÁMEZ; GIL, 2002).

Desde então, o conceito de cidadania não é estanque e apresenta diferentes compreensões e significados, constituindo-se como um termo complexo, que se encontra em

constate construção e considera para sua definição o contexto e a compreensão de aspectos como a política, cultura e a economia.

Um conceito mais liberal de cidadania começa a ser elaborado a partir da Revolução Francesa, com a Declaração Universal dos Direitos do Homem e do Cidadão (1789), em que foi estabelecida a igualdade para todos a partir de seus direitos e deveres. Outro marco importante para a cidadania está associado à Declaração de Direitos Humanos (1948), que foi elaborada logo após a segunda guerra mundial e atribui direitos iguais a todos os sujeitos, independentemente da raça, gênero, cor e etnia (PEREIRA, 2018).

Após a elaboração de tais documentos, um conceito mais moderno foi construído pelo sociólogo Thomas H. Marshall, cuja definição de cidadania é relativa aos sujeitos de uma sociedade que precisam ser considerados iguais, a partir do cumprimento de direitos e deveres (MARSHALL 1992 apud SOJO, 2002). O sociólogo compreende o conceito a partir de três dimensões: a civil, social e a política.

A dimensão civil faz referências aos direitos de liberdade de expressão, religião e pensamento, bem como, ao de propriedade privada e justiça; a social compreende o direito ao bem estar, à segurança econômica e a convivência com a sociedade que o cerca; e a dimensão política é o direito a participação como eleitor (MARSHALL 1992 apud SOJO, 2002). Para Thomas Marshall, a cidadania só é garantida quando os cidadãos têm as três dimensões garantidas e só é possível quando se tem direito também à educação.

Outra compreensão de cidadania é apresentada por Pedro Demo (1996), onde ele destaca a participação do sujeito e defende que a cidadania é exercida quando estes participam da sociedade por meio da compreensão de seus direitos e deveres e exercem principalmente os direitos que estão de alguma forma relacionados à coletividade. Demo (1996) destaca também que a cidadania não está limitada a entender e exercer seus direitos e deveres, mas, à participação dos sujeitos em buscar novos direitos.

A participação também é evidenciada pelos autores Santos e Schnetzler (2015, p.15) como fundamental para o exercício da cidadania, em que deve ser compreendida como um processo em frequente construção, “desenvolvida pelo indivíduo, ou seja, conquistada, não pode ser transmitida, nem concedida”. Ao se mencionar participação, precisamos considerar a relação com o Estado e, nesse sentido, a cidadania está diretamente relacionada à democracia, pois é através de um estado democrático que os cidadãos têm direito à participação e à escolha de suas leis (SANTOS; SCHNETZLER, 2015; SILVA; TAVARES, 2011). Para Silva e

Tavares (2011) é em um país democrático que os cidadãos têm a oportunidade de exercer a cidadania, lutando pelos seus direitos e cumprindo seus deveres.

Para Benevides (1994) a cidadania está ligada ao conjunto de direitos individuais como os civis, o de ir e vir, o direito ao pensamento, à expressão, integridade física entre outros. São acrescentados a esses, a partir da democracia social, os direitos do indivíduo e aqueles relacionados ao mercado de trabalho e à saúde, educação e serviços de previdência.

Oliveira (2007) chama atenção para a dificuldade da definição do conceito de cidadania. Para a autora, o obstáculo está associado às diferentes representações e compreensões que podem ser feitas. A cidadania pode ser compreendida como nacionalidade, juízo de valor, estar associada ao aspecto de vida social, participação na sociedade, na escola, com a construção dos projetos políticos pedagógicos, ao conhecimento de direitos e deveres e a muitas outras representações.

Nesse sentido, diante do que foi evidenciado até o momento, percebe-se que o termo cidadania apresenta diferentes definições e tem forte associação com o cenário político, social e cultural, sendo, um conceito muito complexo e não pode ter apenas uma única definição e o exercício para cidadania deve ser concretizado de forma individual, ativa e principalmente coletivamente (SILVA; TAVARES, 2011). Apesar de a cidadania apresentar diferentes significados e compreensões que dependem do contexto, é essencial que esse conceito não seja reduzido apenas ao entendimento dos direitos e deveres.

Da mesma forma que a cidadania, a educação com o intuito de formar estudantes capazes de exercer sua cidadania, também faz referências a diferentes significados, definições e contradições, se constituindo do contexto social dos sujeitos e sendo influenciado por diferentes aspectos da sociedade. A relação entre ensino de ciências e a formação de alunos para a cidadania está presente nos mais diversos documentos curriculares oficiais da Educação no Brasil e faz parte dos discursos de pesquisadores e autores do ensino de ciências.

Talvez por não apresentar uma única definição, a formação para cidadania tem sido utilizada sem o esclarecimento de seu significado e reflexão das conexões que podem ser estabelecidas com o ensino de ciências (NUNES; GALIETA, 2020). Além de entender a definição da cidadania, nós docentes, precisamos compreender de que forma a escola pode contribuir com a educação para a cidadania sendo fundamental preparar os professores e futuros professores para atingir o objetivo de alcançar tal formação.

Uma educação que contemple a formação para cidadania é um dos princípios básicos da educação no Brasil, seja ela no nível infantil, fundamental ou médio e as escolas devem ir além de preparar os alunos para o mercado de trabalho ou para ingressar no ensino superior, mas proporcionar a eles habilidades necessárias para convivência em sociedade e para possibilitar possíveis tomadas de decisão. Esse princípio é apresentado em documentos como a Lei das Diretrizes Básicas, Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, Parâmetros Curriculares Nacionais, Base Nacional Curricular Comum e também no Currículo Referência do Ensino Médio de Minas Gerais e Currículo Paulista.

A Lei das Diretrizes Básicas (LDB) regulamenta tanto o sistema educacional público quanto o privado no Brasil, desde o nível infantil até o ensino superior, reafirmando o direito à educação que foi estabelecida pela Constituição Federal. O segundo artigo da LDB estabelece que a educação deve ser promovida pela família e pelo Estado, possibilitando o desenvolvimento dos estudantes, preparando-o assim para o mercado de trabalho e para o exercício da cidadania (BRASIL, 1996). Apesar de mencionar a cidadania, a LDB não explicita o sentido de cidadania utilizado no documento, então, não é possível compreender se a cidadania mencionada se refere a apenas direitos e deveres, ou se é um entendimento, para além desses.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) tem como propósito assegurar aos jovens brasileiros que, mesmo em condições econômicas e sociais desfavoráveis, tenham o direito de acesso à educação e que possam aprender os conhecimentos necessários para o exercício de sua cidadania. A formação para cidadania é evidenciada em diversos momentos no documento, e considerando o Ensino Médio como a etapa final da educação básica, precisa:

> assegurar a todos os cidadãos a oportunidade de consolidar e aprofundar os conhecimentos adquiridos no Ensino Fundamental; aprimorar o educando como pessoa humana; possibilitar o prosseguimento de estudos; garantir a preparação básica para o trabalho e a cidadania; dotar o educando dos instrumentos que o permitam “continuar aprendendo”, tendo em vista o desenvolvimento da compreensão dos “fundamentos científicos e tecnológicos dos processos produtivos (BRASIL, 1998, p. 9).

Nesse documento, tendo em vista a educação para cidadania, a escola deve preparar o estudante para o exercício ético e responsável de sua profissão, para a capacidade de desenvolvimento como pessoa que reconhece seus direitos e cumpre com seus deveres, que busca a equidade no acesso à educação, saúde e ao emprego, que combatam as diferentes

formas de preconceito e discriminação, que sejam solidários, que respeitem ao próximo e desenvolvam o senso de responsabilidade.

No PCNEM é destacado a importância do desenvolvimento de habilidades e competências como a capacidade de abstração, pensamento crítico, criatividade, capacidade de propor soluções para problemas e trabalhar em grupo, de ter autonomia na construção do conhecimento, competências essas que auxiliam na formação para cidadania e para o exercício da futura profissão dos estudantes. A construção dessas habilidades pode possibilitar que os estudantes ampliem suas capacidades de forma a buscar cada vez mais uma sociedade que luta para minimizar e erradicar a desigualdade social (BRASIL, 2000).

Em outro documento oficial, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) com relação à disciplina de Química fica estabelecido que

> [...] a Química pode ser um instrumento da formação humana que amplia os horizontes culturais e a autonomia no exercício da cidadania, se o conhecimento químico for promovido como um dos meios de interpretar o mundo e intervir na realidade, se for apresentado como ciência, com seus conceitos, métodos e linguagens próprios, e como construção histórica, relacionada ao desenvolvimento tecnológico e aos muitos aspectos da vida em sociedade (BRASIL, 2002, p.87).

Para alcançar os objetivos mencionados anteriormente é necessário que as práticas pedagógicas do Ensino de Química não estejam centralizadas nas equações químicas e memorização de elementos da tabela periódica ou de equações matemáticas. As aulas dessa disciplina precisam contribuir para que os estudantes possam fazer uma leitura do mundo físico e social com informações e conceitos que os auxiliem a tomar decisões e compreender situações do seu cotidiano.

Na versão da nova Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a aprendizagem está pautada no desenvolvimento de dez competências gerais relacionadas à valorização e finalidade dos conhecimentos; exercício da curiosidade; a valorização de manifestações artísticas, a utilização das diferentes linguagens; compreensão e uso das tecnologias digitais; valorização das diferentes culturas; o desenvolvimento da argumentação, o cuidado com a saúde física e emocional, desenvolvimento de habilidades relacionadas à empatia e cooperação, e por fim, saber agir individualmente e coletivamente com responsabilidade (BRASIL, 2017).

A construção destas competências está associada, de forma geral, ao desenvolvimento de atitudes, valores, conhecimentos e habilidades que auxiliam os estudantes a compreender e resolver a complexidade da vida, o mundo de trabalho e também para que eles possam exercer plenamente sua cidadania. Novamente, embora a BNCC faça menção à cidadania, durante todo

o documento fazem uso de um conceito genérico de cidadania, pois não há uma explicitação do sentido que é atribuído ao conceito.

O Currículo Referência do Ensino Médio de Minas Gerais (MINAS GERAIS, 2020) reforça a cidadania mencionada na Lei das Diretrizes Básicas e na BNCC, indicando como um dos eixos estruturantes o direito dos alunos à aprendizagem, o desenvolvimento de habilidades, capacidade de dominar diferentes linguagens, enfrentar problemas e compreender fenômenos de forma que consiga exercer plenamente sua cidadania. Nesse documento, ao mencionar competência Trabalho e o Projeto de Vida, os autores mencionam que a escola não pode deixar de lado o exercício para a cidadania, sendo então necessário incentivar os estudantes a fazer escolhas éticas, de forma consciente e responsável.

O documento também menciona a importância da escola em desenvolver temas transversais nas mais diferentes disciplinas escolares, para possibilitar que os estudantes percebam as relações do conhecimento científico das diferentes áreas, temas esses que valorizem o contexto dos alunos, contemplando, assim, os direitos a uma escola e a uma educação que proporcione a formação para o mercado de trabalho, para o exercício da cidadania e da democracia. Como sugestões de temas transversais, como: o processo de envelhecimento, o respeito e valorização do idoso; os direitos das crianças e adolescentes; a educação para o trânsito; a educação ambiental; a educação alimentar e nutricional; a educação em direitos humanos; a educação digital, dentre outros.

Desde agosto de 2020, o ensino médio do estado de São Paulo segue o Currículo Paulista, documento que também menciona a função da escola na formação para a cidadania, presentes na LDB e na BNCC. O currículo sinaliza que a escola deve promover a formação completa do estudante, para que ele apresente conhecimentos, atitudes, valores e habilidades e que principalmente seja capaz de mobilizar o conhecimento científico, habilidades e os valores para enfrentar os problemas do seu dia a dia, para analisar de forma crítica as diferentes informações que têm acesso, para atuar na sociedade de maneira consciente, tomar decisões e exercer de forma plena sua cidadania.

No que se refere às ciências da natureza e suas tecnologias, o documento indica que as disciplinas de física, química e biologia têm como objetivo ampliar e aprofundar os conhecimentos científicos que foram construídos no ensino fundamental de forma a possibilitar que o aluno, se assim o desejar, continue com seus estudos e que o prepare para o exercício da cidadania de forma “crítica e protagonista”.

Fica evidente que nos diferentes documentos curriculares oficiais mencionados anteriormente, que a cidadania é um aspecto essencial que a escola precisa proporcionar aos estudantes. Apesar disso, em nenhum desses documentos o conceito é explicitado, ou seja, apesar de defenderem a formação dos alunos para cidadania e evidenciar sua importância, os principais documentos curriculares do nosso país, não indicam qual a compreensão ou qual formação para o exercício da cidadania deve ser proporcionada.

Mesmo sem uma clara definição da cidadania, os documentos expõem sobre a relevância da formação para além dos conceitos e os documentos parecem defender é que a cidadania está relacionada a possibilidade do aluno se sentir parte da sociedade e que compreenda que sua participação é essencial para diferentes decisões que o afetam de forma individual e coletiva. Ainda, é essencial que escola incentive a formação mais crítica e consciente dos alunos, capazes de analisar os impactos da ciência e da tecnologia em sua vida, assim como, de julgar as informações que tem acesso e agir frente aos problemas que enfrenta.

Com relação aos pesquisadores que defendem um ensino para alcançar a cidadania, podemos destacar Gonçalves e Figueiredo (2019), que ressaltam que para a cidadania de fato ser alcançada as escolas precisam favorecer a formação crítica e reflexiva dos estudantes para que eles possam enfrentar as mudanças da sociedade.

Para Gordillo (2006), a formação para cidadania precisa contemplar as seguintes dimensões: conhecer, os estudantes vão adquirir conhecimentos; gerenciar, momento que podem refletir sobre o conhecimento; avaliar ou julgar, para além da verdade e da utilidade dos conhecimentos, os alunos necessitam compreender valores associados ao conhecimento e critérios para que seja possível realizar escolhas entre o que é mais justo e melhor; por último temos a dimensão participar: os estudantes precisam pensar além do benefício individual, mas principalmente no coletivo para tomar decisões na comunidade, na cidade e em sua futura profissão.

O autor ainda destaca que a formação para participação é primordial no ensino de ciências cujo intuito é contemplar a cidadania, pois, é assim que a escola pode favorecer que os alunos aprendam a conviver, compartilhar, cooperar, trabalhar em grupo, discutir, confrontar, negociar e essas são capacidades indispensáveis em uma sociedade democrática e que necessita da participação de todos os sujeitos.

Da mesma forma que a cidadania está relacionada com a democracia, o educar para cidadania também está. Zúñiga e colaboradores (2020) destacam que a educação para cidadania

precisa evidenciar e consolidar as ações relacionadas ao âmbito individual e coletivo, destacando, sobretudo os direitos associados à democracia, independentemente do contexto que se encontram os cidadãos.

A relação entre a democracia e a educação para cidadania também é ressaltada por Santos (1992), apontando que o educar para cidadania significa preparar os estudantes para que eles atuem em uma sociedade democrática, buscando garantir todos os seus direitos, entretanto, os alunos precisam estar comprometidos com os seus deveres.

Recorremos ao educador Paulo Freire (2016) para salientar que uma educação para a democracia não pode ser compreendida sem uma educação de, e para os cidadãos. Contudo, a educação para alcançar a formação para cidadania não pode ser limitada a uma formação apenas cívica, mas sim, estar associada à construção de diferentes habilidades intelectuais, de saberes e competências, para proporcionar a capacidade do desenvolvimento da autonomia, da negociação e para tomar decisões que buscam um mundo melhor (PERRENOUD, 2005).

Para Escámez e Gil (2002), a escola para formar para a cidadania precisa despertar o interesse e incentivar, tanto nas aulas quanto em diversos projetos que são desenvolvidos nas escolas, que os estudantes participem dos mais diferentes processos políticos, a fim de garantir direitos coletivos e o bem de todos, é essencial que eles entendam a relevância de participarem da tomada de decisão relacionada à saúde, ao meio ambiente, à alimentação, por exemplo. Concordamos com os autores, quando eles afirmam que se a escola não promover a formação de um cidadão capaz de pensar no bem coletivo e que esteja apto para participar das decisões, principalmente das políticas, a sociedade fica à mercê das decisões e manipulações dos poderosos.

Nessa direção, como já mencionado anteriormente a escola necessita promover o desenvolvimento de diferentes competências, conhecimentos, habilidades e atitudes, entre elas podemos explicitar a convivência e as interações com outros, a compreensão sobre valorizar a diversidade social e cultural, a reflexão, criticidade e a responsabilidade (ZÚÑIGA *et. al*, 2020). A formação para cidadania precisa incentivar que os estudantes possam emitir suas opiniões, que exponham seus posicionamentos, que são capazes de expressar suas ideias e que respeitem as opiniões que são diferentes das suas, compreendendo o ponto de vista das outras pessoas, assim, eles vão conseguir respeitar e conviver com a diversidade e aprender a ser pessoas tolerantes (ZÚÑIGA *et. al*, 2020).

Para que isso seja possível, em conjunto, a escola e os professores precisam favorecer uma sala de aula em que os conceitos sejam desenvolvidos de forma contextualizada, que as aulas sejam interativas, que possibilitem a participação, que sejam democráticas e desenvolvam diferentes atividades em que os alunos possam colaborar uns com os outros (KEATING, CHETWYND, 2009; ZÚÑIGA *et al.*, 2020).

Ainda, envolvendo as questões associadas à cidadania, nos últimos anos, um movimento emergente é o da educação para cidadania mundial, que tem feito parte das discussões de diversas instituições, governos e organizações. A educação para cidadania global está pautada na ideia que o mundo é complexo e está cada dia mais conectado, e, portanto, a educação não pode restringir-se a uma educação local ou então nacional (AGUILAR-FORERO *et al.*, 2020).

A educação para cidadania mundial surge a partir da primordialidade dos estudantes se sentirem participantes do mundo como um todo, na necessidade do desenvolvimento do sentimento de pertencerem a uma nação, preparando-os, assim, para compreender e se posicionar sobre assuntos além de seu país, como a fome, aspectos ambientais, conflitos violentos entre outros (CHO; MOSSELSON, 2017; UNESCO, 2015). Nesse contexto, a cidadania global valoriza a conexão da política, economia, cultura entre o nível local, nacional e global.

O guia elaborado pela UNESCO para a educação para cidadania global aponta três dimensões básicas

> **Dimensão cognitiva:** aquisição de conhecimento, compreensão e pensamento crítico sobre questões globais, regionais, nacionais e locais, bem como sobre as inter-relações e a interdependência dos diferentes países e grupos populacionais;
> **Dimensão socioemocional:** Sentimento de pertencer a uma humanidade comum, que compartilha valores, responsabilidades, empatia, solidariedade e respeito às diferenças e à diversidade;
> **Dimensão comportamental:** Atuação efetiva e responsável, em âmbito local, nacional e global, por um mundo mais pacífico e sustentável (UNESCO, 2015, p. 15).

A partir do desenvolvimento destas dimensões, espera-se construir com os estudantes conceitos científicos, diferentes habilidades e competências, a criticidade e a reflexão, bem como, diferentes valores e atitudes para que eles possam colaborar para um mundo com mais justiça social, paz e equidade. Os valores e crenças e as diferentes habilidades e competências podem ser desenvolvidos a partir de temas transversais e também integrados às mais diferentes disciplinas das escolas e ainda podem ser construídas a partir da educação não formal (UNESCO, 2015).

Então, o educar para cidadania não significa que a escola deve deixar de lado a construção de conceitos científicos e sim que aliados a construção dos conceitos, a escola e professores busquem preparar os estudantes para exercerem seus papéis na sociedade, em que eles são responsáveis e conscientes tanto de seus direitos, como de seus deveres, que necessitam ser participantes da sociedade e que precisam se posicionar, opinar e agir para tentar buscar acabar com as desigualdades e injustiças na sociedade (RAMAZAN; EZLAM, 2017).

Entendemos que o educar para cidadania não precisa estar associado a uma disciplina específica ou que é necessário a criação de uma disciplina específica para tal finalidade. A educação voltada para a cidadania pode ser incorporada às mais diversas disciplinas escolares (química, física, história, geografia, matemática, filosofia). No caso específico da disciplina de Química consideramos ser crucial que os estudantes do ensino médio conheçam e compreendam como utilizar as substâncias químicas no seu dia a dia, que entendam a linguagem química, da mesma maneira que conheçam problemas ambientais causados por atividades relacionadas à Química e, a partir dessas e outras informações, que eles possam a vir realizar argumentações fundamentadas e buscar soluções para os problemas sociais.

Os professores precisam desenvolver e discutir com os estudantes temas que fazem parte de sua realidade social, bem como do seu contexto cultural, para potencializar sua participação na sociedade, e então seu exercício para cidadania (SANTOS; SCHNETZLER, 2015). O docente pode tratar também assuntos que são amplamente divulgados pela mídia e redes sociais, com o intuito de possibilitar que os alunos reflitam sobre esses assuntos, e desenvolvam opinião e senso crítico para julgar a imensa quantidade de informações a quais eles têm acesso.

Entre os temas que podemos destacar que as escolas podem desenvolver nas aulas de diferentes disciplinas ou a partir de projetos que envolvam todas as disciplinas temos: questões associadas à adolescência (gravidez, depressão, drogas, álcool), políticas públicas (currículo, reformas curriculares), gênero e sexualidade, aspectos ambientais, utilização de recursos naturais, produção de alimentos, produção e consumo de energia, diversidade, inclusão, consumo, racismo, *fake news*, conflitos políticos e outros.

Ao desenvolver esses temas a escola está preparando os estudantes para enfrentar as mais diversas situações da sociedade, oferecendo a eles informações para que eles possam refletir sobre seus direitos e deveres, ter conhecimentos para que possam tomar decisões tendo em vista melhorar sua vida em nível individual e coletivo, e que se comprometam com um

desenvolvimento sustentável, lutem por justiça social e por equidade, por meio de uma participação cada vez mais responsável e consciente.

2.2 - O Cotidiano e a Contextualização no Ensino de Ciências

No Ensino de Ciências, muitos pesquisadores têm evidenciado preocupação com a formação inicial e formação continuada de professores, pois no contexto real de sala de aula, muitas vezes, o processo de ensino e aprendizagem ainda está pautado na transmissão de conteúdos (CORRÊA; SCHNETZLER, 2017; MALDANER, 2013).

Em seu livro, Cotidiano e Educação em Química, Lutfi (1988) já relatava sua inquietação com o desenvolvimento dos conceitos científicos no ensino médio. Segundo o autor, a Química construída nas escolas, estava centrada apenas no decorar de nomes e fórmulas, regras e nomenclaturas, na classificação dos compostos orgânicos e a realização de regra de três. No ensino realizado dessa forma, geralmente baseado apenas na transmissão do conteúdo, o professor é o ator principal no processo de ensino e aprendizagem, responsável por transferir os conceitos, e os alunos muitas vezes apenas acumulam, memorizam e reproduzem os conceitos científicos e informações, sem pensar e refletir sobre eles (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2002).

No ensino tradicional pouca ou nenhuma relação é estabelecida pelos professores entre os conceitos e o cotidiano, e os resultados que os estudantes obtêm nas avaliações somativas são frequentemente mais importantes do que a aprendizagem, e o erro não é compreendido nem discutido com os alunos nas aulas, sendo visto como algo apenas negativo (LUTFI, 1998).

O termo cotidiano começou a ser utilizado no Brasil e especificamente no Ensino de Química a partir dos trabalhos de Mansur Lutfi, que se apoiava nas ideias da socióloga Agnes Heller. Para Heller (2016) o cotidiano está relacionado às ações que realizamos em nossa rotina diária, ações essas, realizadas sem muita reflexão, de forma repetida e corriqueira, sendo na maioria das vezes executadas de forma não consciente.

Contudo, o cotidiano é um termo ambíguo que envolve muitos sentidos. Para alguns, significa motivar os estudantes, utilizando temas da atualidade, que não necessariamente podem fazer parte de seu cotidiano (LUTFI, 2005). Outro sentido para trabalhar o cotidiano está relacionado à busca de ilustrações para o conteúdo que está sendo desenvolvido, como por exemplo, EDTA nos shampoos, aromatizantes e corantes nos alimentos, agrotóxicos na produção agrícola, oxidação nos portões etc. Nessas situações são realizadas apenas

exemplificações e os professores não buscam se aprofundar e nem estabelecer relações mais amplas com os exemplos utilizados, assim, a exemplificação é realizada apenas de forma superficial (SILVA; MARCONDES, 2010; LUTFI, 2005).

Além das exemplificações, existem ainda, projetos que procuram "dourar a pílula", em que o conteúdo em si é essencial, mas na introdução de cada capítulo ou de cada conceito, são fornecidas informações históricas, porém não evidenciam os conflitos da época e assim transmitem uma ideia de uma Ciência linear que não mostra aos estudantes a evolução dos conceitos (LUTFI, 2005).

Uma nova forma de trabalhar com o cotidiano surgiu a partir de projetos americanos na década de 1970, com propostas que valorizavam a experimentação e o uso de modelos químicos que procuravam estabelecer relações com questões ambientais, alimentos e produtos tóxicos, entretanto, não eram estabelecidas associações entre os temas desenvolvidos com questões econômicas, sociais e políticas (LUTFI, 2005).

Na última proposta de trabalhar com o cotidiano e com os conceitos da disciplina de Química, Lutfi (2005) aponta que é essencial fazer emergir "o extraordinário daquilo que é ordinário", ou seja, é primordial refletir profundamente sobre a nossa vida cotidiana, atribuindo diferentes significados para ações já banalizadas, atribuindo outras interpretações daquilo que nos é comum, assim, podemos construir de forma significativa com os estudantes os conceitos químicos e relações com seu dia a dia.

Uma proposta de ensino a partir do cotidiano deve partir, então, de temas e assuntos do interesse dos estudantes, que podem valorizar sua formação crítica e motivá-los a participar da aula, demonstrando maior interesse nos conceitos científicos que são construídos na escola.

Além dos livros de Mansur Lutfi, outros materiais também procuraram contemplar a ideia de cotidiano. Em 1993, no livro *Química na abordagem do Cotidiano*[2], os autores Francisco Miragai Peruzzo e Eduardo do Canto, buscavam utilizar a abordagem do cotidiano, entretanto, a proposta apresentada no material didático é muito superficial. A relação com o cotidiano é apresentada no livro, no início do capítulo, com um pequeno texto com informações

---

[2] PERUZZO, Francisco Miragaia; CANTO, Eduardo Leite. Química na abordagem do cotidiano. V. 1, 3ª ed, 1993.

referentes aos conceitos que serão tratados e a vida diária, como por exemplo, a leitura do rótulo de uma garrafa de água mineral, informações sobre a composição de uma solução e a cinética química relacionada ao funcionamento dos airbags. Em outros momentos, o cotidiano tenta ser apresentado em uma pequena seção nomeada *Em destaque,* que é separada do texto em que os conceitos são apresentados.

Na apresentação da terceira edição dessa obra, os autores apontam que a seção *Em destaque* "são textos que complementam o tema em estudo, exemplificando com fatos do cotidiano ou apresentam informações para cultura geral que, de alguma forma, se relacionam ao assunto." (PERUZZO; CANTO, 1993, p.18). Dessa forma, o cotidiano apresentado no livro é pautado apenas na exemplificação, evidenciando aos estudantes de que forma e onde os conceitos químicos estão presentes em seu dia a dia.

O material instrucional *Interações e Transformações: química para o ensino médio,* do Grupo de Pesquisa em Educação Química (GEPEQ, 1993) apresenta uma proposta de construção de conceitos que partem do cotidiano dos estudantes. Nesse material, o cotidiano se apresenta de duas maneiras: uma, desencadeando o estudo de conceitos químicos a partir de um problema, cujo entendimento se dá por meio desses conceitos e, ao final de um tópico, o estudante é convidado a fazer uma releitura do problema; a outra maneira se dá por meio de livros específicos sobre temas (atmosfera e hidrosfera), tendo como mote a química e a sobrevivência humana, em que são abordadas interações do homem, a sociedade e o ambiente.

O termo cotidiano foi utilizado até a publicação dos documentos curriculares nacionais como as Diretrizes Curriculares Nacionais e os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998; 1999). Após a publicação desses documentos o termo cotidiano passa a ser menos utilizado, sendo substituído por contextualização, que faz referências ao contexto, construindo relações entre o que é vivenciado ou está no cotidiano dos estudantes e os conteúdos químicos, sem deixar de lado aspectos políticos, econômicos, ambientais e culturais desse contexto (WARTHA; SILVA; BEJARANO, 2013).

Nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – DCNEM (BRASIL, 1998) a contextualização aparece como princípio norteador do documento e que visa à aprendizagem significativa, facilitando a compreensão de que as disciplinas não são fechadas e nem definitivas e que existem relações entre todas as disciplinas escolares, as dimensões da vida e o contexto social.

Com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio-PCNEM (1999) o termo contextualização começa a ser amplamente utilizado. Segundo o documento, para contextualizar o conteúdo é necessário compreender que todo conhecimento precisa apresentar uma relação entre sujeito e objeto, assim,

> o tratamento contextualizado do conhecimento é o recurso que a escola tem para retirar o aluno da condição de espectador passivo. Se bem trabalhado permite que, ao longo da transposição didática, o conteúdo do ensino provoque aprendizagens significativas que mobilizem o aluno e estabeleçam entre ele e o objeto do conhecimento uma relação de reciprocidade. A contextualização evoca por isso áreas, âmbitos ou dimensões presentes na vida pessoal, social e cultural, e mobiliza competências cognitivas já adquiridas (BRASIL, 1999, p. 94).

A contextualização também é apresentada em outro documento oficial, as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN^{+}. A contextualização é defendida no documento como essencial na educação, abarcando "competências de inserção da ciência e de suas tecnologias em um processo histórico, social e cultural e o reconhecimento e discussão de aspectos práticos e éticos da ciência no mundo contemporâneo" (BRASIL, 2002, p.31). Dessa forma, a abordagem não deve ser realizada de forma superficial e acrítica, sem que o professor reflita sobre o potencial de tal abordagem, pois, sem a contextualização o "conhecimento desenvolvido pelo aluno estará fragmentado e será ineficaz" (BRASIL, 2002, p. 31).

No Conteúdo Básico Comum de Química - MG (MINAS GERAIS-2007) é apontado que os conceitos químicos podem ser trabalhados em diferentes momentos e níveis de profundidade, e que a abordagem do conteúdo pode ser realizada a partir de situações do dia a dia do aluno, então, a contextualização dos conteúdos químicos favorece a aprendizagem dos conceitos.

As Diretrizes Curriculares Nacionais foram atualizadas em 2018, para acompanhar as mudanças nas escolas, que foram propostas com a publicação da BNCC, com a implementação dos itinerários para os estudantes do Ensino Médio. No novo documento a contextualização é evidenciada novamente como umas das abordagens norteadoras da educação e é apresentada com relação à organização do currículo, que propõe que as escolas devem possibilitar a construção de relações entre os conteúdos científicos e as vivências dos estudantes, para que esses conteúdos tenham de fato algum significado para eles. A contextualização, juntamente com a interdisciplinaridade, nas escolas, precisa proporcionar o diálogo dos conceitos para que os estudantes sejam capazes de resolver os mais diferentes problemas, independentemente de sua complexidade (BRASIL, 2018).

Além dos documentos oficiais, alguns pesquisadores do Ensino de Ciências vêm desenvolvendo diversos estudos e pesquisas sobre a contextualização. Wartha e Faljoni-Alário (2005) definem que contextualizar

> é construir significados e significados não são neutros, incorporam valores porque explicitam o cotidiano, constroem compreensão de problemas do entorno social e cultural, ou facilitam viver o processo da descoberta. Buscar o significado do conhecimento a partir de contextos do mundo ou da sociedade em geral é levar o aluno a compreender a relevância e aplicar o conhecimento para entender os fatos, tendências, fenômenos, processos que o cercam (WARTHA, FALJONI-ALÁRIO, 2005, p. 44-45).

Nesse sentido, a contextualização precisa ser utilizada não somente como um recurso pelos professores no Ensino de Ciências, mas precisa ser compreendida e usada como uma abordagem de ensino com o objetivo de que os estudantes possam atribuir novos significados aos conceitos e que possam aplicá-los a situações do seu dia a dia.

No Ensino de Química, Gilbert (2006) aponta uma série de problemas que a disciplina tem enfrentado, dentre eles o autor destaca: sobrecarga de conhecimento, tratamento de conceitos de maneira isolada, os alunos não conseguem aplicar os conceitos que aprendem em situações de sua vida, a química ensinada nas escolas de ensino médio parece não ter relevância, e os conteúdos são trabalhados com ênfases inadequadas, sendo a principal ênfase voltada para o tradicional.

Esse mesmo autor indica que uma possível solução para superar os problemas mencionados anteriormente é a contextualização, que contribui para minimizar a quantidade de conteúdo desenvolvido e consegue realizar a integração de fatos que são abordados de forma isolada no ensino mais tradicional e expositivo. Ainda, é a partir da contextualização que os discentes podem ter a oportunidade de perceber as aplicações do conteúdo científico para resolver problemas que enfrentam na sua vida diária, permitindo então, que possam desenvolver atitudes mais positivas com relação ao processo de ensino e aprendizagem de Ciências, dentro e fora do espaço escolar (BENNET *et al*., 2007; GILBERT, 2006).

Para os autores Silva e Marcondes (2010) um ensino contextualizado é aquele que

> privilegia o estudo de contextos sociais com aspectos políticos, econômicos e ambientais, fundamentado em conhecimentos das ciências e tecnologia, é fundamental para desenvolver um ensino que venha a contribuir para a formação de um aluno crítico, atuante e sempre que possível transformador de sua realidade desfavorável (SILVA; MARCONDES, 2010; p. 105).

Por isso um ensino que busque contextualizar os conteúdos científicos não pode ser compreendido e utilizado apenas como exemplificações, mas deve estabelecer relações com o

contexto dos estudantes, auxiliando que eles ampliem sua visão de mundo, que estabeleçam relações do conhecimento cientifico com os aspectos políticos, culturais e de que forma esses aspectos podem interferir nos assuntos da sociedade. Assim, os alunos também podem desenvolver habilidades associadas ao senso crítico e à capacidade de realizar julgamentos, como também, à compreensão de que eles podem se envolver na construção de uma sociedade mais justa e igualitária, buscando então transformar a sua realidade (AKAHOSHI; SOUZA; MARCONDES, 2018; AKAHOSHI, 2012; SILVA, MARCONDES, 2010).

Para Gebre e Polman (2020), a contextualização está pautada na prática de professores que conseguem conectar as ideias, vivências e experiências cotidianas dos estudantes com a construção do conteúdo científico, para que eles possam aprender e posteriormente empregar o raciocínio científico para explicar o que acontece ao seu redor. Essas práticas dos docentes para realizar a contextualização podem partir da comunidade que o aluno está inserido, em diferentes experiências, em viagens que os alunos podem realizar e algumas questões que eles podem trazer para as aulas (GEBRE; POLMAN, 2020).

Nesse sentido, concordamos que o Ensino de Química precisa possibilitar que os estudantes compreendam sobre conceitos ligados a transformações químicas, equilíbrio químico, processos naturais, entre outros. Mas que o ensino para estes e outros conceitos precisa ter como ponto de partida a realidade em que o aluno está inserida, contemplando temas sociais que são próximos a eles e que se relacionam com os conhecimentos científicos. Assim, poderemos permitir que os alunos desenvolvam sua criticidade, que participem da sociedade e aprendam a importância de suas decisões. Ainda, destacamos ser essencial mostrar aos estudantes que os conceitos químicos podem ajudá-los a tomarem desde as mais simples decisões de seu cotidiano, bem como, naquelas que interferem na sua qualidade de vida, na escolha de sua alimentação e no cuidado com a saúde.

2.3 - Abordagem CTSA e os temas sociocientíficos no ensino de química

Os avanços da tecnologia e da ciência, se tornaram preocupação para a sociedade em geral, logo após a segunda Guerra Mundial, a partir dos acontecimentos associados: ao lançamento do Sputnik I pela União Soviética, ao acidente com o reator nuclear Windscale na Inglaterra, à explosão do depósito nuclear Kyshtym, na Rússia, à criação da NASA, nos Estados Unidos, e de outras organizações de pesquisa, o desenvolvimento de movimentos contracultura e pró-tecnologia e com acidentes envolvendo o uso da talidomida e agravamento dos problemas ambientais (PALACIOS *et al.*, 2005).

Rachel Carson (1962), em Primavera Silenciosa, também evidencia preocupações com o uso de produtos químicos. Em seu livro, a autora relata o início do grande crescimento das indústrias responsáveis pela fabricação dos produtos químicos sintéticos, indústrias essas que são frutos da Segunda Guerra Mundial. Ela também destaca, em seu livro, o uso do pesticida diclorodifeniltricloroetano (DDT).

O DDT foi utilizado em larga escala em diferentes plantações para o combate de insetos e pragas, mas, contaminou solos e lençóis freáticos, afetando toda a diversidade biológica, causando a morte de diversos animais, crianças e adultos. Mediante seus relatos, Carson (1962) tenta aproximar a população do conhecimento científico e com a grande repercussão do seu livro e de diversos outros estudos sobre os efeitos do DDT em seres humanos e animais, sua utilização foi proibida em diversos países como Hungria (1968), Noruega e Suécia (1970), Alemanha e Estados Unidos (1972). Somente em 2009, a fabricação, importação, exportação, comercialização e uso do pesticida foram proibidos aqui no Brasil.

Com os agravamentos de todas essas questões ambientais e conscientes das relações éticas com a qualidade de vida da sociedade e com a necessidade da formação de cidadãos capazes de compreender e opinar sobre a ciência e tecnologia, surge na década de 1970, o movimento para questionar o modelo linear desenvolvimento que estabelece que: + ciência = + tecnologia = + riqueza = + bem estar social (AULER; DELIZOICOV, 2006).

A perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade - CTS aparece, então, como uma possibilidade da sociedade em participar da tomada de decisões relacionadas aos aspectos científicos e tecnológicos de modo a superar as decisões tecnocráticas e o modelo salvacionista e neutro da Ciência (AULER; DELIZOICOV, 2006; PALACIOS *et al.*, 2005).

As discussões relacionadas ao CTS tiveram início a partir de dois polos: o europeu e o americano. No polo europeu, o movimento teve origem por volta de 1979, no “Programa Forte”, que estava preocupado com questões de investigação científica como processo social e afirma que as decisões tomadas pelos cientistas estavam influenciadas por questões éticas, políticas, religiosas, culturais e econômicas, que impactavam o desenvolvimento científico e tecnológico (STRIEDER, 2012). Com relação ao polo americano, as preocupações estavam centralizadas nas questões sociais e ambientais relativas aos avanços da Ciência e Tecnologia na sociedade, defendendo a participação cidadã nas tomadas de decisões sobre as políticas públicas.

Fundamentado nesses dois polos, é possível evidenciar algumas diferenças em relação às discussões CTS. Entretanto, concordamos com Pinheiro, Silveira e Bazzo (2009) que,

independentemente do polo, eles apresentam um objetivo único, que é o de romper com a visão de que a ciência e tecnologia não trazem apenas benefícios para a sociedade e tanto o polo europeu quanto o americano visam à compreensão de uma ciência que não é neutra e a tecnologia não é somente uma aplicação da ciência ou então responsável por gerar apenas benefícios para a sociedade, potencializando o entendimento das conexões entre CTS.

Além dos Estados Unidos e da Europa, as discussões relacionadas ao movimento[3] CTS, também aconteceram em outros locais e destacamos aqui as que ocorreram na América Latina, chamadas Pensamento Latino Americano em CTS - PLACTS, denominadas assim, por Thomas, Dagnino e Davyt (2003), para evidenciar as reflexões sobre o desenvolvimento da ciência e tecnologia nos países latino-americanos.

O PLACTS critica o modelo adotado nos países latino-americanos que está centrado em países do "Primeiro Mundo", e não atendem às necessidades regionais desses países (STRIEDER, 2012; THOMAS; DAGNINO; DAVYT, 2003). Nesse sentido, nas discussões do PLACTS, alguns pesquisadores destacam a necessidade de definirmos ou retomarmos a definição de Ciência e Tecnologia com foco nos países latino-americanos, compreendendo as especificações e a singularidade de cada país (STRIEDER, 2012).

Nesse sentido, embora cada visão apresente suas particularidades, todas as perspectivas que discutem as relações CTS defendem e evidenciam a necessidade de a sociedade questionar a linearidade e neutralidade da ciência e tecnologia, com o intuito de compreender as implicações sociais destas (AULER; BAZZO, 2001). Atualmente, essa divisão não faz mais sentido, pois os estudos relacionados a CTS contemplam aspectos filosóficos, históricos e sociológicos que enfatizam a dimensão científica e tecnológica e abrangem os seguintes aspectos em comum: o rechaço da imagem de ciência como uma atividade pura e neutra, a crítica da concepção de tecnologia como ciência aplicada e neutra e a rejeição de estilos tecnocráticos (GARCÍA; LÓPEZ; CEREZO, 1996).

Independentemente de cada um dos polos, o movimento CTS, tem se desenvolvido em três vertentes

> **no campo da pesquisa:** os estudos CTS têm sido colocados como uma alternativa à reflexão acadêmica tradicional sobre a ciência e a tecnologia, promovendo uma nova visão não essencialista e socialmente contextualizada da atividade científica;
> **no campo da política pública:** os estudos CTS têm defendido a regulação social da ciência e da tecnologia, promovendo a criação de diversos mecanismos democráticos

[3] Quando mencionamos movimento CTS, estamos nos referindo às discussões que surgem como movimento social fora do campo acadêmico.

> que facilitem a abertura de processos de tomada de decisão em questões concernentes a políticas científico-tecnológicas;
> **no campo da educação:** esta nova imagem da ciência e da tecnologia na sociedade tem cristalizado a aparição de programas e materiais CTS no ensino secundário e universitário em numerosos países (PALÀCIOS et al., 2005, p. 127).

Os objetivos de cada uma das dimensões se complementam e suas influências estão diretamente correlacionadas, ocorrendo de forma complementar e simultaneamente, sendo assim, de difícil separação (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2009). No campo educacional, os pesquisadores Jim Galegher e Paul Hurd foram os primeiros a defender que os estudantes necessitavam compreender as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade. A partir do desenvolvimento dos trabalhos desses pesquisadores muitos estudos buscaram investigar as relações entre a educação e as relações CTS.

Uma educação pautada no enfoque[4] CTS tem como um dos principais objetivos a possiblidade de desenvolver com os estudantes não apenas o conteúdo científico, mas também valores, posicionamentos e tomadas de decisões mais cidadãs, em que os conceitos científicos são, sim, construídos, mas têm como ponto de partida situações que fazem parte do contexto dos alunos (AIKENHEAD, 1994; AULER, 2007).

Aikenhead (1994) propôs um modelo metodológico para abordar as relações CTS no ensino de ciências em que é necessário ter como ponto de partida uma questão ou um tema de interesse social. Nesse sentido, o ponto de partida do professor é um tema social que possibilita a apresentação e discussão das questões associadas à ciência e a tecnologia, assim, o conteúdo científico é construído de forma que os estudantes compreendam o tema utilizado como ponto de partida. Posteriormente o professor precisa retomar os aspectos tecnológicos e sociais embasados nos conhecimentos científicos construídos com os alunos (AIKENHEAD, 1994).

Um ensino na perspectiva CTS deve estar associado a problemas que dizem respeito a aspectos sociais, ambientais e que possibilitem a reflexão acerca do progresso científico e tecnológico. A educação CTS pode, assim, discutir assuntos como: experimentos com animais, alimentos modificados por meio de manipulação genética, utilização inadequada de descobertas científicas e riscos associados a tecnologias como energia nuclear e fertilizantes químicos (WINNER, 1986; SANMARTÍN, 1990).

---

[4] Enfoque CTS refere-se ao movimento das relações entre ciência, tecnologia e sociedade no campo da educação.

Acevedo-Diaz (1996) defende que o enfoque de ensino baseado nas conexões entre Ciência, Tecnologia e Sociedade pode contribuir para o desenvolvimento de atitudes e valores, assim como, também contemplar diferentes objetivos. Para o autor, diferentes compreensões do CTS podem ser realizadas nas escolas e conseguem:

> incrementar a compreensão dos conhecimentos científicos e tecnológicos e suas relações e diferenças para atrair os alunos para esse estudo; potencializar os valores próprios da ciência e tecnologia e sua influência na sociedade, procurando aspectos éticos de uso responsável; desenvolver capacidades nos estudantes a fim de que compreendam os impactos sociais da ciência e tecnologia para sua maior participação como cidadão (ACEVEDO-DIAZ, 1996, p. 1, tradução nossa).

Por isso as aulas pautadas na perspectiva da construção das ideias relativas à Ciência, Tecnologia e Sociedade, auxiliam os estudantes na compreensão de que a Ciência encontra-se em constante construção não sendo uma verdade única e absoluta e que não apresenta caráter neutro sofrendo diferentes influências da sociedade e possibilitando o entendimento de que a tecnologia não é somente a aplicação da Ciência. Ainda a partir da abordagem CTS os alunos podem perceber a importância de participação em sua comunidade, de discutir e opinar sobre os interesses que fazem parte de um coletivo (SANTOS; MORTIMER, 2002).

Para Santos e Mortimer (2002), a educação CTS pode promover uma formação que alcance tanto uma alfabetização científica quanto tecnológica dos alunos, auxiliando-os na construção de habilidades e competências, de valores e fundamentos para que possam de forma responsável, consciente e crítica se posicionar e tomar decisões sobre ciência e tecnologia.

Para Fernandes, Pires e Delgado-Iglesias (2018) o objetivo da educação CTSA

> é dar a Ciência uma visão integrada, relacionando-a com a Tecnologia e evidenciando os impactos que estas têm na Sociedade e no Ambiente, bem como a influência que a Sociedade/Ambiente tem no desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia. Atualmente, a Ciência e a Tecnologia formam um conjunto de realidades tão vinculadas que se torna difícil separá-las, e que está presente em quase todos os aspetos da nossa vida (FERNANDES; PIRES; DELGADO-IGLESIAS, 2018, p. 876).

O ensino na perspectiva CTS pressupõe, portanto, uma abordagem de temas sociais relevantes, que desencadeiam estudos da ciência, da tecnologia, do meio ambiente e de aspectos sociais para seu entendimento e análise. Esses temas podem abranger questões sociocientíficas (QSC) e temas sociocientíficos (TSC) que favoreçam o desenvolvimento do pensamento crítico e contribuam para uma formação cidadã dos estudantes (MUNDIM; SANTOS, 2012; SANTOS; MORTIMER, 2009, RATCLIFFE; GRACE, 2003).

Muitos autores e pesquisadores do Ensino de Ciências utilizam esses termos como sinônimos, mas compreendemos que existem diferenças sutis entre eles. Optamos pela

utilização de temas sociocientíficos nesta pesquisa, por compreendermos que o termo pode abordar de forma mais ampla os conteúdos, contemplando todos os aspectos relacionados ao tema.

As questões sociocientíficas são amplamente divulgadas pelas mídias, têm base científica e os conteúdos curriculares no Ensino de Ciências poderiam envolver a formação de opiniões e escolhas em níveis individuais e coletivos, ajudando os estudantes a compreenderem a implicação de suas escolhas. Por essa razão, são fundamentais as discussões dos mais diversos pontos de vista sobre situações em diferentes níveis, abordando análises de custo e benefício, em que valores e ética são essenciais.

Um dos principais objetivos das QSCs está na possibilidade de mobilizar valores, habilidades e atitudes dos estudantes para a tomada de decisão. Por conseguinte, é essencial que as QSCs estejam relacionadas à ciência e à tecnologia, contemplem dilemas sociais e controvérsia de ordem moral, possibilitando que a tomada de decisão apresente mais de uma única resposta (STADLER; HUSSEIN; MARQUES, 2019; SANTOS; SILVA; SILVA, 2018).

Os temas sociocientíficos estão associados aos chamados temas sociais que apresentam relações com a Ciência e a Tecnologia abrangendo discussões de aspectos históricos, políticos, éticos, econômicos e ambientais (SANTOS; MORTIMER, 2009; RATCLIFFE; GRACE, 2003). Para ser considerado um tema com relevância social, é essencial que ele seja controverso, isto é, que manifeste potencial para estabelecer conflitos de opiniões; deve ter significado social, sendo relevante para o grupo de estudantes e, ainda, o tema dever estar associado também às perspectivas da ciência e tecnologia (RAMSEY, 1993).

Consideramos que a abordagem dos temas sociocientíficos nas aulas de Química, pode ser realizada a partir de discussões de temas dos interesses dos estudantes, tratando de situações locais, regionais e globais que contribuam para motivar os estudantes e auxilie o professor a promover a construção de relações entre o cotidiano e os conceitos aprendidos na escola. Os conceitos científicos desenvolvidos assim não ficam restritos apenas à realização de exames nas escolas, ou com o objetivo dos estudantes em prestar o vestibular, mas podem auxiliá-los a compreenderem a sociedade atual e enfrentar os problemas que nos cercam e aqueles que podem surgir no futuro.

Defendemos, nesta pesquisa, que um ensino pautado nas discussões de temas sociocientíficos pode auxiliar os estudantes a atribuírem significados aos conteúdos científicos desenvolvidos pelos professores, no sentido de compreenderem que esses conceitos são úteis

para ampliar sua visão de mundo, a vida ao seu redor e oferecendo possibilidades de que ele possa participar da sociedade. Ainda, permitindo que eles participem de discussões que permeiam a mídia e as redes sociais, colaborando para o desenvolvimento de habilidades de pensamento, formação de opinião, de senso crítico e de atitudes. Ou seja, as discussões e a construção desses temas colaboram para uma educação que visa à formação para cidadania e a uma escola que desenvolve muito mais que os conceitos científicos.

3 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Explicitamos, nesta seção, alguns trabalhos que buscaram investigar as associações que os estudantes estabelecem entre a Ciência, a Química e o seu dia a dia, assim como entre a Ciência e seu cotidiano. Salientamos também alguns trabalhos que buscaram desenvolver as relações CTSA ou que construíram os conceitos por meio dos temas sociocientíficos. Destacamos nessa seção, trabalhos que nos buscaram ouvir os estudantes suas opiniões, visões e interesses e eles nos auxiliaram com as discussões e intepretações e inferências dos nossos dados.

Ainda, mencionamos algumas pesquisas que construíram temas sociocientíficos, para exibir a potencialidade dos temas e defendemos que essa é uma das possibilidades de tratar dentro da sala de aula temas que estejam relacionados a ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente e podem ter como ponto de partida interesses dos estudantes. Vale ressaltar que apenas alguns trabalhos foram selecionados para essa revisão, assim, não se trata de uma revisão aprofundada.

3.1 - Relações estabelecidas por estudantes entre a Ciência, a Química e o Cotidiano

Uma das primeiras investigações que buscaram conhecer se os estudantes conseguem estabelecer e reconhecer as relações existentes entre Ciência, Tecnologia e Sociedade foi realizada pelos pesquisadores Aikenhead e Ryan (1992), por meio de um instrumento conhecido como questionários VOSTS *(Views on Science- Tecnology - Society)*. O estudo realizado pelos autores foi desenvolvido durante 6 anos, com alunos canadenses com idade entre 17 e 19 anos e originalmente apresentava 114 questões de múltipla escolha, que foram divididas em oitos dimensões e abordavam a influência da ciência e tecnologia na sociedade, as características dos cientistas e a natureza do conhecimento científico.

Um diferencial do questionário VOSTS é que ele foi elaborado a partir do resultado de uma pesquisa empírica. Cada uma das frases apresentadas no instrumento VOSTS reflete as possíveis opiniões dos respondentes que foram obtidas previamente com uma ampla amostra de estudantes. Dessa forma, as afirmações do instrumento de investigação não abordam apenas o conhecimento da área ou do investigador.

O questionário VOSTS, foi traduzido e adaptado para aplicação por diversos outros pesquisadores, como Cunha e Silva (2009), Matias e Freitas (2009), Miranda (2008), Guimarães e Tomazello (2004). O questionário foi utilizado também por München e Adaime

(2015), que investigaram a compreensão de licenciandos acerca das interações entre ciência, tecnologia e sociedade.

As pesquisadoras aplicaram o questionário para 28 estudantes de um curso de Química com habilitação em Licenciatura e Bacharelado de uma universidade pública, do centro-oeste brasileiro. Elas escolheram apenas 11 questões para a investigação, onde os licenciandos responderiam selecionando a opção que mais se aproximava de seu ponto de vista. Ainda, existiam três alternativas que poderiam ser utilizados de forma a contemplar todas as possíveis respostas, que são: não compreendo, não tenho conhecimentos para fazer uma escolha e nenhuma das afirmações anteriores coincide com o meu ponto de vista.

Os resultados foram analisados a partir das categorias denominadas Simplista, Plausível e Realista, e apresentaram respostas classificadas nas três categorias. A primeira categoria contempla respostas mais ingênuas ou pouco apropriadas, a categoria Plausível abarca aquelas que são parcialmente adequadas e a última aponta para um entendimento mais apropriado ou mais adequado das interações CTS. Chama a atenção que, em uma questão que estava relacionada à responsabilidade social dos técnicos e cientistas com os efeitos de suas pesquisas, quinze licenciandos forneceram respostas na categoria Simplista, pois não consideraram que a Ciência pode ser influenciada por aspectos sociais como política, economia, ética, religião e outros.

Outra questão, que pode ser ressaltada é a que faz referência às decisões tomadas que dizem respeito à tecnologia, para a qual respostas na categoria Simplistas também foram indicadas. O entendimento de alguns licenciandos foi o de que a tecnologia se desenvolve apenas para atender as demandas que os consumidores estabelecem como prioridades. Caso os licenciandos continuem a seguir a carreira da docência e permaneçam com as concepções simplistas e inadequadas das relações entre a Ciência, Tecnologia e Sociedade, eles podem reproduzir em sua prática docente concepções de uma ciência neutra, que não passa por processo evolutivos (MÜCHEN; ADAIME, 2015; SCHNETZLER, 2002).

Vásquez-Alonso e colaboradores (2016) também utilizaram o instrumento VOSTS com aproximadamente 40 alunos de um curso introdutório de química em uma universidade na América Central. O questionário foi aplicado durante uma sequência de aulas sobre o tema Mineração e tinha como intuito identificar algumas visões dos alunos sobre CTS. Os resultados da pesquisa evidenciaram que os estudantes conseguem apresentar aspectos negativos e positivos frente às questões que envolvem ciência e tecnologia. Os autores também

conseguiram identificar que os estudantes apresentavam dificuldades com questões que estão relacionadas à promoção do trabalho social pelas empresas de tecnologia e em relação ao desenvolvimento de pesquisas por empresas privadas.

Pesquisadores da Noruega elaboraram outro instrumento de investigação, para conhecer as percepções dos alunos em relação à ciência, o ROSE *(Relevance of Science Education)*, com 245 questões. O questionário foi construído por Schreiner e Sjøberg (2004) para compreender o interesse dos jovens em relação à ciência e à carreira científica e levantar ideias referentes a atitudes, interesses e as emoções dos estudantes frente à ciência e a tecnologia. O ROSE foi adaptado e aplicado em diversos países.

No Brasil, a primeira aplicação ocorreu em 2008. O estudo foi realizado por Tolentino-Neto (2008) e envolveu a participação de 652 alunos das cidades de São Caetano do Sul/SP e Tangará/MT. Nessas duas regiões, os participantes da pesquisa demonstram interesse pelas disciplinas de ciências, mas, pouco interesse pela carreira científica. O estudo indicou que as meninas têm maior interesse pele tema saúde e os meninos por tecnologia avançada e física.

Em 2013, Gouw aplicou o questionário ROSE para 2365 alunos em todo o território nacional. O questionário utilizado para coleta de dados apresentava 245 questões fechadas, em que os estudantes poderiam utilizar uma escala *Likert* para responder aos itens. Da mesma forma que na pesquisa de Toletino-Neto (2008), os participantes também demonstraram interesse pelos temas científicos tratados na escola, sendo o maior interesse associado ao corpo humano. Gouw (2013) destaca que os alunos mostraram uma atitude otimista com relação à ciência e tecnologia e que se preocupam com problemas ambientais, mas que soluções para tais problemas podem ser encontradas.

Na pesquisa realizada por Tonin, Toletino-Neto e Ocampo (2021), os autores utilizaram o banco de dados do questionário ROSE aplicado em 2013 e realizaram uma tabulação cruzada, ou seja, eles analisaram as respostas para duas questões diferentes, calcularam a frequência das respostas entre as duas questões e correlacionaram as respostas para elas, buscando compreender o comportamento dos alunos frente a essas questões. Ainda, a tabulação cruzada possibilitou a criação de agrupamentos e a compreender como as respostas para as diferentes questões podem estar correlacionadas.

Para facilitar a análise, as respostas foram agrupados em quatro diferentes grupos: 1) prioridade específica: jovens que consideram a disciplina ciências interessante e que gostam mais de ciências do que de outras disciplinas; 2) Outras prioridades: jovens que consideram a

disciplina interessante, porém gostam mais de outras disciplinas em detrimento da disciplina ciências; 3) Prioridades não específica: gostam mais de ciências que de outras disciplinas, porém não acham a disciplina interessante; 4) Baixa Prioridade: não consideram a disciplina de ciências interessante e preferem outras disciplinas em detrimento a tal disciplina.

O grupo mais representativo na pesquisa é o grupo 2. Cerca de 40% dos participantes do estudo consideram que a disciplina de ciências é interessante, contudo, a disciplina não é a preferida deles com relação as outras disciplinas na escola. A significância desses resultados mostra a dicotomia presente na educação e essas respostas podem ser influenciadas por diversos fatores como o currículo, a prática dos professores, material didático utilizado, aspectos políticos, sociais, culturais e econômicos do nosso país. Os autores Tonin, Toletino-Neto e Ocampo (2021) ainda destacam a importância de realizar investigações que busquem descobrir temas de interesses desses jovens, para que possam ser desenvolvidos nas aulas de ciências e assim tornar as aulas de ciências mais atrativas a eles.

As relações entre aulas de Ciências e o cotidiano também foi investigado por Andrade e colaboradores (2015). Os autores analisaram os conhecimentos prévios sobre agrotóxicos de onze estudantes de um curso de Agropecuária, as atitudes envolvendo situações sobre o tema e seu posicionamento em questões sobre as relações CTSA. O instrumento utilizado foi um questionário com questões sobre o conteúdo de Ciências e o cotidiano, agrotóxicos e as relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio ambiente.

Quando questionados sobre a conexão dos conteúdos ensinados na escola e o seu dia a dia, dois afirmam que nunca percebiam essa relação, seis, às vezes, e três estudantes quase sempre percebiam. Para eles, as relações mais realizadas com seu cotidiano estão pautadas nos conteúdos sobre fungos, resíduos, sólidos, ecologia, vertebrados, invertebrados, doenças, ácidos e bases. Os conhecimentos sobre evolução de espécies, estrutura dos animais, íons, cátions e fórmulas físicas são os conteúdos que os alunos menos estabelecem associações com o cotidiano. A maioria dos participantes da pesquisa explicitou algum tipo de contato com o tema agrotóxicos, que foi realizado através da escola, casa, associação comunitária entre outros locais. Eles reconheciam os malefícios causados à saúde e ao meio ambiente, suas atitudes estavam baseadas em um raciocínio ético e antropocêntrico individualista.

Nessa investigação os autores apresentaram algumas questões que exigiam que os discentes tomassem algumas decisões, como por exemplo, eles deveriam optar pelo uso do glifosato Roundup ou o isolamento da área infectada por pragas por um tempo. A decisão

tomada por todos os alunos foi que deveriam isolar a área e utilizaram diferentes justificativas como evitar a contaminação da área e dos alimentos, problemas de saúdes e prevenir danos aos consumidores e ao meio ambiente.

Foram avaliadas também as decisões e justificativas para o uso ou não dos agrotóxicos frente a uma situação provável de contaminação de uma comunidade. Um dos alunos evidenciou que continuaria aplicando o produto, mas em menor quantidade e outros noves estudantes responderam que parariam com a aplicação do agrotóxico e um aluno não respondeu à questão. Como justificativas foram indicadas as seguintes respostas *"Porque se meus trabalhadores ficarem doentes eu não teria quem trabalhasse pra mim*; *Pararia e tentaria outros meios como defensivos orgânicos para "melhorar" minha produção*; *Pois ele está causando danos, não só pra saúde de outras pessoas, mas também para si próprio*; *Porque os agrotóxicos estariam afetando a saúde dos seus trabalhadores e de suas famílias*".

Com a investigação realizada por Andrade e colaboradores (2015) foi possível perceber que os alunos conseguem, de forma geral, reconhecer os malefícios que os agrotóxicos causam à saúde e ao meio ambiente. Mas, muitos deles evidenciaram a importância do uso de tais materiais para o aumento da produção e a garantia de lucros como justificativa para o uso desses produtos. Ainda, apesar de os estudantes reconhecerem os riscos, a maioria deles concorda com o uso dos agrotóxicos.

Nesse sentido, para além do que foi realizado na pesquisa, seria essencial promover debates, discussões e leituras de diferentes referenciais teóricos sobre o uso e não dos agrotóxicos e que abordassem não somente aspectos positivos e negativos sobre o uso desses produtos. Assim como, possibilitar que os alunos analisassem de forma crítica notícias e propagandas que defendem a utilização dos agrotóxicos a fim de problematizar todos os aspectos divulgados pela mídia e redes sociais.

Os resultados indicados na pesquisa anterior são muito relevantes para o ensino de ciências, entretanto, é necessário considerar que os participantes da pesquisa são de um curso de agropecuária e a amostragem utilizada é pequena pois participaram apenas onze estudantes e acreditamos que as situações de tomada de decisões indicadas no questionário estão mais próximas aos estudantes que participaram da pesquisa. Dessa forma, a discussão sobre agrotóxicos e situações relacionados a esse tema precisam ser ampliadas, de forma a possibilitar o desenvolvimento da formação de um pensamento crítico e capazes de tomar decisões sociais que envolvem o tema.

Pinafo (2016), buscou conhecer os interesses, opiniões e atitudes de jovens brasileiros e italianos com relação à ciência e à tecnologia, em que participaram 2368 estudantes brasileiros e 3503 italianos. Na pesquisa, a autora utilizou o instrumento de investigação denominado Barômetro, em que foram utilizadas questões e adaptações do questionário ROSE Brasil. A investigação apontou que os participantes demonstram grande interesse pela ciência escolar, principalmente para assuntos relacionados à saúde. Os estudantes, de forma geral, evidenciam maior interesse em seguir carreiras autônomas que gerenciam o próprio negócio.

Ainda, quando indagados sobre o possível interesse em seguir a carreira científica, os estudantes demonstram pouco interesse, sendo o interesse dos meninos maior do que o das meninas. Esses resultados parecem reforçar a concepção, ainda muito reproduzida, de que o espaço para a ciência e para a pesquisa são majoritariamente masculinos, e as carreiras ligadas a tecnologia também são constituídas principalmente pelos homens. Isso, infelizmente, pode dificultar a identificação das mulheres com a carreira científica, o não interesse pela pesquisa e pode gerar até sentimento de rejeição por essas áreas.

A autora evidenciou em sua pesquisa que a disciplina que desperta maior interesse dos estudantes é Biologia, principalmente nos assuntos da saúde e corpo humano. Os participantes da investigação reconhecem os conceitos nas aulas de Ciências em seu cotidiano, concordando que os conceitos são importantes e úteis para o dia a dia, no entanto, eles não conseguem perceber que a ciência os auxilia a cuidar da melhor da saúde. A investigação também buscou conhecer alguns hábitos dos jovens e eles demonstraram pouco interesse em frequentar espaços científicos como centros, exposições e museus de ciências e ainda não têm interesse em buscar informações em científicas em livros, revistas, televisão e cinema.

Com relação à Química, Cardoso e Colinvaux (2000) buscaram conhecer as principais motivações dos estudantes para estudar essa disciplina. Para isso, realizaram uma investigação exploratória com 56 alunos da 8ª série do ensino fundamental (correspondente ao 9º ano, atualmente) e 101 alunos da 3ª série do ensino médio. Estes estudantes responderam a um questionário com nove perguntas discursivas que envolviam aspectos escolares e também sociais. Entre os resultados, destacamos que cerca de 70% dos estudantes afirmaram gostar de estudar os conceitos relacionados à disciplina de Química. Os estudantes identificam a química no seu dia a dia, relacionando-a ao metabolismo, fogo, água, medicamentos, produtos de limpeza e outros, no entanto, não conseguiram explicitar de que forma a química atua, ou especificamente os conceitos químicos se encontram nos exemplos que foram apresentados por eles.

Shwartz (2009), ao realizar uma investigação para construir a definição de alfabetização científica química dos estudantes, buscando conhecer como eles estabeleciam relações entre a Química e o cotidiano. Para tal investigação, a pesquisadora aplicou os instrumentos de coleta de dados para estudantes em diferentes estágios do processo de escolarização: início e final da segunda série, no meio da segunda série e final da terceira, do ensino médio. Shwartz (2009) utilizou também entrevistas, que visavam dar subsídios para compreender as percepções dos estudantes sobre a contribuição da química para eles

Dois grupos de estudantes participaram da pesquisa: os que escolheram estudar algo relacionado à ciência e os que escolheram estudar fora do campo da ciência. Os resultados revelaram não haver diferenças significantes entre os dois grupos de alunos, ambos apresentaram dificuldades nas explicações para a diferença de temperatura de materiais de madeira e metal, entre outras questões. Os questionários também foram aplicados para estudantes antes e depois de cursar o ensino médio. Mesmo após concluir o ensino médio, Shwartz (2009) evidencia que os alunos pouco compreendem os conceitos científicos básicos da Química e que eles não conseguem estabelecer relações entre esses conceitos com os fenômenos do dia a dia. Assim, a Química ensinada no ensino Médio pouco colaborou para a alfabetização científica em química.

Para tentar conhecer como e se os estudantes aplicam e relacionam os conceitos científicos com seu cotidiano, Nascimento (2017) investigou como alunos da 1ª e da 3ª série do ensino médio identificam os conhecimentos químicos no dia a dia e na sociedade em geral, por meio da aplicação de instrumentos de investigação com questões abertas e fechadas que estabeleciam relações entre conceitos científicos e o conhecimento cotidiano, assim como, apresentava também algumas questões conceituais.

Após a análise dos dados e a com a realização de testes estáticos foi possível indicar que os estudantes da 3ª série do ensino médio pouco apresentaram evolução nos conceitos construídos na escola com a relação aos da 1ª série. Ainda, os alunos das duas séries apresentaram dificuldades ao responder questões relacionadas, por exemplo, à densidade, a cálculos de porcentagem de massa e de energia de alimentos e também em mencionar matérias primas empregadas na produção do aço e do biodiesel.

Ribeiro e Marcondes (2019) buscaram conhecer quais as possíveis visões de alguns dos estudantes de São Paulo com relação a Química. Eles realizaram levantamento de opiniões de duzentos estudantes da primeira e terceira série do ensino médio, por meio de um questionário

fechado e os estudantes utilizaram uma escala Likert de quatro pontos (discordo totalmente, discordo parcialmente, concordo totalmente, concordo parcialmente). Os participantes da pesquisa de forma geral conseguiram identificar a química em diferentes situações do seu cotidiano, reconhecendo sua presenciada em seu dia a dia e que os conceitos da disciplina os auxilia com possíveis escolhas do seu cotidiano.

Os autores também evidenciaram que os alunos reconhecem a importância da disciplina, que encontram dificuldades com a Química, mas que apesar delas os estudantes não odeiam a disciplina. Ainda, os alunos indicaram em suas respostas que a os conceitos químicos que fazem parte do processo de ensino e aprendizagem nas escolas é fácil de aprender. No entanto, apesar de expressem concordância com a facilidade em aprender Química, a disciplina não é preferida dos discente entre as disciplinas de Ciências da Natureza, sendo a ordem de preferência Biologia, Física e Química e além disso, eles também não gostariam de ter mais aulas da de Química na escola.

Conhecer visões, concepções, preocupações e ações dos estudantes sobre a Química e o Ensino de Ciências como um todo, pode contribuir para compreendermos as dificuldades encontradas por eles no processo de ensino e aprendizagem, buscando maneiras de enfrentarmos essas dificuldades, planejando novas aulas e novos materiais didáticos. Assim, é importante investigar e conhecer as preocupações e visões dos estudantes, uma vez que as preocupações apresentadas por eles, refletem situações de sua realidade e contexto social e podem ser o ponto de partida para que os professores desenvolvam aulas e materiais didáticos que contemplem as relações entre os conceitos químicos e a vida diária dos estudantes.

3.2 - Temas ou Questões sociocientíficas

Para evidenciar a importância da discussão de temas sociais no Ensino de Química, Richetti e Pinho Alves Filho (2009) realizaram uma pesquisa com cinco professores de Química em exercício por meio da realização de uma entrevista. O roteiro de entrevista foi elaborado para investigar os seguintes aspectos do ensino: temas sociais, abordagem de temas sociocientíficos no Ensino de Química e os conhecimentos relacionados ao ensino desses temas. Os pesquisadores identificaram que os temas sociais mais utilizados nas aulas estão relacionados aos aspectos ambientais como lixo, poluição, efeito estufa e camada de ozônio.

Na pesquisa, dois dos professores mencionaram que abordam o tema Automedicação nas aulas de Química, e os outros justificaram que não o fazem, pois, não sentem seguros em

abordar tal tema. Os professores destacaram que para desenvolver a Automedicação com os alunos, a disciplina de Biologia seria essencial uma vez que, está fortemente relacionada com o tema. Os docentes também concordaram que os conhecimentos químicos podem contribuir de forma efetiva para que os estudantes entendam o medicamento que estão tomando, a composição desse medicamento, bem como, sobre os riscos da automedicação. Dos professores participantes da pesquisa, quatro afirmaram tratar em suas aulas temas sociais e esses professores associam facilmente relações entre os temas e os conceitos científicos.

Em estudo realizado com alunos do 8º ano do ensino fundamental com o tema sociocientífico Alimentação e vida saudável, Mundim e Santos (2012), buscaram conhecer como o desenvolvimento do tema possibilitava que os alunos estabelecessem associações entre o tema e o cotidiano. O tema sociocientífico foi construído a partir dos tópicos programáticos dos grupos e funções dos alimentos, medidas de higiene, conservação de alimentos, sistema digestório, circulatório, respiratório e locomotor.

Os pesquisadores apontaram que a os conceitos científicos construídos a partir do tema passaram a apresentar outro significado para os estudantes, uma vez que estavam associados ao seu cotidiano, sendo de relevância social e que contribuíram para uma formação cidadã dos alunos. O tema sociocientífico possibilitou um rompimento com o ensino tradicional, numa abordagem em que os conceitos foram integrados ao tema e permitiram que os alunos refletissem sobre a influência das mídias sociais na alimentação. Ainda, o tema parece ter despertado maior interesse dos alunos, pois foi perceptível maior participação deles durante as aulas.

O tema sociocientífico Cachaça foi estudado por 36 estudantes da disciplina de Química Orgânica aplicada (disciplina totalmente experimental). Os alunos apresentaram quatros amostras de diferentes cachaças, e escolheram realizar as seguintes análises: especificação das amostras e tipo das embalagens, densidade, grau alcoólico real, extrato seco, determinação de cobre, acidez total e acidez fixa. O tema foi discutido com os estudantes em nove aulas de cinquenta minutos (SANTOS; AMARAL; MACIEL, 2012).

Durante a regência das três primeiras aulas, o professor responsável propôs aos estudantes diversas questões à medida que introduzia as características básicas da cachaça, e tais como: “Como surgiu a cachaça?”, “Quais são os problemas ambientais gerados pela produção da cachaça?”, “Qual é a diferença entre cachaça e aguardente?”, “Qual é a composição da cachaça?”, “Como garantir um bom processo de fermentação?”. “Quais os contaminantes

você espera encontrar na sua amostra de cachaça?”. Nas outras aulas, os estudantes realizaram as análises, discutiram os resultados, trocaram informações com os outros colegas e também com o professor. Santos, Amaral e Maciel (2012) destacaram que, durante o estudo do tema, foi realizada uma abordagem que possibilitou que o foco dos estudantes não estivesse apenas nos roteiros procedimentais, mas também desenvolveram habilidades como a tomada de decisão, buscaram implicações sociais dos problemas discutidos nas aulas, e lidaram com tais problemas em seus contextos sociais.

Os alunos apresentaram um seminário sobre os temas Cachaça e Cerveja, procurando estabelecer relações entre tais temas e a Ciência, Tecnologia, Sociedade, apresentando respostas para perguntas realizadas pelo professor e colegas e destacando a importância da produção da cachaça. A construção e desenvolvimento do tema potencializaram os diálogos entre professor-aluno e também aluno-aluno. O tema Cachaça foi escolhido pelos estudantes, fazendo com que eles se apropriassem dele e estabelecessem mais facilmente relações com o cotidiano.

Apesar de o professor evidenciar que desenvolveu um tema sociocientífico durante as aulas da disciplina e o artigo trazer as contribuições do desenvolvimento do tema, destacamos que as perguntas propostas por ele e a construção do tema parece não evidenciar conflitos ou controvérsias. Ou seja, o tema desenvolvido não possibilitou que os estudantes discutissem diferentes opiniões, não gerou conflitos de ideias diferentes e não permitiu que fosse possível uma tomada de decisão por parte dos estudantes, característica que um tema sociocientífico deve ter no ensino.

O tema sociocientífico Chuva Ácida foi o foco da pesquisa executada por Prsybyciem, Silveira e Sauer (2018). O tema foi construído com 25 alunos da primeira e da segunda séries do ensino médio, de uma escola pública do Paraná. Os dados para a investigação foram coletados a partir de um questionário com questões abertas, anotações em diário de campo e a partir de histórias em quadrinhos e mapas conceituais construídos pelos estudantes.

No instrumento de levantamento das concepções iniciais, 40% dos alunos responderam que é uma chuva de gases tóxicos, mas não especificaram quais gases, 32% evidenciaram que é uma chuva com presença de ácido e 12% que é a chuva com um pH alto. Para explicar as causas e consequências da chuva ácida para a sociedade, 68% dos participantes da pesquisa responderam que era causada por compostos químicos, sem deixá-los explícitos, 32% não souberam responder. As respostas apresentadas por eles, de maneira geral, eram baseadas em conhecimentos do senso comum.

Após o levantamento das concepções o professor discutiu com os estudantes um texto sobre mapas conceituais e aprendizagem significativa e leituras sobre temas relacionados às questões ambientais. O docente também construiu os conceitos de ácidos, bases, sais e óxidos, tabela periódica, reações químicas, ligações químicas e solubilidade, em seguida foi construída uma atividade experimental investigativa sobre a chuva ácida. Para finalizar as atividades, os alunos também participaram de um júri simulado em que discutiram as causas e implicações do fenômeno, bem como construíram mapas conceituais e histórias em quadrinhos. A partir das problematizações realizadas pelo professor, os alunos se sentiram motivados a propor soluções e se engajaram mais efetivamente nas aulas, participando ativamente das discussões.

Da mesma forma que em outras pesquisas, os autores não exploraram características básicas de um tema sociocientífico, como o conflito de ideias e opiniões, a construção de conceitos científicos relacionados com a tecnologia. O desenvolvimento do tema parece ter sido construído principalmente com enfoque nos conceitos científicos e problemas ambientais. A investigação indagou aos estudantes o significado de Ciência, Tecnologia e Sociedade, entretanto, parece não ter relacionado a tecnologia com os outros aspectos durante as aulas sobre o tema chuva ácida.

Rodrigues e Quadros (2019) investigaram o desenvolvimento do tema sociocientífico água. A pesquisa foi realizada com 79 estudantes de duas turmas de Educação de Jovens e Adultos (EJA) de uma escola da rede privada de Belo Horizonte. Para a construção do tema foi desenvolvida uma sequência didática pautada nas relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade. Como fonte de dados os pesquisadores utilizaram textos produzidos pelos estudantes, respostas a algumas questões apontadas pelos professores (questões utilizadas para uma avaliação formal) e, ao final da sequência didática, um novo texto foi produzido pelos alunos.

Como resultados, os pesquisadores evidenciaram que a participação dos estudantes foi maior com a aplicação do tema, sentindo-se motivados com as discussões e propondo explicações para as questões dos professores e também formulando novas perguntas para as discussões. A aprendizagem dos estudantes parece ter sido significativa, pois, nas questões da avaliação formal os acertos foram maiores.

Por fim, as análises das produções textuais, realizadas no início e ao final da sequência didática, apontaram que alguns estudantes estabeleceram relações entre o tema Água e o cotidiano, considerando aspectos como o desperdício e a poluição dos recursos hídricos. Ainda,

associaram o tema e os conceitos científicos, explicitando, por exemplo, os estados físicos da matéria, ainda, associaram a questões socioambientais. Os autores destacam que os resultados apontam a significância do desenvolvimento tema Água, pois permitiu que os estudantes correlacionassem os conceitos construídos na aula de química, com questões sociais e tecnológicas.

Martins e Lopes (2017) trabalharam com a possibilidade de desenvolver uma questão sociocientíficas relacionada ao Gênero no Ensino de Ciências. A investigação foi realizada por meio de duas oficinas, com 17 professores da escola básica e 8 licenciandos em física, química e biologia, com o intuito de discutir e caracterizar as potencialidades e dificuldades das questões no ensino de ciência. Ainda, as oficinas buscaram discutir as compreensões equivocadas a respeito de gênero.

Entre as atividades desenvolvidas durante as oficinas, foram realizadas problematizações propostas no caderno do aluno, em que estavam presentes imposições de gênero, também aconteceram momentos e discussões de como as questões ligadas ao tema são apresentadas no dia a dia de cada um deles. Entre as dificuldades evidenciadas pelos professores, a principal é que relacionam a palavra gênero muitas vezes associada ao conceito de sexo biológico, que evidencia a importância das definições e compreensões dos professores de ciências. Os autores também identificaram a dificuldade dos docentes com a compreensão e em até certo ponto, falta de preparação para lidar com as questões que a oficina explorou.

O tema associado com Gênero, se mostra com grande potencial para ser construído no Ensino de Ciências, uma vez que possibilita a emissão de diferentes opiniões dos estudantes, pode gerar conflitos, é um tema de grande relevância social e pode ser relacionado a diversos conceitos científicos. Apesar de sua possibilidade de ser uma questão sociocientífica, os professores parecem pouco confortáveis e evidenciam grandes dificuldades para discutir o tema.

Outros dois temas com potencial para serem desenvolvidos como questões sociocientíficas dizem respeito ao movimento antivacina (FONSECA: DUSO, 2020) e à Covid-19 (SANTOS; COSTA; BRITO, 2021). Para os autores, o movimento antivacina tem se agravado nos últimos anos e as discussões se intensificado principalmente nas redes sociais e o desenvolvimento do tema nas escolas pode tratar dos diferentes pareceres que o aluno tem sobre o assunto e perceber que não depende apenas de valores intrínsecos a ele, mas que estão envolvidos também aspectos sociais, políticos e religiosos.

Além disso, o docente constrói o conhecimento científico, discute a validade das notícias divulgadas nas mídias e redes sociais, discute motivos da descrença da polução em geral na ciência, pode considerar os pontos de vista dos alunos para as discussões na sala de aula, discutindo também aspectos políticos, crenças e atitudes que envolvem a população.

Para Santos, Costa e Brito (2021), o ensino de ciências tem um compromisso informativo e formativo de discutir sobre a Covid-19. Nesse sentido, considerar a abordagem do tema por meio das questões sociocientíficas proporciona a possibilidade de forma plural, aberta e que analisa as controvérsias e diferentes discursos reproduzidos. Entre os pontos que que podem ser discutidos nas aulas aqueles relacionados a ciência são: a virologia, caracterização do vírus, formas de contágio e contaminação, produção e testes de vacina entre outros. O tema está amplamente relacionado a vida da população em geral, permitindo a discussão de aspectos globais e locais, articulando se a tópicos sociais, políticos e econômicos.

4 – PERCURSO METODOLÓGICO

Detalhamos nesta seção as características da abordagem metodológica utilizada na pesquisa, os caminhos percorridos para a construção dos instrumentos de investigação, evidenciamos o número de participantes da pesquisa e a metodologia escolhida para a análise dos dados.

4.1 – Abordagem Qualitativa

Esta pesquisa apresenta características da abordagem qualitativa, uma vez que, os dados obtidos são descritivos e a pesquisadora teve contato direto com o ambiente de investigação para compreender significados, vivências, experiências, opiniões e crenças em um determinado contexto. Assim, o foco da investigação está centrado em todo o processo e não apenas nos resultados (LUDKE; ANDRÉ, 2013).

Entre os principais aspectos básicos da pesquisa qualitativa Bogdan e Biklen (1994) destacam que:

- Na pesquisa qualitativa o investigador é o instrumento principal e a fonte de dados é o ambiente natural. Os dados podem ser então identificados nos locais que os sujeitos vivenciam, como escolas, famílias, bairros e outros locais e podem ser coletados de diversas fontes, como áudios, vídeos, anotações e questionários;
- O investigador pode realizar uma análise detalhada a partir dos dados coletados, pois, são descritivos, ainda, é essencial que o pesquisador analise-os respeitando a maneira como foram registrados;
- Na pesquisa qualitativa o investigador está preocupado em compreender a complexidade e particularidades de todo o processo, considerando a perspectiva dos sujeitos de pesquisa;
- Os dados são analisados de forma indutiva, pois não querem confirmar hipóteses já pré-existentes;
- O contexto é essencial na pesquisa qualitativa, pois são considerados os pontos de vista dos participantes da investigação, levando em conta sua realidade e contexto, para compreender o objeto de estudo com maior profundidade.

Além dessas características, Creswell (2010) destaca, também, a flexibilidade da abordagem qualitativa, que permite, durante o seu desenvolvimento, a construção e investigação de novas questões, e também de novos instrumentos de coleta de dados.

Como evidenciado anteriormente, a pesquisa qualitativa busca a compreensão de sentidos, crenças, concepções e opiniões, no entanto, essa abordagem permite também a utilização de números, porcentagens, gráficos e tabelas com a quantidades de ocorrências e frequências, o que não descaracteriza de forma alguma a pesquisa qualitativa. Nesse sentido, a utilização de gráficos e porcentagens oferece apenas recursos que permitem uma melhor compreensão e interpretação dos dados coletados e auxiliam nas inferências e conjecturas realizadas dos dados (ANDRÉ, 2000).

Assim, no decorrer desta pesquisa são apresentados gráficos e tabelas para facilitar a visualização das ocorrências de uma determinada categoria e para evidenciar a frequência de respostas apresentadas pelos estudantes com relação às seções de respostas fechadas do instrumento de investigação. Dessa forma, procuramos identificar e compreender as diferentes situações que causam preocupações aos estudantes, bem como as relações estabelecidas por eles entre algumas disciplinas escolares e seu cotidiano, sendo possível construir de forma limitada algumas generalizações, considerando o contexto específico da pesquisa e dos sujeitos participantes.

4.2 - A CONSTRUÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE INVESTIGAÇÃO

Como fonte para coleta de dados foram construídos os seguintes instrumentos de investigação para professores e alunos. Para os estudantes foram elaborados dois questionários: o primeiro com o intuito de conhecer situações que lhes causam preocupações e investigar as possíveis relações que eles estabelecem entre a Química e cotidiano, sobre os conceitos estudados na escola e as preferências com relação às disciplinas escolares; o segundo instrumento foi denominado de questionário de ações e foi desenvolvido após a aplicação do instrumento anterior, a partir das situações preocupantes apresentadas no primeiro questionário.

Para os docentes, também foram propostos dois instrumentos: o primeiro questionário a fim de investigar o tempo de docência, formação complementar e situações que os preocupam e, no segundo, os professores foram convidados a responderem diversas questões dissertativas sobre o papel da escola, currículo e diferentes metodologias e estratégias de ensino utilizadas por eles em suas aulas.

Foram escolhidos como instrumentos de investigação nessa pesquisa, os questionários, pois eles podem ser construídos com uma grande quantidade de questões com o intuito de

conhecer características, opiniões, crenças, concepções e atitudes dos participantes da pesquisa e que não podem ser obtidos, por exemplo, apenas com a observação. Além disso, esses instrumentos têm potencial para atingirem um grande número de respondentes, podem minimizar a influência do pesquisador sobre as respostas e possibilitam a obtenção de respostas de maneira mais rápida (MARCONI; LAKATOS, 2020).

Apesar dessas vantagens, ao elaborarmos os questionários, buscamos tomar cuidado com ambiguidades, tentamos utilizar uma linguagem simples, de fácil compreensão, interpretação e que estava adequada ao público participante. Ainda, mesmo apresentando muitas assertivas, consideramos também o tamanho e o tempo para o instrumento ser respondido, a fim de não cansar os respondentes, não os desmotivar a responder ou então que os faça desistir de responder a todas as perguntas (MARCONI; LAKATOS, 2020).

A entrevista também foi utilizada como instrumento de coleta de dados para esta pesquisa, para conhecer de forma mais aprofundada os sujeitos de pesquisa por meio do diálogo com o entrevistado, possibilitando que ele reflita sobre seu contexto. A entrevista foi realizada com os docentes, sendo do tipo semiestruturada, em que perguntas foram previamente planejadas em um roteiro para serem realizadas ao entrevistado, seguindo uma determinada ordem (MARCONI; LAKATOS, 2020). É importante ressaltar que uma das vantagens da entrevista semiestruturada é que possibilita que o entrevistado forneça diversas informações ao pesquisador sem ficar restrito apenas à pergunta realizada e ainda permite que o investigador proponha outras perguntas a partir da fala do entrevistado (MINAYO, 2016).

Os instrumentos de investigação são detalhados a seguir.

4.2.1 –Primeiro Instrumento para os Alunos – Preocupação e Concepções

Para perquirir situações que os estudantes consideram preocupantes e algumas de suas concepções, elaborou-se um questionário com perguntas abertas e afirmações que eles poderiam responder segundo uma escala *Likert*. As questões discursivas constituem as duas primeiras seções e foram elaboradas pela pesquisadora e as seções de três a sete são objetivas sendo algumas delas elaboradas pelas pesquisadoras desse trabalho e outras adaptadas das pesquisas de Romero (2020), Ribeiro (2019) e Ribeiro e Marcondes (2019).

Com o objetivo de conhecer as concepções dos alunos, os pesquisadores Romero (2020); Ribeiro e Marcondes, (2019) e Ribeiro (2019) utilizaram afirmações baseadas nos trabalhos do questionário ROSE (SCHREINER; SJØBERG, 2004), no questionário sobre

atitudes em relação à Química (SALTA; TZOUGRAKI, 2004). Ainda, para esse instrumento, de forma a ampliar as assertivas, adaptamos algumas outras a partir do trabalho sobre a percepção de estudantes sobre a Química de Suáres *et al.* (2019).

O primeiro instrumento de investigação dos estudantes (APÊNDICE 1) não é anônimo[5], ou seja, no início do instrumento eles se identificaram, bem como, a escola em que estudavam. Cada uma das seções do questionário são detalhadas a seguir.

Seção 1: Apresentava uma questão aberta, com intuito de investigar quais as situações, em âmbito local, regional e global causavam preocupações nos estudantes. Eles poderiam mencionar de cinco a dez situações que eram preocupantes para eles. Na pergunta sobre as situações preocupantes, foram solicitados que eles apresentassem ao menos cinco preocupações e no máximo dez, uma vez, que ao elaborar os instrumentos consideramos a possibilidade de eles indicarem uma única situação. Vale ressaltar que alguns dos discentes mencionaram menos que cinco situações que lhes causavam preocupação e o seu questionário não foi invalidado para a pesquisa, constituindo também o corpus da pesquisa.

Seção 2: foi constituída também por uma questão aberta, em que os estudantes deveriam apontar temas e assuntos dos quais eles gostariam de aprender mais;

As seções de três a seis apresentam várias afirmações, em que os estudantes deveriam responder utilizando uma escala *Likert.*

Seção 3: trazia quinze afirmações relacionadas à Química que está presente no dia a dia dos estudantes, contemplando processos e contribuições da química no cotidiano;

Seção 4: foi formada por dezesseis afirmações associadas aos conteúdos de Química que os estudantes estão aprendendo na escola, correlacionando à necessidade da disciplina, assim como, algumas dificuldades e facilidades no processo de ensino e aprendizagem da Química;

Seção 5: foi construída com vinte e cinco afirmações acerca das aulas de Química, investigando a participação dos estudantes nas aulas e atividades, e associadas também à contribuição da disciplina para despertar o interesse pela Ciência;

[5] O questionário não foi anônimo, pois um segundo questionário seria aplicado e gostaríamos de acompanhar as respostas de alguns estudantes, para compreender as relações e até mesmo as incoerências estabelecidas pelos participantes da pesquisa, ao confrontarmos os dois instrumentos de investigação.

Seção 6: estava relacionada à predileção dos estudantes entre as disciplinas de Ciências da Natureza (Química, Física e Biologia) e algumas relações com as disciplinas de Português, Matemática e de Ciências Humanas, e está composta de dez afirmações;

Seção 7: As perguntas estavam relacionadas a algumas informações socioeconômicas dos estudantes, como idade, gênero e escolaridade dos responsáveis.

As duas primeiras seções foram construídas com questões discursivas, para que os estudantes pudessem emitir respostas, em toda sua complexidade, sem indução por opções já previamente estabelecidas, ou seja, os estudantes poderiam expor qualquer situação preocupante para eles, que poderia estar relacionadas ou não à Química e à escola. Estas questões proporcionam respostas e análises que não são possíveis em perguntas fechadas, pois os estudantes utilizam suas próprias palavras, ficando mais confortáveis para expressarem suas opiniões (GUNTHER; JÚNIOR, 2012).

As questões abertas oferecem também a possibilidade de os respondentes fornecerem respostas sobre algo que não foi considerado previamente pela pesquisadora durante a investigação, fornecendo, assim, dados mais profundos e não esperados, inicialmente, para a pesquisa (VIEIRA, 2009).

As seções de três a seis são formadas por diversas afirmações, e para responder a esses questionamentos, os alunos utilizaram-se de uma escala *Likert*, que propiciava aos estudantes que expressassem sua opinião através da emissão de grau de concordância dentro de uma escala entre os seguintes os valores: 1 (discordo totalmente), 2 (discordo parcialmente), 3 (concordo parcialmente) e 4 (concordo totalmente). Além do grau de concordância, os estudantes poderiam marcar uma quinta opção, Não Sei, quando não soubessem emitir opinião.

As seções fechadas foram elaboradas com uma grande quantidade de afirmações, para que fosse possível conhecer as opiniões dos estudantes sobre a Química e o cotidiano, as aulas de Química e as disciplinas de Ciências da Natureza. A utilização de questões objetivas permite que sejam realizadas análises comparativas entre os respondentes e grupos de respondentes com maior facilidade (MARCONI; LAKATOS, 2020).

4.2.2 - Segundo Instrumento para os Alunos – Ações realizadas frente a situações preocupantes

Após a aplicação do primeiro questionário para os estudantes de forma presencial, com as situações preocupantes evidenciadas por eles, foram elaboradas afirmações correspondentes a ações e atitudes que os estudantes poderiam realizar frente a estas preocupações (APÊNDICE 2).

O questionário elaborado apresenta, ao todo, sessenta e seis afirmações associadas a ações individuais e coletivas que os estudantes podem tomar frente a situações que lhes causam preocupações. Nesse instrumento, eles deveriam evidenciar, por meio de uma escala *Likert*, a frequência de realização das ações. Ao responder esse instrumento de investigação os alunos poderiam selecionar a seguinte escala de realização das ações: (1) Nunca, (2) Raramente, (3) Às vezes, (4) Muitas vezes e (5) Sempre.

As assertivas correspondentes às ações foram, em sua grande maioria, elaboradas pelas autoras da pesquisa e algumas foram adaptadas dos trabalhos de Ribeiro (2019) e também de um projeto em andamento do Grupo de Pesquisa em Educação Química (GEPEQ) financiado pela FAPESP (MARCONDES *et al.*, 2019).

4.2.3 – Primeiro Instrumento de investigação para os Professores – Questionário

O primeiro instrumento elaborado para os professores (APÊNDICE 3) foi dividido em quatro seções:

Seção 1: apresentava diversas questões abertas relacionadas à formação do professor, instituição de formação, tempo de docência, séries que ministra aulas, quais são as disciplinas que leciona e se ele busca complementar sua formação e se participa de projetos na escola;

Seção 2: tem intuito de investigar situações que também seriam fontes de preocupações para os docentes. Eles poderiam expor entre cinco e dez situações que lhes causam preocupação.

Seção 3: essa seção está constituída por vinte e seis afirmações relacionadas às aulas de Química, em que o professor poderia emitir grau de concordância contemplado pela escala *Likert*, entre o nível 1 (discordo totalmente) e 4 (concordo totalmente), assim como, utilizar a opção Não Sei.

Seção 4: A última seção do questionário era uma questão aberta para que os professores expusessem situações que não foram abordadas no instrumento e que eles gostariam de evidenciar.

4.2.4 – Segundo Instrumento de Investigação para os Professores – Roteiro da Entrevista

Para compreender de forma mais aprofundada algumas concepções e visões dos professores, foi proposta a realização de uma entrevista, que possibilitou que a pesquisadora obtivesse diferentes informações por meio da fala individual, revelando condições estruturais, sistemas de valores, concepções e crenças pessoais (MINAYO, 2016; DUARTE, 2004).

O segundo instrumento de investigação dos docentes (APÊNDICE 4) foi proposto com 14 questões. As primeiras quatro perguntas procuravam investigar quais as ideias os professores apresentam sobre o papel da escola, e da química e sobre a contribuição para a formação de estudantes mais críticos e conscientes. Muito se fala no papel da escola para a cidadania, mas com essas questões tentamos compreender o que o professor realmente aponta como o papel da escola e as contribuições da química para essa formação.

As questões de cinco a oito, estavam relacionadas ao planejamento, recursos e sobre o currículo. Por meio desses questionamentos pode ser possível compreender como o professor utiliza o currículo em suas aulas, se ele acrescenta ou prioriza determinados conteúdos, como realiza o planejamento de suas aulas, quais materiais utiliza e de que forma o faz. Os outros questionamentos buscam evidenciar a compreensão do professor sobre contextualização e as relações CTSA e sobre a forma de utilização dessas abordagens nas aulas de Química, bem como se ele aborda questões locais, regionais e temas sociais que são divulgados pela mídia.

4.3 - CONTATO COM AS ESCOLAS E PÚBLICO-ALVO

Os instrumentos de pesquisa construídos foram submetidos ao Comitê de Ética em Pesquisa Seres Humanos do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, apresentando número CAAE -30693520.3.0000.5464, tendo sido aceito.

Para a aplicação dos instrumentos de investigação de forma presencial foi realizado contato com duas escolas da rede pública da cidade de Lavras, para investigar estudantes da primeira e segunda série do Ensino Médio. A escolha dessa cidade se deve pela minha vivência em escolas públicas ali localizadas (estágios da licenciatura, programas de iniciação à docência - PIBID, programa de iniciação científica para alunos do ensino médio - BIC Jr.), o que me

despertou o interesse de conhecer mais sobre as relações que os alunos estabelecem entre a Química e a sociedade, suas preocupações, suas opiniões sobre as aulas de química e a preferência por algumas disciplinas.

Além das duas escolas de Lavras – MG, também entramos em contato com professores de três escolas de São Paulo, que participaram da pesquisa de forma on-line (essa mudança será explicada a seguir). A ampliação da amostra de participantes ocorreu uma vez que, ao tentarmos a aplicação aos estudantes de Lavras, obtivemos pouquíssimas respostas dos questionários on-line. Ainda, os professores participantes de São Paulo, foram convidados, pois já haviam participado de cursos de extensão e formação de professores do nosso grupo de pesquisa (GEPEQ).

Inicialmente, foi estabelecido contato com diretores das escolas, apresentando-se o projeto de pesquisa, seus objetivos e público-alvo e fornecendo quaisquer outras informações solicitadas pelos diretores. Logo em seguida, foram apresentados os instrumentos de investigação e esclarecidas dúvidas com relação ao sigilo da escola e participantes da pesquisa, segundo as orientações e normas do Comitê de Ética. Ao final desse primeiro contato, os diretores assinaram o termo de autorização para participação da escola nesta investigação (APÊNDICE 5).

Após a autorização dos diretores, estabeleceu-se contato com os professores de Química das escolas e novamente ocorreu a apresentação do projeto e dos instrumentos de coleta de dados. Ao aceitar participar da pesquisa, os professores assinaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (APÊNDICE 6). Dessa forma, a aplicação que ocorreu de maneira presencial nas duas escolas da rede pública ocorreu de acordo com a disponibilidade dos professores.

Enquanto, os instrumentos aplicados de forma on-line foram enviados aos estudantes através de um link do *google forms*. Ainda, os respondentes do questionário, assinaram o termo de assentimento (APÊNDICE 7) e os responsáveis dos alunos o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (APÊNDICE 8).

4.4 – APLICAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE INVESTIGAÇÃO

4.4.1 – Participação dos estudantes de forma presencial

As questões propostas nos instrumentos para os estudantes e professores foram apresentadas e discutidas com os integrantes do nosso grupo de pesquisa (GEPEQ) formado por doutores, doutorandos e mestrandos, sofreram alterações e logo em seguida foram aplicados

como um pré-teste para os estudantes, bem como, para os professores responsáveis por ministrar a disciplina de Química.

Para preservamos a identidade das escolas e também de seus alunos, elas são denominadas como escola 1 (E1) e escola 2 (E2). Na primeira escola (E1), a mesma professora era responsável por ministrar as aulas de Química na primeira e na segunda série. No entanto, para a escola 2, cada série apresentava uma professora de Química diferente. O instrumento foi respondido pelos estudantes nas aulas de Química, com exceção da segunda série da E2, em que foi utilizada a aula de matemática, devido à participação dos estudantes em uma feira de ciências durante a aula de Química. O número de respondentes por escola e por série é apresentado na Tabela 1. Os alunos das duas escolas responderam ao instrumento de investigação de forma presencial, em novembro de 2019, ou seja, antes da pandemia.

Tabela 1: Relação do número de alunos por escola e série participante – Presencial.

Escola	**Número de alunos por série**	
	1ª série	2ª série
Escola 1 –E1	32 alunos	19 alunos
Escola 2 – E2	22 alunos	24 alunos

Fonte: Das autoras.

A escola 1 está localizada na região central da cidade, e oferece ensino fundamental do 6º ao 9º ano (diurno), ensino médio (diurno) e também a modalidade de Educação para Jovens e Adultos – EJA (noturno), atendendo a cerca de aproximadamente 1380 alunos, dentre eles 700 alunos são do ensino médio e 340 do ensino na modalidade EJA. Esses alunos encontram-se distribuídos em 6 turmas, para cada série do ensino médio. Com relação à infraestrutura, a escola apresenta 16 salas de aula, laboratório de informática, laboratório de ciências, biblioteca, sala da diretoria e dos docentes e conta com aproximadamente 43 professores.

A escola 2 está localizada ao lado do distrito industrial da cidade oferecendo ensino fundamental para os anos iniciais e anos finais (diurno) e ensino médio (matutino), atendendo a aproximadamente 994 alunos, sendo 444 alunos do ensino médio. Os alunos da primeira e segunda série estão distribuídos em quatro turmas cada e de terceiro ano em cinco turmas. A escola apresenta 16 salas de aulas, laboratório de informática, laboratório de ciências, biblioteca, sala da diretoria e professores e conta com cerca de 46 professores.

No momento em que receberam o questionário, os estudantes estranharam e fizeram diversas reclamações devido à extensão dele. Entretanto, quando perceberam que o questionário

não estava relacionado às questões conceituais, e sim que buscava compreender suas preocupações, assim como suas opiniões sobre as aulas e a ciência, ficaram mais tranquilos e se dispuseram a responder ao questionário. Foi possível perceber também que grande parte da resistência apresentada inicialmente, estava associada ao fato de os estudantes pensarem que era um instrumento de avaliação e que as respostas iriam ser classificadas em certas e erradas. Ainda, durante a aplicação, muitos demonstraram interesse na pesquisa realizada, perguntando sobre outros objetivos e mais informações sobre a pesquisa, o mestrado e principalmente sobre a universidade.

4.4.2 - Participação dos estudantes de forma on-line

No planejamento inicial de nossa pesquisa, nosso objetivo era que os estudantes respondessem aos instrumentos de preocupações e de ações de forma presencial. Entretanto, em março de 2020 as aulas foram suspensas e as escolas foram fechadas devido à pandemia causada pelos vírus SARS COV 19, o que impediu que a pesquisa fosse toda desenvolvida de forma presencial. Assim, como já mencionamos anteriormente, apesar da pandemia, buscamos continuar com nossa investigação com os estudantes de Lavras -MG, por meio dos questionários on-line.

Contudo, não obtivemos respostas dos alunos, pois poucos deles estavam participando das aulas on-line e tinham acesso à internet para responder ao formulário. Dessa maneira, procuramos professores cujos alunos estavam participando de aulas remotas, tendo, portanto, acesso à internet. Encontramos respaldo de três professores do estado de São Paulo, que participavam regularmente das atividades oferecidas por nosso grupo (GEPEQ), e ofereceram-se a intermediar o contato com seus alunos para a aplicação dos instrumentos.

Nesse sentido, participaram da pesquisa de forma on-line estudantes de três escolas do estado de São Paulo localizadas em Marília, São Paulo e Ferraz de Vasconcelos, que foram aqui denominadas de escola 3 (E3), escola 4 (E4) e escola (E5). O link dos questionários foram enviados aos professores de química e eles disponibilizaram aos alunos em suas aulas on-line e também foram enviados por grupos de WhatsApp com os estudantes. Na Tabela 2, são indicados o número de participantes de cada série e escola. O instrumento de investigação de preocupação foi respondido pelos estudantes entre os meses de março a junho, enquanto, o relacionado as ações foram respondidos em setembro e outubro de 2021.

Tabela 2: Relação do número de alunos por escola e série participante – On-line.

Escola	Número de alunos por série	
	1ª série	3ª série
Escola 3 – E3	11 alunos	4 alunos
Escola 4 – E4	0 alunos	31 alunos
Escola 5 – E5	12 alunos	7 alunos

Das autoras.

A escola E3 oferece ensino fundamental para os anos finais do 6º ao 9º ano e ensino médio. A escola atende cerca de 1000 alunos, sendo, aproximadamente 600 do ensino médio, distribuídos em 6 turmas diferentes para cada série do ensino médio. Com relação à infraestrutura, a escola apresenta 20 salas, laboratório de informática, sala de recursos multifuncionais, sala de leitura, refeitório, pátio coberto, quadra de esportes. escola apresenta ainda em seu quadro de professores cerca de 47 docentes.

Na escola quatro (E4) tem-se ensino fundamental do 6º ao 9º ano e também ensino médio. Estão matriculados 900 estudantes, em que 380 deles são das três séries do ensino médio. Esses estudantes estão distribuídos em 4 turmas para cada série. A E4, tem ao todo 17 salas de aula, laboratório de informática, sala de recursos multifuncionais, sala de leitura, quadra de esportes e pátio coberto e 52 professores responsáveis pelas disciplinas. Por fim, a escola E5 disponibiliza os anos finais do ensino fundamental e as três séries do ensino médio, atendendo cerca de 500 alunos, em que a metade deles é do ensino médio. A escola apresenta 15 salas de aula, laboratório de informática, quadra de esportes, sala de leitura e 24 docentes.

O número de participantes de cada série são: 76 estudantes da primeira série, 43 da segunda série e 42 da terceira série do ensino médio, assim, participaram dessa investigação um total de 162 alunos.

4.5 - METODOLOGIA DE ANÁLISE

Ressaltamos nos tópicos a seguir a metodologia que foi utilizada para a análise dos dados coletados, enunciamos e detalhamos as escolhas realizadas para as seções abertas e fechadas dos questionários dos estudantes.

4.5.1 - METODOLOGIA DE ANÁLISE DO INSTRUMENTO DE INVESTIGAÇÃO DOS ESTUDANTES

4.5.1.1 - Análise das Questões Abertas – Questionário Preocupações

Para análise das situações que causam preocupações aos estudantes que foram respondidos de forma presencial e on-line, foi realizada uma análise baseada na Análise de Conteúdo, proposta por Bardin (2016). Para a autora, a análise de conteúdo é um conjunto de técnicas que é empregado para "análise das comunicações" que são emitidas pelos diferentes sujeitos, seja essa comunicação expressada por meio da escrita, fala ou então realizada por representações com imagens e até mesmo por desenhos.

Nesta pesquisa, a análise de conteúdo foi desenvolvida a partir da comunicação emitida pelos estudantes mediantes as respostas escritas no instrumento de investigação, em que buscamos então, compreender os sentidos, significados e concepções exibidas pelos sujeitos de pesquisa (BARDIN, 2016). Nesse sentido, para a análise de conteúdo as seguintes etapas foram realizadas na investigação:

Organização da análise: nessa etapa, todos os questionários respondidos pelos estudantes foram previamente organizados. Logo após, foi realizada uma pré-análise dos instrumentos através de "leitura flutuante", a fim de explorar e conhecer mesmo que de forma superficial as respostas apresentadas pelos alunos. Ao efetuar essa primeira leitura de forma mais superficial, os objetivos e questões de pesquisa que foram elaborados podem ser melhorados e outros podem surgir, assim como é o momento para que possam surgir algumas possíveis hipóteses para a investigação;

Codificação: após a exploração inicial dos questionários, procedeu-se à codificação de cada um deles, sendo utilizado o seguinte código – A1E1S1, que significa que é o primeiro aluno, da escola um, da primeira série. Posteriormente, cada uma das situações que foram indicadas na primeira pergunta do instrumento também foram codificadas e enumeradas. Portanto, as

respostas dos discentes com a sua codificação foram transferidas para uma planilha do excel, classificadas e agregadas em algumas unidades;

Categorização: após o processo de codificação, a partir da organização na planilha, as unidades foram agrupadas, em categorias, seguindo critérios definidos na etapa de codificação.

Esse agrupamento foi construído a partir de características comuns a essas unidades, e as categorias expressam características comuns dos elementos pertencentes a aquela unidade. Para agrupar todas as situações preocupantes dos estudantes foram construídas 5 categorias e 24 subcategorias, detalhadas no capítulo de resultados e discussões.

As categorias e subcategorias construídas nesta pesquisa foram utilizadas para a análise dos questionários para os respondes de forma presencial e on-line, o que possibilitou evidenciarmos diferenças entre as séries, formas de participação e respostas a partir do gênero. Para facilitar a apresentação das categorias e ajudar na compreensão e inferência dos dados, gráficos expressando a porcentagem de cada categoria serão apresentados no capítulo de resultados e discussões. Para denominação das subcategorias, utilizou-se a letra maiúscula C, seguida de um número, por exemplo, a categoria Falta de Recurso é composta por três subcategorias: Saúde (C1), Educação (C2) e Cultura (C3). Com o propósito de evidenciar as análises, algumas respostas dos estudantes serão apresentadas em itálico como: *Falta de recurso na escola (A1- C2),* que representa uma situação mencionada pelo aluno um na subcategoria Educação.

Inferência: nessa última etapa, o pesquisador busca compreender e interpretar os elementos presentes a partir das categorias e dimensões elaboradas.

Além das categorias com as situações mencionadas pelos estudantes, elaboraram–se nuvens de palavras para cada uma das séries participantes da pesquisa, com a utilização da ferramenta *WordArt,* separando as situações indicadas nos instrumentos respondidos de forma presencial e on-line. Essa ferramenta possibilitou a construção da nuvem a partir da frequência das principais situações que foram evidenciadas pelos estudantes, assim, quanto maior o tamanho da fonte utilizada na palavra, maior o número de vezes que ela foi citada pelos alunos. É importante ressaltar que para a construção das nuvens de palavras, não executamos nenhuma aproximação entre as situações preocupantes mencionadas pelos estudantes, ou seja, as nuvens foram construídas com suas próprias palavras que foram indicadas nos questionários.

No capítulo de resultados e discussões, como já mencionamos anteriormente, analisamos os questionários respondidos de forma presencial e on-line de forma separada.

Tomamos essa decisão pois o momento, o contexto e a forma de participação na pesquisa foram muito diferentes, o que poderia influenciar as respostas dos discentes. Nesse sentido, evidenciamos para cada uma das séries dos respondentes de forma presencial e de forma on-line uma nuvem de palavras das principais situações preocupantes indicadas pelos estudantes, a frequência das situações em cada uma das categorias e a porcentagem de situações indicadas em cada uma das subcategorias.

Ainda, estabelecemos algumas relações entre os participantes da pesquisa e comparamos algumas diferenças nas respostas. O detalhamento das análises, encontram-se no capítulo cinco.

4.5.1.2 – Análise das Questões Fechadas – Questionário Preocupações

Assim como as respostas das seções abertas, a partir da codificação dos questionários dos estudantes, as respostas também foram transferidas e tabuladas utilizando-o excel. Para tal tabulação foi utilizada a seguinte atribuição de valores: 1 para discordo totalmente, 2 para discordo parcialmente, 3 para concordo parcialmente, 4 para concordo totalmente e 0 para a alternativa Não Sei.

Após os dados serem tabulados no Excel, foi calculada a frequência das respostas dos discentes para cada uma das assertivas e também para cada uma das séries participantes da pesquisa. Em seguida construíram-se tabelas com as porcentagens das frequências para opção da escala *Likert,* as quais possibilitaram a construção das representações gráficas para as respostas de cada afirmação.

No capítulo de resultados e discussões é apresentada uma tabela geral com a frequência de concordância, discordância e respostas Não Sei. Sendo assim, evidenciamos inicialmente uma tabela com a frequência para os respondentes de forma presencial e também on-line. Apresentamos, também, os gráficos com as frequências de forma separada para participação presencial e on-line, para cada uma das assertivas do questionário, onde buscamos identificar algumas aproximações e distanciamentos entre as séries. Ainda, analisamos a frequência para cada afirmação a partir do gênero dos discentes.

Vale ressaltar que as afirmações do instrumento de investigação são evidenciadas de forma reduzida na tabela para auxiliar na compreensão e interpretação dos dados, mas são encontradas de forma completa no apêndice 1. Para facilitar a visualização das principais diferenças entre as séries, apresentamos as imagens lado a lado.

4.5.1.3 – Análise do Questionário de Ações

O instrumento de investigação sobre as ações que poderiam ser realizadas pelos discentes, foi respondido pelos discentes a partir de uma escala *Likert.* Os questionários respondidos foram organizados, os dados tabulados e codificados utilizando-se os seguintes valores: (1) Nunca, (2) Raramente, (3) Às Vezes, (4) Muitas Vezes e (5) Sempre. Com a atribuição de valores para cada alternativa da escala, foi possível calcular a frequência de respostas para cada ação. O instrumento de ações foi respondido apenas por estudantes da terceira série do ensino médio que participaram de forma on-line, assim, evidenciamos a frequência das respostas para cada item da escala, por meio de gráficos e depois também separadas a partir do gênero.

No questionário on-line enviado aos estudantes através do *Google Forms*, não havia sido realizada uma organização das ações, ou seja, elas foram apresentadas de forma aleatória. No entanto, ao começarmos com a realização das análises, percebemos que seria mais fácil realizar um agrupamento das ações para auxiliar nas discussões e interpretação das frequências das respostas.

Assim, as sessenta e seis ações que constituem o segundo instrumento de investigação foram divididas em cincos grupos: participação na sociedade, ações relacionadas ao consumo, ao respeito, ao meio ambiente e por fim aquelas que fazem referências à responsabilidade individual e coletiva. As ações separadas de acordo com os grupos são evidenciadas no item 5.4, ainda, nesse capítulo indicamos a frequências e análises realizadas para os meninos e meninas.

4.5.2 – Análise Individual dos Instrumentos de Investigação de Três Estudantes

Além das análises de forma geral dos instrumentos de investigação, escolhemos três alunos para a realização de uma análise individual e mais aprofundada dos questionários respondidos por eles. Com isso, poderíamos perceber se existiu alguma dificuldade de compreensão das afirmações, as contradições nas afirmações com o mesmo assunto no questionário de preocupações e se as preocupações poderiam refletir em ações do cotidiano do aluno.

Escolhemos um estudante de cada uma das séries do ensino médio, de forma a tentar compreender, também, se a escolarização possibilitou que o estudante conseguisse estabelecer

mais facilmente as relações entre a Química e o cotidiano. Escolhemos os estudantes que apresentaram discrepâncias muito grandes nas médias indicadas para cada seção do questionário de preocupações (que foi calculada a partir da tabulação e atribuição de valores para escala *Likert*).

Então, primeiramente realizamos o somatório das respostas de cada aluno para as diferentes afirmações do questionário. Por exemplo, na seção três sobre a Química e o cotidiano, havia 15 assertivas, e o valor máximo que o aluno poderia alcançar quando ocorresse a soma, seria 60 pontos. O mesmo foi realizado para cada secção do instrumento de investigação, assim, encontramos uma média para cada uma delas e foi possível determinar de forma rápida e mesmo que superficial se ele apresentava concordância ou discordância com a seção. Quando olhamos as médias dos estudantes é possível perceber que, além daqueles que foram selecionados, outros também apresentaram discrepâncias nas respostas. No entanto, como a análise individual não comtemplava nosso principal objetivo de pesquisa, realizamos as discussões de apenas três estudantes participantes.

Por fim, destacamos ainda, que foram realizados testes estatísticos para comparar as respostas entre as séries e também entre os gêneros, e esses testes indicaram que as diferenças não são estatisticamente significantes. Entretanto, algumas diferenças nas respostas nos chamaram atenção e resolvemos comentá-las considerando o aspecto qualitativo.

5 - RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesse tópico evidenciamos as respostas dos estudantes para cada instrumento de investigação. Iniciaremos com as discussões a respeito das situações preocupantes indicadas por eles, logo em seguida analisamos, a frequência associada para questões fechadas para o primeiro instrumento de investigação. Discutimos também nessa seção, o segundo instrumento de investigação referente as ações realizadas pelos discentes. Em nossas análises, ressaltamos algumas aproximações e distanciamentos, onde, buscamos compreender as possibilidades para as respostas e as diferenças apresentadas pelos estudantes. Por fim, apresentamos as análises realizadas de forma individual para os discentes.

5.1 – PRIMEIRO INSTRUMENTO DE INVESTIGAÇÃO

As questões de respostas abertas foram utilizadas para conhecer situações locais, regionais e globais que causam preocupação nos estudantes participantes dessa investigação. Evidenciamos a seguir, as respostas apresentadas pelos estudantes nos instrumentos de investigação respondidos de forma presencial e de forma online. A média de idade é evidenciada na Tabela 3, em cada momento de aplicação do questionário.

Tabela 3: Idade dos estudantes participantes da pesquisa.

Idade dos estudantes	**Respondentes presenciais (N= 97)**		**Respondentes online (N= 65)**	
	1ª série	2ª série	1ª série	3ª série
14 anos	2%	0%	0%	0%
15 anos	21%	0%	0%	2%
16 anos	23%	13%	29%	6%
17 anos	8%	23%	6%	52%
18 anos	1%	8%	0%	5%
19 anos	1%	0%	0%	0%
Total	**56%**	**44%**	**35%**	**65%**

Fonte: Das autoras.

5.1.1 - Situações preocupantes apontadas pelos estudantes – Instrumento respondido presencialmente

Nesta seção, apresentamos as respostas dos alunos de acordo com a série em que estavam matriculados. Ainda, buscamos evidenciar as diferenças nas respostas indicadas por eles. Com as respostas apontadas pelos estudantes da primeira série para a seção 1 do instrumento de investigação, construiu-se uma nuvem de palavras com as situações preocupantes, exibida na Figura 1. Por meio da figura podemos perceber que as maiores

preocupações dos estudantes estão relacionadas ao Desemprego, Política, Poluição, Desmatamento e Racismo. Situações como Fome, Drogas, Violência, Educação, Lixo na Rua também foram indicadas por eles, porém com menor frequência.

Figura 1: Nuvem de palavras com as preocupações indicadas por estudantes da primeira série – Questionário presencial.

Fonte: Das autoras.

Como já exposto anteriormente, após a construção da nuvem de palavras, as respostas dos alunos também foram analisadas por meio da Análise de Conteúdo (BARDIN, 2016), em que foi possível construir categorias e subcategorias para as situações indicadas como fontes de preocupações, cujas descrições encontram-se no Quadro 1.

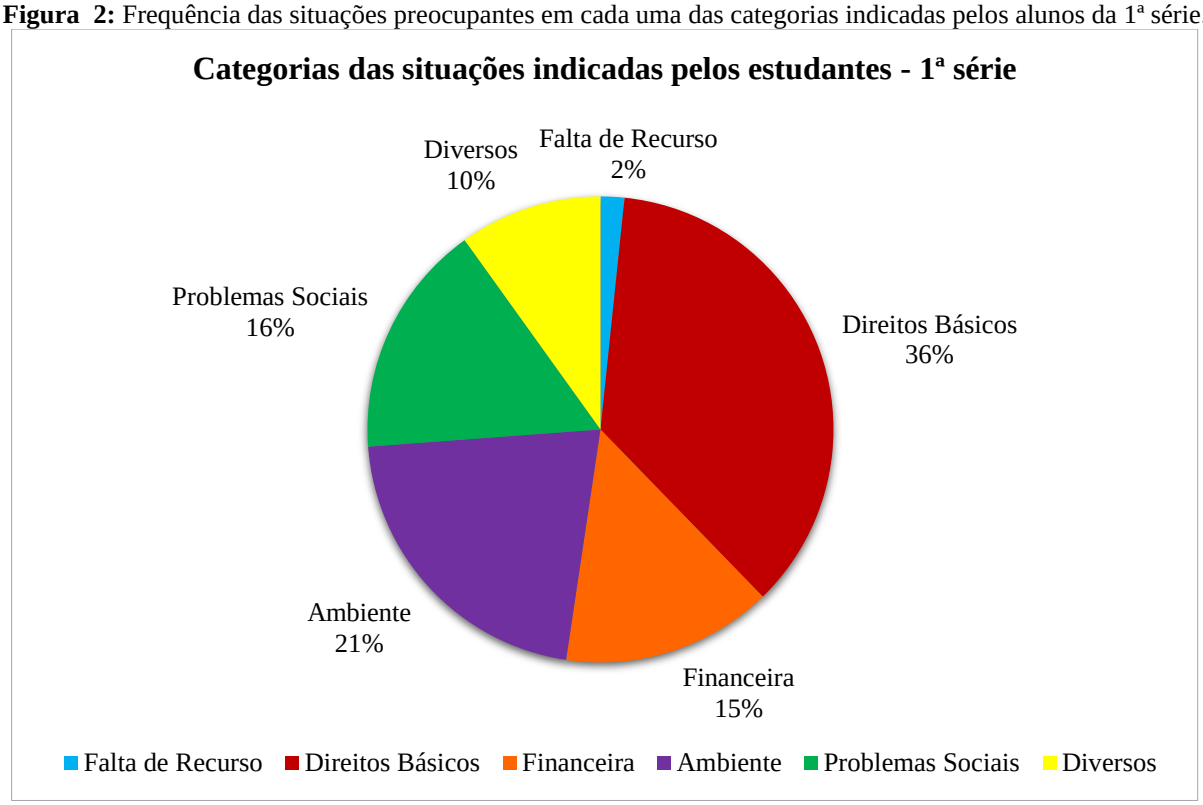
Quadro 1: Descrição das categorias utilizadas na análise das preocupações dos estudantes.

Categorias	Subcategorias
Falta de Recurso	As respostas classificadas nessa categoria estão relacionadas à Falta de Recurso ou investimento nas áreas da Saúde (C1), Educação (C2), Cultura (C3).
Direitos Básicos	Nessa categoria encontram-se as respostas dos alunos associadas aos problemas de acesso ou qualidade referentes à Saúde (C4), Segurança (C5), Educação (C6), Alimentação (C7) e Moradia (C8).
Financeira	Os alunos indicam nessa categoria os problemas enfrentados com o Trabalho (C9), Economia do país (C10) e Desigualdade (C11).
Ambiente	Envolve preocupações relacionadas ao Ambiente, em que os alunos mostram preocupações com a utilização dos Recursos naturais (C12), o Lixo (C13), as Florestas (C14), com as Mudanças climáticas (C15) e com o Meio Ambiente (C16).
Problemas Sociais	Inclui as respostas dos estudantes relacionadas aos Problemas sociais e incluem as subcategorias Discriminação (C17), Drogas (C18), Política (C19) e Corrupção (C20).
Diversos	Nessa categoria encontram-se subcategorias que não se encaixam nas descrições anteriores e estão relacionadas a Ideias (C21), Sentimentos (C22), Respeito (C23) e Outros (C24).

Fonte: Das autoras.

Um único estudante, da primeira série, não respondeu à questão sobre situações preocupantes, e os respondentes indicaram ao todo 370 situações, ou seja, foram quantificadas todas as situações indicadas pelos alunos, mesmo que elas se repetissem, pois assim, foi possível conhecer a frequência de cada preocupação mencionada. Na Figura 2 é apresentada a frequência de resposta para cada categoria, sendo a categoria Direitos Básicos e Ambiente as que os alunos mencionaram o maior número de preocupações, enquanto a Falta de Recurso foi a menos evidenciada nas respostas deles.

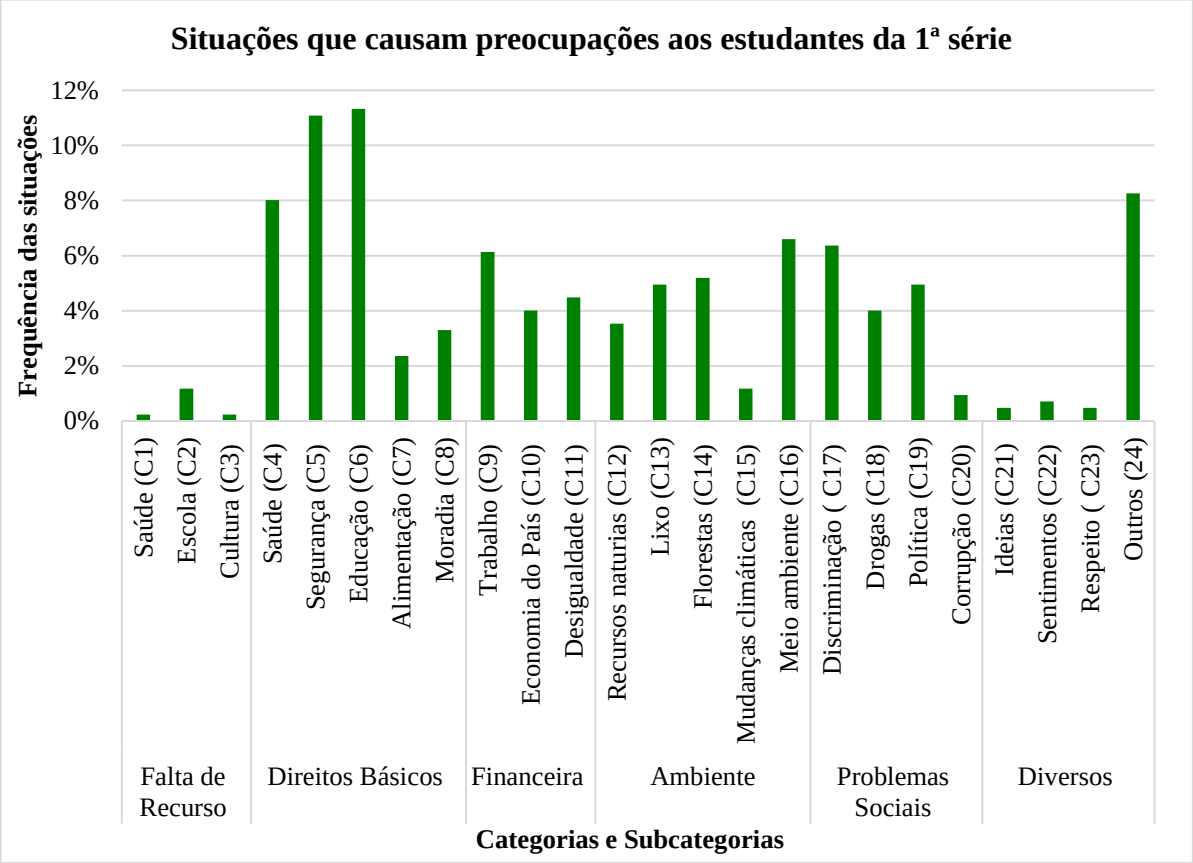
Figura 2: Frequência das situações preocupantes em cada uma das categorias indicadas pelos alunos da 1ª série.



Fonte: Das autoras.

Na Figura 3 são evidenciadas as frequências de respostas classificadas nas subcategorias de cada uma dessas situações e percebemos que aquelas referentes a Falta de Recursos foram pouco expostas pelos alunos. As demais subcategorias foram destacadas pelos alunos com maior frequência, sendo a Educação (C6), Segurança (C5) e Saúde (C4) as mais evidenciadas. Entre algumas respostas podemos destacar: *Falta de educação pública (A17-C6), Falta de ensino qualificado (A3-C6), Educação (A7-C6), Falta de Segurança (A19-C5), Segurança (A7-C5), Falta de médicos (A48 -C4), Saúde (A8-C4), Atendimento pelo SUS (A9-C4) e Hospital Lotado (A14-C4).*

Figura 3: Percentual de preocupações indicadas pelos estudantes da 1ª série em cada subcategoria.



Fonte: Das autoras.

Chama a atenção que os alunos se preocupam muito com a saúde e educação, entretanto, não demonstram preocupação com a falta de recursos e investimentos nessas áreas, uma vez que as respostas indicadas na categoria Falta de Recursos, são pouquíssimas. Os alunos parecem não compreender ou podem ainda não terem refletido sobre as relações que existem entre investimentos e uma saúde e educação de qualidade em nosso país. Nas respostas que foram manifestadas nos instrumentos de investigação, os estudantes mencionam a falta de professores, de materiais nas escolas, bem como a falta de hospitais e medicamentos, que poderiam ser minimizados com maiores investimentos nessas áreas. Além disso, podemos destacar que há um discurso presente na mídia de depreciação dos serviços públicos de saúde e de educação, com análises, quando as há, apenas superficiais dos problemas apontados, o que talvez esteja introjetado nos alunos.

Na categoria Direitos Básicos foram manifestadas preocupações referentes a Alimentação e a Moradia. Entre as respostas dos alunos, têm-se: *Fome mundial (A9-C7), Fome – (A37 – C7), Alimentação (A40-C7), Moradores de rua (A34-C8), Falta de moradia (A11-C8).* Ao realizarmos diferentes atividades do nosso cotidiano é possível encontrar pessoas em situação de rua, tanto nos grandes centros, como em cidades de pequeno e médio porte no Brasil.

Uma possiblidade para os participantes da pesquisa evidenciarem preocupações com essas pessoas, está no aumento de pessoas em situação de rua nos últimos anos. Em 2015, a estimativa era de que havia 101.854, em fevereiro de 2020 esse número chegou a 146 mil pessoas e com a pandemia, em março do mesmo ano, chegou a 222 mil pessoas (SILVA; NATALINO; PINHEIRO, 2020).

Na categoria Ambiente os alunos indicaram situações como desmatamento e queimadas, situações classificadas na categoria C14. O instrumento de investigação foi respondido por eles logo após os incidentes de derramamento de petróleo na região Nordeste do país e das queimadas que ocorreram na Amazônia. Tais incidentes foram veiculados nos grandes meios de comunicação e foram amplamente divulgados nas redes sociais, o que pode ter influenciado os alunos na apresentação de respostas relacionadas às Florestas e ao Meio Ambiente como situações que lhes causam preocupação.

Para categoria Ambiente, a subcategoria Meio Ambiente (C16) foi a que os alunos indicaram o maior número de preocupações, entre as mencionadas por eles podemos destacar: *Poluição (A5-C16), Meio Ambiente (A8-C16*), *Aspecto Ambiental (A11-C16), Poluição dos mares (A22-C16), Poluição (A6-C16), Barragens em más condições (A24- C16).* A professora responsável por ministrar a disciplina de Química para essa série pode ter desenvolvido algum conteúdo, e utilizado como contextualização ou exemplificação com os estudantes, em que foram mencionados os incidentes dos rompimentos de barragens. Os professores de outras disciplinas também podem ter conversando ou discutido algumas questões relacionadas a esses incidentes.

Com relação aos Problemas Sociais foram exibidas pelos alunos situações nas subcategorias Discriminação e Política. Algumas situações são: *Racismo (A21-C17), Preconceito (A4-C17), Machismo (A40-C17), Feminicídio (A33-C17), Política (A53 – C19), O governo no Brasil (A27- C19) e O presidente (A12-C19).* Os diferentes tipos de discriminação constituem um grave problema social no Brasil e, apesar das conscientizações e das leis, é possível presenciar em nosso cotidiano notícias e situações de discriminação.

As discussões a respeito de gênero, sexualidade e racismo nas escolas pode causar desconforto para alguns professores que não sabem como abordar o tema ou pelo motivo de ter de ser desenvolvido com maior sensibilidade, podem inibir algumas discussões, se mostrando como um grande desafio nas escolas, como indicado no trabalho realizado por Martins e Lopes

(2017) quando discutiram o assunto de Gênero com os professores e licenciandos no Ensino de Ciências.

No entanto, cada vez mais percebemos a necessidade das discussões contemplarem tais assuntos, para proporcionar momentos que os alunos possam refletir sobre realidades diferentes da sua vivência, para conhecerem diferenças corporais, biológicas e que aquelas que são construídas culturalmente pela nossa sociedade, de modo que a educação promova o combate à discriminação, preconceitos e violências (NUNES; GALIETA, 2020). Ainda, tais discussões podem possibilitar maior sensibilização dos estudantes e também os levarem a refletir sobre tais assuntos, o que pode auxiliar a compreender que tanto o racismo como outras formas de discriminação devem ser combatidas dentro e fora da escola (NUNES; GALIETA, 2020).

Os estudantes indicaram muitas situações relacionadas a subcategoria Outros (C24), que contemplou situações preocupantes singulares, como: *Níveis de radiação nos equipamentos eletrônicos (A16- C24), Atendimento em lojas (A20), Cachorros abandonados (A48) e Mais espaços para crianças brincarem (A52).*

Na figura 4, é possível conhecer as situações que mais causam preocupações aos estudantes da segunda série do ensino médio.

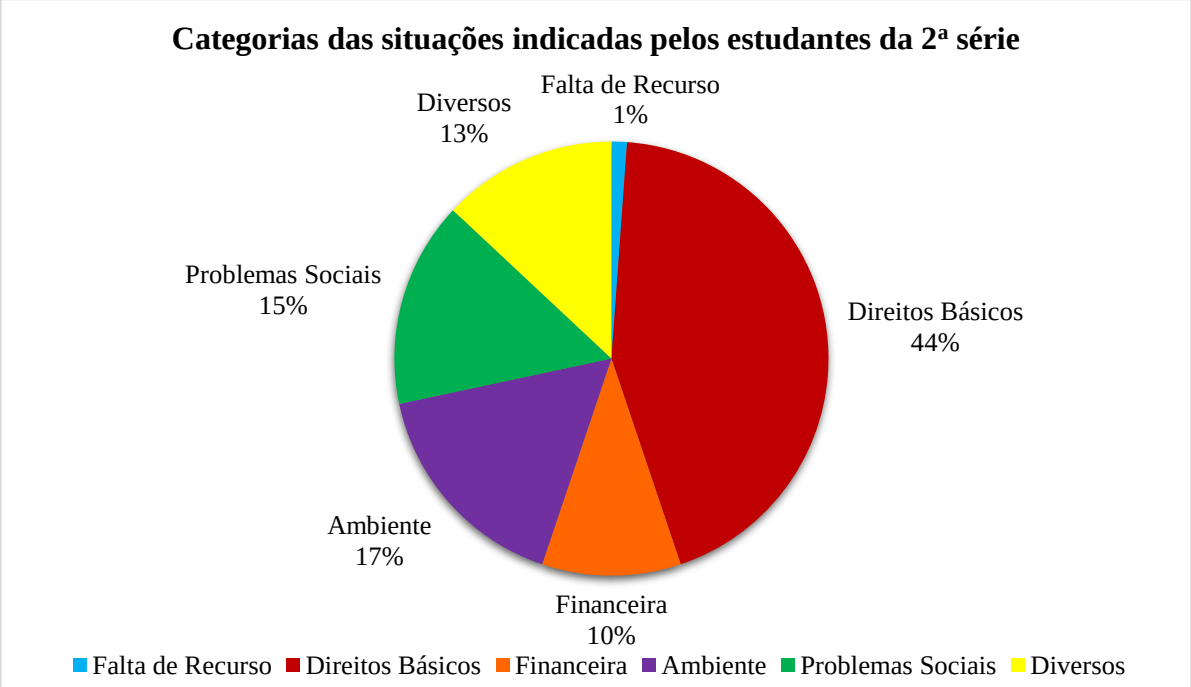
Figura 4: Nuvem de palavras com as preocupações indicadas por estudantes da segunda série – Questionário presencial.

Fonte: Das autoras.

Para a segunda série do ensino médio, as situações mais indicadas como fonte de preocupação são Violência, Corrupção e Falta de segurança. Apresentadas com menor frequência temos Saúde, Educação, Racismo e Bullying, ou seja, as preocupações desses alunos estão associadas mais a questões sociais que afetam a nossa sociedade de forma geral. Na figura

5, é possível observar a frequência das respostas em cada categoria proposta. Todos os alunos responderam a essa pergunta e indicaram ao todo 261 situações que lhe são fontes de preocupação.

Figura 5: Frequência das situações preocupantes em cada uma das categorias indicadas pelos alunos da 2ª série.



Fonte: Das autoras.

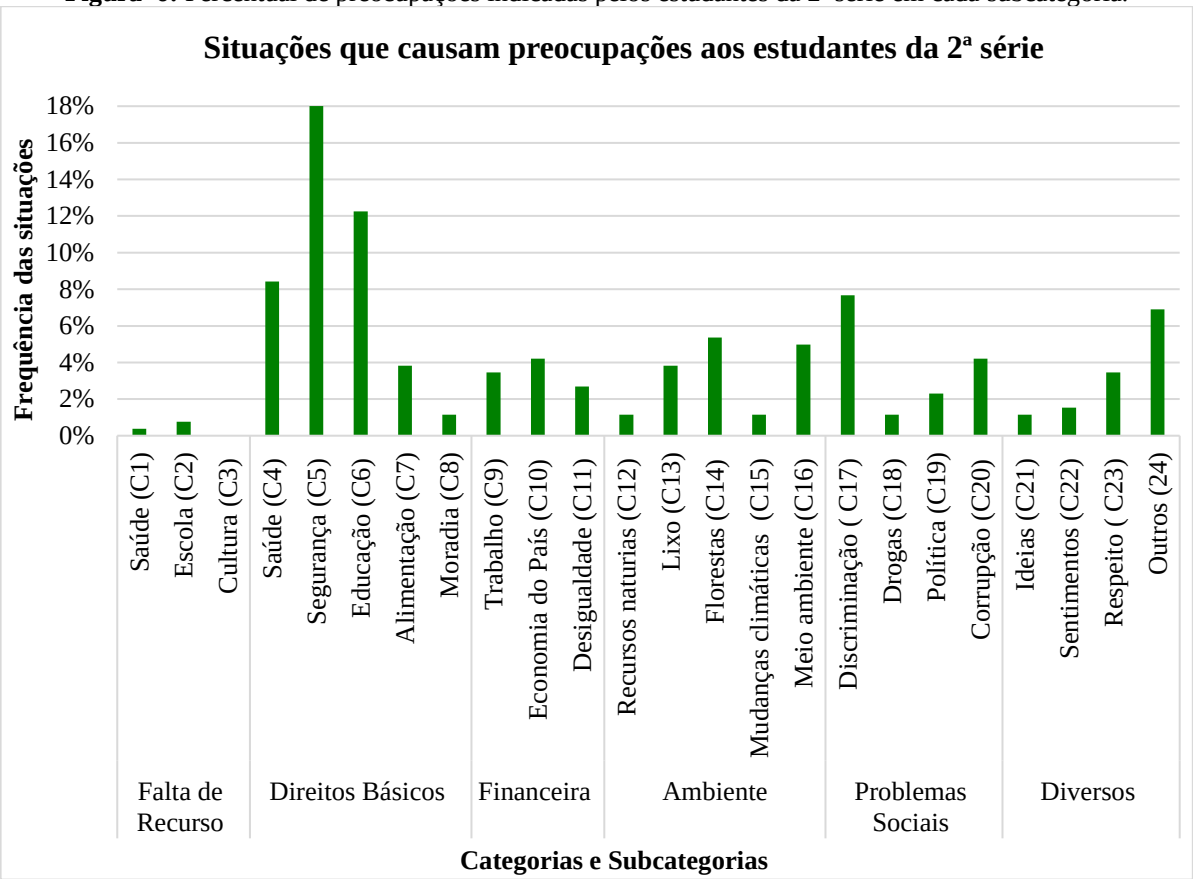
As categorias mais indicadas pelos estudantes são os Direitos Básicos, com 44% das respostas e Ambiente com 17%, enquanto, a categoria associada à Falta de Recursos corresponde a apenas 1% das situações que causam preocupações aos alunos da segunda série.

Evidenciamos, na Figura 6, a porcentagem de respostas para cada uma das subcategorias. Da mesma forma que os alunos da 1ª série, os da 2ª série não exibiram muita preocupação com a Falta de Recursos, apresentando um número de situações pouco expressivo nas subcategorias que constituem essa categoria. Ainda, na subcategoria Cultura, não foi indicada nenhuma situação preocupante. Embora pouco investimento seja realizado pelos órgãos responsáveis e apenas uma parte da sociedade tenho acesso à cultura, uma possibilidade é que ao responder o instrumento de investigação os estudantes não perceberam que o acesso à cultura é um direito, e é tão importante quanto acesso à Educação e Saúde.

Em dezembro de 2019, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), divulgou dados coletados através do Sistema de Informações e Indicadores Culturais (SIIC) 2007-2018, que mostram que apenas 10% dos municípios brasileiros contam com sala de cinema, com relação ao número de municípios que apresentam teatros o número sobe para 20%, enquanto a presença de museus é de aproximadamente 26% nos municípios de nosso país.

Ainda, foi divulgado que mais de um terço das crianças e adolescentes de até 14 anos não têm acesso nenhum ao lazer cultural. A não indicação de preocupações dos estudantes com a cultura, pode indicar que eles apresentam outras prioridades como alimentação, transporte e a moradia.

Figura 6: Percentual de preocupações indicadas pelos estudantes da 2ª série em cada subcategoria.



Fonte: Das autoras.

Na categoria Direitos Básicos, o que mais preocupa os estudantes são as situações associadas à Segurança, com cerca de 18% das respostas deles. Entre as preocupações estão: *Falta de Segurança (A73-C5), Segurança (A61-C5), Segurança na escola (A62-C5), Violência doméstica (A85 – C5).* Os estudantes podem vivenciar em seu contexto social muitas situações relacionadas à violência, ou então não se sentem seguros em seus bairros, ou até mesmo na escola, o que os levou a apresentarem diferentes situações associadas a essa categoria.

Muitas situações também foram apresentadas na subcategoria Educação (C6), como situações como *Falta de educação pública (A71-C6), Falta de ensino qualificado (A57-C6), Educação (A61-C6), Falta de interesse dos alunos (A78-C6), Educação deixada em segundo lugar (A74-C6).* O trabalho realizado por Paredes e Pecora (2004) apontou que uma das maiores preocupações dos jovens com relação ao futuro está relacionada à educação e em geral com a as situações das escolas. Isso se deve pelo fato de a educação representar uma forma de procura

da ascensão social, que possibilita melhores oportunidades no mercado de trabalho e na conquista de um futuro digno e bem-sucedido. É, também, por meio da educação que esses jovens enxergam possibilidades de acabar com a desigualdade social. Embora esse estudo tenha sido realizado há quase duas décadas, essa realidade persiste em nosso país, pois, como mostram dados mais recentes (IBGE, 2020), o rendimento médio dos trabalhadores com ensino superior completo era, aproximadamente, 3 vezes maior que o daqueles com somente o ensino médio completo e cerca de 6 vezes o daqueles sem instrução.

A subcategoria associada à Saúde (C4) também foi muito evidenciada pelos alunos da segunda série. Alguns exemplos das situações indicadas por eles são: *Falta de médico (A58-C4), Saúde (A62-C4), Atendimento em hospitais (A73 – C4), Falta de hospitais (A81-C4), Hospitais lotados (A80-C4), Qualidade dos postos de saúde (A96-C4).* O Sistema Único de Saúde (SUS) possibilita, de forma geral, acesso à saúde de todas as pessoas. Todavia os serviços realizados na cidade, tanto nos PSF (Programa Saúde da Família) quanto na UPA (Unidade de Pronto Atendimento - Lavras), responsável por realizar atendimentos de emergência, enfrentam dificuldades, as consultas demoram meses para serem marcadas e as reclamações sobre a falta de médicos, na demora de atendimento e nas longas filas de esperas são comuns.

Na categoria Financeira, os estudantes parecem estar preocupados com o a Economia do País e também com a subcategoria Trabalho. De certa forma, essas subcategorias estão relacionadas, pois se a economia do país não está bem, poucas são as possibilidades geradas de emprego pelo país. Entre as situações apresentadas por eles estão: *Economia do Brasil (A95-C10), Falta de emprego (A71 – C9), Desemprego (A64-C9), Falta de emprego para jovens (A83-C10), Falta de emprego para a população (A96-C10), Falta de oportunidade de emprego (A97-C10).*

A preocupação que esses jovens mostram com situações referentes ao emprego podem estar relacionadas com sua tentativa de inserção no mercado de trabalho, muitos deles podem estar em busca do primeiro emprego e encontram dificuldades de encontrar uma primeira colocação no mercado de trabalho. A grande taxa de desemprego em nosso país também contribui para essa preocupação.

Os dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – Contínua (Pnad –Contínua, 2020) divulgou que a taxa de desempregados no primeiro trimestre de 2020, entre os jovens de 18 a 24 anos, foi de 32,0% e no terceiro trimestre de 2020 foi de 29,3%. Não podemos desconsiderar o momento de pandemia, que contribui de forma significativa para o aumento do

desemprego, mas esse índice entre os jovens no Brasil é grande e está crescendo cada vez mais. As notícias, o mercado de trabalho e suas próprias vivências contribuem para que os estudantes da segunda série já se preocupem com o mercado de trabalho, é necessário considerar a dificuldade do primeiro emprego, pois eles têm menor qualificação e experiência.

As principais subcategorias que os alunos se preocupam com relação ao Ambiente são com o Lixo (C13), Florestas (C14) e Meio Ambiente (C16), sendo a última, a que eles apresentaram o maior número de situações, com aproximadamente 8% das situações. Entre as respostas, os alunos mencionaram: a falta de coleta seletiva, de lixeiras para separação do lixo, coleta do lixo, desmatamento, queimadas, poluição, uso de canudos plásticos entre outras preocupações.

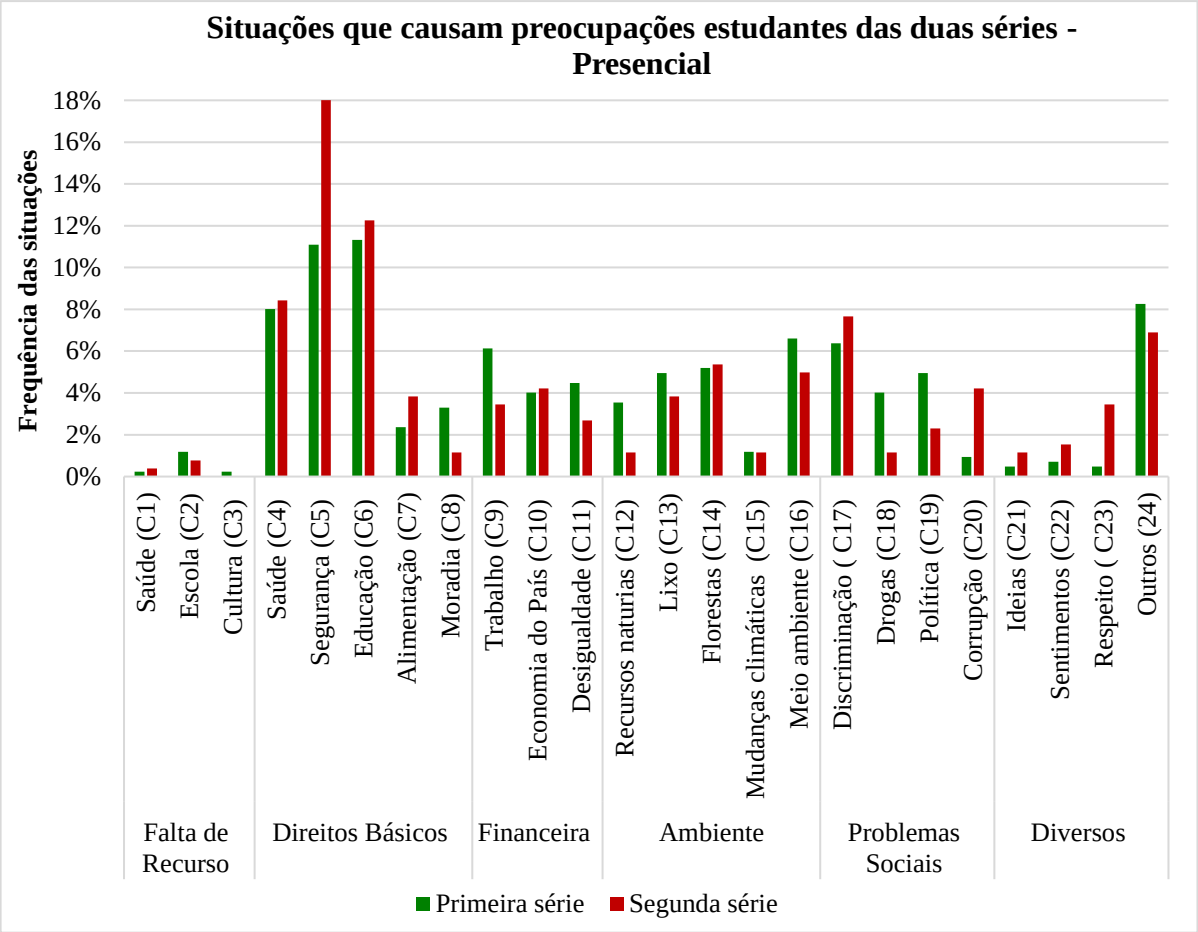
As questões pertencentes ao meio ambiente e a preservação ambiental são para Toti (2011) imprescindíveis em um ensino de Ciências que está comprometido com a formação dos estudantes para a cidadania. Ao desenvolver esses assuntos em suas aulas, o professor proporciona a problematização do contexto social do aluno, contribui para a formação da consciência ambiental, da tomada de atitudes e de valores ligados à sociedade, assim como, de possíveis tomadas de decisões e que eles entendam que é necessário fazer cobranças de políticas públicas para preservação ambiental (NUNES; GALIETA, 2020).

Na categoria Problemas Sociais, os estudantes mostram-se preocupados com a Discriminação. Muitas discussões e notícias sobre os mais diversos tipos de discriminação são amplamente divulgados por todos os meios de comunicação e o Brasil é um país que muito sofre com essas discriminações, o que pode ter contribuído para a indicação dos alunos.

Para evidenciar as diferenças das preocupações apresentadas pelos alunos da 1ª e 2ª séries, a Figura 7 foi construída. Enquanto a primeira série está mais preocupada com Educação, a segunda série se preocupa principalmente com a Segurança.

Chama a atenção que a primeira série está mais preocupada com a Educação, enquanto, a segunda série preocupa-se com maior frequência Segurança. As duas subcategorias estão na categoria Direitos Básicos, demonstrando que eles compreendem os problemas enfrentados na educação em nosso país, e também na sua própria região, assim, acreditam então que eles têm direito a uma educação melhor. Os alunos não estão preocupados apenas com situações do âmbito individual, mas consideram situações coletivas, e podemos relembrar que a coletividade é um passo importante para o exercício da cidadania (ZÚÑIGA *et al.*, 2020).

Figura 7: Comparação das preocupações evidenciadas pelos estudantes da 1ª e 2ª série.



Fonte: Das autoras.

Os estudantes das duas séries mostram-se bastante preocupados com relação ao Meio Ambiente (C16) e Discriminação (C17). Nas preocupações evidenciadas na subcategoria C16 eles mencionaram situações tanto regionais quanto globais, ou seja, eles não se preocupam somente com situações mais próximas do seu contexto, sentem-se pertencentes da comunidade que estão inseridos, mas também com problemáticas mais globais, como aquecimento global, degradação da camada de ozônio entre outros. A sensação de pertencimento tem potencial para ser um relevante passo no exercício da cidadania, uma vez que, sentindo-se parte integrante da comunidade, os estudantes compreendem a importância da participação e podem futuramente se envolver em possíveis tomadas de decisão dessa comunidade (SANTOS; SCHNETZLER, 2015; SANTOS, 2011).

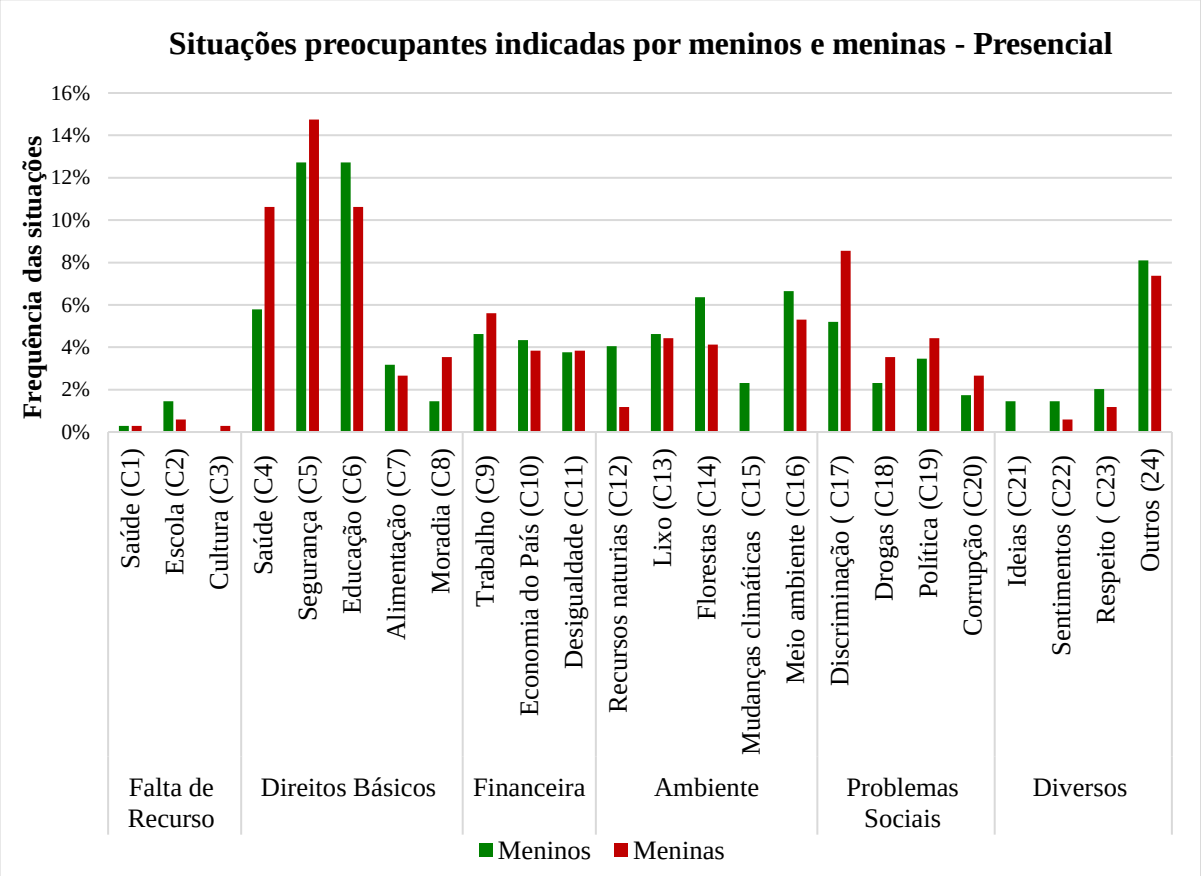
A escola, de forma coletiva, ou os professores de determinadas disciplinas poderiam trabalhar com a temática ambiental, ou com os conteúdos que envolvam as situações indicadas pelos estudantes, em um primeiro momento, isso pode despertar o interesse dos estudantes, e contribuir para desenvolver uma maior consciência e responsabilidade com as possíveis escolhas de consumo para minimizar os impactos ambientais. As discussões de questões que

afetam o mundo todo, como por exemplo, poluição dos mares ou aquecimento global, auxiliam os estudantes a integrarem uma comunidade mais ampla, se sentirem parte dela, ou seja, sentirem-se integrante do que a UNESCO (2015) denomina de “humanidade comum”.

Na subcategoria Discriminação, os estudantes da segunda série apresentaram um número maior de situações, uma hipótese para isso, é que esses estudantes estão um pouco mais velhos, mais maduros, e podem enxergar essas situações de forma diferente dos alunos da primeira série. Ainda, suas experiências e próprias vivências podem ter contribuído para mostrarem-se mais preocupados com a discriminação.

Para analisarmos as diferenças entre os meninos e meninas para as situações que lhes são fontes de preocupação, construímos a Figura 8.

Figura 8: Preocupações evidenciadas pelos meninos e meninas respondentes de forma presencial.



Fonte: Das autoras.

Ao analisarmos a figura anterior, é possível perceber algumas diferenças entre os meninos e as meninas. Eles exibiram maior preocupação com a falta de recursos na escola, com a educação, alimentação, respeito, sentimentos. Enquanto elas, exibiram com maior número de respostas preocupação com a segurança, saúde, drogas, política e corrupção.

Chama a atenção que para a subcategoria Discriminação o número de situações apresentadas pelas meninas é muito maior do que pelos meninos. Muitas das situações estão associadas à falta de valorização da mulher e as mais diversas discriminações sofridas por elas. Vivenciamos em uma sociedade em que a desigualdade entre homens e mulheres ainda, é grande. Apesar do espaço que as mulheres têm conquistado no mercado de trabalho, na política e na ciência, as diferenças ainda existem, e as meninas já podem estar convivendo com essas situações em seu dia a dia, manifestando assim mais preocupações

Tanto os meninos quantas as meninas citaram preocupação com ambiente. A preocupação, por ambos os gêneros, também foi apontada pela pesquisa do questionário ROSE no Brasil, que aponta que os jovens brasileiros não acreditam serem exagerados os problemas ambientais, e que as preocupações relacionadas a esse tema não são exagerados (GOUW, 2013). Contudo, diferente da pesquisa de Gouw (2013) em que as meninas se mostraram mais preocupados com o meio ambiente, em nossa pesquisa, para o grupo de respondentes de forma presencial, os mais preocupados com as questões ambientais são os meninos, que mostraram maior número de situações em todas as subcategorias. Inclusive, os meninos foram os únicos que exibiram preocupação sobre as mudanças climáticas que estão acontecendo no mundo.

5.1.2 - Situações preocupantes dos estudantes – Questionário respondido de forma on-line

Com base na Figura 9, podemos conhecer as situações mais preocupantes que os estudantes da primeira série, indicaram ao responder o instrumento de investigação de forma on-line.

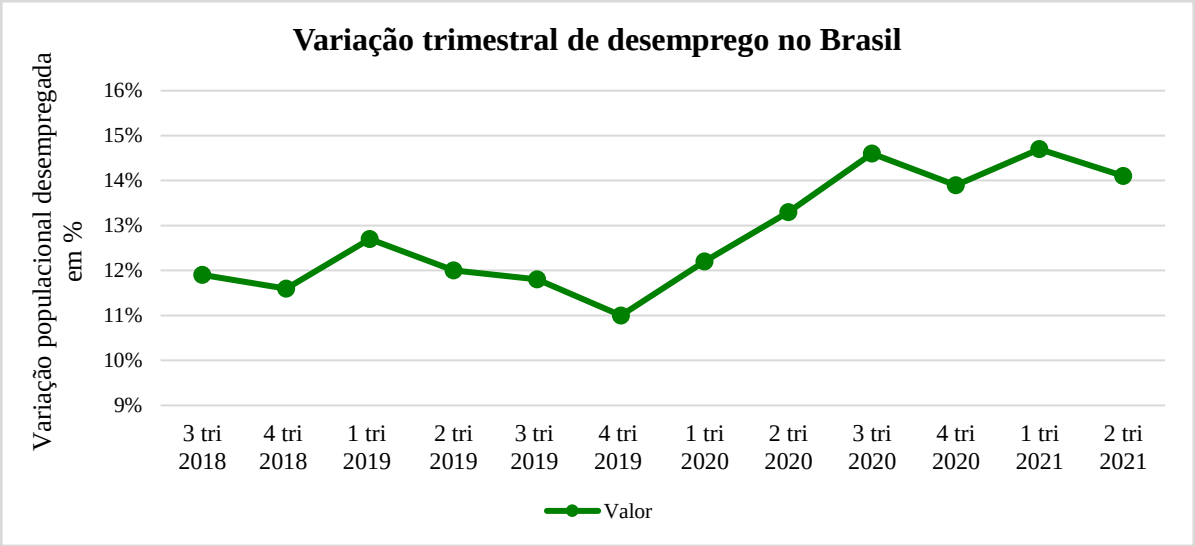
Figura 9: Nuvem de palavras com as preocupações indicadas por estudantes da primeira série – Questionário on-line.

Fonte: Das autoras.

A maior preocupação deles está relacionada ao Desemprego, em sequência estão preocupados com o Desmatamento e a Fome. Ainda, a partir da nuvem de palavras é possível perceber que, embora mencionadas em menor frequência, apareceram situações preocupantes com a Covid-19 e com aulas on-line.

As situações apontadas pelos alunos podem ser reflexo das diversas dificuldades enfrentadas durante a pandemia mundial, que afetam a economia, gerando desemprego e aumento da fome, bem como, das modificações nos moldes da educação. A título de ilustração, na Figura 10 é possível perceber o aumento na taxa de desemprego durante a pandemia em 2020 e no primeiro semestre de 2021.

Figura 10: Taxa de variação trimestral de desemprego no Brasil a partir do terceiro trimestre de 2018.



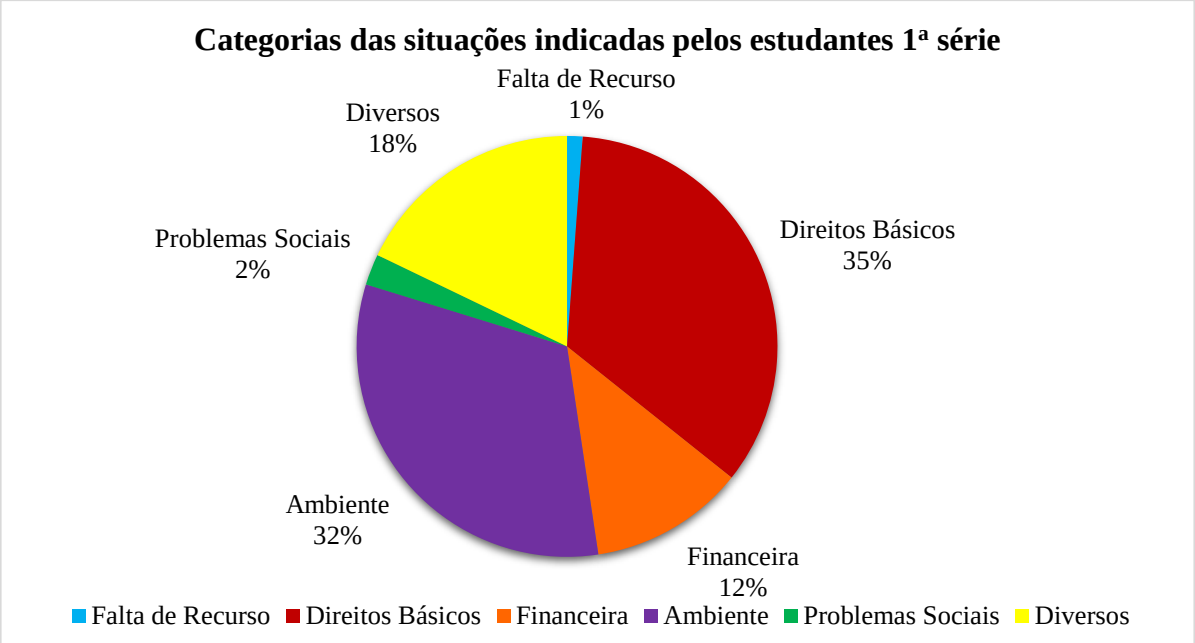
Fonte: Adaptado IBGE (2021).

No primeiro trimestre de 2021 a taxa de desemprego bateu recorde no Brasil, chegando a 14,6% da população, atingindo assim mais de 14 milhões de pessoas. Dessa forma, durante a pandemia muitas notícias sobre a falta de trabalho e o grande número de pessoas procurando recolocação no mercado de trabalho estão sendo divulgadas por todos os meios de comunicação, levando os estudantes a refletirem sobre o Desemprego e o indicando como uma preocupação. Outra possibilidade é que essa preocupação seja um reflexo de seu contexto, ou da sua realidade, ou seja, pode ser que em algum momento durante toda a pandemia alguém próximo a esse estudante pode ter ficado desempregado ou não conseguiu encontrar trabalho.

O instrumento de investigação de forma on-line foi respondido por 23 estudantes da 1ª série, sendo que três deles não responderam à questão sobre situações preocupantes e quatro afirmaram não ter nenhuma preocupação. Os alunos que responderam à questão indicaram, ao todo, 84 situações que lhes são fontes de preocupação. Na Figura 11 são apresentadas a

porcentagem de respostas em cada uma das principais categorias. A maior preocupação dos alunos se refere a categoria Direitos Básicos, com 35% das respostas e em seguida com o Ambiente, com 32%, enquanto, poucas preocupações foram indicadas com relação aos Problemas Sociais e Falta de Recurso.

Figura 11: Frequência das situações preocupantes em cada uma das categorias indicadas pelos alunos da 1ª série.



Fonte: Das autoras.

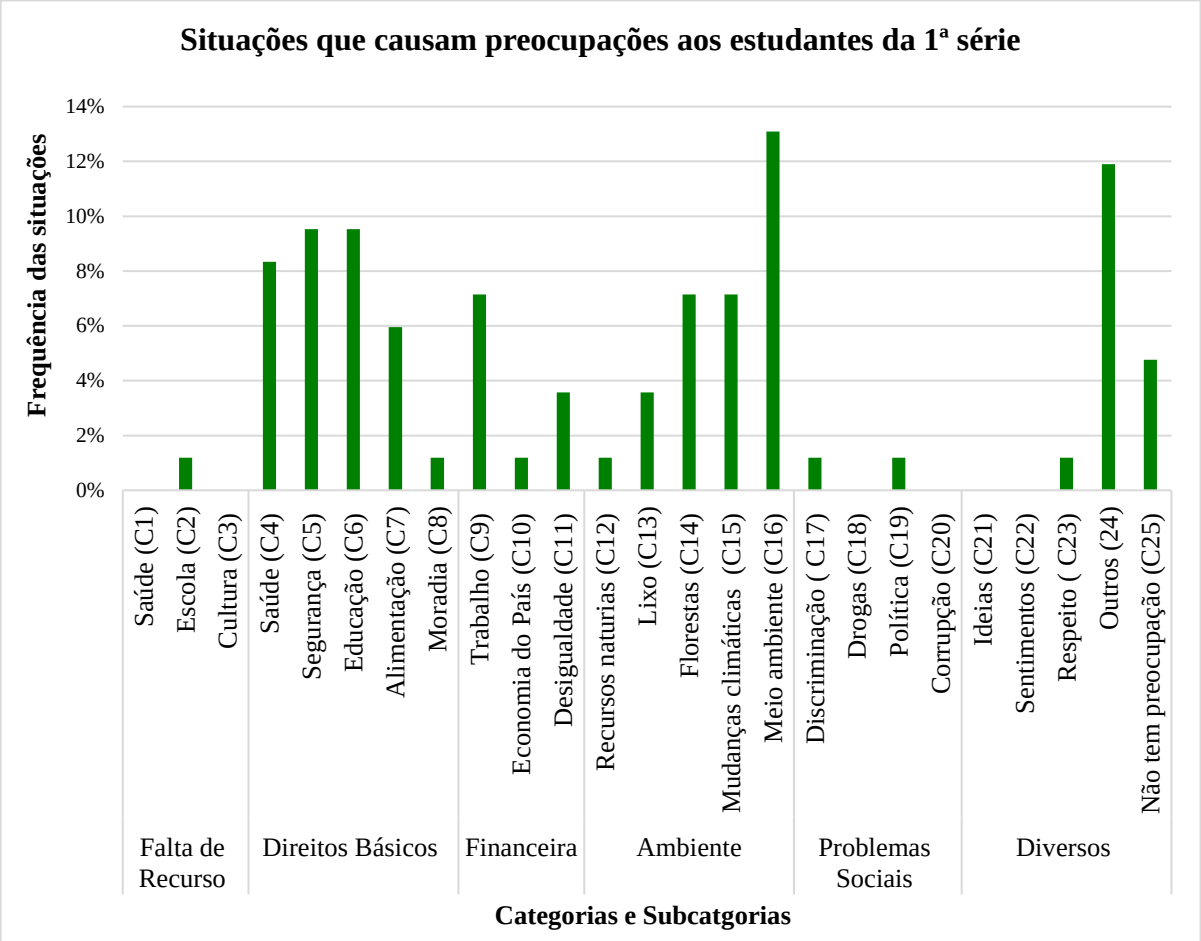
É possível observar, na Figura 12, a porcentagem de respostas indicadas pelos estudantes em cada uma das subcategorias. Como mencionamos anteriormente, alguns alunos afirmaram ao responder à questão sobre preocupações que nada os preocupava, assim, além das 24 subcategorias utilizadas nos questionários presenciais, adicionamos uma outra subcategoria denominada como C25, de forma a contemplar as respostas dos alunos que não indicaram nenhuma situação preocupante.

O número de situações indicadas com a relação à Segurança e a Educação foram muitas parecidas. Entre as preocupações foram mencionadas pelos estudantes situações como: *Roubo (A22-C5), Violência (A23-C5), Alunos que não prestam atenção na aula (A3-C6), Ensino (A12-C6), Aulas on-line (A22-C6).* Novamente, chama a atenção que os estudantes expressam com relação à educação, em que podem enxergar uma possibilidade de melhorar de vida e ainda eles são conscientes dos problemas enfrentados pela educação e que eles têm direito a uma educação de melhor qualidade.

Outro aspecto bastante mencionado foi com relação às aulas on-line e as dificuldades de acesso tanto dos docentes quanto dos estudantes. A pandemia, além do isolamento e da

exigência dos cuidados com a saúde, trouxe grandes mudanças em todos os níveis de ensino. As transformações aconteceram de forma brusca e de forma emergencial, a fim de manter o ano letivo e minimizar os impactos na educação, entretanto, nem os estudantes, nem os professores estavam preparados para um ensino realizado totalmente a distância.

Figura 12: Percentual de preocupações indicadas pelos estudantes da 1ª série em cada subcategoria.



Fonte: Das autoras.

Entre os inúmeros obstáculos da educação realizada durante a pandemia e de forma on-line podemos destacar a dificuldades de interação dos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem, a falta de computadores ou celulares por parte dos alunos para conseguirem acesso ao ensino remoto, falta de estrutura ou local adequado para acompanhar as aulas síncronas (SOARES et al., 2020). Ainda, podemos destacar as dificuldades de adaptação a uma nova rotina durante a pandemia e as diferentes demandas que surgiram para os alunos e professores (LUNARDI *et al.*, 2021).

Essas mudanças ocasionadas na educação e na sociedade podem ter contribuído para que os estudantes manifestassem preocupação com a Saúde (C5), onde as respostas incluíram:

Coronavírus (A7-C5), Falta de médicos (A17-C5), Falta de vacina (A14-C5), Falta de equipamentos nos hospitais (A15-C5).

Na categoria Financeira, os discentes apresentaram situações preocupantes em todas as subcategorias, sendo o Trabalho (C9) com o maior número de situações. Na categoria Ambiente também foram indicadas situações em todas as subcategorias, sendo a mais frequente a relacionada ao Meio Ambiente (C16). Algumas respostas dos alunos associadas à categoria Ambiente contemplam o desmatamento, aquecimento global, queimadas, poluição e o tratamento do lixo.

Os resultados apontados nesta pesquisa, são semelhantes aos resultados da pesquisa realizada Gouw (2013), onde a autora indicou que os jovens brasileiros se preocupam e se interessam por diferentes questões ambientais. As repostas apresentadas pelos estudantes podem mostrar que alguns deles compreendem os impactos ambientais e das relações desses impactos com a sociedade e eles podem ter refletido sobre o agravamento desses problemas nos últimos anos, indicado, então, situações que lhes são fontes de preocupação.

Na categoria Problemas Sociais, nem todas as subcategorias foram contempladas pelos estudantes, em que foram indicadas situações apenas sobre a Discriminação e Política.

As preocupações dos estudantes da 3ª série encontram-se na Figura 13 e podemos perceber que a situação que eles mais se preocupam é Saneamento Básico, em seguida a Poluição, Desmatamento e Fome. Como menor frequência podemos perceber preocupação com a Educação, Covid, Segurança e Saúde, bem como outras situações.

Figura 13: Nuvem de palavras com as preocupações indicadas por estudantes da terceira série – Questionário on-line.

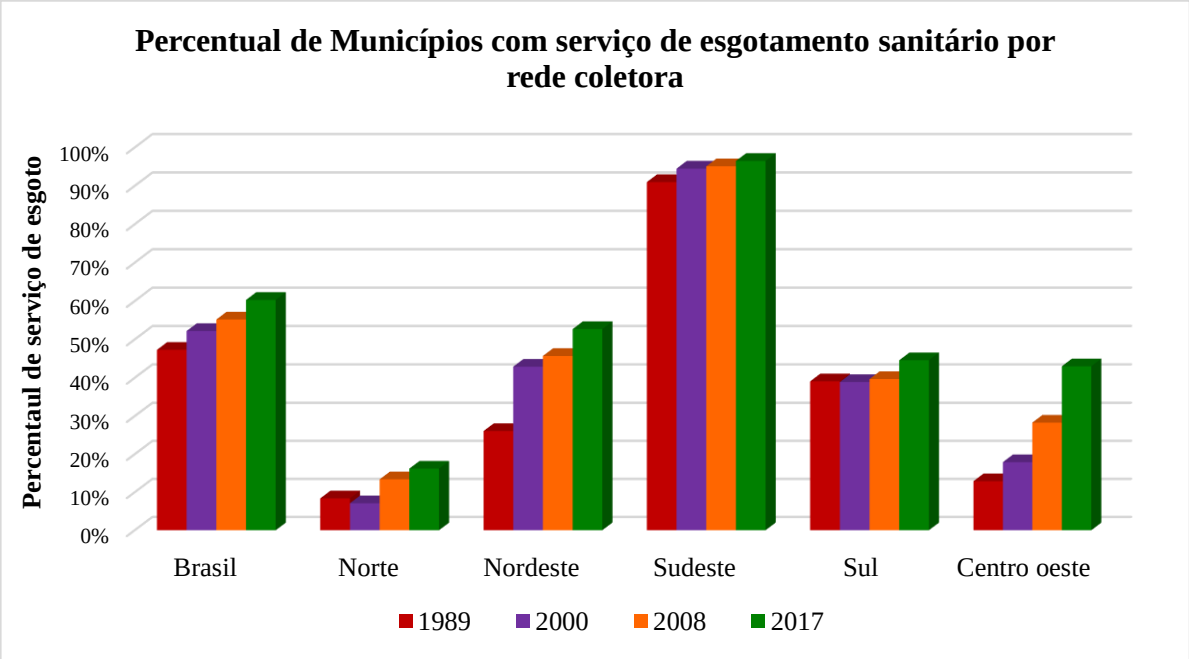
Fonte: Das autoras.

É importante destacar a situação que mais preocupa os alunos da terceira série, o Saneamento Básico, foi muito pouco mencionado pelos alunos das outras séries que participaram da investigação. O saneamento básico faz referências a um conjunto de serviços sobre a distribuição de água, coleta e tratamento de esgoto, bem como, coleta de resíduos sólidos. Esses serviços podem impactar de forma direta tanto a qualidade de vida como a saúde da sociedade sendo então essenciais.

O saneamento pode ter surgido nas respostas dos discentes, pois pode ser um tema que está sendo desenvolvido pelo professor de Química ou de outras disciplinas através de algum projeto. Ainda, a ênfase pode refletir algum aspecto local, problema do contexto dos alunos ou até mesmo que a prefeitura local esteja tratando. As preocupações como o desmatamento são situações que foram evidenciadas também pelos outros estudantes participantes da investigação e assim como, fome, segurança e poluição são temas do momento, abordados nos meios de comunicação.

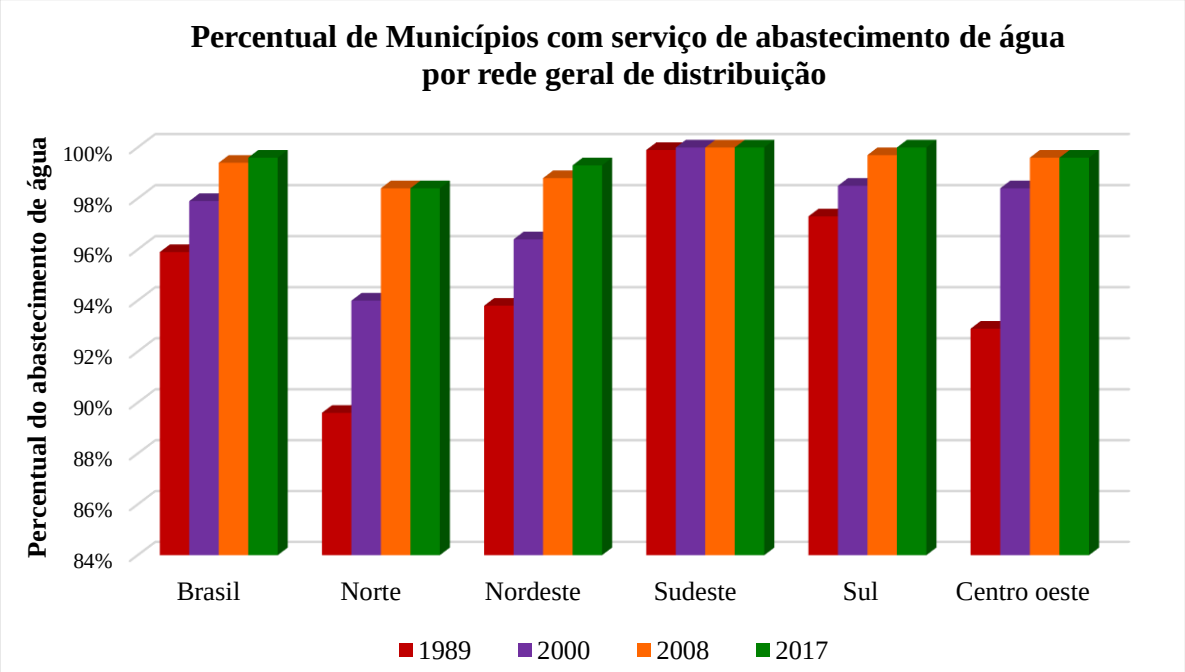
Por meio das Figuras 14 e 15 é possível perceber que o abastecimento de água e o serviço de esgotamento sanitário são oferecidos em quase todos os municípios da região sudeste.

Figura 14: Dados sobre o levantamento dos municípios com serviço de esgotamento sanitário a partir das grandes regiões.



Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 1989/2017.

Figura 15: Dados sobre o levantamento dos municípios com serviço de esgotamento sanitário a partir das grandes regiões.



Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 1989/2017.

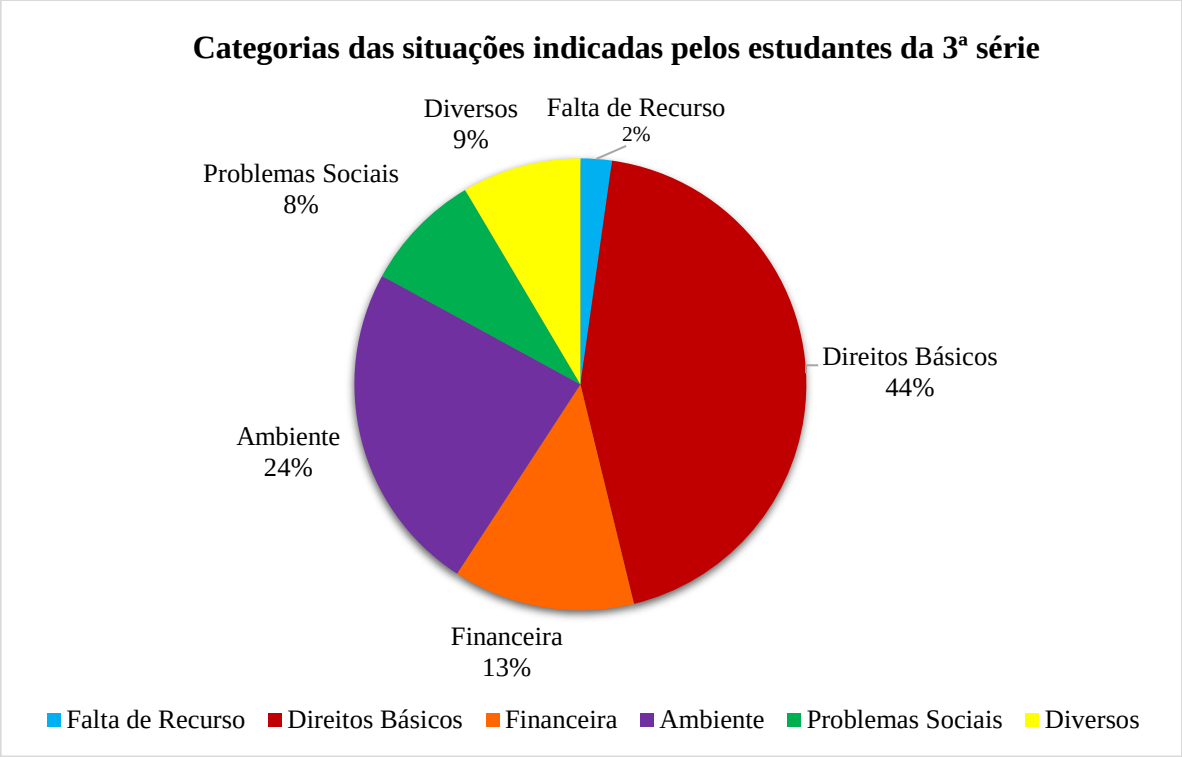
Dos municípios da região sudeste, 100% contam com os serviços de abastecimento de água e 96% deles com serviços de esgotamento sanitário. Mesmo que a situação sobre o Saneamento Básico não seja vivenciada no seu dia a dia, o serviço de esgotamento sanitário no Brasil, em 2017, correspondia a cerca de aproximadamente 60% dos municípios. Ou seja, muitos deles ainda não apresentam o serviço adequado para coleta e tratamento de esgoto. Apesar de não ser uma situação que está imediatamente próxima, eles parecem preocupados e interessados em um problema que atinge uma parte da população brasileira.

Um serviço de saneamento básico adequado é imprescindível para uma população poder exercer de forma plena sua cidadania, pois garante melhor qualidade de vida, condições melhores de saúde e ainda tende a diminuir possíveis impactos sobre o meio ambiente (BRASIL, 2009). A partir da exposição das preocupações dos alunos com relação ao saneamento básico, o professor poderia considerar esse tema como ponto de partida para trabalhar diferentes conceitos e relações CTSA em suas aulas. Concordamos com Brites, Aguiar e Dal-Farra (2019), quando mencionam que o saneamento básico pode ser um tema transversal cujo desenvolvimento possibilita explorar questões pertencentes à realidade social, questões sobre saúde, educação, recursos naturais e também de desenvolvimento urbano.

A frequência das respostas dos discentes da terceira série em cada uma das categorias é evidenciado na Figura 16, em que as categorias que mais causam preocupações a estes alunos

são os Direitos Básicos e Ambiente, enquanto o que menos preocupa é a categoria sobre Falta de Recurso.

Figura 16: Frequência das situações preocupantes em cada uma das categorias indicadas pelos alunos da 3ª série.

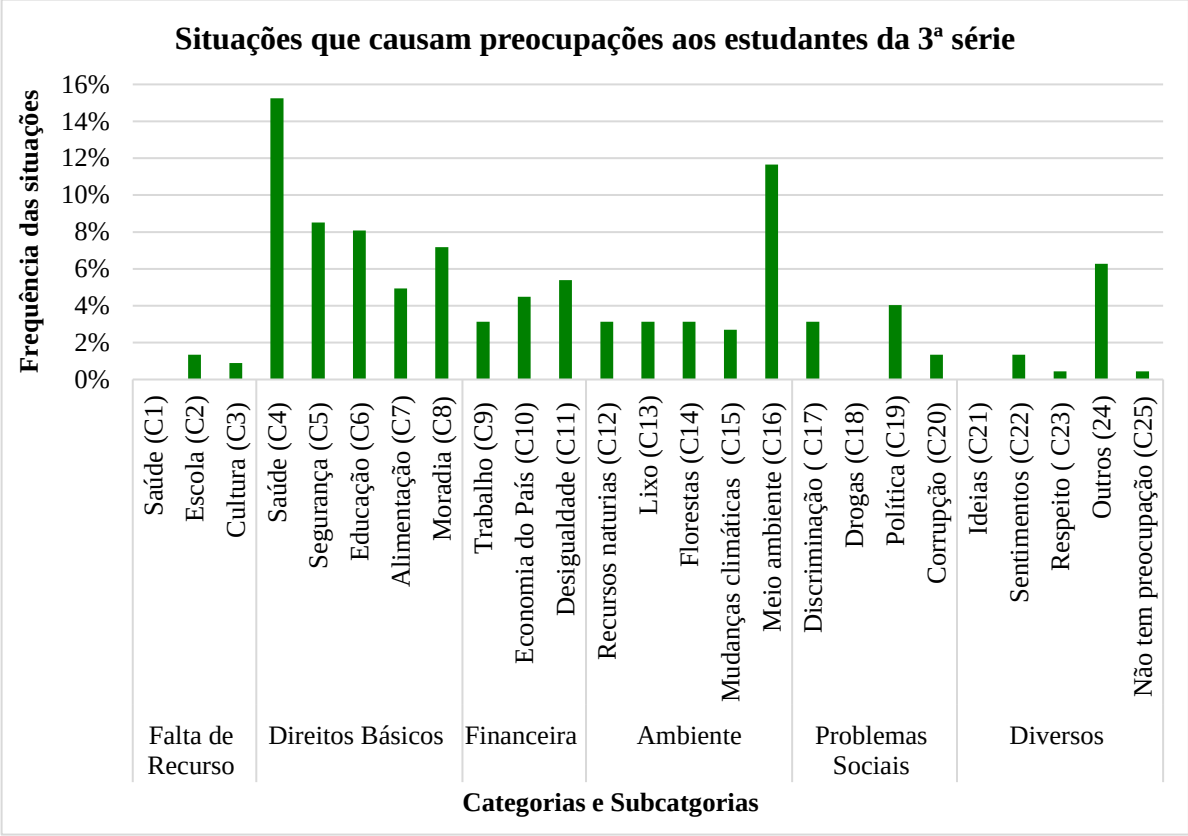


Fonte: Das autoras.

Evidenciamos, na Figura 17, a frequência de cada uma das subcategorias. Como mencionado anteriormente, poucas respostas foram indicadas na categoria sobre Falta de Recursos, contemplando a Escola (C2) e a Cultura (C3). Nos Direitos Básicos, foram indicadas pelos participantes preocupações em todas as subcategorias, sendo a Saúde com a maior frequência das situações, com 15% das respostas da terceira série. Entre as situações destacamos *Covid (A24- C4), Uso de máscara (A28-C4), Hospitais (A30-C4), Postos de Saúde (A31-C4), Lotação de hospitais (A37-C4), Falta de policiais (A27 -C5), Segurança (A34-C5), Escolas públicas (A56-C6), Educação no Brasil (A45-C6), Ensino (A34-C6), Fome (A56-C7), Pessoas na rua (A55-C8).*

Os estudantes da terceira série evidenciaram muitas situações sobre a saúde, mencionando hospitais lotados, falta de leitos nos hospitais e falta de vacina. Todas essas situações são influenciadas pelo momento atual da pandemia e as consequências que causam impactos diretamente na sociedade. Ou seja, as preocupações dos discentes foram influenciadas e reforçadas pelo contexto social que estamos vivendo (pandemia) e pelas diversas situações de falta de médicos, vacinas, que somos informados todos os dias.

Figura 17: Percentual de preocupações indicadas pelos estudantes da 1ª série em cada subcategoria.



Fonte: Das autoras.

As situações que fazem referências a Desigualdade foram as mais apontadas na categoria Financeira, mas as duas outras subcategorias (C10 e C11) também foram apresentadas nas respostas dos estudantes. Da mesma forma que na categoria anterior, a pandemia e os reflexos dela, que acentuaram e explicitaram realidades tão diferentes do povo brasileiro e que contribui para aumentar o desemprego, de certa forma pode ter influenciado as respostas dos alunos.

Todas as subcategorias foram mencionadas na categoria Ambiente e a de maior frequência foi a associada ao Meio Ambiente. Novamente, os estudantes mostram-se preocupados com o Meio Ambiente e essa preocupação pode ter relação com aulas das mais diversas disciplinas escolares que abordam de diferentes formas conteúdos e assuntos sobre o Meio Ambiente. Assim como as notícias e as redes sociais podem ter contribuído para as situações apresentadas e também discussões que os alunos fazem com seus colegas ou com sua família.

Podemos destacar que os impactos ambientais, poluição, situações e desastres associados a mudanças climáticas não influenciam apenas a sociedade local, mas podem acometer uma grande parte da população. Tais situações revelam que os alunos estão cientes

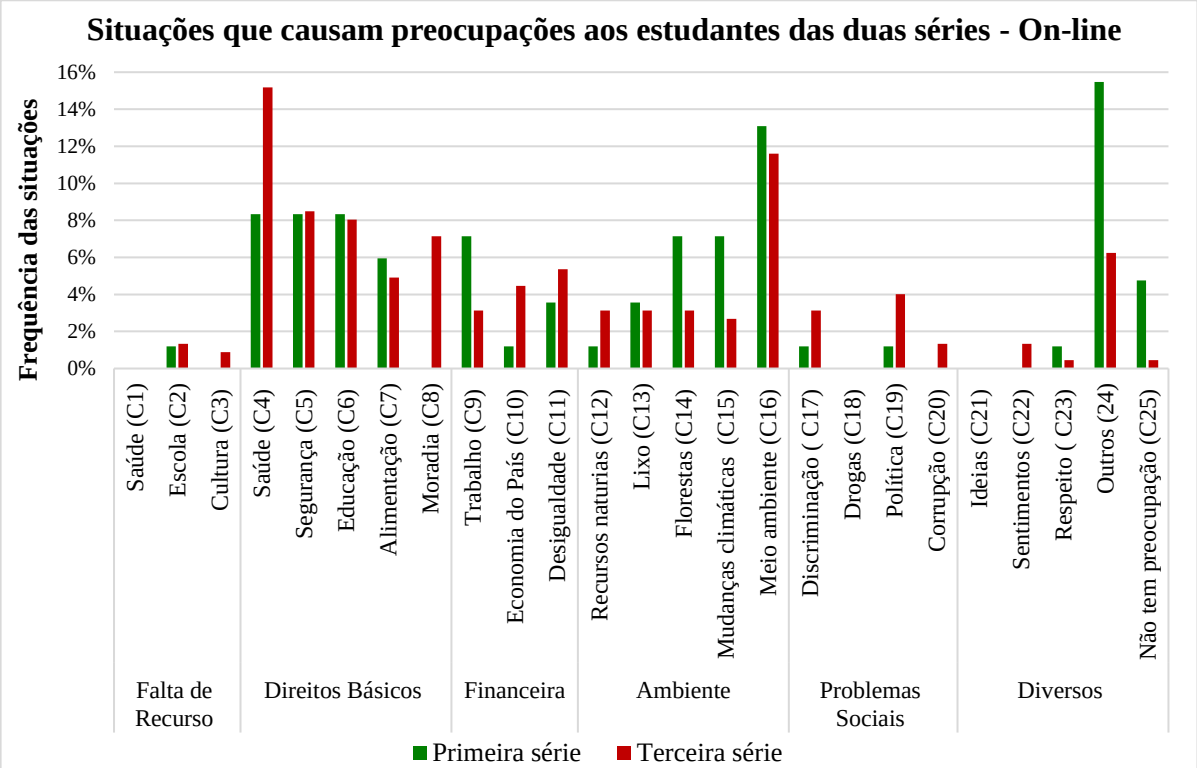
de situações mais próximas e de situações globais que podem não os impactar de forma imediata. A temática ambiental é desenvolvida por diferentes disciplinas nas escolas sendo escolhida muitas vezes como tema central de sequências didáticas (DIAS; SILVEIRA, 2020; SOUZA et al., 2019).

Questões que abordam o ambiente podem envolver professores de quase todas as disciplinas nas escolas, sendo um tema para trabalhar com toda a comunidade escolar, possibilitando a construção de feiras e projetos. Além disso, a construção as discussões acerca do meio ambiente contemplam assuntos atuais e polêmicos que despertam o interesse dos alunos e aumentam seu engajamento nas aulas. Ainda, poderá sensibilizar os estudantes a respeito de futuras ações, tomadas de decisões e permitir a reflexão de valores, atitudes e informações sobre o tema.

Situações sobre a Política foram as mais mencionadas pelos estudantes sobre os Problemas Sociais e foram apresentadas também situações nas subcategorias Discriminação e Corrupção. Nenhuma situação preocupante foi apresentada pelos estudantes da terceira série com relação a subcategoria Drogas.

As diferentes respostas indicadas pelos estudantes da primeira e terceira encontram-se na Figura 18.

Figura 18: Comparação das preocupações evidenciadas pelos estudantes da 1ª e 3ª série on-line.



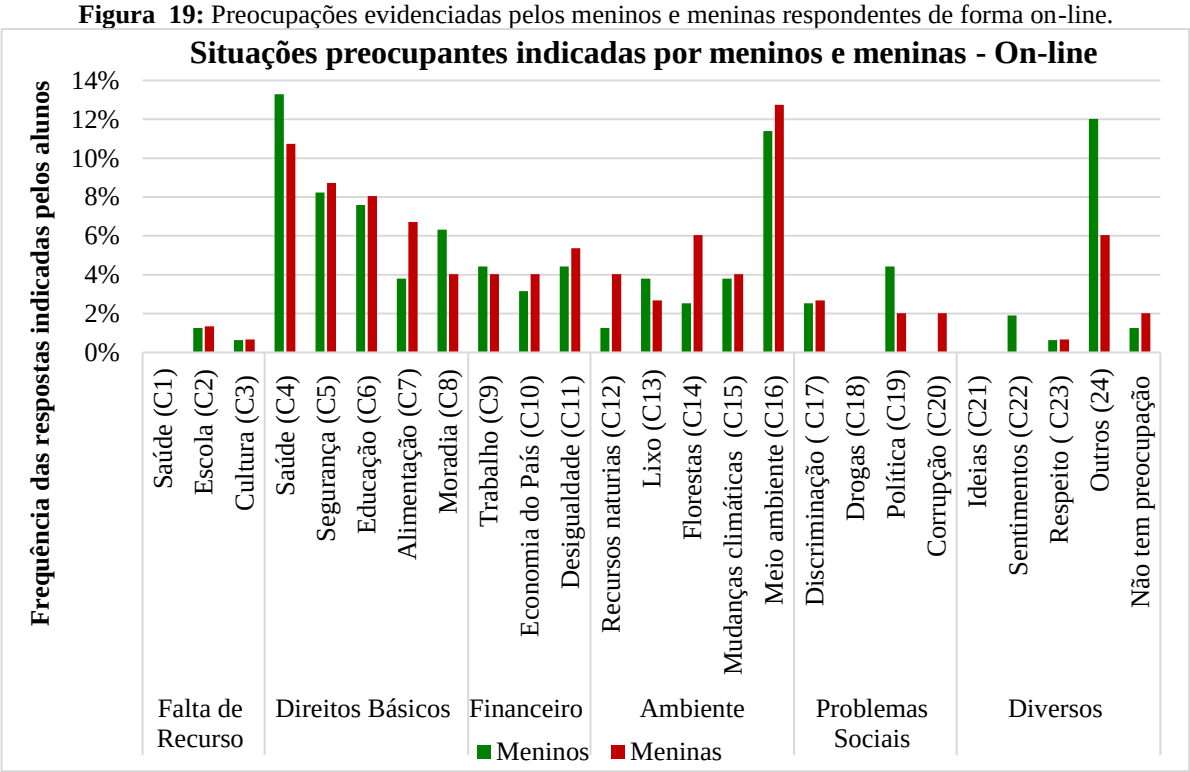
Fonte: Das autoras.

Em algumas das subcategorias, os estudantes da primeira e terceira série salientaram um número de preocupações muitas próximas como na Escola (C2), Segurança (C5), Educação (C6), Alimentação (C7) e Lixo (C13). Entre as diferenças entre as duas séries que ressaltamos é com relação a subcategorias Trabalhos (C9), Florestas (C14) e Mudanças Climáticas (C15), em que a frequência de respostas dos discente da primeira série é muito maior. A 1ª série pode ter sido influenciada pela possibilidade de temas referentes aos aspectos ambientais fazerem parte das práticas dos professores, principalmente no ensino fundamental. E como mencionado anteriormente, muitos deles, estão tentando uma oportunidade de ingressar no mercado de trabalho, o que influenciou suas respostas.

A terceira série se preocupa mais com a Saúde (C4), Moradia (C8), Economia do País (C10), Desigualdade Social (C11), Discriminação (C17), Política (C19), Corrupção (C20) e Sentimentos (C22). Os discentes da terceira série são mais velhos e podem ter vivenciado essas situações ou elas fazem parte de seu contexto e encontram-se próximas de sua realidade, influenciando dessa forma suas respostas.

Indicamos na Figura 19, as respostas dos meninos e meninas que responderam ao instrumento de investigação de forma on-line.

Figura 19: Preocupações evidenciadas pelos meninos e meninas respondentes de forma on-line.



Fonte: Das autoras.

Os meninos e as meninas exibiram o mesmo número de situações para a subcategoria Escola (C2), Cultura (C3), Mudanças Climáticas (C15), Discriminação (C17) e para o Respeito (C23). Os meninos se mostraram mais preocupados com a Saúde (C4), Moradia (C8), o Trabalho (C9), Lixo (C13), Política (C19) e com a Corrupção (C20). As mulheres indicaram maior frequência de preocupação com a Segurança (C5), Saúde (C6), Alimentação (C7), Economia do País (C10) e com a Desigualdade Social (C11).

Os respondentes do sexo masculino revelaram maior preocupação com a política, mais nenhuma situação foi categorizada com relação a corrupção. Contudo, as mulheres apresentaram a mesma frequência de preocupação com a política e com a corrupção. Chama a atenção que apesar das meninas ainda terem um espaço limitado na vida política em nosso país, é interessante perceber que elas se preocupam com essas questões, demonstrando que em breve, talvez as mulheres possam ocupar cada vez mais esses espaços.

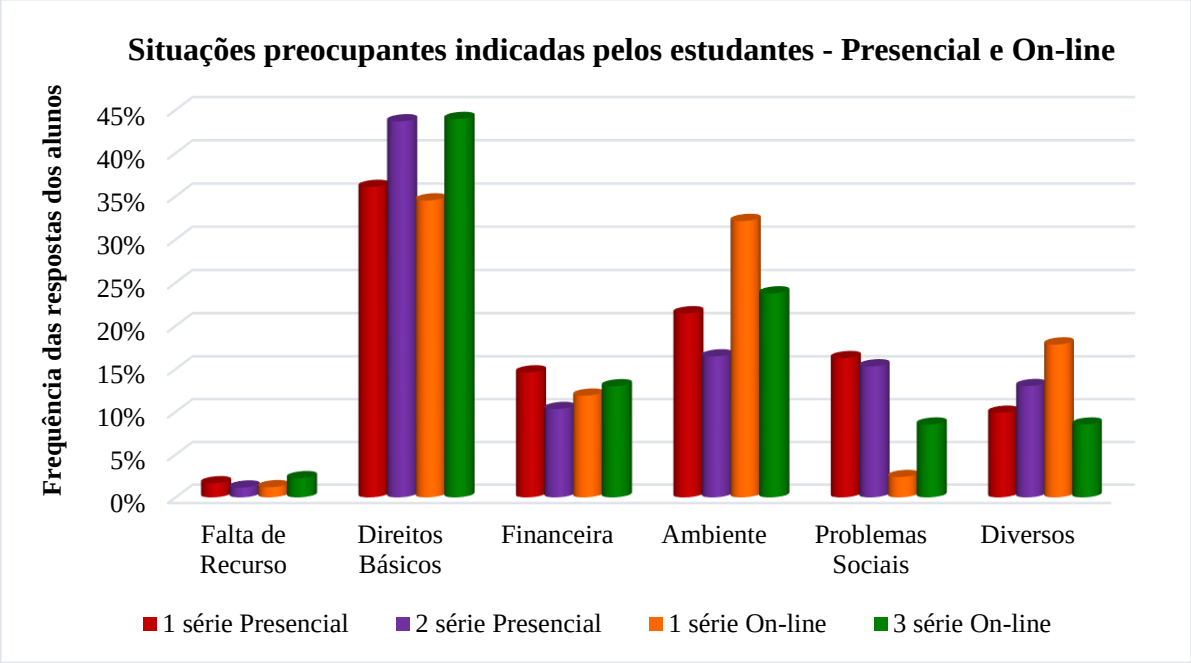
5.1.3 - Situações preocupantes dos estudantes – Comparação entre Presencial e On-line

Os questionários respondidos pelos estudantes participantes da pesquisa apresentam perguntas iguais, entretanto, foram respondidas de formas diferentes. O questionário presencial foi aplicado nas aulas de Química, pela pesquisadora, que auxiliou os estudantes com possíveis dúvidas e dificuldades e o on-line foi aplicado por meio de um formulário google pelos professores de Química, através da disponibilização do endereço eletrônico do questionário.

Na aplicação presencial, os discentes não puderam fazer pesquisa na internet ou discutir com os colegas sobre as questões e tiveram o tempo de uma aula de 50 minutos para responder ao instrumento de investigação. O formulário on-line poderia ser respondido a qualquer momento, sem delimitação de tempo e os estudantes ainda poderiam realizar consulta na internet para responder às questões. Além disso, o instrumento de investigação presencial foi respondido no final de 2019 e o on-line em 2021, durante a pandemia, ou seja, momentos diferentes que poderiam influenciar e explicar possíveis diferenças em suas respostas.

Considerando todos os aspectos citados anteriormente, realizamos uma comparação das respostas dos alunos para as questões abertas, de forma a compreender se pandemia afetou diretamente suas preocupações, indicamos as respostas na Figura 20.

Figura 20: Percentual das respostas das respostas em cada categoria dos questionários presenciais e on-line.



Fonte: Das autoras.

Baseados na figura é possível perceber que, de forma geral, todos os alunos indicaram poucas preocupações na categoria Falta de Recurso. Na categoria sobre os Direitos Básicos, a maior frequência de situações preocupantes foram indicadas pela segunda série que participou de forma presencial e pela terceira série do on-line, ou seja, os estudantes mais velhos parecem mais preocupados com questões associadas a saúde, segurança e com a educação dos que os da primeira série.

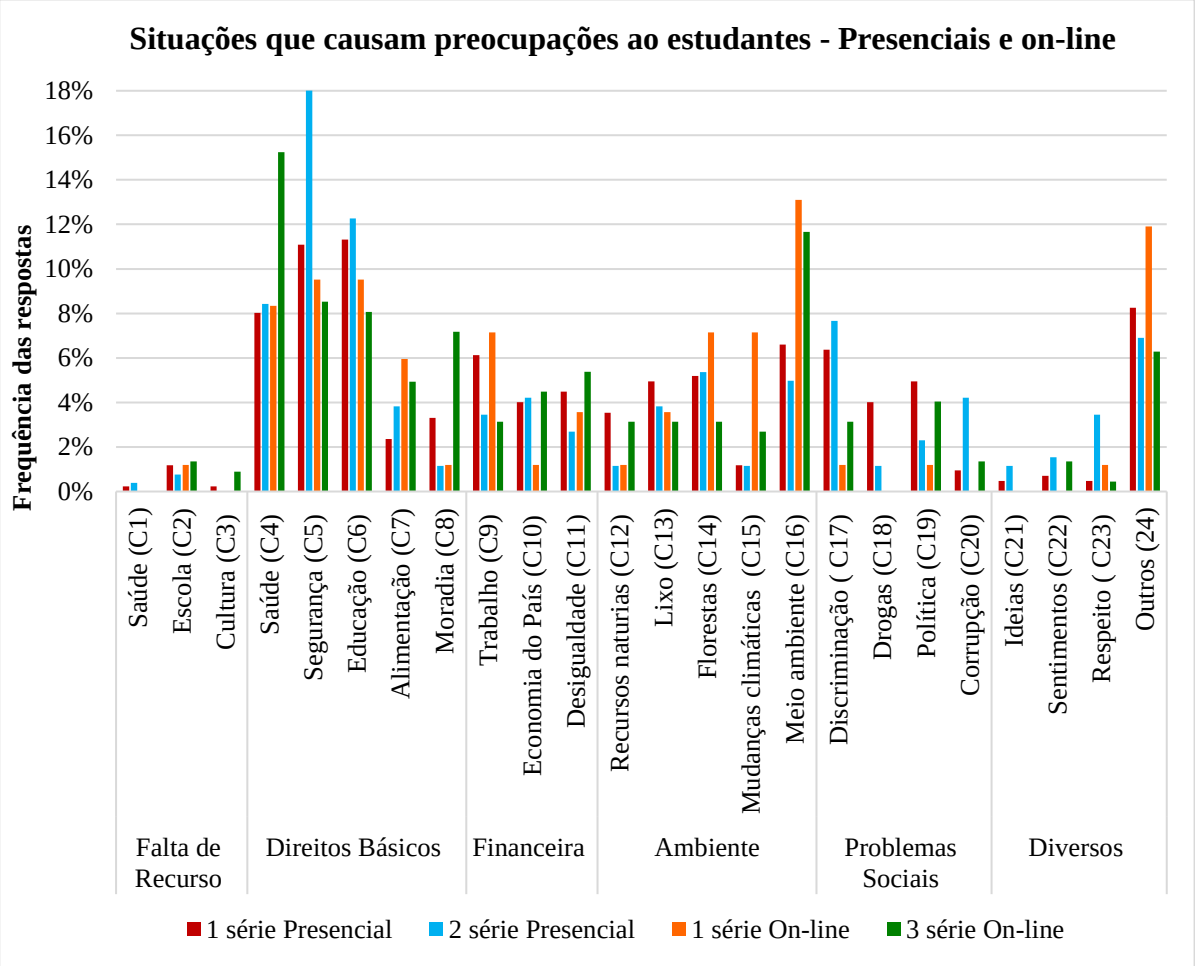
Chama a atenção que, as questões ambientais preocupam com maior frequência os alunos que responderam ao questionário de forma on-line, talvez as indicações tenham sido influenciadas pela mídia e pelas notícias que esses alunos tiveram durante a pandemia. Quando analisamos a categoria os Problemas Sociais, a maior frequência de situações é indicada pelos discentes participantes de forma presencial e os alunos da primeira série on-line foram os que indicaram o menor número de situações nessa categoria.

Na Figura 21 é apresentada a frequência de respostas de cada série participante para cada umas das subcategorias. Na Falta de Recurso, podemos apontar que os alunos se mostraram poucos preocupados, indicando poucas situações nessa categoria, todos os grupos exibiram preocupação com a falta de recursos para a escola. Nessa categoria, apenas os discentes da 1ª e 2ª série presenciais se preocupam com a falta de verba na saúde (C1) e independentemente de estarmos vivenciando uma pandemia, que mostrou por diversas vezes a precariedade de muitos hospitais, a falta de equipamentos, remédios e suplementos para atender

os pacientes, isso parece não ter sido levado em conta por estes alunos, quando responderam ao questionário.

Ainda, a pandemia parece também não ter influenciado os estudantes nas situações referentes à educação. Toda a falta de infraestrutura, de acesso à internet, as dificuldades tanto dos alunos quanto dos professores no ensino on-line pouco foram consideradas pelos respondentes ao expressarem essas preocupações. Contudo, a pandemia parece ter influenciado em parte alguns estudantes, uma vez que na categoria associada a Saúde, o maior número de situações foi evidenciado pelos da terceira série.

Figura 21: Percentual das situações preocupantes apresentadas pelas diferentes séries.



Fonte: Das autoras.

Algumas das situações indicadas pelos participantes como fontes de preocupação afetam ou podem afetar uma parte da sociedade, tais situações parecem envolver mais o coletivo do que apenas o individual, um indício importante para que o professor possa desenvolver um ensino para cidadania. Pois, de acordoo com Zúñiga e colaboradores (2020), uma educação que deseja alcançar a cidadania deve, sim, construir, discutir e evidenciar ações individuais, mas

devem ser priorizadas principalmente aquelas relacionadas ao coletivo. Ainda, muitas dessas situações podem ser tratadas pelos professores com temas sociocientíficos, pois são situações relacionadas ao social, e os docentes podem construir associações com a Ciência e Tecnologia, permitindo também discussões de aspectos econômicos e ambientais.

A ampla divulgação de algumas dessas situações nas mídias sociais pode potencializar as discussões dentro da sala de aula, fazendo emergir diferentes pontos de vistas e opiniões sobre o tema. De acordo com os objetivos e planejamento dos docentes, as preocupações dos alunos podem ser desenvolvidas com caráter multidisciplinar, possibilitando a que os docentes de outras disciplinas também possam contribuir para construção dos conceitos científicos.

O desenvolvimento de temas sociocientíficos que tenham como ponto de partida situações apresentadas pelos estudantes, pode despertar o interesse dos estudantes para as aulas de Ciências, uma vez que vai ter significado real para eles. Os estudantes podem participar de forma mais ativa do processo de ensino e aprendizagem, pois poderão discutir temas que fazem parte do seu contexto social e que de alguma forma os sensibiliza.

5.2 – QUESTÕES FECHADAS

Evidenciamos nessa seção os resultados referentes às questões fechadas do instrumento de investigação respondido pelos alunos. Como o momento de participação desses estudantes na investigação foi diferente, apresentamos de forma separada as respostas do questionário aplicado de forma presencial e de forma on-line. Assim, vamos destacar, de forma geral, a frequência das respostas e em seguida exibir algumas aproximações ou distanciamentos em relação ao ano escolar dos estudantes (sendo apresentadas diferenças entre a 1ª e 2ª série presencial e 1ª e 3ª série on-line).

5.2.1 – Afirmações sobre as relações entre a Química e o cotidiano

Como mencionado anteriormente, para responder às questões fechadas do instrumento de investigação, os estudantes deveriam utilizar uma escala *Likert*, para a emissão de concordância ou discordância, usando os pontos entre 1 (discordo totalmente) e 4 (concordo totalmente), e poderiam utilizar também a opção Não Sei. Ao decorrer do capítulo, primeiramente apresentamos uma tabela com as frequências de concordância, discordância e de respostas Não Sei, para os participantes de forma presencial e on-line, de maneira a facilitar a interpretação e visualização dos dados. Em seguida, apresentamos a construção de gráficos de forma separada, para analisar os resultados de cada uma das séries escolares.

Com a tabulação dos dados, foi possível calcular a frequência das respostas para cada afirmação com relação à presença da Química no cotidiano do estudante e as percentagens são exibidas na Tabela 4. Ao analisarmos a respostas dos alunos para as relações entre a Química e o cotidiano, é possível perceber que de forma geral eles parecem conseguir facilmente associar a Química e assuntos presentes no dia a dia. Eles expressam concordância com quase todas as afirmações, ou seja, parecem reconhecer a Química e os conceitos relacionados a disciplina estão presente no cotidiano.

Associações entre a Química e o funcionamento do corpo humano (3.1), com os processos naturais (3.2), desenvolvimento de novos medicamentos e de fontes de energia (3.8 e 3.7), a contribuição da Química para melhor utilização de recursos naturais (3.9) e para o desenvolvimento de produtos de limpeza (3.15) foram as assertivas que os alunos indicaram maior taxa de concordância sendo cerca de 80% das respostas. Ainda, a essas afirmações poucos alunos não souberam responder.

Tabela 4: Porcentagem de respostas dos estudantes para as assertivas associadas à Química e o Cotidiano.

Legenda: D = Discordo**, C =** Concordo**, NS =** Não Sei

	Presencial			**On-line**		
AFIRMAÇÕES	**D**	**C**	**NS**	**D**	**C**	**NS**
3.1 - Funcionamento do corpo humano.	11	81	8	10	82	8
3.2 - Está relacionada a processos naturais.	13	78	9	12	77	11
3.3 - Escolher o combustível + econômico.	14	69	17	9	89	2
3.4 - Consumir de forma consciente.	26	61	13	31	58	11
3.5 - Separação do lixo.	16	71	13	24	69	7
3.6 - Responsável pelo aquecimento global.	30	56	14	20	64	16
3.7 - Desenvolvimento de novos medicamentos.	5	93	2	7	93	0
3.8 - Desenvolvimento de novas fontes de energia.	29	68	3	13	83	4
3.9 - Usar os recursos naturais.	13	81	6	14	77	9
3.10 - Contribui para ataques terroristas.	56	31	13	19	75	6
3.11 - Presença de agrotóxicos nos alimentos.	13	75	12	9	79	12
3.12 - Compreender a origem da vida.	37	53	10	27	63	10
3.13 - Produção de novos tecidos.	31	47	22	15	68	17
3.14 - Novos materiais para celulares.	25	56	19	9	83	8
3.15 - Produção de produtos de limpeza.	9	89	2	6	85	9

Fonte: Das autoras.

As relações apontadas por eles nas assertivas citadas anteriormente com alta concordância podem estar associadas ao fato de alguns desses assuntos fazerem parte do currículo e serem desenvolvidos com maior frequência pelos docentes, como os recursos naturais, recursos energéticos, questões sobre lixo.

Nas aulas de Ciências, discussões sobre combustíveis fósseis, sobre o biodiesel, biogás, assim como a leitura e discussões de rótulos de produtos de limpeza são algumas atividades que fazem parte do repertório dos docentes em suas aulas (GOMES; DIONYSIO; MESSEDER, 2015; VALE; SOUZA; FIRME, 2015). A automedicação também pode ser um tema construído com os estudantes, referente aos medicamentos e que aborda o desenvolvimento de conceitos científicos (RICHETTI; PINHO ALVES FILHO, 2009).

A única assertiva que os estudantes que responderam no momento presencial discordaram é a 3.10, que relaciona a Química com possíveis ataques terroristas. Talvez, alguns dos alunos, ao responderem e refletirem sobre a afirmação, consideram as ações realizadas nesses ataques e não as conexões que podem ser feitas entre o conhecimento químico com gases tóxicos, substâncias corrosivas e armas nucleares. Já, os alunos que responderam on-line concordaram com a afirmação, possivelmente por terem considerado as ligações citadas anteriormente.

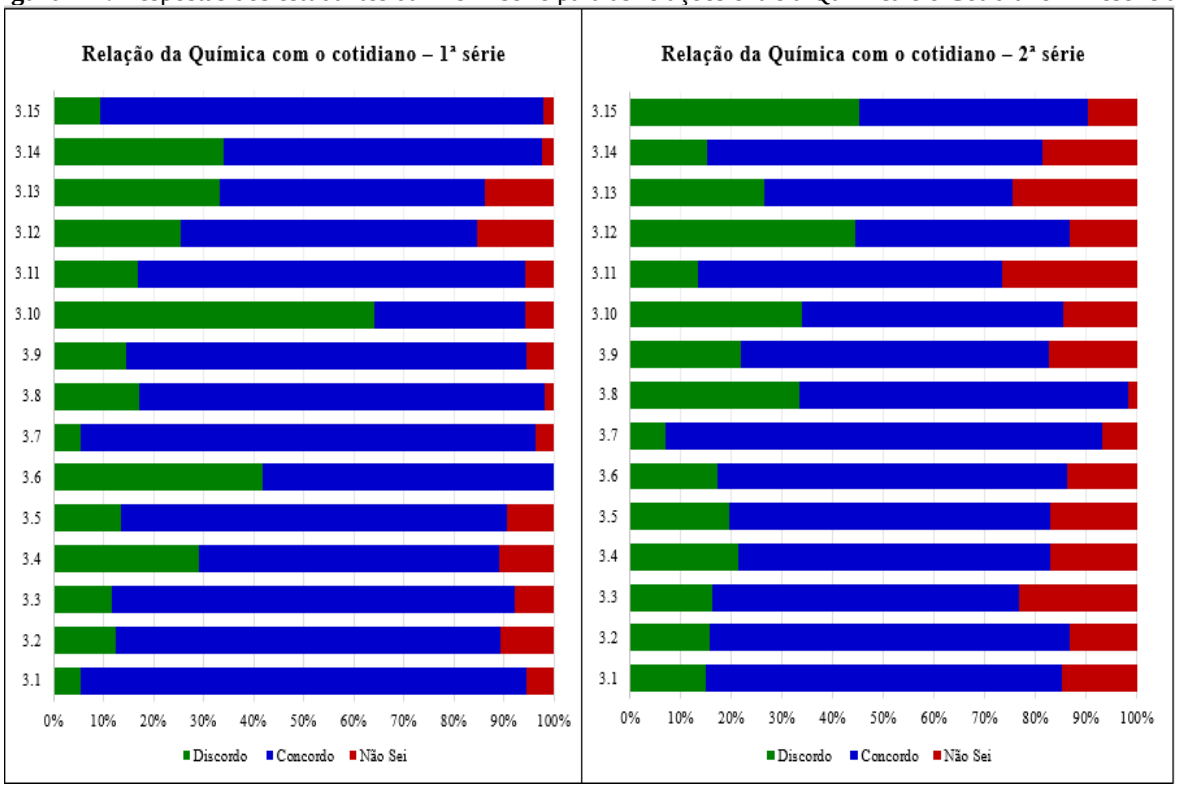
Chama a atenção, também, que a frequência das respostas é muita parecida para diferentes assertivas, com exceção de duas, quais sejam, a Química pode auxiliar na escolha do combustível mais econômico e na produção de materiais para celulares. Os discentes que responderam de forma on-line expressaram uma concordância bem maior, essa diferença pode ter relação com o fato de os professores terem trabalhado com eles alguns desses temas, ou ainda utilizados exemplos em suas aulas sobre esses temas. Pode ser que no momento da participação, eles realizaram pesquisas e buscaram informações pela internet sobre o assunto, facilitando assim que eles concordassem com maior frequência com tais assertivas.

Na Figura 22 é possível observar as respostas para a 1ª e 2ª série e na Figura 23 para 1ª e 3ª série. Para a primeira e segunda séries, percebe-se que os alunos expressam concordância com quase todas as afirmações e os discentes da segunda série escolheram com mais frequência a opção Não Sei.

Por meio da figura 22, podemos ressaltar as diferenças entre as duas séries nas respostas para o item (3.1). A concordância dos alunos da 1ª série é maior para a contribuição da Química para explicar o funcionamento do corpo humano (3.1) com cerca de 95% de concordância e para a segunda série a concordância é de aproximadamente de 70% das respostas, com cerca de 16% dos alunos afirmaram não saber se a Química ajuda na explicação do funcionamento do corpo humano. Muitos são os estudantes que selecionaram a opção Não Sei para essa afirmação e vale ressaltar que processos como o sistema digestório e respiratório são tratados desde o ensino fundamental. Sendo assim, são pelo menos mencionados nas aulas algumas transformações que acontecem no organismo nesses processos como metabolismo de carboidratos e proteínas ou simplesmente as transformações evidenciadas na respiração como entra oxigênio e sai gás carbônico. E ao responder não sei, parece que os alunos não relacionam o que já aprenderam com a química, talvez por correlacionar essas transformações a processos biológicos e não químicos.

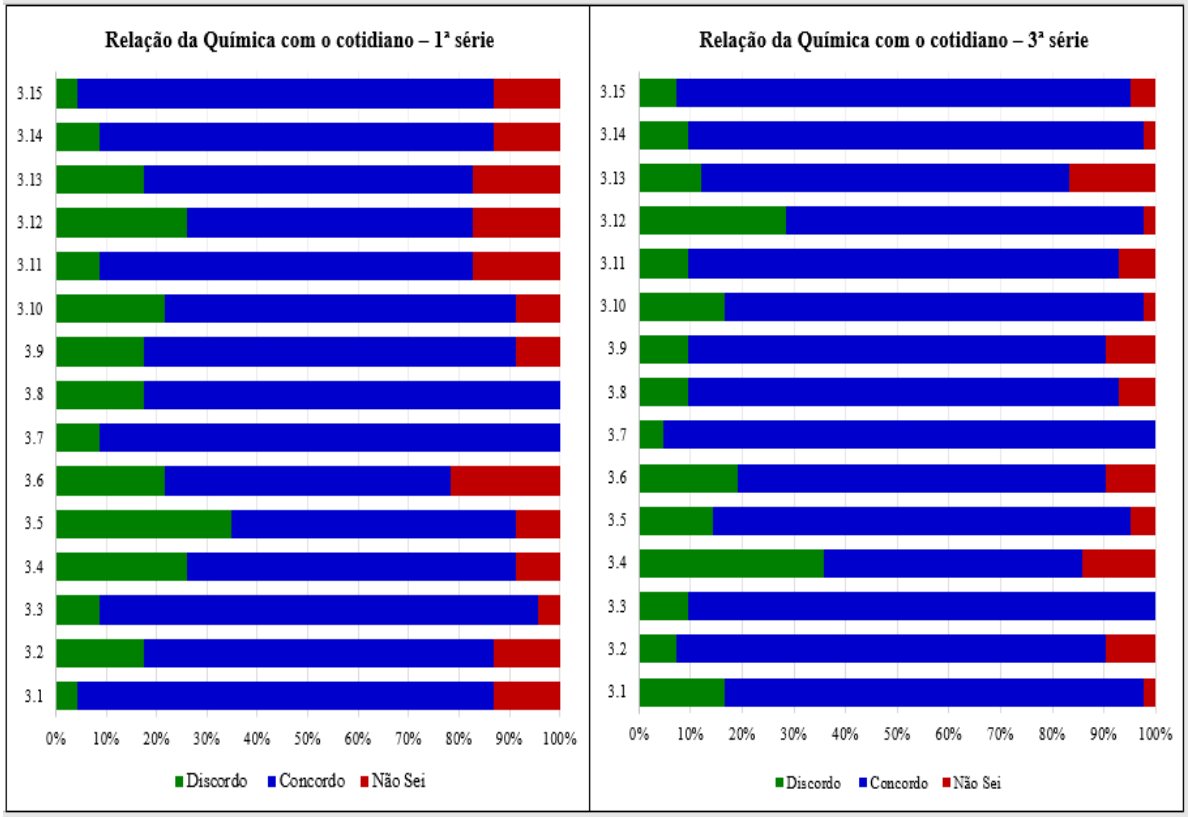
Outra assertiva que as respostas expressadas pelos alunos entre a 1ª e 2 a série são diferentes é sobre a relação com a origem da vida (3.12) em que os estudantes da primeira série concordaram com a afirmação e os da segunda série indicam discordância. A discordância expressada pelos estudantes da segunda série pode evidenciar que esse tema foi pouco construído nas disciplinas escolares e nas aulas que eles participaram, ou as práticas dos professores não possibilitaram que as relações fossem estabelecidas pela maioria dos alunos. Já os alunos da 1ª e 3ª série que responderam de forma on-line concordam que a Química pode ajudar a explicar a origem da vida.

Figura 22: Respostas dos estudantes da 1ª e 2ª série para as relações entre a Química e o Cotidiano - Presencial.



Fonte: Das autoras.

Figura 23: Respostas dos estudantes da 1ª e 3ª série para as relações entre a Química e o Cotidiano - On-line.



Fonte: Das autoras.

É importante ressaltar que a origem da vida (3.12) é tratada principalmente nas aulas da disciplina Biologia e raramente nas aulas de Química. A compreensão sobre a origem da vida que os estudantes apresentam podem estar pautada em crenças religiosas, que muito possivelmente influenciaram suas respostas, levando-os a discordar da afirmação.

Pesquisas realizadas por Nicolini (2010), Grimes e Schroeder (2015) destacam que a origem da vida é um tema central e muito discutido em diversas religiões e que, mesmo quando se apresentam e se constroem os conceitos científicos com os estudantes, existe um confronto do pensamento científico e das crenças religiosas que eles manifestam e, muitas vezes, eles continuam explicando a origem da vida pautados em suas crenças e não fundamentados em conceitos científicos.

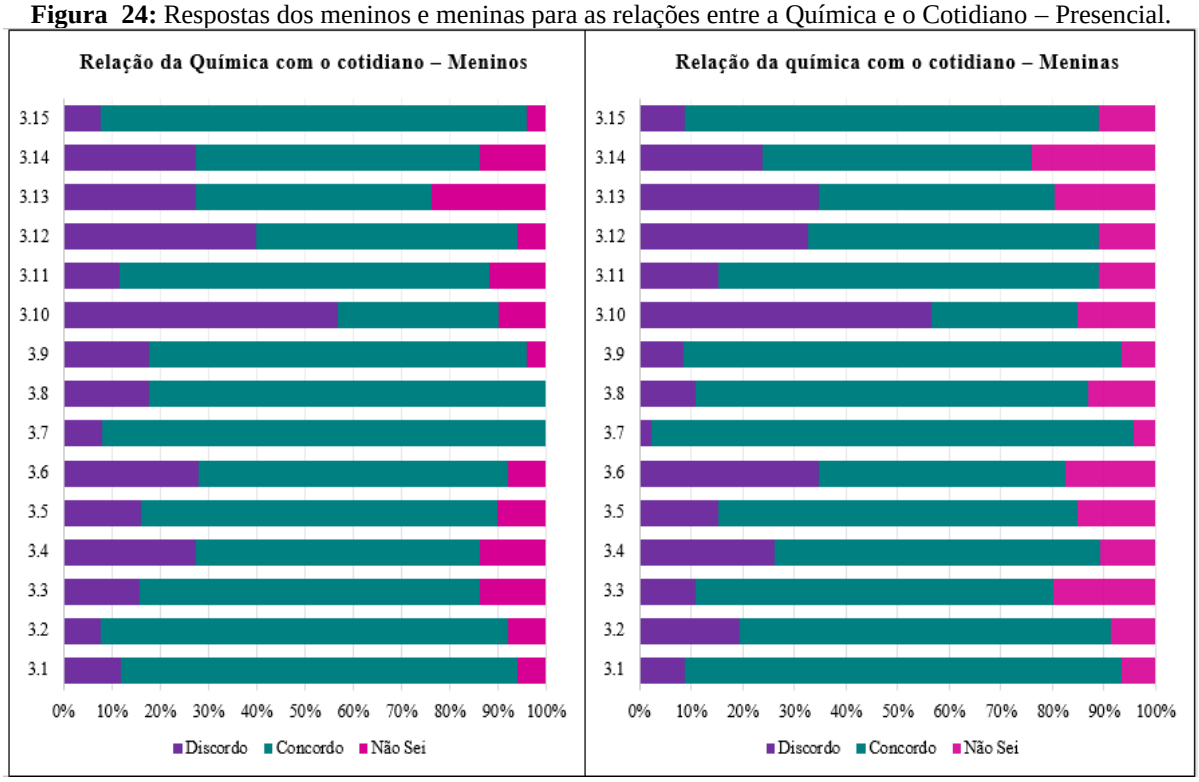
Salientamos, ainda, os resultados da pesquisa de Oliveira e Bizzo (2017) com estudantes da primeira série do ensino médio, os quais, quando questionados sobre a origem do homem, na maioria das vezes escolheram a opção “não saberia dizer” e quando eles conseguiram tecer alguma conexão, a origem da vida estava pautada na criação divina. Os resultados indicados em nossa pesquisa e nas citadas anteriormente parecem mostrar que apesar dos conceitos científicos a respeito da origem da vida, ao serem questionados sobre tal origem, muitos deles ainda se pautam no criacionismo para explicar tal origem.

Na maioria das vezes as crenças religiosas são pautadas em visões de mundo bem estruturadas. E quando tais visões são confrontadas com os conceitos que são desenvolvidos pelos professores nas aulas de ciências os estudantes podem questionar a plausibilidade do que está sendo aprendido o que os leva a questionar as hipóteses científicas (PORTO; FALCÃO, 2010). Ao desenvolver o tema origem da vida, os professores das disciplinas de Química e Biologia poderiam considerar as diferentes crenças dos alunos, abordando assim em suas aulas a pluralidade de crenças e concepções.

Ainda, sobre as associações da Química com o auxílio para separação do lixo (3.5) e com o aquecimento global (3.6) foram identificadas algumas diferenças nas respostas entre a 1ª e 3ª série (on-line), em que os alunos da terceira série expressaram maior concordância com as duas assertivas. Uma possível conjectura para a diferença nas respostas é que os estudantes da terceira série podem, ao longo do ensino médio, ter estudado nas aulas Química ou em outras disciplinas, temas que os ajudaram a fazer mais facilmente tais associações.

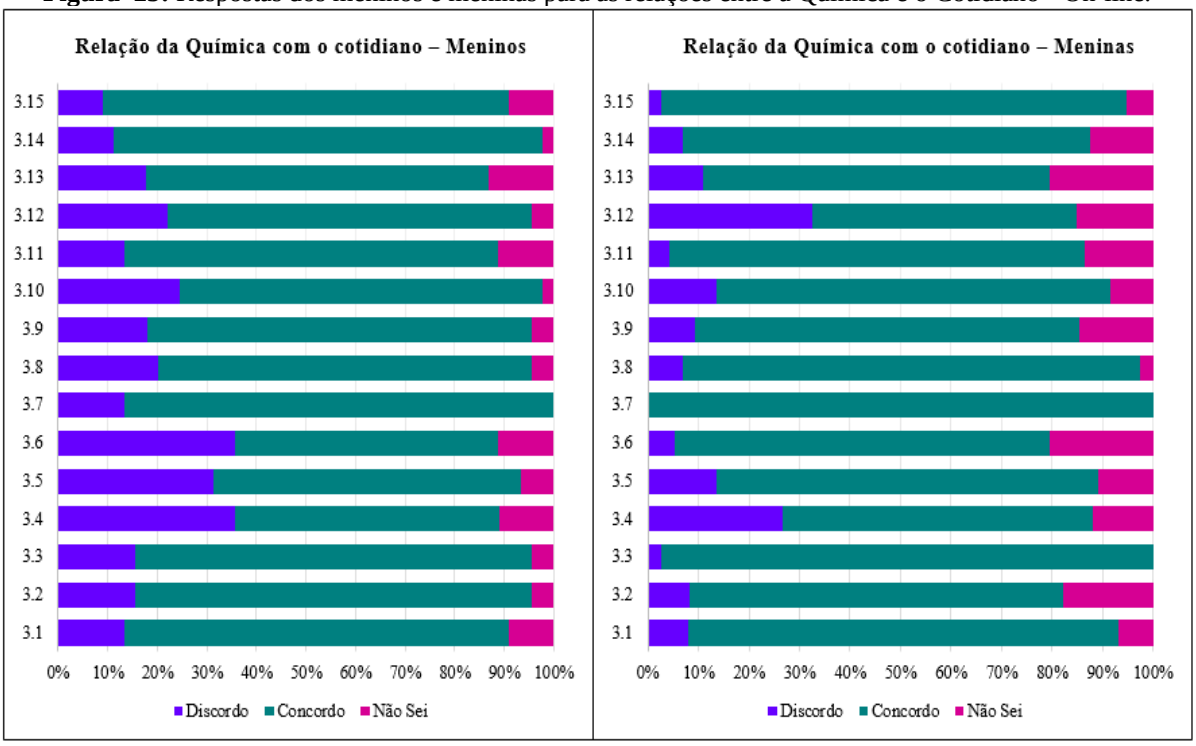
Além das comparações dos alunos realizadas a partir da série que estão cursando fizemos ainda uma análise das respostas para os meninos e meninas, indicadas nas Figuras 24 e 25.

Figura 24: Respostas dos meninos e meninas para as relações entre a Química e o Cotidiano – Presencial.



Fonte: Das autoras.

Figura 25: Respostas dos meninos e meninas para as relações entre a Química e o Cotidiano - On-line.



Fonte: Das autoras.

Chama a atenção quando observamos as respostas das meninas para essa seção, elas indicaram com maior frequência a opção Não Sei para afirmações, tanto as que responderam de forma presencial quanto de forma on-line.

Para os estudantes que responderam de forma presencial, uma diferença que é possível destacar é sobre a responsabilidade da Química no aquecimento global, em que a concordância dos meninos é de 63% e das meninas de 43%, sendo também as meninas que responderam com maior frequência com a opção Não Sei para essa afirmação. Para as associações entre a Química e o desenvolvimento de novos medicamentos e novas fontes de energia (3.7 e 3.8), somente as meninas marcaram a opção não sei.

Nos questionários on-line, os itens que indicam maior diferença entre meninos e meninas são para as assertivas 3.3, 3.6, 3.7 e 3.8, em que a concordância das respostas das meninas é maior para tais assertivas, apresentando pelo menos 15% na diferença com as repostas dos meninos. Sobre a possível responsabilidade da Química com o aquecimento global (3.6), os meninos apresentam uma discordância de cerca de 40% enquanto a das meninas é de apenas 5%. Apesar de as meninas responderem com maior frequência Não Sei, elas expressam maior concordância com as assertivas que relacionam a Química e o cotidiano. Nesse sentido, por exemplo, as relações entre a Química com a escolha do combustível, a responsabilidade pelo aquecimento, desenvolvimento de novos medicamentos e novas fontes de energia, foram estabelecidas mais facilmente pelas meninas do que pelos meninos.

Embora as respostas indiquem diferenças significativas não encontramos na literatura nenhum referencial para nos auxiliar a explicaras diferenças entre os meninos e as meninas, assim, seriam interessante nos aprofundarmos em investigações com os estudantes que possam nos ajudar a elucidar as respostas para os diferentes gêneros.

Além das considerações ressaltadas anteriormente, gostaríamos de destacar as respostas dos alunos (meninos e meninas) sobre as conexões com os a produção de novos tecidos (3.13) e materiais para celulares (3.14). Embora os tecidos e celulares esteja presentem em nossa vida, não são expressos pelos alunos concordâncias com taxas de frequências altas, como evidenciadas em outras assertivas. Além disso, essas afirmações apresentam muitas respostas Não Sei. Os alunos parecem não ter conhecimento ou pouco refletiram sobre a composição dos tecidos como as fibras sintéticas e não ponderaram sobre os corantes usados para tingir os tecidos e, também, não levaram em conta os metais, os plásticos e outros componentes dos telefones celulares. Ainda, poucos são os trabalhos que investigaram a utilização desses temas

em sala de aula, ou até mesmo que fazem propostas para eles serem desenvolvidos com os estudantes.

5.2.2 – Afirmações sobre os conteúdos de Química aprendidos na escola

As relações dos conteúdos de Química que os estudantes estão aprendendo na escola e as frequências das respostas são expostas na Tabela 5. Novamente, mediante as porcentagens indicadas nas tabelas, podemos perceber que eles concordam com a maioria das assertivas da seção.

As maiores concordâncias são para os itens que afirmam que todas as pessoas deveriam aprender química, com 84% das respostas para o presencial, e de 84% na assertiva sobre se esforçarem bastante para aprender a disciplina para as respostas on-line. Ou seja, os alunos participantes parecem reconhecer a importância da aprendizagem dos conceitos químicos para todas as pessoas e eles buscam compreender tais conceitos.

Tabela 5: Porcentagem das respostas dos estudantes para cada assertiva sobre os conteúdos de Química aprendidos na escola.

Legenda: D = Discordo**, C** = Concordo**, NS** = Não Sei

	Presencial			**On-line**		
AFIRMAÇÕES	**D**	**C**	**NS**	**D**	**C**	**NS**
4.1 - Fácil de aprender.	19	74	7	37	63	0
4.2 - Me esforço bastante.	27	71	2	16	84	0
4.3 - Todos deveriam aprender Química.	16	81	3	17	78	5
4.4 - Me tornar um cientista.	64	24	12	64	26	10
4.5 - Desperta minha curiosidade.	26	72	2	31	64	5
4.6 - Dificuldade para resolver os exercícios.	27	71	2	30	66	4
4.7 - Cálculos matemáticos	27	69	4	28	66	6
4.8 - Química deveria ser obrigatória.	46	49	5	53	41	6
4.9 - Úteis no meu dia a dia.	24	69	7	26	66	8
4.10 - Me tornar um químico.	72	17	11	62	30	8
4.11 - Entender assuntos de outras disciplinas.	36	55	9	32	62	6
4.12 - Desenvolve meu raciocínio.	20	76	4	24	69	7
4.13 - Aumentam minhas chances de melhorar a carreira.	24	61	15	34	55	11
4.14 - Aborda fenômenos e problemas do cotidiano.	24	62	14	18	61	21
4.15 - Não compreendo o que o professor explica.	64	34	2	50	46	4
4.16 - Química útil para prestar o vestibular.	64	29	7	59	36	5

Fonte: Das autoras.

Para a vontade de se tornar um cientista (4.4) e um químico (4.16) chama a atenção a alta discordância, o que mostra que os estudantes não têm interesse pela carreira científica. Essa falta de interesse foi evidenciada também em pesquisa anteriores como na aplicação do pré-

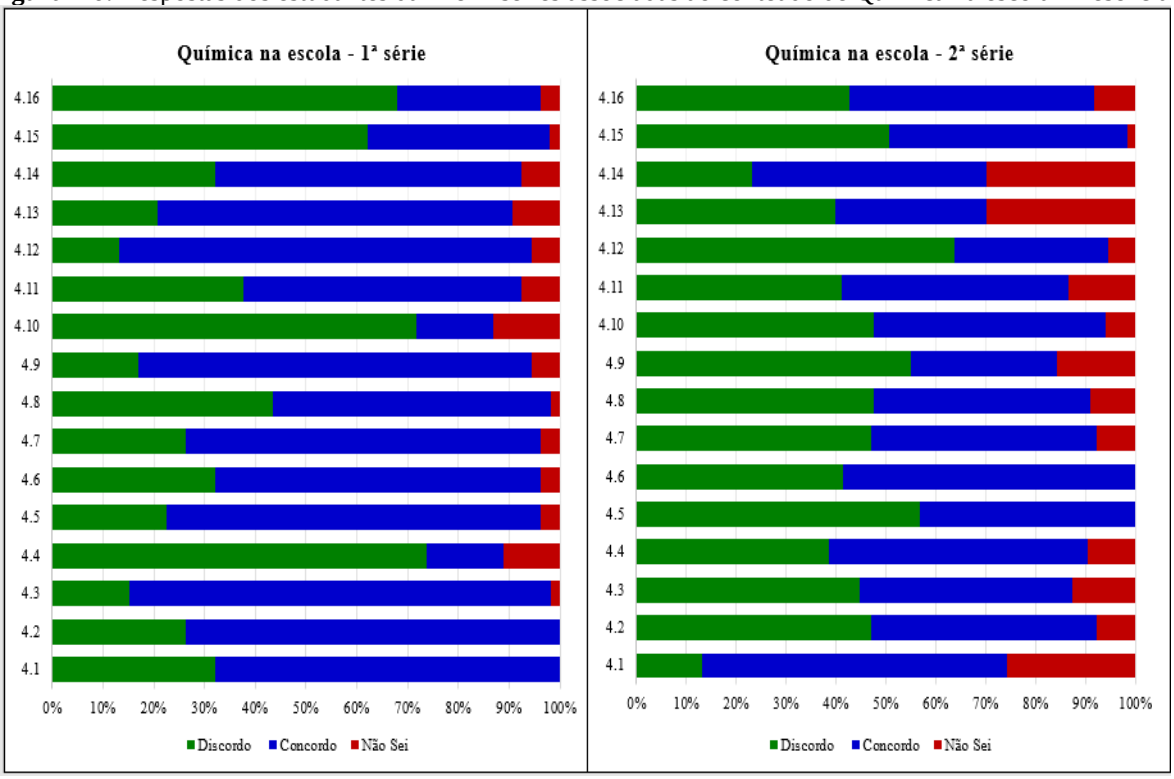
teste do questionário ROSE no Brasil (PEREIRA; GOUW; BIZZO, 2009) e na pesquisa realizada por Gouw (2013). Com a investigação feita por Gouw (2013) foi possível determinar que os alunos da região Sul e Sudeste do Brasil possuem menor interesse pela carreira científica do que os de outras regiões. Muitas são as hipóteses para explicar a aversão dos alunos pela carreira científica, o que pode estar associado a um currículo e uma escola que não desenvolve conteúdos que fazem parte dos interesses dos estudantes, ou que não abordam seu contexto social, assim como, um ensino que ainda reforça concepções inadequadas sobre uma ciência pronta, que fornece respostas e não perguntas (GOUW; BIZZO, 2016; AINKEHEAD, 2005).

Ainda, Sjoberg (2001) considera várias possibilidades para esse desinteresse pela carreira científica, como a necessidade de se empenhar para aprender ciências, falta de professores qualificados, crenças que se confrontam com a atividade científica, desacordos dos próprios cientistas entre questões científicas, vida não glamurosa dos cientistas, comunicação inadequada entre a ciência e o público geral. Podemos destacar também a imagem estereotipada atribuída ao cientista, muitas vezes associadas ao homem, com uma inteligência muito acima da média e, às vezes, até mesmo um pouco louco, indicando para esses alunos, que o fazer científico e a carreira científica estão muito distantes da realidade deles.

Nesse sentido, a fim de superar essa imagem estereotipada e considerando também a formação para cidadania, é necessário conhecer quais imagens de ciência e de cientista os estudantes apresentam. Precisamos no Ensino de Ciências possibilitar que os estudantes conheçam as diferentes imagens de um cientista, a evolução da ciência, que não é verdade absoluta feita através de trabalho coletivo, assim, os jovens não vão continuar a reproduzir a imagem estereotipada da ciência e do cientista. Além dos aspectos citados anteriormente, é possível destacar que tanto o cientista como a ciência são muito desvalorizados no Brasil. A carreira científica exige estudos permanentemente, não é uma carreira que confere muito status e nem está muito presente nas mídias e redes sociais. Dessa forma, a carreira científica pode não ser tão atrativa para os alunos.

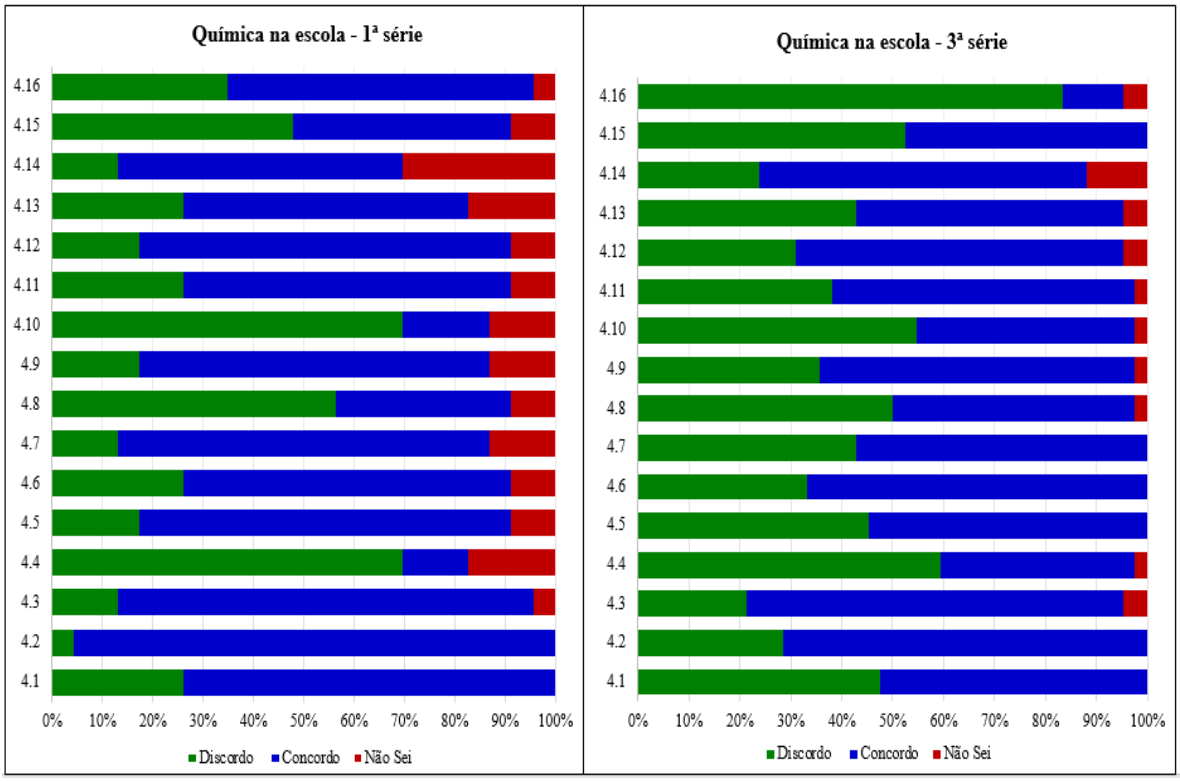
Na Figura 26 são indicadas as respostas para os alunos que responderam presencialmente, da primeira e segunda série e na figura 27, as respostas para os que responderam remotamente, primeira e terceira série. A primeira série que respondeu de forma presencial parece concordar com mais frequência das afirmações associados os conteúdos que estão sendo desenvolvidos na escola. Os alunos da segunda séria utilizaram mais vezes a opção Não Sei, não emitindo assim, nenhuma opinião para assertivas.

Figura 26: Respostas dos estudantes da 1ª e 2ª séries associadas ao conteúdo de Química na escola- Presencial.



Fonte: Das autoras.

Figura 27: Respostas dos estudantes da 1ª e 3ª séries associadas ao conteúdo de Química na escola – On-line.



Fonte: Das autoras.

Entre as principais diferenças para os participantes presenciais podemos destacar a afirmação sobre a disciplina ser fácil de aprender (4.1), em que os alunos da primeira série

apresentaram apenas concordância e discordância e os da segunda série indicaram a opção não sei para a assertiva. Ou seja, ao serem questionados sobre a disciplina eles mostraram que não sabem dizer se os conceitos desenvolvidos na escola são ou não fáceis de aprender. A primeira série também apresenta maior concordância sobre se esforçar para compreender a disciplina de Química (4.2) e que todas as pessoas deveriam aprender os conceitos relacionados a ela.

O item (4.15) é uma afirmação que contém uma negativa, que é sobre não compreender os conceitos químicos que são construídos pelos professores da disciplina. Para tal item, a maioria dos estudantes expressa discordância da afirmação, por meio das respostas, eles indicam que conseguem compreender o conteúdo desenvolvido pelos professores nas aulas. Entretanto, apesar de afirmarem que apreendem nas aulas, eles concordam que têm dificuldades em resolver os exercícios de Química. A investigação realizada por Neto e Carvalho (2008) mostrou que 70% dos participantes indicaram os cálculos matemáticos como o maior obstáculo para compreender os conceitos associados à Química.

A dificuldade com os exercícios e cálculos matemáticos pode ter relação com a metodologia utilizada pelos professores, que, muitas vezes, pode estar pautada na memorização e aplicação de fórmulas. Essa dificuldade talvez seja pela linguagem e os códigos específicos da disciplina de Química, o fato de muitos dos conceitos construídos pela disciplina serem abstratos e também pela necessidade de estabelecer relações entre níveis macroscópico, microscópico e submicroscópico (CARMO; MARCONDES; MARTORANO, 2010).

Para a afirmação sobre a Química ser útil apenas para prestar o vestibular (4.16), a maioria dos alunos discorda da afirmação, em outras palavras, percebem que Química pode auxiliá-los em outras situações, reconhecendo possivelmente a importância do conhecimento científico para além da escola.

De forma geral, para essas assertivas sobre os conteúdos de Química na escola, os estudantes apontam dificuldades com os exercícios e cálculos matemáticos, e não pretendem seguir a carreira científica e nem desejam se tornarem químicos. Conjecturamos que os obstáculos com os exercícios e cálculos matemáticos estão relacionadas a não compreensão adequada dos conceitos, levando os estudantes a não conseguirem estabelecerem conexões entre o conteúdo químico à operação matemática; além disso, tais dificuldades podem ser devidas a um currículo que, muitas vezes, está muito distante do contexto e da realidade dos alunos.

Nas figuras 28 e 29 são mostradas as respostas de meninos e meninas participantes da investigação. Para os participantes de forma presencial é possível visualizar que os meninos utilizaram com maior frequência a opção Não Sei.

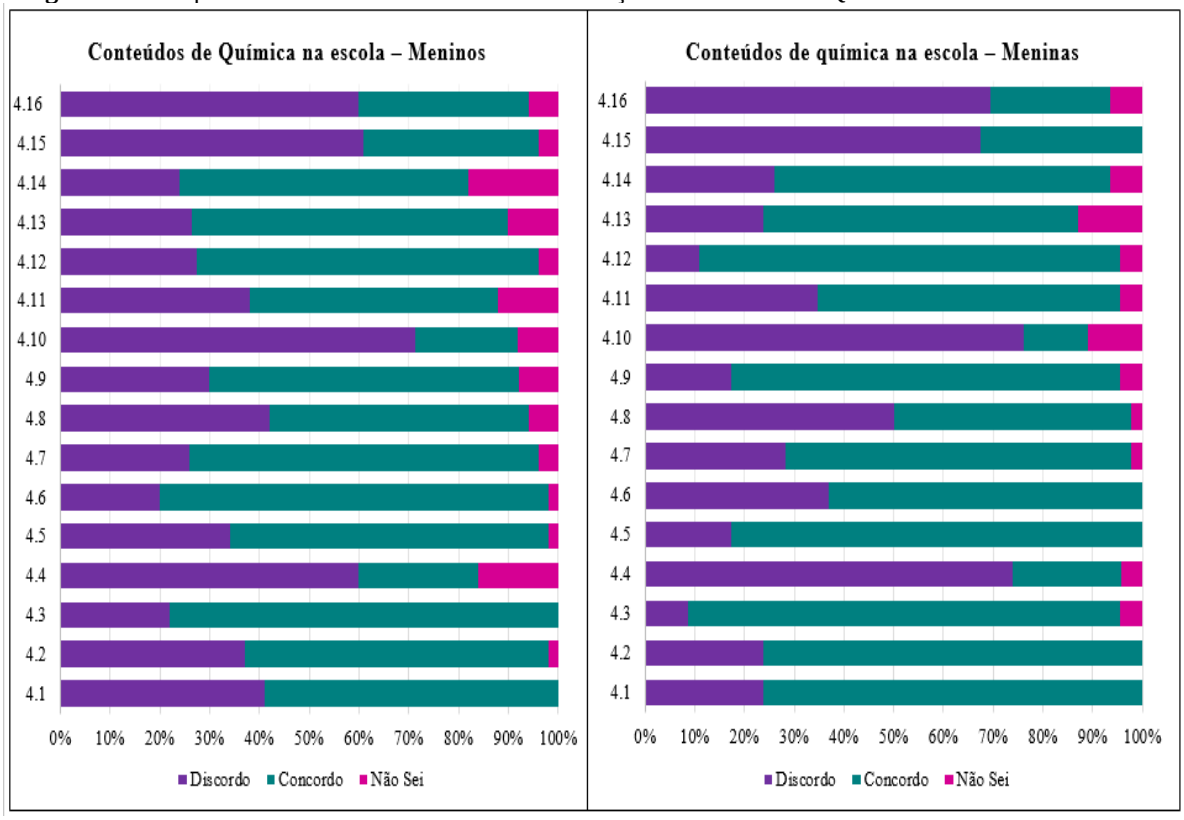
Quando analisamos a Figura 28, percebemos que as meninas expressam maior concordância sobre a Química ser fácil de aprender (4.1), que se esforçam bastante para aprender o conteúdo (4.2) e que os conceitos desenvolvidos pela disciplina despertam sua curiosidade (4.5). Talvez por despertar essa maior curiosidade nas meninas elas se interessem mais pela disciplina e, apesar de achar a Química fácil de aprender, elas também se esforçam mais para compreender os conceitos que são construídos pelos professores nas aulas. Ainda, as meninas concordam mais que os conceitos químicos são úteis no dia a dia (4.9), que podem auxiliar a compreender assuntos de outras disciplinas escolares e que desenvolve seu raciocínio (4.12).

A única assertiva em que os meninos concordam mais que as meninas é sobre a dificuldade que apresentam em realizar os exercícios relacionados a química (4.6). Tais respostas são coerentes com outras afirmações, pois eles apresentam menor concordância sobre a química ser fácil (4.1) e parecem se esforçar menos para compreender os conceitos (4.2). Para conseguirmos explicar as diferenças nas respostas entre os meninos e meninas, outros dados precisariam ser coletados com esses alunos, através da realização de um grupo focal ou uma entrevista, de forma a nos aprofundarmos nesses questionamentos e entender os argumentos dos alunos.

Para os estudantes que responderam ao questionário de forma on-line (Figura 29), a concordância das meninas foi maior para os itens 4.2 e 4.7, sobre o esforço para compreender a química e para a dificuldade com os cálculos matemáticos. Ou seja, esses resultados sugerem que apesar de as meninas se esforçarem mais para aprender, elas também encontram mais dificuldades com os cálculos matemáticos. Esses resultados podem ser influenciados pela prática docente, pela metodologia utilizada pelos professores e até por aspectos relacionadas a afetividade.

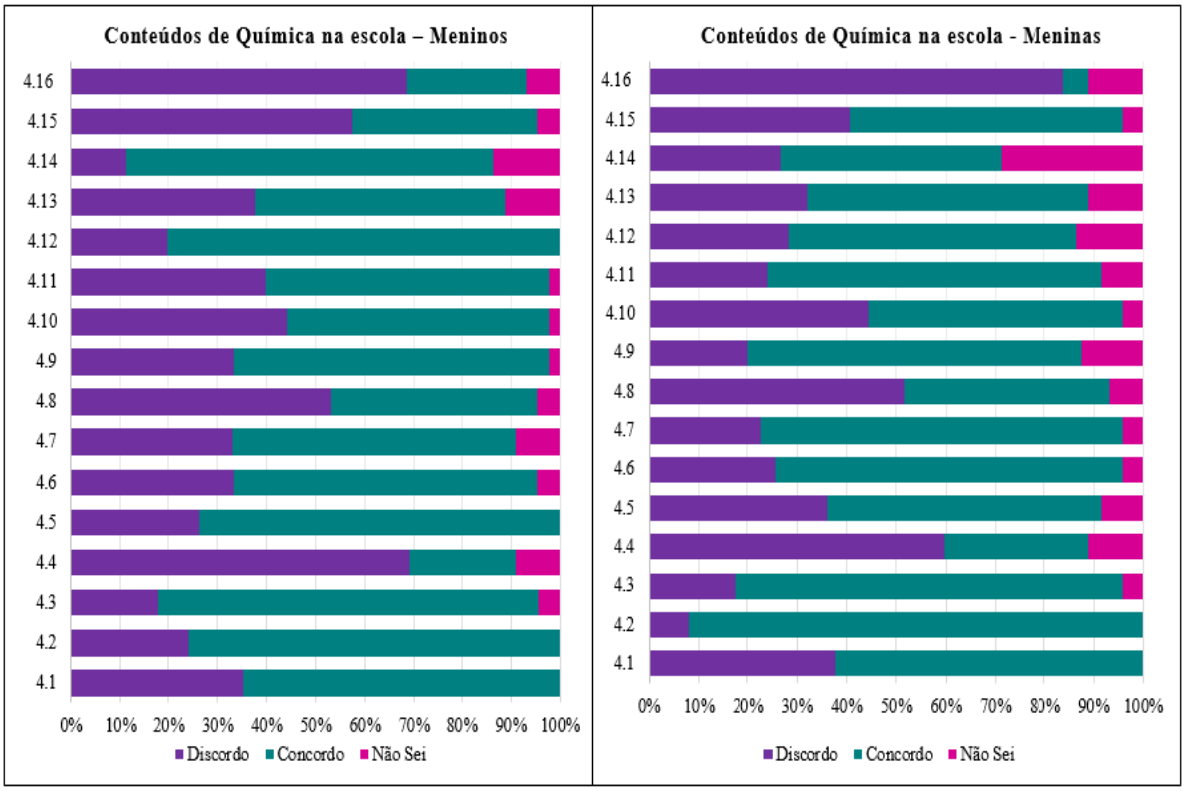
Outras afirmações que apresentaram diferenças entre os meninos e as meninas são os itens 4.5, 4.11 e 4.14. Eles concordaram mais que a química desperta sua curiosidade (4.5), que ajuda a entender assuntos das outras disciplinas na escola (4.11) e que também aborda fenômenos e problemas do seu cotidiano (4.14).

Figura 28: Respostas dos meninos e meninas com relação ao conteúdo de Química na escola – Presencial.



Fonte: Das autoras.

Figura 29: Respostas dos meninos e meninas com relação ao conteúdo de Química na escola – On-line.



Fonte: Das autoras.

Os meninos e meninas em sua maioria concordam que a química aborda fenômenos e problemas que fazem parte de seu cotidiano (4.14). No entanto, muitos responderam a afirmação utilizando a opção Não Sei, o que pode sugerir que os estudantes que utilizaram a opção Não Sei, podem não ter conseguindo ainda, refletir sobre as possíveis relações que existem no nosso dia a dia com a Química ou eles não reconhecem tais conexões.

Com os resultados para as assertivas sobre os conteúdos de Química aprendidos na escola, percebe-se que os discentes compreendem a importância da Química para eles e para qualquer outro cidadão, e que os conceitos não são úteis apenas realizações de provas. No entanto, eles apontam dificuldades com os exercícios e cálculos matemáticos e não pretendem seguir a carreira científica e nem desejam se tornarem químicos.

5.2.3 – Afirmações sobre os Conteúdos da Química aprendidos na escola

Com os resultados expressos na Tabela 6, depreendemos que as aulas de Química não são as preferidas dos alunos (5.1), pois eles discordam da afirmação. Sendo a discordância dos respondentes on-line maior dos que os participantes de forma presencial, talvez pelas dificuldades causadas pelas aulas a distância, enfrentadas tanto pelos docentes quanto pelos discentes no momento de pandemia que os estudantes on-line estavam vivenciando.

Apesar de a disciplina de Química não ser a preferida dos estudantes, eles afirmam gostar das aulas (5.6) e também que gostariam de ter mais aulas da disciplina (5.9), ainda, eles discordam da afirmação sobre detestar as aulas de Química (5.24). A pesquisa realizada por Ribeiro e Marcondes (2019) também encontrou resultados semelhantes, indicando que os estudantes não odeiam a disciplina.

Muitas vezes, nós professores, e muitas pessoas do meio escolar e até a sociedade, ouvimos e reproduzimos um discurso de que a Química é uma disciplina que os estudantes não gostam de forma alguma e que é muito difícil. Contudo, as respostas dos alunos nesta pesquisa e na investigação realizada por Ribeiro e Marcondes (2019) parecem indicar que eles gostam das aulas, compreendem a pertinência da Química, mesmo não sendo a disciplina preferida.

Podemos ressaltar que muitos são os fatores para que os alunos indiquem menor preferência pela Química, pois os conteúdos desenvolvidos na disciplina são muitas vezes abstratos e necessitam do entendimento de propriedades em nível microscópico (POZO; CRESPO, 2009). Além do mais, o ensino de Química exige dos alunos habilidades de

compreender diferentes representações e simbologias que são utilizadas na Química (BORGES; SÁ; SOUZA, 2020).

Tabela 6: Porcentagem das respostas dos estudantes para cada assertiva sobre às aulas de Química.

Legenda: D = Discordo**, C** = Concordo**, NS** = Não Sei

	Presencial			**On-line**		
AFIRMAÇÕES	**D**	**C**	**NS**	**D**	**C**	**NS**
5.1 - Gosto mais das aulas de Química.	55	36	9	66	31	3
5.2 - Discussões de assuntos do meu interesse.	41	53	6	35	63	2
5.3 - Preciso resolver muitos exercícios.	25	72	3	32	61	7
5.4 - Incentivado a expor minhas ideias.	34	56	10	28	65	7
5.5- Faço experimentos nas aulas.	16	76	8	19	75	6
5.6 - Gosto das aulas de Química.	16	80	4	22	75	3
5.7- Incentivado a participar das aulas.	24	72	4	25	71	4
5.8 - Faço lições.	17	77	6	22	78	0
5.9 - Mais aulas de Química.	36	55	9	45	49	6
5.10 - Auxiliam-me a cuidar da minha saúde.	25	65	10	36	60	4
5.11- Relaciona conceitos com o meu dia a dia.	25	67	8	21	70	9
5.12 - Apreciação pela natureza.	30	60	10	30	66	4
5.13 - Aumentaram meu interesse pela ciência.	38	54	8	30	65	5
5.14 - Problemas ambientais enfrentados pela sociedade.	30	62	8	25	65	10
5.15 - Tornaram-me uma pessoa mais crítica.	44	50	6	48	47	5
5.16 - Tornaram-me um cidadão mais consciente.	26	62	12	39	58	3
5.17 - Desenvolvo habilidades como escrita.	26	64	10	21	73	6
5.18 - Procuro mais informações.	39	53	8	47	48	5
5.19 - Discuto o conteúdo com os meus colegas.	26	70	4	38	53	9
5.20 - Preciso memorizar muitos conceitos.	38	58	4	33	63	4
5.21- Preocupações pessoais.	48	35	17	42	49	9
5.22 - Entediado com os assuntos tratados.	64	27	9	65	32	3
5.23- Reduziram meu interesse pela Ciência.	69	18	13	73	23	4
5.24 - Detesto as aulas de Química.	75	19	6	74	20	6
5.25 - Fico nervoso quando faço provas.	45	50	5	35	59	6

Fonte: Das autoras.

O fato de eles terem respondido ao instrumento de investigação na aula de Química pode ter influenciado respostas mais positivas com relação à disciplina, pois talvez tenha respondido

à assertiva com intuito de agradar a pesquisadora e a professora responsável por ministrar a disciplina (VIEIRA, 2009).

Na assertiva sobre a aprendizagem ser maior quando os estudantes discutem com seus colegas (5.19) chama a atenção a diferença das respostas entre os participantes da pesquisa, em que a concordância é maior para os estudantes que responderam ao instrumento de investigação de forma presencial. Novamente relembramos que a pandemia, as aulas e atividades realizadas a distância e de forma on-line podem ter influenciado as respostas dos alunos, uma vez que, podem ter dificultado o contato dos alunos com seus colegas.

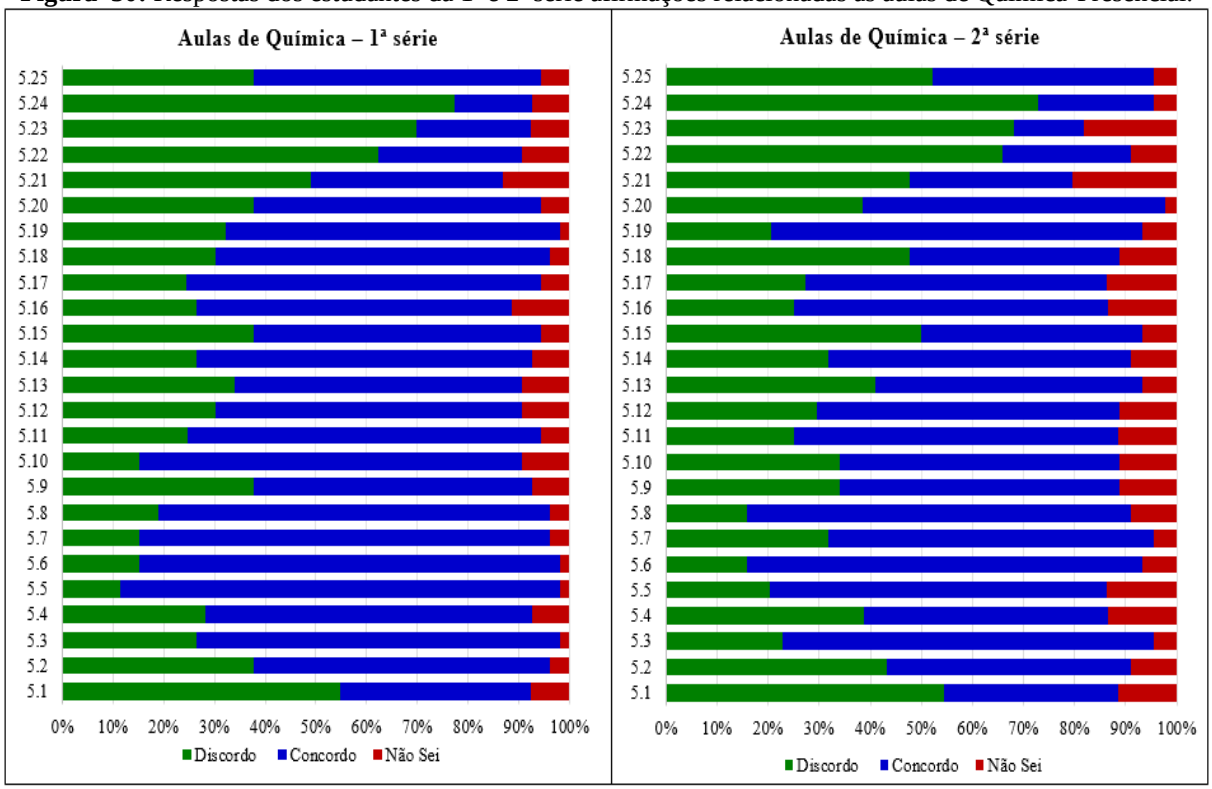
Os discentes concordam que os conceitos desenvolvidos nas aulas de Química fazem parte do seu cotidiano (5.11), o que é coerente com as respostas dadas pelos estudantes as questões anteriores (nas afirmações sobre as conexões entre a química e o dia a dia), em que conseguem relacionar a Química com a separação de lixo, com a produção de medicamentos e produtos de limpeza, de materiais para celulares entres outros.

Apesar de concordarem que os assuntos fazem parte de seu cotidiano, a maioria dos participantes que responderam presencialmente discordam que os assuntos fazem parte das suas preocupações pessoais (5.21). O fato de não fazerem parte das preocupações pessoais se deve ao fato dos tipos de preocupações que eles têm. Por exemplo, questões de emprego, de segurança, de homofobia, e outras, que podem ser preocupações dos alunos, não fazem parte dos currículos de química de MG e de SP, e dificilmente são tratadas como temas de ensino dessa disciplina. Nesse sentido, é primordial que os professores construam em suas aulas, conteúdos e temas que são de interesse dos estudantes, ou então, tenham como ponto de partida suas preocupações pessoais, pode despertar seu interesse e motivá-los no processo de ensino e aprendizagem, atribuindo cada vez mais significado aos conceitos científicos (SANTOS; MORTIMER, 2002; 2009).

Na figura 30 é apresentada as respostas dos alunos da primeira e segunda série que responderam presencialmente e na Figura 31 para a primeira e terceira série, que participaram remotamente, com relação às suas aulas de Química. Por meio da análise da figura 30 percebemos que a segunda série discorda com maior frequência das afirmações e utiliza mais vezes a opção Não Sei como resposta para essa seção do questionário. Ainda, chama atenção

que para os respondentes de forma presencial em todas as assertivas, alguns alunos responderam Não Sei, tanto da 1ª série quanto da 2ª série.

Figura 30: Respostas dos estudantes da 1ª e 2ª série afirmações relacionadas às aulas de Química-Presencial.



Fonte: Das autora

Figura 31: Respostas dos estudantes da 1ª e 3ª série afirmações relacionadas às aulas de Química- On-line.

Fonte: Das autoras.

Entre as principais diferenças podemos destacar os itens sobre o incentivo do professor para que os discentes exponham suas ideias durante a aula (5.4), a melhor aprendizagem quando realizam as atividades experimentais (5.5) e a participação nas aulas de Química (5.7), onde a concordância expressada pela primeira série é maior, para a participação presencial e remota.

A discrepância nos resultados talvez esteja relacionada com a prática docente e as estratégias e metodologias de ensino que os professores utilizam nas aulas da disciplina. Na primeira série do ensino médio é o momento que os alunos têm contato de fato com os conceitos de química, tem um professor específico da disciplina, logo, são incentivados a participarem das aulas e discussões, indicando perguntas e expondo suas ideias. O professor pode ministrar aulas que não se encontram pautadas apenas na transmissão de conteúdos, oportunizando a participação dos alunos, construindo discussões de assuntos que são levados por eles, possibilitando que eles desenvolvam diferentes habilidades.

Comparando os alunos da primeira e segunda série que responderam de forma presencial, a afirmação sobre as aulas de química possibilitarem que eles fossem mais críticos (5.15), também evidencia respostas diferentes para as duas séries, em que a 1ª expressa concordância e a 2ª série discordância. A maneira que o professor constrói o conteúdo, pode não possibilitar que os estudantes consigam estabelecer relações com o aumento da criticidade, ou seja, o docente pode contextualizar, exemplificar e relacionar com o cotidiano, mas eles ainda não percebem que podem utilizar esse conhecimento científico de forma a escolher produtos mais saudáveis, que causem menos impactos ao meio ambiente, alimentos que tem menor quantidade de agrotóxicos ou que os possibilite emitir opiniões e discutir de forma fundamentada. O ensino tem de ser planejado para contribuir para o desenvolvimento dessa visão crítica.

Apesar de defendermos um ensino, contextualizado e relacionado com o cotidiano do aluno, para que ele possa tomar decisões e possivelmente transformar a sua realidade, os alunos pouco reconhecem o real significado da ciência e do conhecimento.

Quanto à possibilidade de as aulas discutirem temas de seu interesse (5.2), a primeira série externaliza uma concordância maior que a segunda. Embora a maioria dos alunos concordem com a assertiva, a diferença entre as respostas de discordância e concordância é muito pequena. A primeira série concorda mais com os itens sobre ser incentivado para expor suas ideias nas aulas (5.4), que gostariam de ter mais aulas da disciplina (5.9) e que nas aulas de química aprendem quando discutem com os colegas (5.19).

Sobre as aulas possibilitarem que os estudantes sejam mais críticos (5.15) e que eles procuram informações referentes aos assuntos de Química (5.18), a 1ª série evidencia concordância, enquanto, a segunda série discorda das duas afirmações. Conjecturamos que as diferenças nas respostas são relacionadas à dificuldade de compreender o significado da palavra crítico, no momento de responderem ao questionário, talvez os estudantes tenham atribuído um significado mais negativo no sentido de criticar algo ou alguém e não refletindo sobre a capacidade de julgar e decidir de forma mais fundamentada.

Podemos destacar que mesmo com a facilidade de acesso à internet, principalmente com a navegação através dos aparelhos celulares, que os discentes não têm interesse e não buscam pesquisar mais sobre os conteúdos e temas que são construídos nas aulas de Química (5.18), isso pode estar relacionado ao fato de o conteúdo não abordar assuntos que fazem parte de suas preocupações pessoais.

As respostas das duas séries são bem divididas, em que a frequência de concordância é parecida com as respostas de discordância. Ou seja, uma parte dos discentes discorda, não demonstrando interesse em pesquisar assuntos relacionados as disciplinas escolares. No entanto, outra parte do grupo exibe concordância, isto é, buscam saber mais sobre a disciplina, o que pode estar relacionado ao interesse pela ciência e pela carreira científica, que alguns manifestaram. Precisamos considerar para essa afirmação o aspecto econômico, onde os alunos preferem gastar seus créditos telefônicos nas redes sociais, com jogos on-line e não pesquisando sobre conceitos científicos e na maioria das vezes, a escola não oferece internet a eles.

Outras assertivas que podem ser destacadas são as dos itens (5.3 e 5.20) sobre a necessidade de resolver muitos exercícios e de memorizar muitos conceitos. Os estudantes concordaram sobre o incentivo à participação nas aulas, mas também indicam concordância com essas afirmações. Por meio das respostas, o professor parece buscar contextualizar a construção do conhecimento, mas não abandona algumas ideias ou crenças, como a necessidade de solicitar que os estudantes realizem exercícios para aplicar o conteúdo que foi tratado.

Então apesar de utilizar a contextualização, o ensino tradicional ainda é valorizado pelos docentes, que podem ministrar aulas que não se reduzem unicamente à transmissão dos conceitos químicos e oportuniza a participação dos com alunos, construindo discussões de assuntos que são levados por eles, possibilitando que eles desenvolvam diferentes habilidades. Contudo, o professor pode não conseguir avaliar os estudantes sem a realização de exames ou precisa avaliá-los com exames pois a escola pode solicitar uma avaliação formal realizada dessa

forma. Os professores também podem solicitar que os alunos realizem muitos exercícios para preparar os estudantes para o ENEM e outros vestibulares. Então, os docentes que ministram a aula de química devem atribuir grande importância aos exercícios e que os estudantes que consigam utilizar equações e fórmulas, contribuindo para as contradições dos alunos com essas assertivas.

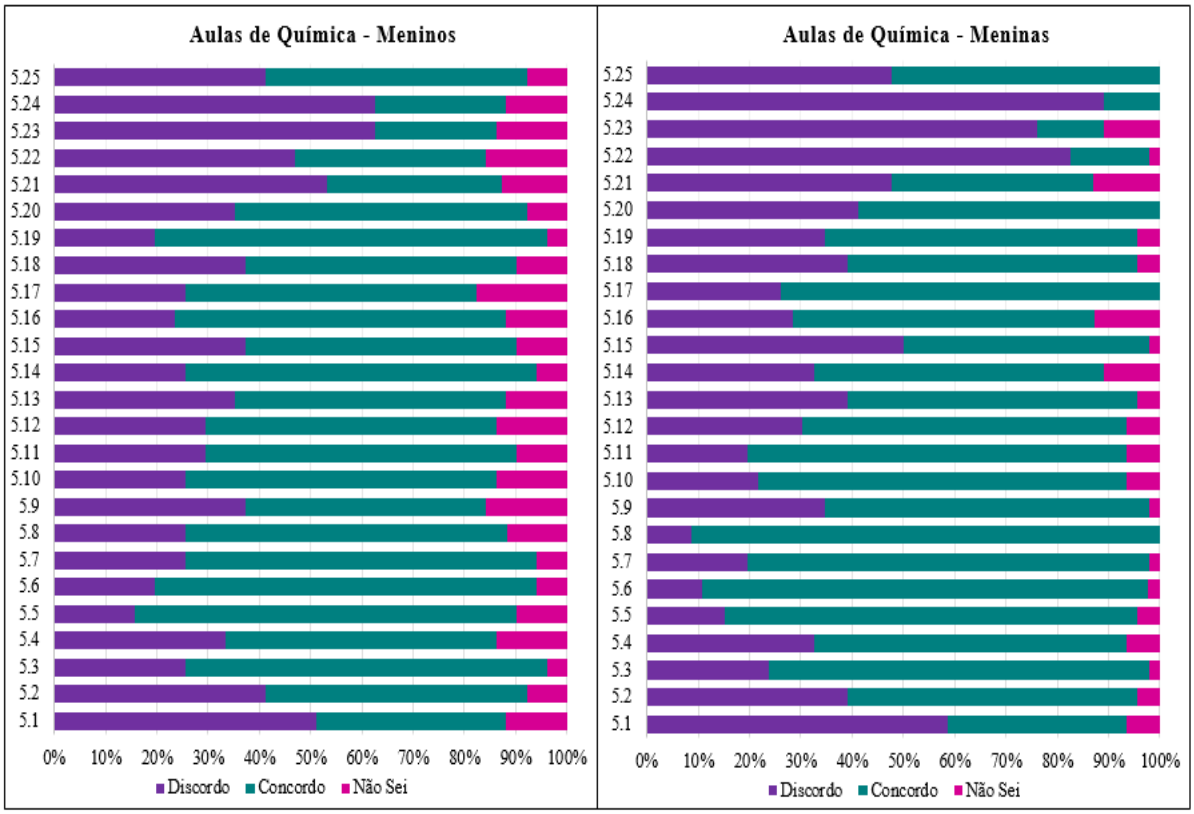
As práticas e ideias de ensino desses professores estão relacionadas a um modelo didático que Garcia Perez (2000) chama de modelo tecnológico. Em que os professores têm uma perspectiva técnico científica da educação, por sua vez, tentam incorporar em suas práticas docente, atividades, materiais didáticos que tem o intuito de privilegiar que os estudantes desenvolvam competências e habilidades. E para isso, eles podem abordar os conceitos científicos atrelados a problemas ambientais e sociais.

Nas Figuras 32 e 33 são exibidas as respostas para os meninos e meninas que responderam, respectivamente, o questionário presencial e o questionário on-line. Analisando a figura 32, percebemos que os meninos responderam mais vezes com a opção Não Sei, enquanto, as meninas parecem concordar mais frequentemente com as assertivas dessa seção. Para os alunos que responderam ao instrumento de investigação on-line, são as meninas que responderam mais vezes Não Sei.

Considerando as duas formas de aplicação do instrumento de pesquisa, as meninas expressam maior concordância com as afirmações associadas à maior aprendizagem quando fazem atividades experimentais, que realizam as lições das aulas de Química e que aulas da disciplina desenvolvem conteúdos que são referentes ao seu dia a dia (5.5, 5.8, 5.11).

O item (5.8) respondido pelos discentes de forma presencial apresentou maior diferença na concordância, sendo 92% para as meninas e apenas 63% para os meninos. Ainda com relação à participação dos alunos de forma presencial, as meninas expressaram maior discordância em se sentirem entediadas com os assuntos construídos (5.22), que as aulas reduziram seu interesse pela Ciência (5.23) e sobre detestar as aulas de Química (5.24). Mas, existe um grupo de meninas que utilizaram a opção Não Sei para responder essas assertivas, assim, parece que esse grupo de participantes parecem gostar mais das aulas de química.

Figura 32: Respostas dos meninos e meninas sobre às aulas de Química - Presencial.



Fonte: Das autoras.

Figura 33: Respostas dos meninos e meninas sobre às aulas de Química – On-line.

Fonte: Das autoras.

Os meninos concordaram mais com as assertivas sobre a Química abordar problemas ambientais que são enfrentados pela sociedade (5.14), que conceitos construídos pela disciplina os torna cidadãos mais críticos (5.15) e que aborda questões que fazem parte de sua preocupação pessoal. Para os respondentes de forma on-line os meninos indicam gostar mais de Química (5.6) e também expressam maior concordância sobre serem incentivados a participarem das aulas (5.7).

As desigualdades nas respostas dos alunos podem ser devidas aos diferentes conceitos que são desenvolvidos pelos professores, aos materiais didáticos que eles utilizam nas aulas e as estratégias e metodologias selecionadas para cada aula da disciplina. Cada professor responsável pela regência das aulas de Química apresentam uma identidade docente e formações diferentes e tudo isso influencia sua prática docente e em parte, talvez tenha influenciado algumas das respostas dos discentes.

5.2.4 – Afirmações sobre as disciplinas de Ciências Natureza

Essa seção do instrumento de coleta de dados está associada às predileções dos estudantes com relação às disciplinas da escola e as porcentagens das respostas são mostradas na Tabela 7.

Tabela 7: Porcentagem das respostas dos estudantes para cada assertiva sobre à predileção das disciplinas da escola.

Legenda: D = Discordo**, C =** Concordo**, NS =** Não Sei

	Presencial			**On-line**		
AFIRMAÇÕES	**D**	**C**	**NS**	**D**	**C**	**NS**
6.1- Química do que Biologia.	42	45	13	61	30	9
6.2 - Química do que Física.	27	66	7	34	59	7
6.3 - Física do que Biologia.	61	32	7	67	21	12
6.4 - Física do que Química.	71	23	6	57	34	9
6.5- Biologia do que Química.	53	41	6	25	66	9
6.6 - Biologia do que Física.	29	63	8	23	63	14
6.7-Matérias de Ciências da Natureza melhores que C. Humanas	44	43	13	35	59	6
6.8-Português e Matemática mais importantes.	33	60	7	40	60	0
6.9-Dificuldade em Ciências da Natureza	48	27	25	58	34	8
6.10 - Se não houvesse tantos cálculos matemáticos.	26	70	4	34	59	7

Fonte: Das autoras.

Recorrendo a tabela e explorando as respostas indicadas, constatamos que os discentes que responderam ao questionário de forma on-line são aqueles que apresentam maior frequência de respostas Não Sei. Diferente das seções anteriores, as respostas parecem mais divididas para

essa seção, em que nenhuma afirmação tem uma frequência alta de concordância ou de discordância.

Entre as disciplinas de Ciências da Natureza, a Física é a menos apreciada pelos estudantes. Entre alguns fatores para explicar essa não predileção podemos citar o formalismo matemático no ensino de física, a aplicação de muitas fórmulas, equações e operações matemáticas, que na maioria das vezes, os alunos apenas decoram, sem compreender de fato o que estão fazendo, e isso acaba por dificultar ainda mais aprendizagem dos conceitos de Física. A pesquisa realizada por Menegotto e Rocha Filho (2008) corroboram esses fatores, os alunos do ensino do ensino médio participantes da investigação, alegaram justamente que as dificuldades em compreender a Física tem relação com a matemática e com as fórmulas empregadas pelos professores, ou seja, parece que muitas vezes a física acaba por se reduzir a operações matemáticas e os alunos se preocupam mais com tais operações e não em entender o conteúdo de física.

Outro aspecto que pode ser considerado e que foi destacado por Menegotto e Rocha Filho (2008) faz referência a distância existente entre a Física escolar e o conhecimento adquirido pelos estudantes anteriormente, os alunos assim, não conseguem relacionar a Física com sua vida diária.

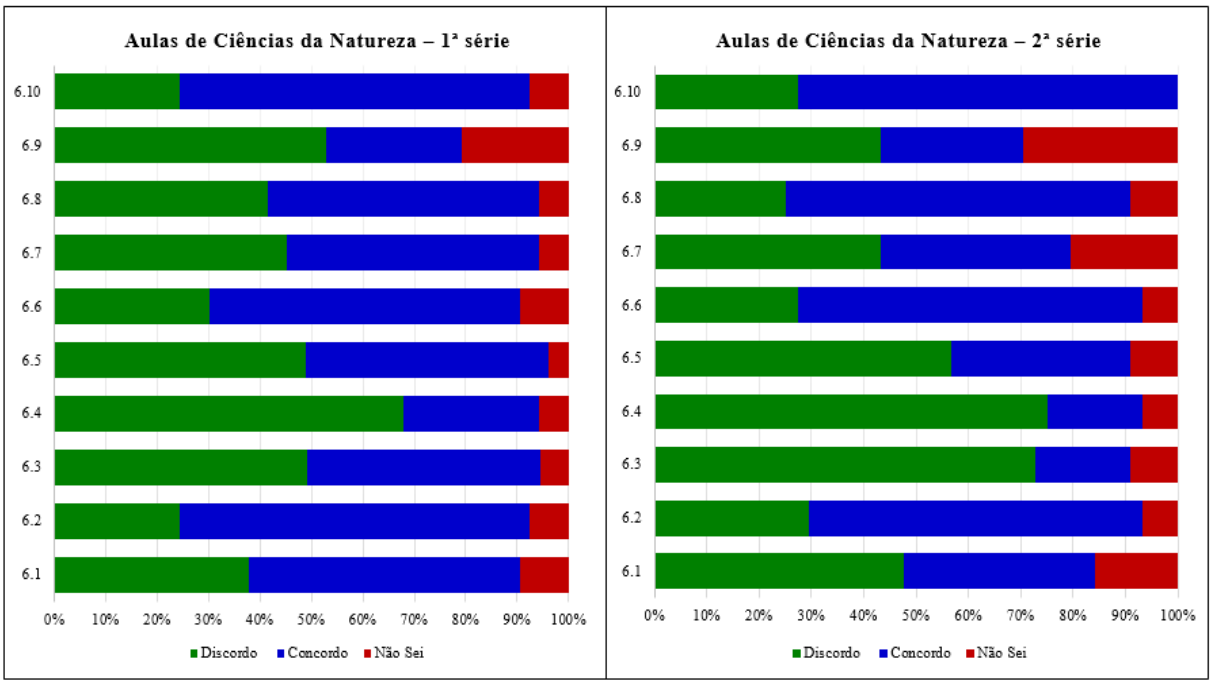
Apresentamos nas Figuras 34 e 35 para os alunos da 1ª e 2ª série, cujas respostas forma de forma presencial, e 1ª e 3ª série, com respostas on-line. Para os participantes de forma presencial e on-line os da primeira série expressam maior concordância com as assertivas. Ainda, os alunos dessa série evidenciaram o maior número de vezes respostas não sei, para os questionários respondidos de forma on-line.

Especificamente para os itens sobre a preferência de Química à Biologia (6.1) e à Física (6.2), os alunos da primeira série concordam mais dos que os da segunda e da terceira série. A preferência pela Química, parece diminuir com a escolaridade dos estudantes. Apesar de maior contato com os conceitos e assuntos que são desenvolvidos pelos professores, o interesse pela química não aumenta.

Destacamos, também, que os resultados encontrados nesta pesquisa são contrários aos encontrados na aplicação do ROSE (GOUW, 2013), em que a preferência dos estudantes foi a disciplina de Física, seguida de Biologia e por último Química. Uma possiblidade para essas diferenças pode ser o fato de que o questionário usado na pesquisa ROSE no Brasil apresentava questões contextualizadas, em que não foi apresentado apenas a preferência pelas disciplinas,

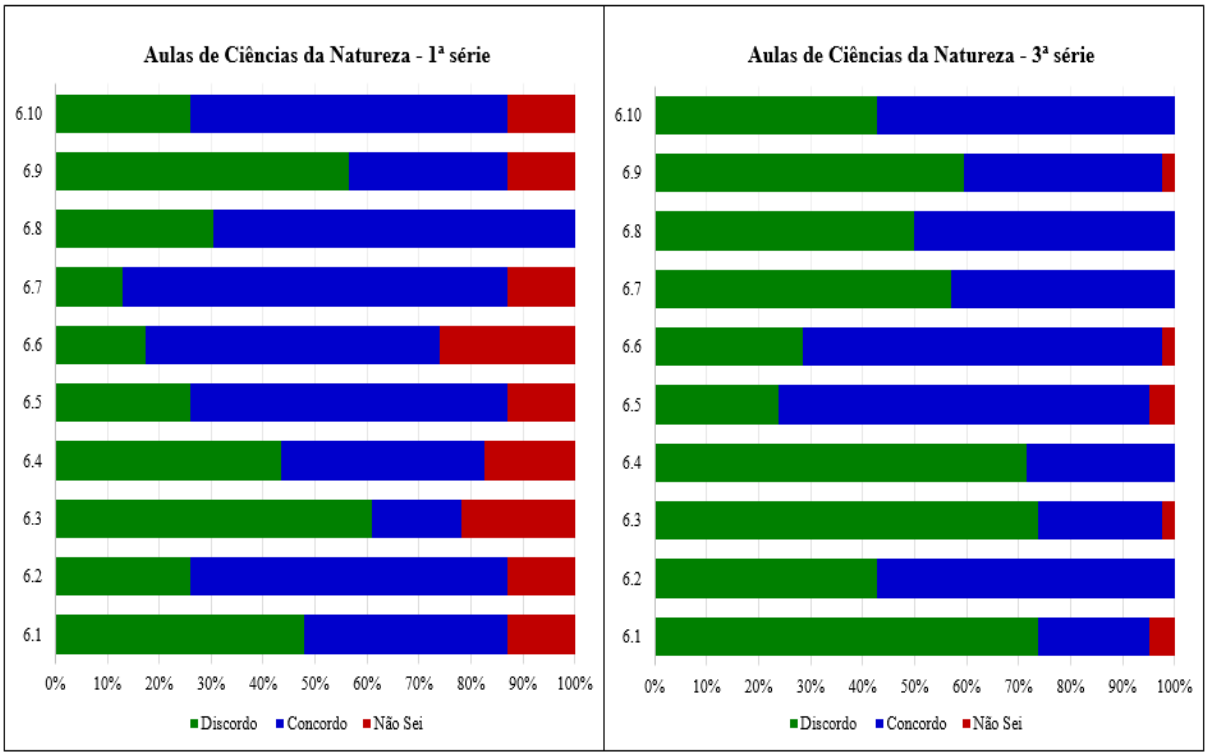
mas indicaram temas e assuntos mais específicos como por exemplo: efeito dos choques elétricos e relâmpagos no corpo humano, químicos explosivos, armas biológicas e químicas que fazem mal ao corpo humano, com o olho humano consegue ver luz e cores, átomos e moléculas.

Figura 34: Respostas dos estudantes da 1ª e 2ª série afirmações relacionadas às aulas de Ciências da Natureza – Presencial.



Fonte: Das autoras.

Figura 35: Respostas dos estudantes da 1ª e 3ª série afirmações relacionadas às aulas de Ciências da Natureza – On-line.



Fonte: Das autoras.

Para os alunos da 1ª e 2ª série que responderam presencialmente, chama atenção as respostas sobre quem têm preferência pelas disciplinas de Ciências Humanas apresentarem dificuldades com relação as disciplinas de Ciências da Natureza (6.9), onde a maioria deles indica não apresentar dificuldades com tais disciplinas. A frequência de respostas Não Sei para as duas séries foi alta, sendo 21% para a primeira série e 30% para a segunda série. Essa alta frequência de respostas pode mostrar também que eles não acreditam que existam essa relação de gostar mais ou ter facilidade por uma área específica.

Para a primeira série que participou da pesquisa de forma on-line, as respostas com maior frequência de respostas Não Sei, envolvem a preferência de Física à Biologia e vice-versa (6.3 e 6.6), o que mostra coerência nas respostas indicadas por esses estudantes, eles não conseguiram emitir opinião com relação a preferência de Física em relação à Biologia e nem da disciplina de Biologia com relação à Física.

Nas Figuras 36 e 37 exibimos as respostas dos participantes da pesquisa, separados por gênero. As meninas escolheram mais vezes a opção Não Sei, não emitindo opinião sobre as diferentes assertivas.

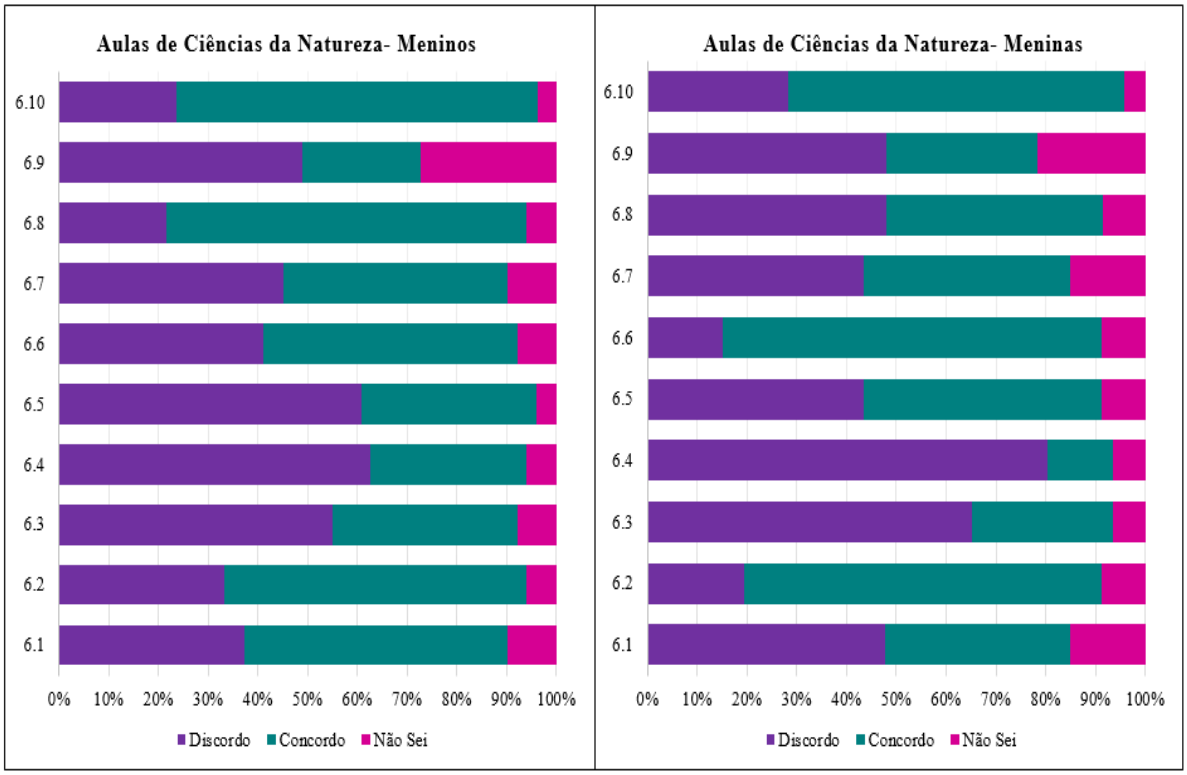
A figura 36 mostra as respostas dos participantes que responderam presencialmente, entre as principais diferenças podemos citar os itens 6.1, 6.3, 6.4 e 6.8. Os meninos participantes de forma presencial expressaram maior concordância sobre gostar mais de Química do que de Biologia, com 53% das respostas e as meninas indicaram apenas 37% de concordância. Para esse grupo de estudantes, os meninos parecem ter maior preferência pela disciplina de Química do que as meninas.

As meninas mostram maior discordância sobre gostar mais de Física do que de Biologia (6.3) e sobre gostar de Física do que Química (6.3) com relação aos meninos. Contudo, em sua maioria eles também discordam sobre a preferência da Física com relação a Biologia e a Química. Nesse sentido, a Física parece não ser a disciplina escolar preferida, desses discentes.

E tais resultados, são contrários aos apresentados pelo trabalho de Gouw (2013), em que um dos assuntos que menos despertam o interesse dos meninos e das meninas são aqueles referente a Química, sendo listados por 10% dos meninos participantes da investigação e 15% das meninas. Em nossa investigação, os meninos afirmaram que preferem a disciplina de Química à Biologia. As duas pesquisas mostram respostas contrárias sobre o interesse pela Biologia e É importante destacar que o questionário da pesquisa de Gouw (2013) foi respondido

por uma amostra significativa e que pode nos mostrar indicações sobre a preferência dos alunos, enquanto, nossa amostra é muito menor.

Figura 36: Respostas dos meninos e meninas sobre às aulas de Ciências de Natureza - Presencial.



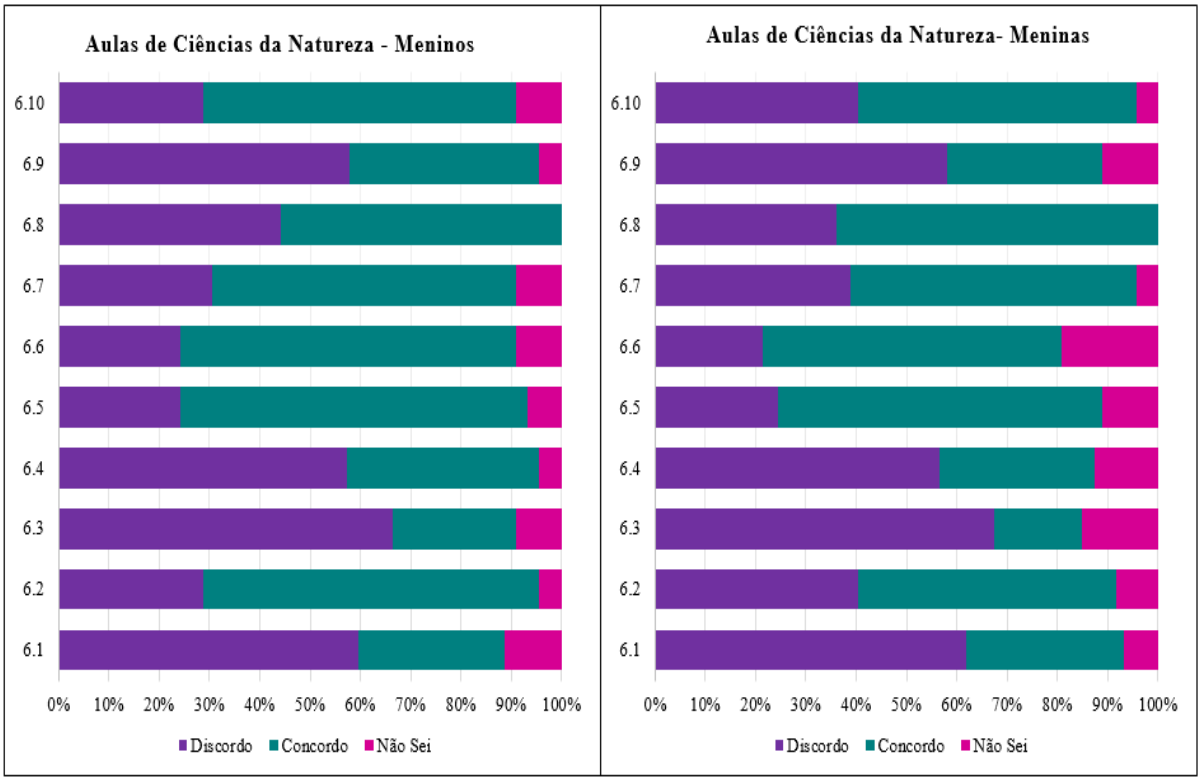
Fonte: Das autoras.

Para o item a respeito de considerar as matérias de Português e Matemática mais importantes para o futuro deles, do que outras disciplinas escolares (6.8), as respostas evidenciadas foram bastante diferentes, os meninos mostraram concordância de 73%, contudo, as meninas discordaram da assertiva com 48%. Isto significa que os meninos estão de acordo com um discurso muito reproduzido por diversas pessoas e por muito professores da escola básica, que Português e Matemáticas são mais importantes que outras disciplinas e que sem compreender essas disciplinas, não se pode entender as outras disciplinas escolares. Ainda, o discurso reproduzido pelos professores sobre maior importância dessas disciplinas possivelmente estão conectadas ao fato de muitas avaliações externas cobrarem principalmente essas disciplinas.

As meninas parecem ser um pouco mais críticas ao responderem tal assertiva, uma vez que expressaram discordância com o item. Talvez, ao responderem ao questionário, podem ter refletido sobre a importância de outras disciplinas para compreender a sociedade ao seu redor, os problemas enfrentados pela sociedade, para ampliar sua visão de mundo e para auxiliar a tomadas de decisão.

Analisando a Figura 37, com as respostas para os meninos e meninas que participaram de forma on-line. Os meninos concordam mais sobre gostar de Química do que de Física, com 67% das respostas e as meninas indicam 51% de concordância. Eles também evidenciam ter preferência pela Biologia à Física. Tais resultados chamam a atenção, pois são contrárias a aplicação do Rose no Brasil, em que os meninos evidenciaram maior predileção pela disciplina de Física.

Figura 37: Respostas dos meninos e meninas sobre às aulas de Ciências de Natureza – On-line.



Fonte: Das autoras.

Foi possível perceber com as análises para as seções fechadas do instrumento de investigação que os alunos participantes conseguem estabelecer relações entre a Química e o seu cotidiano, que reconhecem a importância dessa ciência para além da escola. Todavia, alguns dos alunos indicaram dificuldades em reconhecer a relação da química com os materiais para celulares e a produção de novos tecidos. Esses resultados indicam que apesar dos diversos trabalhos discutindo a importância da contextualização e os resultados na aprendizagem dos alunos, ainda, parece ainda haver uma compreensão limitada dessa abordagem de ensino.

Ainda, com as respostas dos estudantes percebemos que existe uma tendência de concordância que os conceitos fazem partem de seu cotidiano, abordam problemas ambientais e fazem parte de suas preocupações pessoais. Em outras assertivas, eles concordam que precisam memorizar muitos conceitos, resolver muitos exercícios e que os cálculos

matemáticos contribuem para a Química ser mais difícil de compreender. Chama a atenção que algumas das concordâncias manifestadas pelos alunos parecem revelar a ocorrência de um ensino contextualizado socialmente, embora outras nos remetam a uma visão mais tradicional do ensino. Assim, podemos conjecturar que os professores desses estudantes valorizam uma abordagem contextualizada, e colocam-na em prática, pelo menos parcialmente, mas, por outro lado, parecem manter uma crença que o aprendizado de Química exige memorização e treinamento. E essa valorização do ensino mais tradicional, da resolução de vários exercícios, pode ter relação com o modelo didático tecnológico adotado pelos docentes.

Apesar de os estudantes reconhecerem a importância da Química e da ciência escolar, eles não desejam seguir a carreira científica. Os conceitos desenvolvidos nas escolas e a forma que esses conceitos são construídos parecem não estar despertando a curiosidade dos alunos e nem o interesse para que eles possam seguir a carreira científica.

Precisamos destacar também que as diferenças entre os alunos da primeira e segunda série (participantes presenciais) parecem maiores do que os participantes da 1ª e 3ª séries que responderam ao questionário on-line. Isso pode ter acontecido pelos diferentes momentos de participação na pesquisa, o questionário on-line foi respondido no meio da pandemia, em que muitos dos alunos estavam com pouca ou nenhuma interação de forma síncrona com os professores. Estavam a um ano e meio apenas com aulas on-line, e sem interações presenciais na escola, o que pode ter contribuído para as respostas dos conceitos e aulas de Química.

Vale ressaltar que nem todos os estudantes daquelas séries responderam ao questionário, participando apenas aqueles tinham acesso ao computador e a internet em casa, diferentemente do que aconteceu com o instrumento respondido de forma presencial, onde os alunos responderam na sala de aula e todos os presentes daquela turma puderam participar da investigação.

5.3 – SEGUNDO INSTRUMENTO DE INVESTIGAÇÃO - AÇÕES

Dissertamos nesta seção, as respostas dadas pelos discentes com relação a realização das ações indicadas a eles. Relembramos que o instrumento de investigação foi respondido de forma on-line e apenas por alunos da escola pública da 3ª série de São Paulo. Como o questionário indicava muitas ações apresentamo-las de forma separada em tabelas e gráficos a fim de possibilitar melhor discussão dos dados.

No Quadro 2 as ações do instrumento de investigação relacionadas a participação em comunidade.

Quadro 2: Assertivas apresentadas aos alunos sobre ações relacionadas a participação na sociedade.

Ações sobre participação na sociedade
1.1 - Cobro dos políticos melhores hospitais para a cidade.
1.2 - Tento buscar melhores condições de transporte público.
1.3 - Cobro dos políticos mais investimentos na saúde.
1.4 - Cobro dos políticos mais investimentos na educação.
1.5 - Apoio e participo de movimentos de greve.
1.6 - Cobro dos políticos mais rondas policiais pelo bairro e cidade.
1.7 - Acompanho as ações dos políticos mesmo após as eleições.
1.8 - Cobro dos políticos mais investimento na cultura.
1.9 - Defendo o SUS.
1. 10 - Participo de movimentos estudantis na minha escola.
1. 11 - Defendo as universidades públicas.
1.12 - Busco me informar sobre política e sobre os governantes do país.
1.13 - Converso sobre política com meus pais, colegas de escola e professores.
1.14 – Participo de Feira de Ciências na escola
1.15 – Antes da pandemia gostava de ir a parques, museus, espaços com divulgações artísticas e outros.

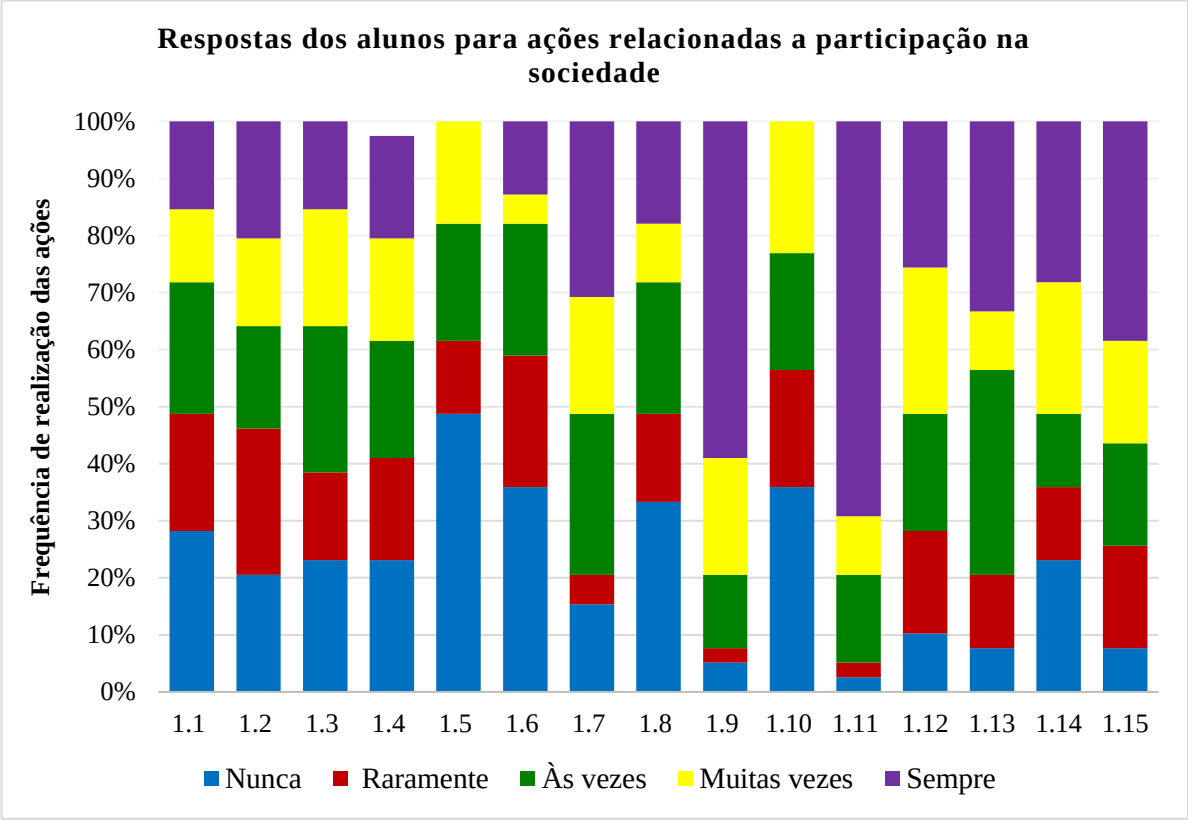
Na Figura 38 para as ações referente aos itens (1.1, 1.2, 1.3, 1.4) podemos perceber respostas divididas entre as cinco opções de frequência em que os estudantes poderiam realizar as ações. Essas ações estão relacionadas à compreensão dos discentes referente aos seus direitos de acesso a uma boa educação, à saúde qualidade e também ao transporte público. Todavia, além de reconhecer seus direitos para além de uma participação cívica, eles precisam compreender a importância de reivindicar esses direitos, participando assim de forma ativa da sociedade (SANTOS; SCHNETZLER, 2015; SILVA; 2011).

É necessário considerar ainda, que muitos desses alunos ainda não participam da sociedade de forma política, não sendo eleitores devido à idade, o que pode ter contribuído com essas respostas. Mesmo que não participem da política de forma eleitoral, elegendo seus

governantes, é indispensável que a escola e o ensino de ciências consigam incentivar seus alunos a participar de uma vida em comunidade, possibilitando que tomem decisões, façam escolhas e que lutem por seus direitos.

Com relação à cobrança dos políticos, chama a atenção as respostas com relação a cultura (1.8), os discentes parecem não compreender que a cultura é um direito como a educação e a saúde, sendo tão importante quanto esses. Para as ações que contemplam a defesa do SUS (1.9) e das universidades públicas (1.10), muitas são as respostas dos estudantes indicando que sempre os defendem. Na Figura 38 são evidenciadas as respostas dos alunos para a ações sobre a participação.

Figura 38: Porcentagem de respostas dos estudantes para ações sobre a participação na sociedade.



Das autoras.

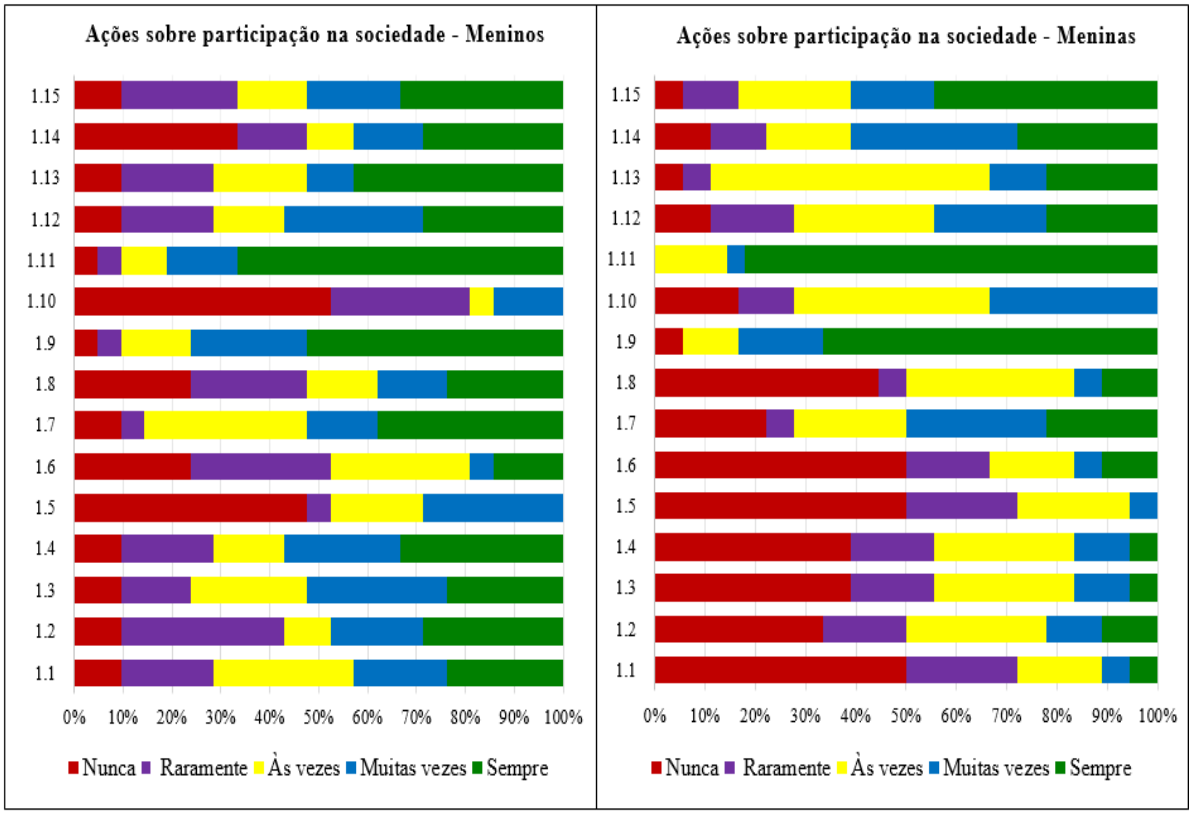
Sobre o apoio e participação em movimentos de greve (1.5), quase metade das respostas indicam que os estudantes nunca fizeram parte de ações que apoiam alguma greve e a sobre a fazer parte de movimentos estudantis (1.10) as respostas mostram que o fazem com pouca frequência. O envolvimento em movimentos de greves e estudantis têm potencial de auxiliar que eles compreendam que é necessário refletir e agir para além de interesses individuais. E a participação nesses movimentos favorece o exercício da cidadania, o trabalho coletivo, social e

político e o desenvolvimento da solidariedade, empatia e o compartilhamento de valores e responsabilidades.

Ao retomarmos os resultados indicados pelos estudantes com relação a situações preocupantes, conseguimos perceber que poucos manifestaram preocupação com a política e isso parece refletir em suas ações, uma vez, que a frequência de ações frente a diversas situações políticas parece ser pequena. Retomando ainda as preocupações indicadas na seção aberta do primeiro instrumento de investigação, os alunos mencionaram situações nas áreas da saúde e da educação. E eles acabam por realizar com maior periodicidade a ações sobre a saúde e educação, como cobrar mais investimentos e melhores hospitais, defendem o SUS e as universidades públicas.

Na Figura 39 exibimos as respostas para os meninos e meninas para as ações associadas à participação na sociedade.

Figura 39: Respostas dos meninos e meninas para ações sobre a participação na sociedade.



Fonte: Das autoras.

Ao analisarmos as respostas indicadas pelos discentes percebemos que as meninas utilizam a opção Nunca, muito mais vezes que os meninos nas ações dos itens (1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 1.8) e usam com menor frequência que os meninos a alternativa Sempre. Tais

ações são relativas à participação política, que busca cobrar os políticos sobre saúde, educação e transporte de qualidade e maiores investimentos nessas áreas.

Nos últimos as mulheres parecem estar cada vez mais conquistando seu espaço nas mais diversas áreas da sociedade, sejam na ciência, nos cargos de liderança e na política. Entretanto, quando comparamos com os espaços ocupados pelos homens muito ainda tem de ser conquistado. Apesar das diversas leis que determinam um percentual mínimo para a participação de feminina entre os candidatos, nas eleições para o legislativo os obstáculos e dificuldades da participação das mulheres ainda permanecem, algumas vezes as legendas não obedecem à lei, a lista de candidatas são completadas com pessoas falsas e sem falar no desinteresse feminino pela política que pode ser motivado pelo preconceito (FERNANDES et al., 2020; PINTO, 2001).

As respostas das meninas e até o desinteresse que elas podem apresentar com relação à política, podem estar relacionadas à falta de representação feminina na política do nosso país, em que as principais decisões são tomadas pelos homens, os cargos políticos mais importantes são principalmente masculinos. Vale aqui destacar que apenas em 2011 elegemos pela primeira vez uma mulher para a presidência do nosso país. Dessa forma, as meninas podem não se sentirem representadas, ou até acreditarem que não necessitam fazer parte e participar da política.

Outra ação que exterioriza diferença nas respostas a partir do gênero é sobre a participação em movimentos estudantis na escola (1.10), onde quase metade dos meninos afirma nunca participar desses movimentos, ou seja, as meninas participam com maior frequência dos movimentos existentes na escola. Todavia a presença das meninas nos movimentos estudantis não reflete em outras participações políticas ou no maior envolvimento das meninas na política. A participação no grêmio da escola e em movimentos estudantis para esses estudantes pode ter menos relação com a política e estar mais ligados à aspectos de socialização e assim não reflete no envolvimento com a política.

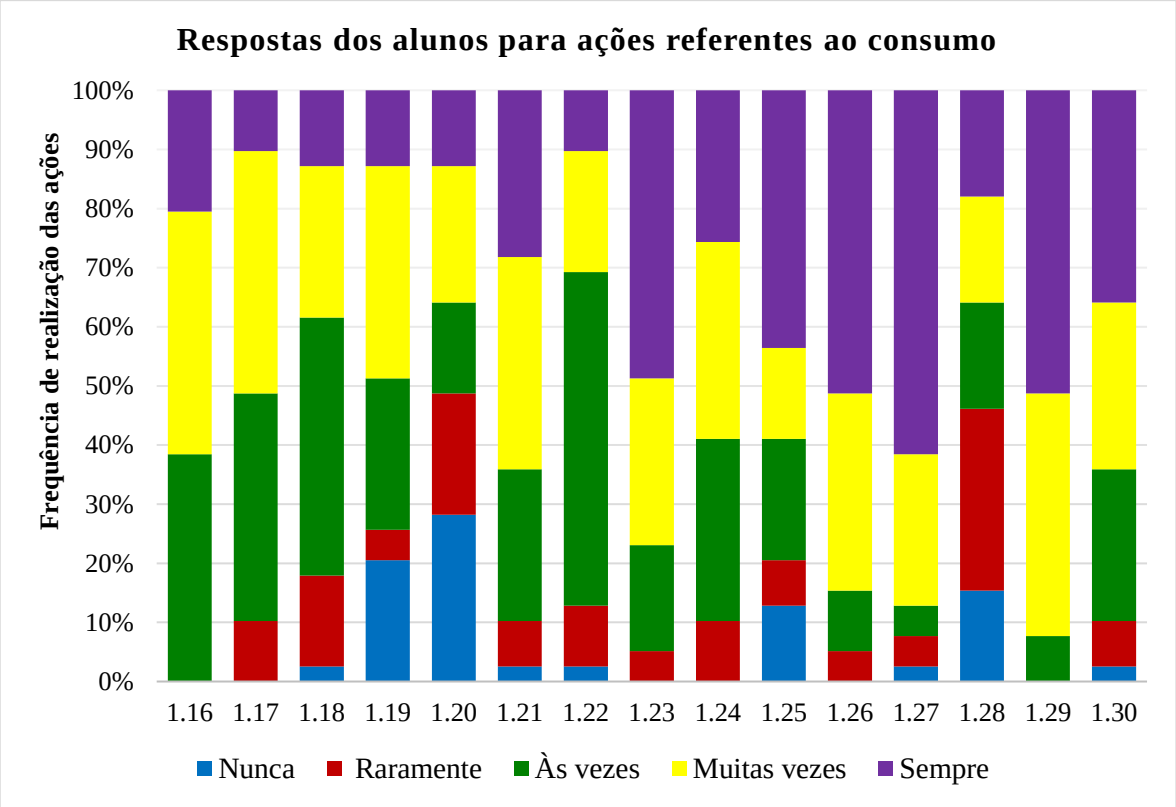
No Quadro 3, explicitamos as ações do instrumento de investigação referentes ao consumo e na figura 40, as respostas dos alunos para essas ações. Para o consumo de alimentos que fazem bem a saúde (1.16), sobre os que são geneticamente modificados (1.17) e o consumo de produtos orgânicos (1.18) as respostas se concentram nas opções Às vezes e Muitas Vezes. Chama a atenção que os alunos parecem se contradizer nessas ações, pois ao mesmo tempo que afirmam consumir produtos orgânicos e que fazem bem a saúde, também consomem produtos

como salgadinhos, derivados de milho soja. O consumo desses alimentos talvez seja influenciado pelo inúmeros comerciais expostas na televisão e mídias sociais.

Quadro 3: Assertivas apresentadas aos alunos sobre ações relacionadas o consumo.

Ações relacionadas ao consumo
1.16 - Consumo alimentos que fazem bem a minha saúde.
1.17-Consumo produtos geneticamente modificados (transgênicos), como salgadinhos, derivados de milho e soja.
1.18 - Procuro consumir produtos orgânicos.
1.19 - Procuro comprar produtos que não são testados em animais.
1.20 - Sempre leio o rótulo de produtos antes de comprá-los.
1.21 - Utilizo embalagens que possam ser recicladas.
1. 22 - Evito o consumo excessivo de plásticos.
1.23 - Evito o desperdício de água.
1.24 - Tento reduzir o consumo de energia elétrica em minha casa.
1. 25 - Ao fazer compras no supermercado, levo minha sacola reutilizável.
1. 26 - Tento consumir de forma consciente.
1.27 - Separo roupas, sapatos e outros objetos que não uso mais para doação.
1.28 -Ao comprar um eletrodoméstico, aconselho meus pais a preferirem equipamentos de menor consumo energético.
1.29 - Tento evitar os desperdícios de alimentos na minha casa.
1.30 - Tento evitar o desperdício de alimentos na minha escola.

Figura 40: Porcentagem de respostas dos estudantes para ações sobre o consumo.



Das autoras.

Os discentes mencionaram realizar com periodicidade a leitura de rótulos de diferentes produtos antes de realizar a compra, utilizam embalagens que podem ser recicladas, tentam evitar o consumo excessivo de plásticos e levam a sacola reutilizável ao fazer compras no supermercado. Existem diversas discussões sobre o emprego das sacolas plásticas em lojas e supermercados, que facilitam o transporte da mercadoria. Por outro lado, causam diversos impactos negativos, uma vez que sua vida útil é curta e o tempo de degradação pode demorar de 100 a 400 anos, além de causar poluição visual, entupimentos de vias de drenagem e interferências na alimentação de animais e pode afetar a vida de aves e animais marinhos.

Os professores dos alunos podem aproveitar as diferentes discussões que já existem sobre esses assuntos, assim como, as diversas notícias públicas a respeito do tema para criar uma situação problema para desenvolver com os alunos, ou contextualizar um determinado conceito de Química (materiais derivados do petróleo, tempo de degradação, composição química). Por meio desse ponto de partida, o docente responsável pela disciplina de Química pode desenvolver relações CTSA que envolvem o tema, possibilitando maior sensibilização dos estudantes, reflexão sobre o uso das sacolas plásticas, formas de descarte e reutilização e os alunos podem tomar decisões a partir da opção de escolher utilizar as sacolas plásticas ou reutilizáveis.

Aproximadamente 56% dos alunos indicam que às vezes evitam o consumo excessivo de plásticos (1.20) e outros 30% deles tentam não consumir na maioria das vezes e sempre. Essas respostas parecem indicar que eles têm conhecimento sobre os diversos problemas gerados pelo consumo excessivo de plásticos, pelo tempo de degradação desse material entre outros.

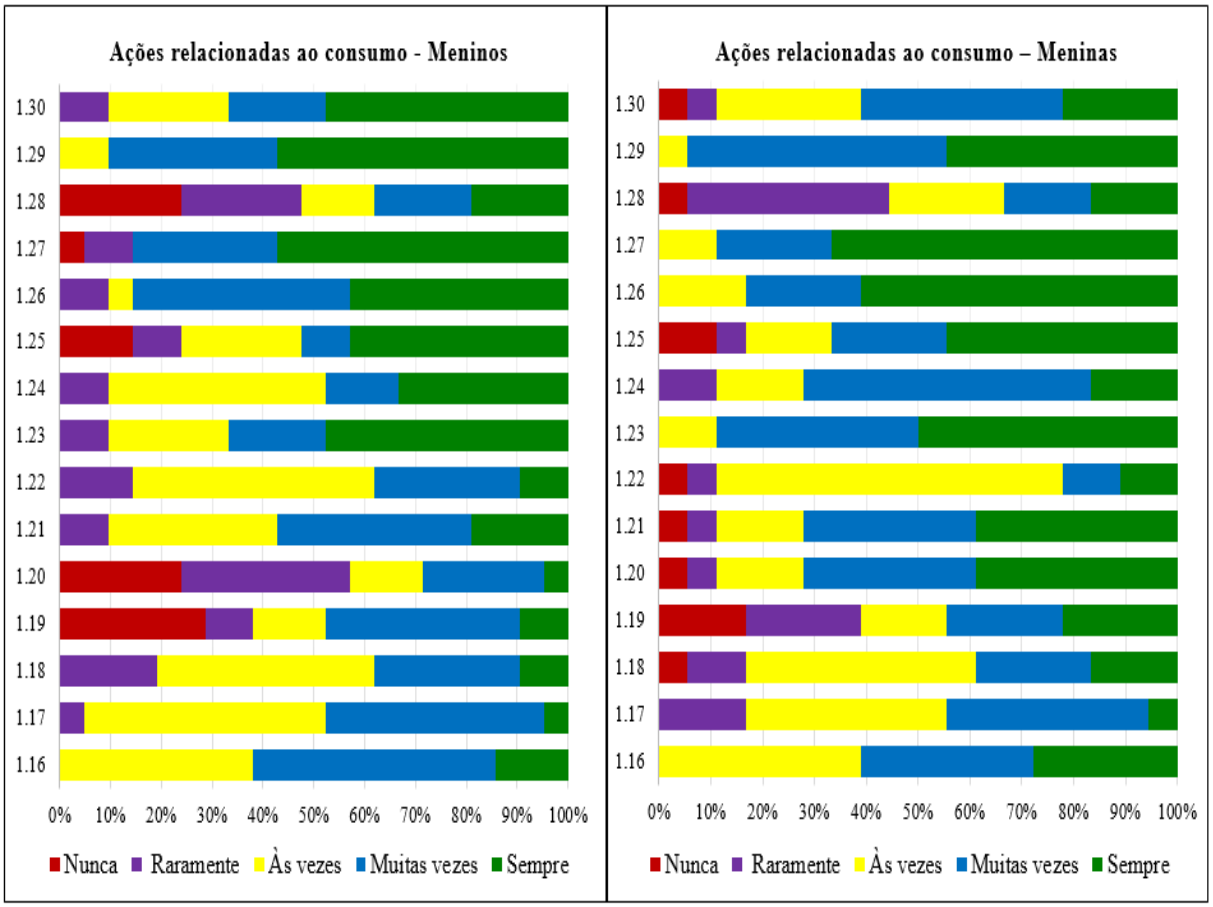
Os estudantes selecionaram ao responder o instrumento de investigação com maior frequência a opção sempre nas ações sobre evitar o desperdício de água (1.23), sobre consumir de forma consciente (1.26) e separar roupas e outros objetos para doação (1.27). Essas ações, apesar de simples e de começarem com atitudes individuais, podem incentivar outras pessoas a fazerem o mesmo. Além disso, indicam que os alunos não estão somente preocupados com questões ambientais e com a falta de água, mas que minimamente suas preocupações parecem transformadas em algumas ações.

A doação de roupas, sapatos e outros itens, bem como a ideia de reaproveitamento desses materiais, são assuntos que têm ganhado força ultimamente e podem ser incentivados e desenvolvidos nas escolas. O ato de realizar uma doação incentiva os jovens a desenvolverem

a sustentabilidade, empatia e solidariedade. Além da doação, podem ser incentivados que os alunos personalizem suas roupas e as reutilizem.

As respostas em relação ao gênero são exibidas na Figura 41. Sobre comprar produtos que não são testados em animais (1.19) e ler os rótulos de produtos antes de comprar (1.20), os meninos respondem com maior frequência que Nunca fazem isso e as meninas mencionam que Sempre colocam em prática essas ações. Essas respostas dão ideia que as mulheres tomam mais cuidado e se preocupam em analisar os produtos que adquirem e preferem aqueles que não testados em animais. Em outras pesquisas realizadas como por Marzarotto e Alves (2017) e Lobanco e colaboradores (2009) também foi constatado que o público feminino é aquele que mais se preocupa com a leitura dos rótulos.

Figura 41: Respostas dos meninos e meninas para ações sobre o consumo.



Fonte: Das autoras.

As meninas também responderam realizar com mais frequência a utilização de embalagens que podem ser recicladas (1.21), consomem de forma mais consciente (1.26) e separam roupas, sapatos e outros objetos para doação. Para o aconselhamento dos pais a comprarem um eletrodoméstico com menor consumo de energia (1.28), os meninos respondem com maior frequência que nunca fazem isso, já a opção mais selecionada pelas meninas foi que

raramente fazem isso. Tanto os meninos quanto as meninas parecem não atribuir muita importância, sobre essa ação, talvez acreditem que essa ação específica pode ser irrelevante e não vai haver de fato alguma relevância na realização para a economia de energia para casa e para o mundo. Ainda, os eles podem pensar que expressar suas opiniões para os seus responsáveis não irá alterar influenciar nas escolhas que seus pais fazem.

Outra hipótese que levantamos é que apesar de exibir preocupações com aspectos ambientais, a economia de energia fica restrito ao conhecimento escolar, apenas, e os alunos e alunas não relacionam com seu dia a dia e com a sociedade. Com relação ao desperdício de alimentos na escola (1.30) os meninos indicam maior sensibilidade com essa ação, respondendo que sempre tentam evitar o desperdício de alimentos.

As ações apresentadas no instrumento de investigação relacionadas ao respeito são indicadas no Quadro 4.

Quadro 4: Assertivas indicada aos alunos sobre ações relacionadas ao respeito.

Ações referentes ao respeito
1.31 - Ao atravessar a rua, utilizo sempre às faixas de pedestres.
1.32 - Ao presenciar maus tratos e abandono de animais, eu denuncio aos responsáveis.
1.33 - Ao presenciar violências verbais e físicas contra os professores, notifico aos responsáveis.
1.34 - Ao presenciar violência contra as mulheres, notifico as autoridades.
1.35 - Ao presenciar violência contra crianças, notifico as autoridades.
1.36 - Ao presenciar brigas no trânsito, notifico as autoridades.
1.37 - Escuto e respeito a opinião de outras pessoas mesmo que elas sejam diferentes das minhas opiniões.
1.38 - Trato meus colegas e professores com respeito.
1.39 - Respeito à escolha sexual dos meus colegas.
1.40 - Respeito a fila preferencial no supermercado.
1.41 - Divido as tarefas domésticas com todos os moradores da minha casa.
1.42 - Nas filas dos supermercados ou bancos, sempre dou preferência a idosos, pessoas deficientes e mulheres grávidas.
1.43 - Esforço-me para ouvir o que as outras pessoas pensam.

Nesses itens, de forma geral, os alunos assinalaram mais vezes a opção Sempre. Na maioria das vezes, eles utilizam a faixa de pedestres ao atravessar a rua, notificam os responsáveis ao presenciar violência verbais e físicas contra professores. Eles também demonstraram sempre denunciar o abandono e maus tratos de animais e a violência contra mulheres e professores.

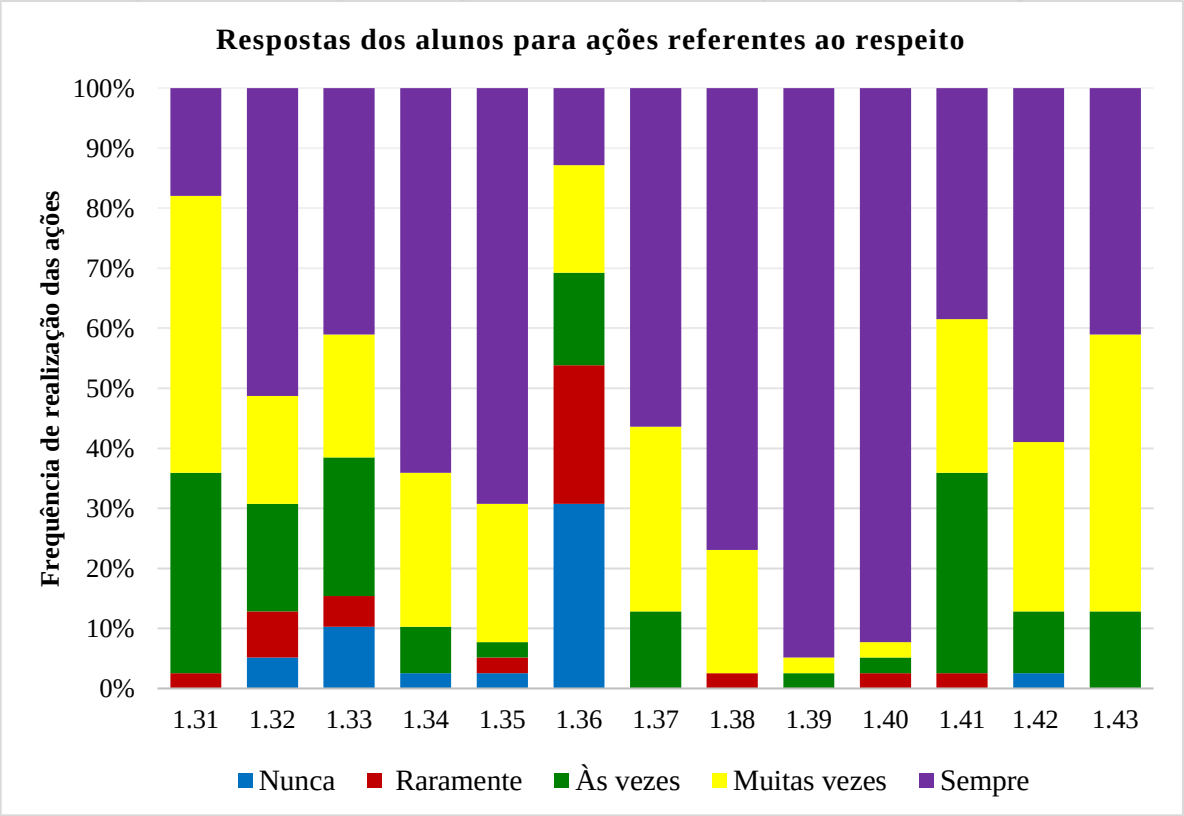
Nos últimos anos, no Brasil, muito se tem evoluído com relação ao combate à violência contra as mulheres. Em 2006, por exemplo, foi homologada a Lei Maria da Penha, que

incorporou a modalidade de pena e a competência para julgamento, ainda da natureza jurídica da ação penal nos crimes de lesão corporal, sendo esses caracterizados então, como violência doméstica. Em 2016 uma delegacia da Defesa da Mulher passou a disponibilizar atendimento sete dias na semana, 24 horas e forma a possibilitar que as mulheres fossem acolhidas por uma equipe especializada e qualificada, sem nenhuma forma de preconceito, discriminação e sem serem julgadas (MACHADO et al., 2020).

Apesar das conquistas alcançadas com relação ao combate à violência contra a mulher, o Brasil é o quinto país no mundo com as taxas mais elevadas de feminicídio, ficando atrás apenas de El Salvador, Colômbia, Guatemala e Federação Russa. Ainda, os dados publicados pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) em 2019 mostram que entre os anos de 2007 e 2017 ocorreu um aumento de cerca de 31% no número de feminicídio no país, com aumento nas taxas de 3,9 para 4,7 a cada 100 mil pessoas no mesmo período (IPEA, 2018). No ano de 2019, forma registradas o assassinato de 3737 mulheres no Brasil (IPEA, 2021).

Ainda, por meio da figura 42, é possível inferir que os estudantes respeitam a opinião de outras pessoas, a fila preferencial nos supermercados e que cedem a preferência a mulheres grávidas e idosos.

Figura 42: Porcentagem das respostas dos alunos sobre as ações relacionados ao respeito.



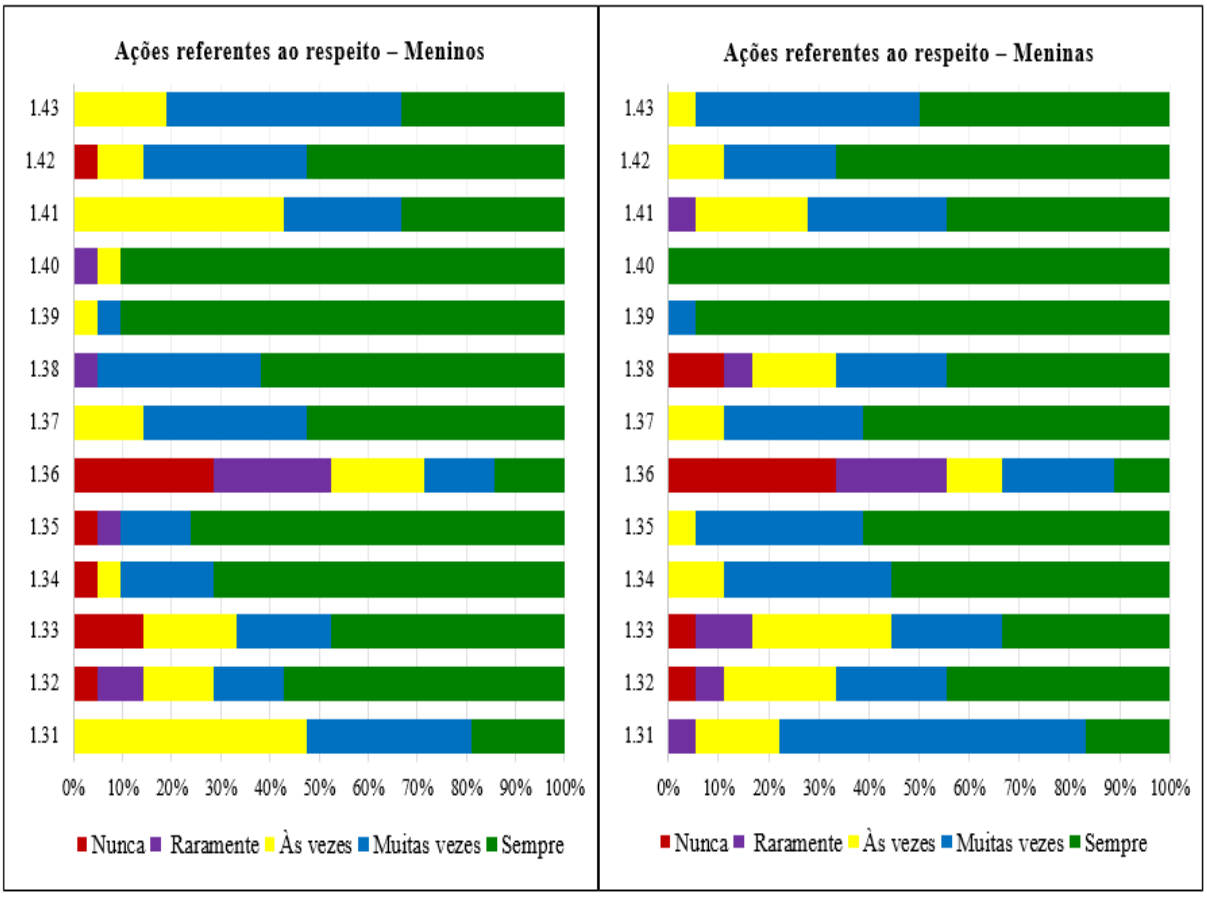
Das autoras.

Para esse grupo de ações, sobre o respeito, foram as que os estudantes mais destacaram realizam com muita frequência tais ações. A prática de tais ações sugerem uma noção de cidadania básica, compreendida como regras de convivência e respeito e essas ações podem ser fomentadas na escola e também está associada a ensinamentos e comportamentos da família.

Sobre auxiliar nas atividades em casa (1.41) e se esforçarem para ouvir o que outros pensam (1.43), muitos discentes marcaram as opções Às vezes e Muitas vezes. Parece que na maioria das vezes, eles não preocupam em ouvir e entender as outras pessoas, isso pode ser devido a escrita da ação, que pode ter ficado muita genérica, em que não especificamos o determinado assunto a qual ele deveria ouvir e tentar compreender. Para uma próxima aplicação instrumento, seria interessante ser mais específica com relação a tal ação.

Exibimos, na Figura 43, as respostas das ações sobre o respeito, tanto das meninas e meninos. Eles mencionam com mais frequência em relação às meninas denunciar maus tratos e abandono de animais (1.32), assim como notificam os responsáveis ao presenciar violências verbais e físicas contra os professores (1.33).

Figura 43: Respostas dos meninos e meninas para ações sobre o respeito.



Fonte: Das autoras.

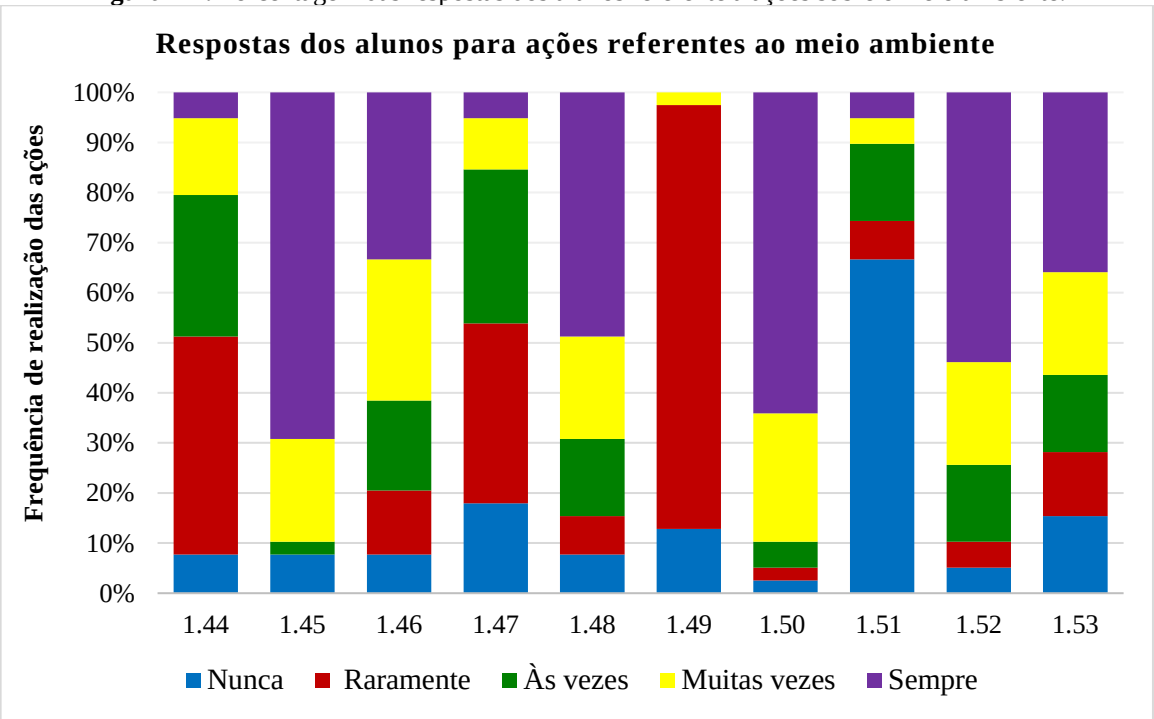
Ao presenciar violência contra as mulheres (1.34), contra as crianças (1.35) e sobre tratar os colegas e professores com respeito (1.38), os estudantes do sexo masculino, ao responderem o instrumento de investigação, selecionaram mais vezes a opção Sempre, indicando que realizam com maior frequência tais ações do que as meninas. Maiores aprofundamentos e aplicação de outros instrumentos de pesquisa seriam necessários para compreender as diferenças nas respostas entre os meninos e as meninas.

No Quadro 5, apresentamos os dados referentes às ações associadas ao meio ambiente e na Figura 44 as respostas dos alunos.

Quadro 5: Assertivas apresentadas aos alunos sobre ações relacionadas ao meio ambiente.

Ações referentes ao meio ambiente
1.44 - Prefiro me deslocar pela cidade utilizando transporte público.
1.45 - Não jogo lixo no chão da sala de aula e no pátio da escola.
1.46 - Separo o lixo para reciclagem.
1.47 - Uso canudos plásticos.
1.48 - Descarto pilhas e baterias de celulares em locais adequados.
1.49 - Jogo lixo nas ruas.
1.50 - Recolho meu lixo quando vou a shows, jogos de futebol, parques e outros eventos.
1.51 - Denuncio terrenos com acúmulo de lixo e sujeira.
1.52 - Evito trocar com certa frequência de aparelho celular, não por uma questão financeira, mas por não gerar mais lixo eletrônico.
1.53 - Na minha casa separo o óleo e encaminho para a reciclagem.

Figura 44: Porcentagem das respostas dos alunos referente a ações sobre o meio ambiente.



Das autoras.

Os alunos, de maneira geral, não optam por se deslocar pela cidade utilizando o transporte público (1.44), pois 44% das respostas indicaram que raramente fazem isso e 28% mencionaram às vezes. Com relação a separação do óleo em casa (1.53), poucos mencionaram que fazem o encaminhamento do óleo para reciclagem. Considerando a pouca frequência de realização da separação e destinação do óleo para reciclagem (1.53), o tema pode ser construído pelo professor de Química, abordando aspectos científicos, tecnológicos, sociais e ambientais. Ainda, pode contemplar assuntos como degradação da matéria orgânica, tratamento de esgoto, impactos ambientais e contaminação do solo.

Os alunos indicam que não jogam lixo no chão ou pátio da escola (1.45), que realizam a separação para a reciclagem do lixo (1.46), que descartam pilhas e baterias de celulares em locais adequados (1.48) e que não jogam lixo nas ruas (1.49). Na questão aberta do primeiro instrumento de investigação utilizado nesta pesquisa, os alunos que participaram de forma on-line indicaram muitas preocupações com relação ao lixo e ao meio ambiente. Os resultados para esses alunos parecem que suas preocupações estão refletindo em pequenas ações para sustentabilidade.

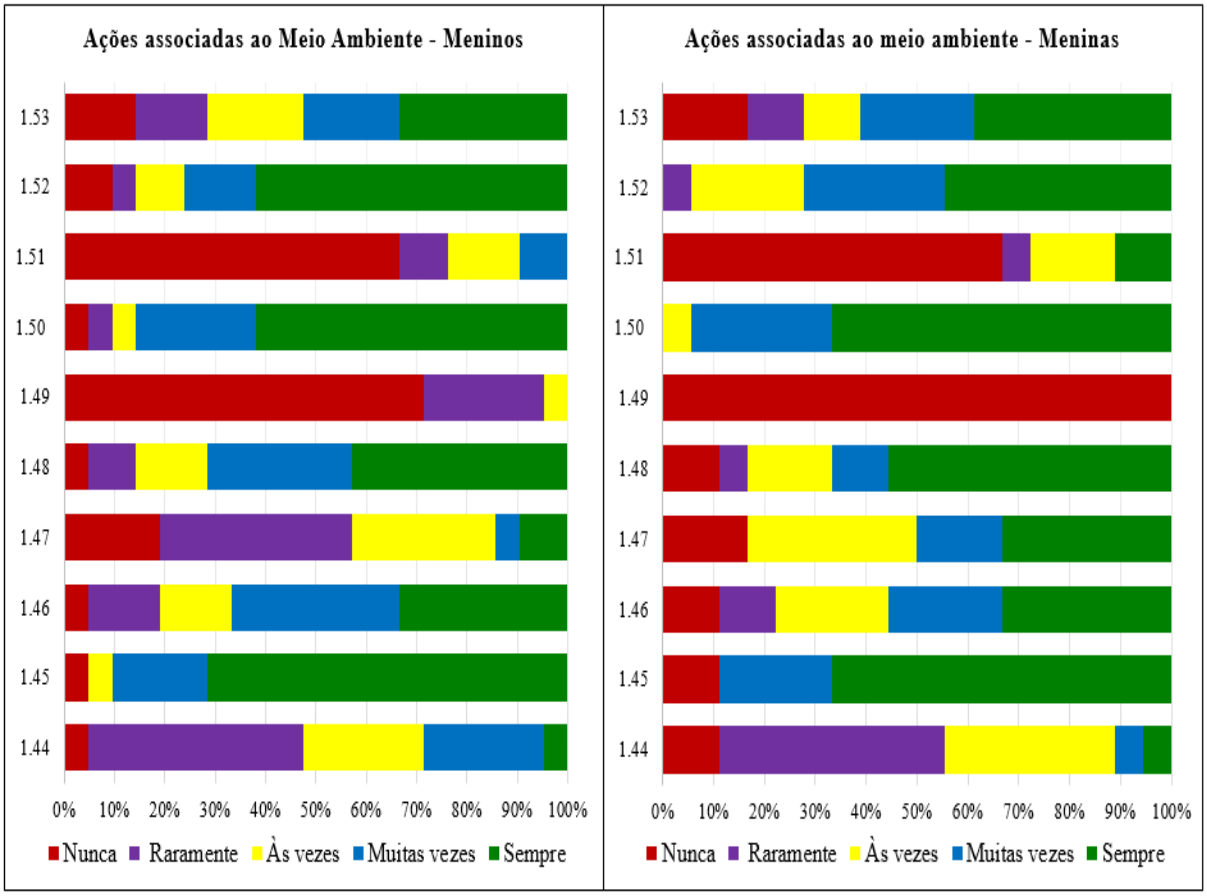
O lixo pode ser um dos temas sociocientíficos construído nas aulas de química e até mesmo trabalhado de forma interdisciplinar com outros professores, e que sejam desenvolvidas muitas relações CTSA. Nesse sentido, o tema permite a construção do conhecimento científico como transformação química, diferentes propriedades da matéria, composição dos materiais e separação de resíduos sólidos, gases gerados pela decomposição do lixo orgânico ou pela incineração do lixo. O estudo do conhecimento científico pode ter como ponto de partida questões sociais importantes que auxiliam a formação cidadã, contribuindo para reflexões com relação a atitudes sustentáveis, sobre o descarte e com os impactos ambientais causados do lixo descartado de forma inadequada (SOUZA; VASCONCELOS; SILVA, 2020).

Para a ação sobre evitar a troca de celulares com frequência para diminuir a geração de lixo eletrônico (1.53), eles indicam sempre fazer tal ação. O lixo eletrônico também pode ser utilizado como tema das aulas de Química, uma vez que a tecnologia e os recursos tecnológicos fazem parte cada vez mais da nossa rotina diária e o descarte dos diferentes equipamentos eletrônicos e tecnológicos é um problema ambiental grave (ALVES; CAVALCANTI; NETO, 2018).

As respostas dos meninos e das meninas sobre o meio ambiente são indicadas na Figura 45. Entre as principais diferenças, podemos citar o uso de canudo plástico (1.47) e sobre jogar

lixo nas ruas (1.49), em que as meninas exibem com maior frequência a resposta Sempre para o uso de canudos e a opção Nunca sobre jogar lixo nas ruas. Então, elas usam mais canudos plásticos que os meninos, mas mencionam nunca jogar lixo nas ruas.

Figura 45: Respostas dos meninos e meninas referentes as ações sobre o Meio Ambiente.



Das autoras.

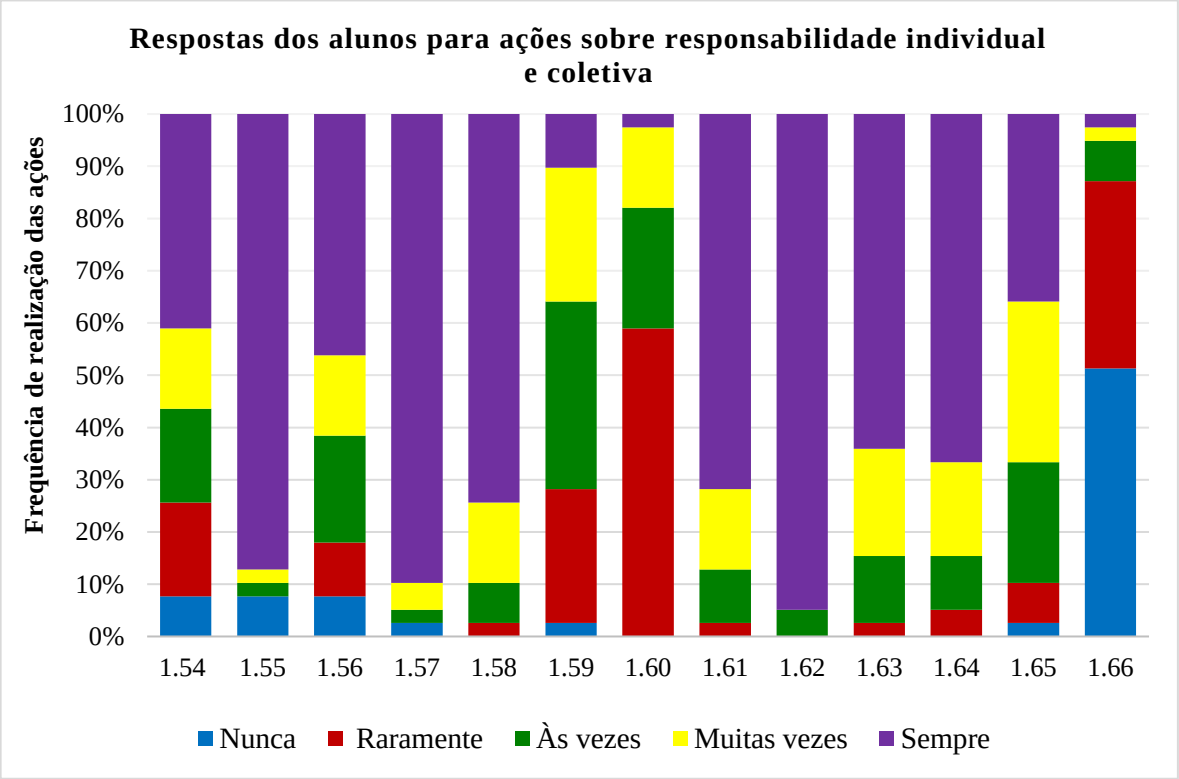
Outra ação que apresenta diferença nas respostas é a que se refere a evitar a troca de aparelho celular com frequência não por uma questão financeira mas para não gerar mais lixo eletrônico (1.52), as respostas dão ideia de que os meninos parecem tomar mais cuidado com o lixo gerado pela troca do celular.

São apresentadas no Quadro 6, ações relativas à responsabilidade individual e coletiva. Os discentes evitam tomar medicação sem autorização médica (1.54), sempre tomam as vacinas recomendadas pelas organizações de saúde (1.61) e usam sempre a máscara ao sair de casa (1.62). Por meio da Figura 46 é possível observamos as respostas dos alunos para ações sobre a responsabilidade individual e coletiva.

Quadro 6: Assertivas apresentadas aos alunos sobre ações relacionadas ao meio ambiente.

Ações referentes a responsabilidade individual e coletiva
1.54 - Evito tomar remédios sem autorização médica.
1.55 - Evito fumar.
1.56 - Evito ingerir bebidas alcóolicas.
1.57 - Evito o uso de drogas ilícitas.
1.58 - Tento não deixar água parada, para evitar a proliferação de mosquitos da dengue.
1.59 - Pratico atividades físicas regularmente.
1.60 - Participo de palestras de conscientização e prevenção a doenças como câncer e ISTs.
1.61 - Sempre tomo as vacinas recomendadas pelas organizações de saúde.
1.62 - Uso sempre máscara ao sair de casa.
1.63 - Sempre verifico as fontes das notícias antes de compartilhar nas minhas redes sociais.
1.64 - Não compartilho notícias sem antes verificar se a fonte é confiável.
1.65 - Acompanho notícias confiáveis sobre os acontecimentos no Brasil e no mundo.
1.66 - Compartilho notícias que recebo pelo whatsapp.

Figura 46: Porcentagem das respostas dos alunos referente a ações sobre responsabilidade individual e coletiva.



Fonte: Das autoras.

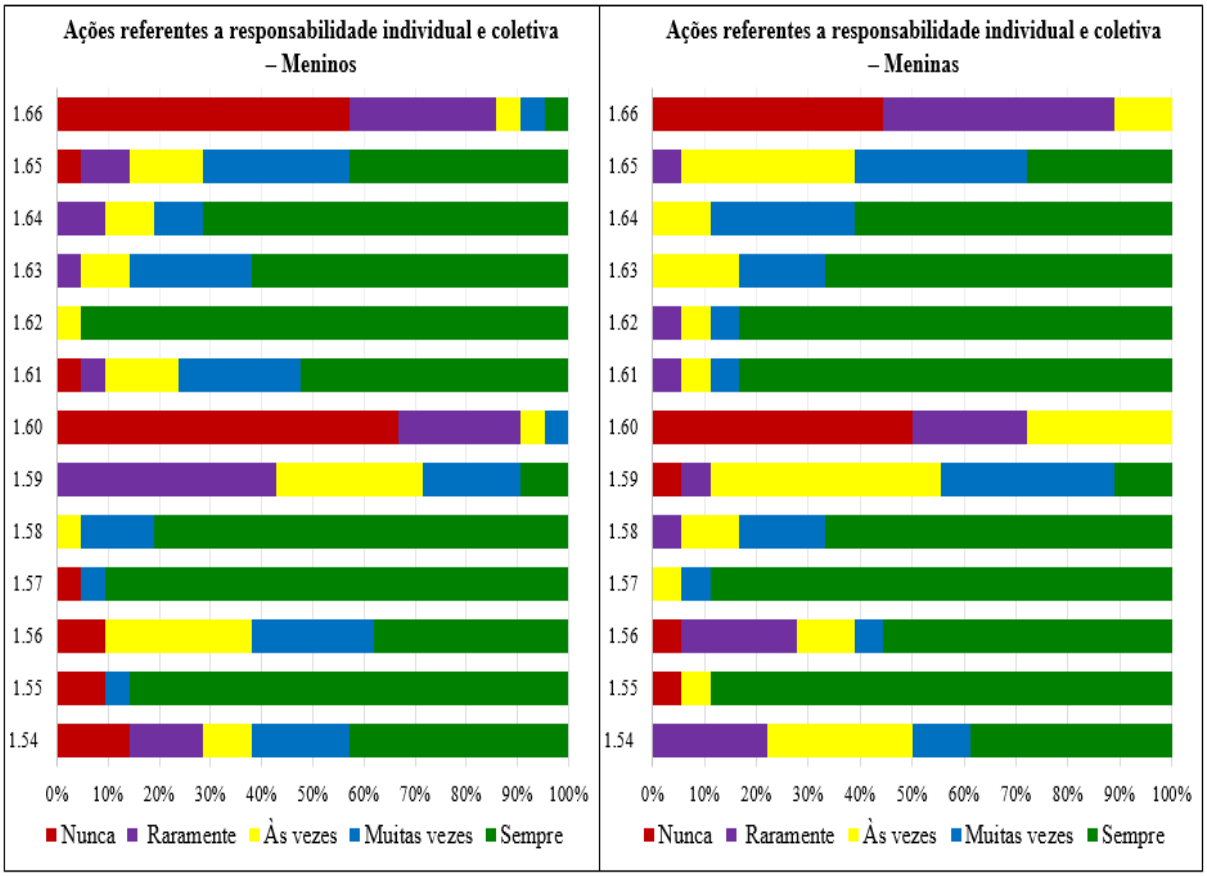
As respostas parecem mostrar ainda que os estudantes evitam fumar (1.55), ingerir bebidas alcóolicas (1.56) e o uso de drogas ilícitas (1.58). Apesar dessa amostra de alunos afirmar que evita o consumo de álcool e drogas, em relatório divulgado pela Pesquisa Nacional de Saúde dos Escolares (PeNSE – 2015) o álcool é substância psicoativa mais utilizada pelos jovens, sendo consumido por pelo menos um quarto deles.

O estudo realizado por Malta e colaboradores (2018) também aponta para um elevado uso de bebidas alcoólicas pelos escolares brasileiros. Esses resultados indicam a importância de se trabalhar e refletir com os estudantes do ensino médio sobre questões a respeito do álcool e de outras drogas que podem ser utilizadas pelos adolescentes.

Os alunos mencionam verificar com frequência as fontes das notícias antes de compartilharem nas redes sociais (1.64), não compartilham notícias se as fontes não foram confiáveis (1.65), acompanham notícias confiáveis sobre os acontecimentos do Brasil e do mundo (1.66). Para fazer maiores inferências seria interessante conversar com esses alunos e questioná-los sobre que notícias e quais as fontes eles acham confiáveis e ainda, as respostas podem ser ter sido influenciadas e até serem resultados de ações escolares.

Evidenciamos na Figura 47, as respostas para as ações sobre responsabilidade individual e coletiva dos meninos e meninas.

Figura 47: Respostas dos meninos e meninas das ações sobre a responsabilidade individual e coletiva.



Das autoras.

Nesta investigação as meninas mencionaram mais vezes evitar o consumo de bebidas alcoólicas (1.56), resultados que vão contra os divulgados pela pesquisa de Malta e colaboradores (2015) com alunos do nono ano do ensino fundamental, que evidenciaram que

são as meninas que mais consomem bebidas alcoólicas. É necessário destacar que a faixa etária da nossa pesquisa é diferente da realizada por Malta et al. (2015) e nossa amostra também é muito menor, o que pode ajudar a explicar os diferentes resultados.

As meninas demonstram a partir das diferentes alternativas que praticam atividades físicas regularmente, com mais frequência do que os meninos. Novamente, os resultados aqui encontrados, são contrários a diversos outros estudos na literatura como Cardoso et al. (2020) e Silva, Sandre-Pereira e Salles-Costa (2011), em que os homens são fisicamente mais ativos que as mulheres e praticam um número mais elevado do que de atividades físicas do que elas.

Elas participam com mais assiduidade de palestras de conscientização e prevenção a doenças como câncer e ISTs (1.60) e tomam as vacinas recomendadas pelas organizações de saúde (1.61). Quando buscamos referenciais na literatura, conseguimos diferentes pesquisas em concordância com nossos resultados, expressando que as mulheres cuidam mais da saúde do que os homens (RIBEIRO; GOMES, MOREIRA, 2017; GOMES; NASCIMENTO; ARAÚJO, 2007).

Esses resultados podem estar associados à compreensão de que o cuidado e o cuidar do outro é atribuído na maioria das vezes às mulheres e que o imaginário de ser homem pode prejudicar os cuidados masculinos com a saúde, uma vez que limitam o acesso masculino a boas práticas de cuidado com sua saúde (GOMES; NASCIMENTO; ARAÚJO, 2007). Ainda, foram encontrados na literatura justificativa como medo de perderem o emprego, a responsabilidade de sustentar a família, o longo tempo de espera e a necessidade de voltar outras vezes para procurar os serviços de saúde como fatores que impedem que os homens procurem cuidar da sua saúde com mais frequência (GOMES; NASCIMENTO; ARAÚJO, 2007).

Temas que de alguma forma contemplam diferentes conceitos científicos e desenvolvem aspectos associados a saúde podem ser contemplados na aula de Química, durante as diferentes séries do ensino médio. Ao construir tal tema, cabe ao professor destacar e trabalhar com os estudantes a importância de que homens e mulheres procurem se cuidar e podem discutir os aspectos culturais, os preconceitos e receios que existem sobre o tema. Por fim, com relação às ações sobre a responsabilidade individual e coletiva, os meninos parecem ser mais conscientes com relação ao compartilhamento de notícias (1.64) mostrando mais respostas na opção Sempre, indicando assim que verificam as fontes das notícias antes de as compartilhar.

5.4 – ANÁLISE INDIVIDUAL DOS INSTRUMENTOS DE INVESTIGAÇÃO DE TRÊS ESTUDANTES

Nos capítulos anteriores, nós exploramos as respostas para os instrumentos de investigação de forma geral, evidenciando e destacando as diferenças entre as séries escolares e entre os que foram respondidos de forma presencial e on-line. Neste capítulo, analisaremos com mais detalhes e aprofundamento o questionário respondido por três estudantes, denominados aqui de estudantes A, B e C que participaram da pesquisa.

Foram selecionados um estudante de cada uma das séries do ensino médio, sendo, os da primeira e segunda séries discentes que participaram da investigação forma presencial, respondendo assim somente ao instrumento de investigação sobre as preocupações. O terceiro estudante participou de forma on-line, respondendo ao instrumento de preocupação e também de ações.

5.4.1 – Análise Individual do Aluno A

O aluno A é estudante da primeira série do ensino médio, respondeu o instrumento de investigação de forma presencial e respondeu todas as questões do questionário. Para a primeira pergunta, que era uma questão aberta, como preocupações ele indicou: *Drogas(C18); Falta de escola (C6); Falta de educação(C6); Falta de cachorro(C24); Falta de dinheiro(C10); Falta de trabalho (C9).* Chama a atenção que o aluno mencionou duas situações associadas à educação.

A preocupação com a escola indica que ele deposita grandes expectativas com relação a escolarização e a conclusão do ensino médio, o que representa a perspectiva de um futuro melhor e de alcançar melhores chances na carreira profissional. Ainda, esse aluno pode acreditar que na escola são ensinados conceitos e conhecimentos que serão utilizados apenas no futuro, de forma a alcançar um lugar melhor na sociedade (REIS, 2012). Em um país como o nosso, em que a desigualdade social é muito grande, e nem todos têm oportunidade iguais, pode haver entre as pessoas de classes sociais menos favorecidas, uma compreensão de que a única opção para transformar sua vida é por meio da educação.

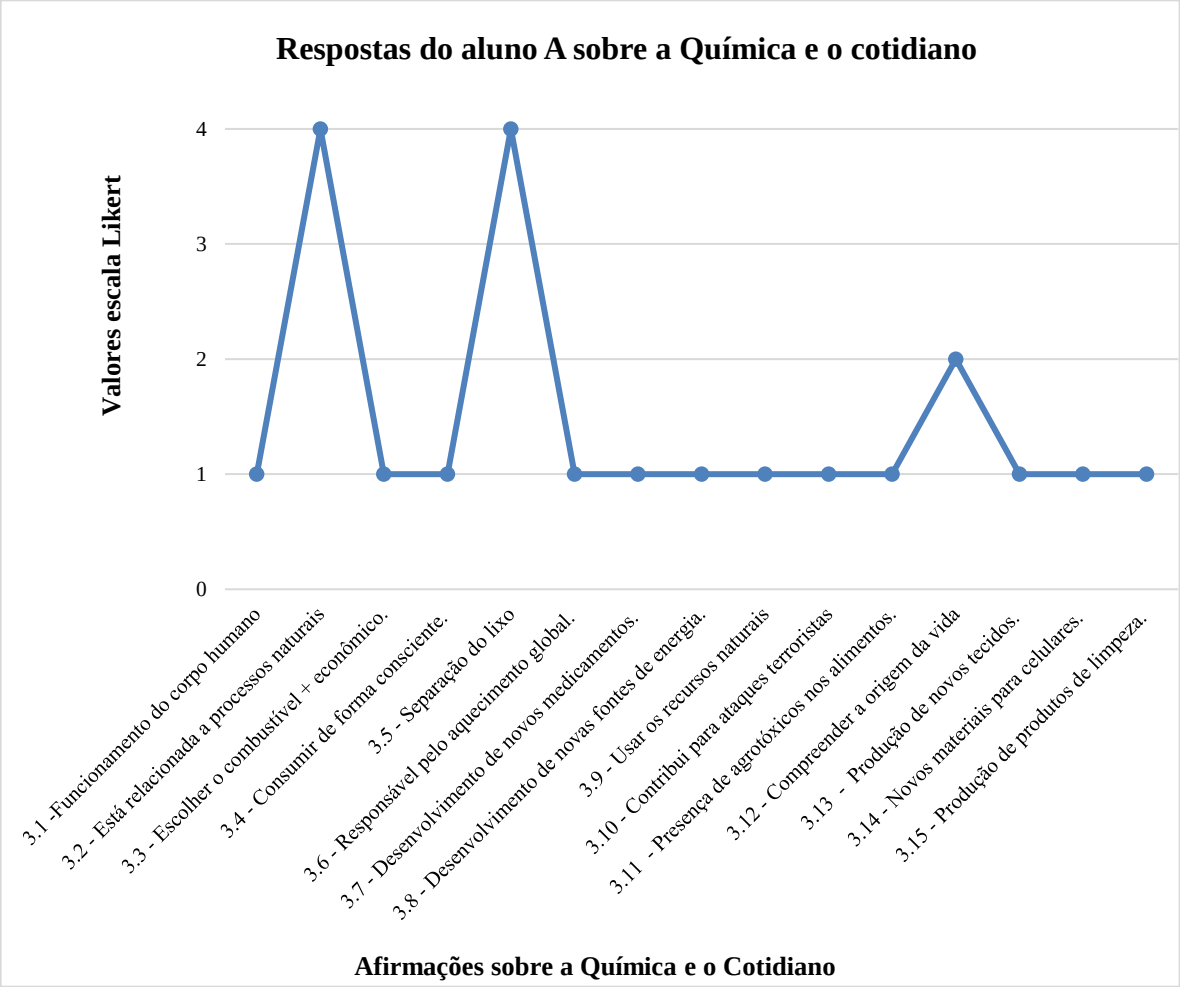
Por outro lado, vale ressaltar que, apesar da preocupação mencionada por esse estudante e por outros nesta pesquisa, alguns estudos mostram que a maioria dos alunos do ensino médio apresenta como principal motivação para os estudos, somente o que os professores indicam que vai cair na prova (PEREIRA; LOPES, 2016; MARCHIORE; ALENCAR, 2009). Ou seja, para

muitos alunos, os estudos se resumem a realização de avaliações e aprovações e isso faz com que a aprendizagem tenha um caráter imediato com um único objetivo.

Precisamos trabalhar para que a escola básica seja vista para além da preparação para o ensino superior ou para o mercado de trabalho. Os alunos precisam enxergar a escola como possibilidades de ampliar sua visão de mundo, de compreender processos que ocorrem no seu cotidiano, é espaço de socialização, de convivência, de diversão e de aprender diferentes habilidades (PEREIRA; LOPES, 2016).

Na Figura 48, exibimos as respostas do aluno, para cada uma das assertivas referentes às relações entre a Química e o dia a dia. Lembramos que atribuímos valores numéricos à escala *Likert*, sendo (1) Discordo totalmente, (2) Discordo parcialmente, (3) Concordo parcialmente e (4) Concordo totalmente e (0) para a opção Não Sei.

Figura 48: Resposta do estudante A para cada uma das afirmações sobre as relações entre a Química e o Cotidiano.

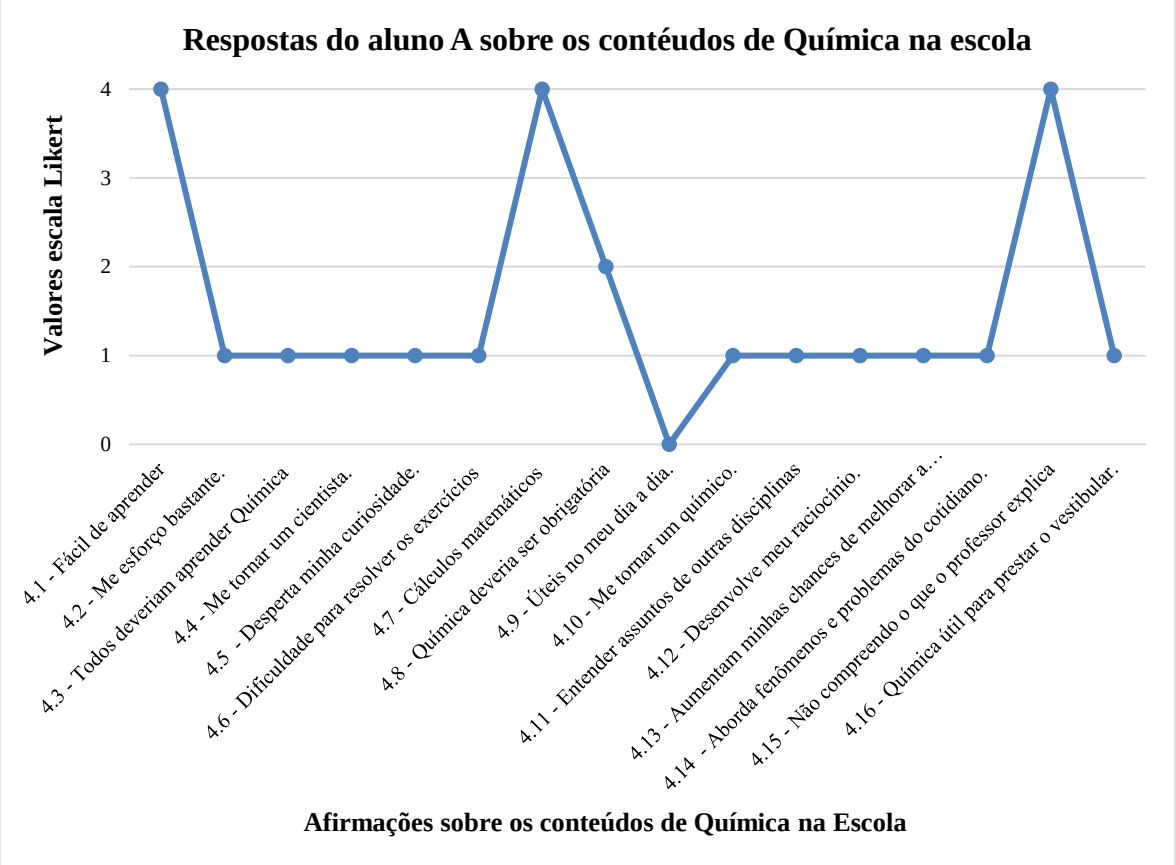


Fonte: Das autoras.

O aluno A expressa concordância total sobre a química estar relacionada a processos naturais (3.2) e à separação do lixo (3.5) e discorda parcialmente sobre essa ciência auxiliar a compreender a origem da vida (3.12). Para todas as outras assertivas da seção, o estudante indicou que discorda totalmente. Dessa forma, ele parece não compreender que a química está relacionada ao corpo humano, que nos auxilia em escolhas mais conscientes, no desenvolvimento de energia, materiais de limpeza e de celulares entre outros. As respostas do aluno A sugerem que ele não percebe as relações existentes entre os conceitos químicos e o cotidiano. Pode, ainda, indicar que a aprendizagem de Química do aluno não está sendo significativa para ele.

Evidenciamos, na Figura 49, as respostas para a seção sobre os conteúdos aprendidos na escola.

Figura 49: Respostas do aluno A para as assertivas sobre os conteúdos de Química aprendidos na escola.



Fonte: Das autoras.

Apesar de não reconhecer as possíveis relações entre a Química e o seu dia a dia, o aluno concorda totalmente que a disciplina é fácil de aprender (4.1), que os cálculos matemáticos deixam a Química mais difícil e que não compreende o que o professor fala (4.15). O aluno A discorda parcialmente que a Química deve ser obrigatória apenas para quem quiser seguir

carreiras que necessitam de Química (farmácia, medicina, odontologia) e discorda totalmente que a disciplina é útil apenas para passar no vestibular (4.16).Assim,, ele parece compreender minimamente que a os conceitos construídos na disciplina podem ser importantes não apenas para as carreiras específicas citadas anteriormente. O discente, ainda, responde Não Saber, se os conceitos desenvolvidos na aula de Química são úteis no seu dia a dia (4.9), o que é coerente com as respostas mencionadas por ele nas assertivas sobre a as relações com a química e o cotidiano, em que discorda de quase todas as assertivas apresentadas a ele.

Para todas as outras afirmações, o aluno selecionou a opção discordo totalmente, assim, as respostas dão ideia de que ele não esforça para aprender química, não gostaria de seguir na carreira científica e nem que os conceitos podem auxiliar na compreensão das outras disciplinas ou até mesmo ajudar sua carreira profissional.

Evidenciamos na Figura 50, as respostas do Aluno A para as assertivas sobre as aulas de Química.

Figura 50: Respostas do aluno A para as assertivas sobre as aulas de Química.

Fonte: Das autoras.

O aluno A aparenta não gostar da disciplina e nem desejaria ter mais aulas de Química e não acredita que a realização de experimentos pode potencializar a aprendizagem dos conceitos da Química. Contudo, mesmo demonstrando que não tem predileção pela disciplina, ele discorda que os assuntos desenvolvidos nas aulas o deixam entediado (5.9).

Os diferentes conceitos construídos nas aulas podem não estar próximos de seu cotidiano ou da sua realidade, tendo, pouco significado para o aluno. Dessa forma, ele não se sente motivado ou interessado pelo fato de compreender que tais conceitos não vão ser importantes ou porque não percebe as relações a aplicações dos conteúdos químicos na sua vida.

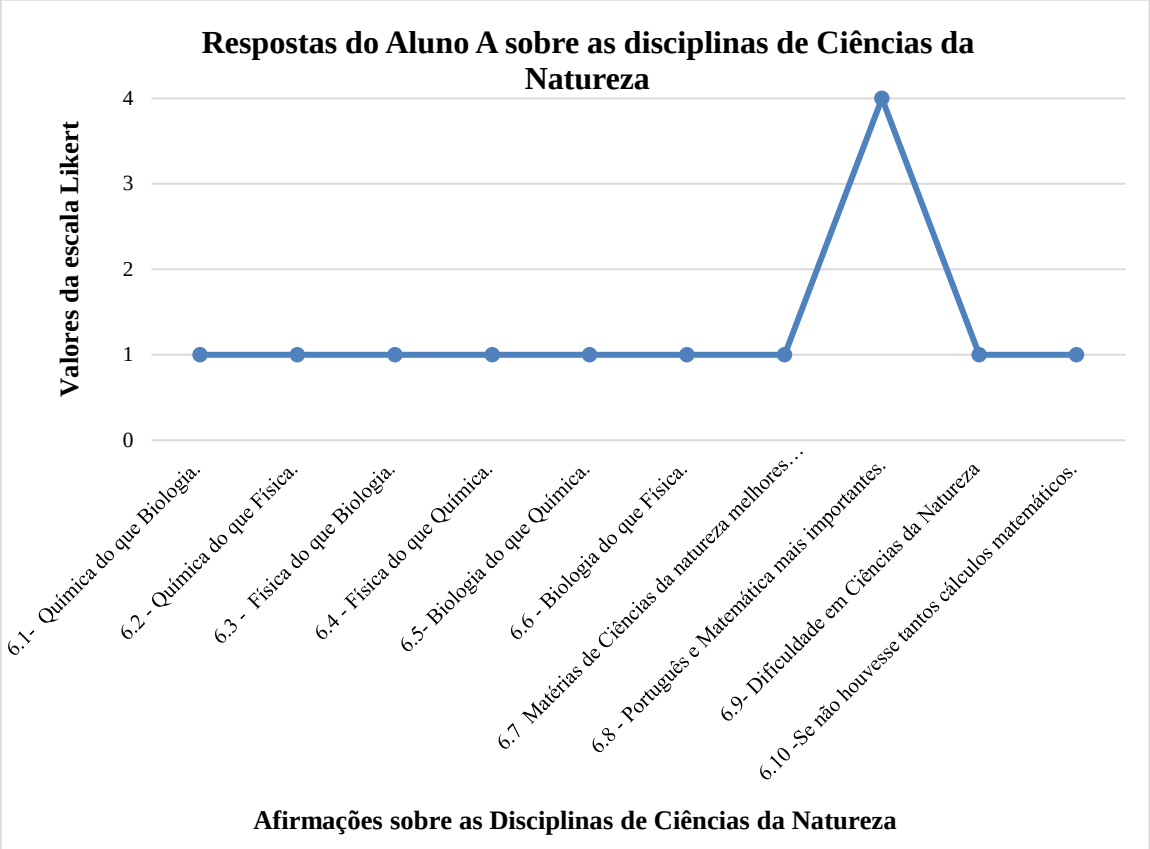
A aprendizagem está relacionada a uma multiplicidade de fatores como: psicodinâmicos, que englobam organização cerebral, visão, audição e outros; aspectos sociais, associados ao nível socioeconômico, cultural e linguístico dos pais e as experiências de vida; fatores emocionais e motivacionais, que são a estabilidade emocional, desejo, afeto, emoção e personalidade; fatores intelectuais, capacidades perceptivas e de resolução de problemas e por fim fatores escolares, como aqueles referentes a práxis pedagógica, a metodologia e ao relacionamento professor e aluno (ROCHA; VASCONCELOS, 2016). Para compreender as possíveis dificuldades do estudante de forma aprofundada seria importante a aplicação de outros instrumentos de investigação ou até mesmo a realização de entrevistas para que ele evidenciasse suas opiniões, perspectivas e possíveis dificuldades com a disciplina.

Com relação às disciplinas de Ciências da Natureza, o estudante discordou totalmente com todas as assertivas com exceção do item (6.8), como mostrada na Figura 51. Para a afirmação sobre o Português e Matemática serem mais importantes que outras disciplinas escolares, o aluno indicou concordar totalmente com a afirmação. Especificamente para esse aluno, a relevância dispensada a Português e Matemática pode-se conjecturar que ele consegue estabelecer mais facilmente uma relação entre o que está sendo tratado nessas disciplinas e seu cotidiano ou então acredita que essas disciplinas têm maior utilidade em sua vida e para seu futuro.

As disciplinas de Ciências da Natureza, podem ser aquelas que o aluno apresenta maior dificuldades, a falta de motivação e de interesse em relação a essas disciplinas têm relação com a dificuldade dos professores em contextualizar essas aulas, com a matematização das aulas de Química e Física. Ainda, conjecturamos que os professores têm poucas aulas dessas disciplinas e uma grande quantidade de alunos por turma, e poucas vezes utilizam metodologias

diferenciadas ou atividades experimentais, o que acaba por tornar as disciplinas pouco atrativas para os discentes.

Figura 51: Respostas do aluno A para as assertivas sobre as disciplinas de Ciências da Natureza.



Fonte: Das autoras.

Uma possibilidade para despertar o interesse do aluno para as Ciências da Natureza, seria a possibilidade de os professores dessas disciplinas desenvolverem projetos interdisciplinares que permitissem que os alunos refletissem sobre a importância e aplicações dos conteúdos em seu cotidiano. Alguns temas que podem integrar os conceitos das disciplinas de Física, Química e Biologia podem ser: a formação do universo e a origem da vida; aspectos energéticos, poluição, entre outros.

5.4.2 – Análise Individual do Aluno B

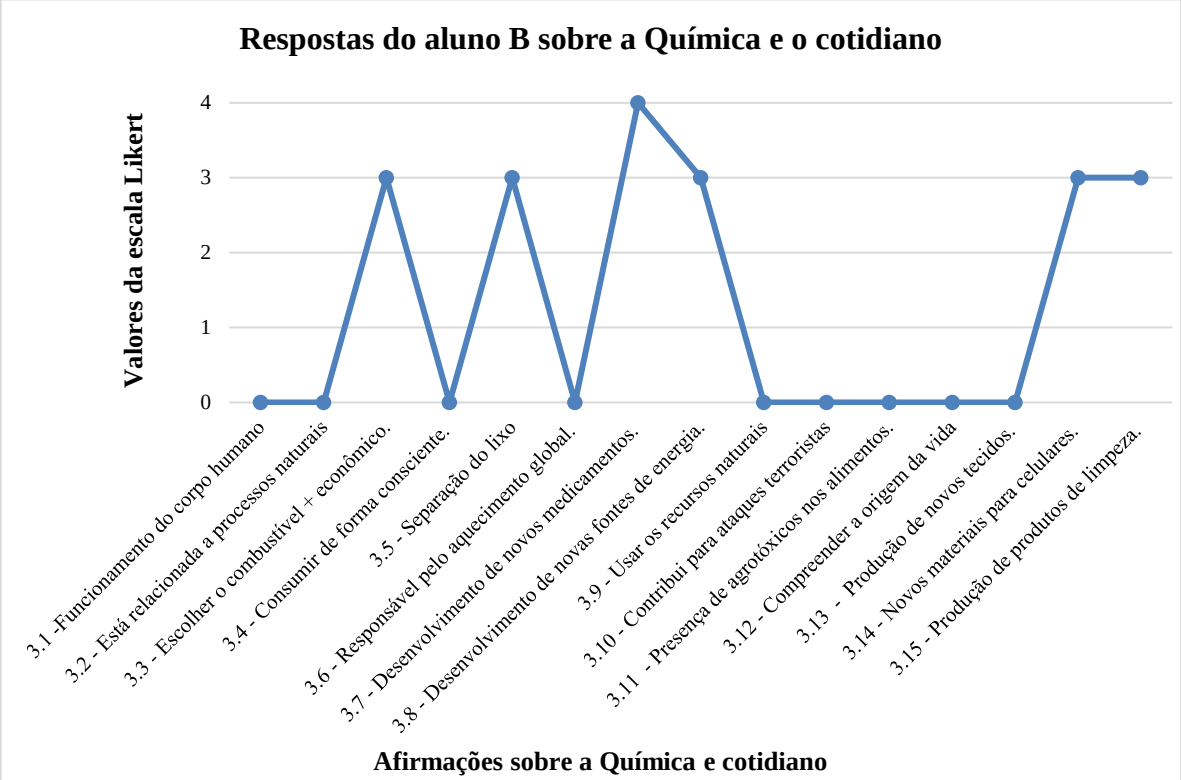
O Aluno B é da segunda série do ensino médio, participante da pesquisa de forma presencial e respondeu a todas as questões do instrumento de investigação. Para a primeira questão do questionário, ele indicou como situações preocupante: *Educação deixada em segundo lugar (C6), Violência (C5), Falta de Segurança (C5), Ruas Inapropriadas (C5).*

O aluno exterioriza uma situação preocupante referente à educação, que na opinião dele parece ser deixada em segundo lugar, não fica explicito na situação quem são os sujeitos que

deixam a escola em segundo lugar. Conjecturamos, por meio dessa resposta, que o estudante se refere à sociedade de forma geral, que pouco prioriza a escola e que, possivelmente, não busca melhores condições para a educação e mais investimentos. Ainda, com a preocupação indicada pelo estudante B, percebemos que ele compreende que apesar de estar matriculado em uma escola e ter acesso à educação, a qualidade de seus estudos poderia ser melhor. O Aluno B se preocupa com situações que se referem à categoria Segurança, em que indica a violência e falta de segurança. Ele pode ter mencionado as situações por ter vivenciado na rua ou na escola alguma situação de violência, ou por não se sentir seguro em seu bairro ou até mesmo na escola.

Indicamos, na Figura 52, a resposta para cada um dos itens sobre a Química e o cotidiano dadas pelo Aluno B.

Figura 52: Resposta do estudante A para cada uma das afirmações sobre as relações entre a Química e o Cotidiano.



Fonte: Das autoras.

Das quinze afirmações da seção, o aluno selecionou Não Sei em nove delas, não emitindo assim, nenhuma opinião para a maioria das relações sobre a Química e o Cotidiano e concordou totalmente com apenas uma assertiva dessa seção.

O Aluno B, concordou totalmente com a assertiva sobre a Química contribuir sobre o desenvolvimento de novos medicamentos (3.7). No primeiro instrumento de investigação, essa é a firmação que os alunos mais mostraram concordância, ou seja, parece que essa é uma relação

que eles compreendem facilmente. O professor responsável pela disciplina de Química, pode ter desenvolvido algum conteúdo relacionado a essa temática ou exemplificado o assunto com essa relação na sala de aula, o que levou o aluno B a ter concordado totalmente com esse item. Outra possibilidade que pode justificar a concordância manifestada pelo Aluno B se refere a suas próprias vivências, experiências e pelas notícias vinculadas pela mídia, uma vez que, a química é sempre relacionada ao desenvolvimento de medicamentos e a indústria farmacêutica.

O Aluno B afirmou não saber emitir opinião sobre as conexões entre a Química e o funcionamento do corpo humano (3.1), com os processos naturais (3.2), consumo de forma consciente (3.4), a responsabilidade pelo aquecimento global (3.6). Como já mencionado, os temas associados a essas assertivas fazem parte do currículo de Minas Gerais e muito possivelmente são desenvolvidos pelo professor. No entanto, por exemplo, muitas vezes os conteúdos associados ao corpo humano são tratados na aula de Biologia, o que pode dificultar que o aluno estabeleça essa relação. Embora esses conteúdos possam ser desenvolvidos nas aulas de Química ou de outras disciplinas na escola, a forma que o professor constrói os temas pode não possibilitar que esse estudante consiga reconhecer facilmente a relação com a sociedade.

Ainda, as respostas Não Sei do Aluno B, podem dar ideia que esse aluno é bastante crítico, e que ao analisar as afirmações dessa seção, ele refletiu com atenção sobre cada uma das relações e refletido sobre essas possíveis ligações, assinalando assim, a alternativa Não Sei possivelmente quando não tinha certeza ou quando não conseguiu compreender totalmente a relação apresentada a ele.

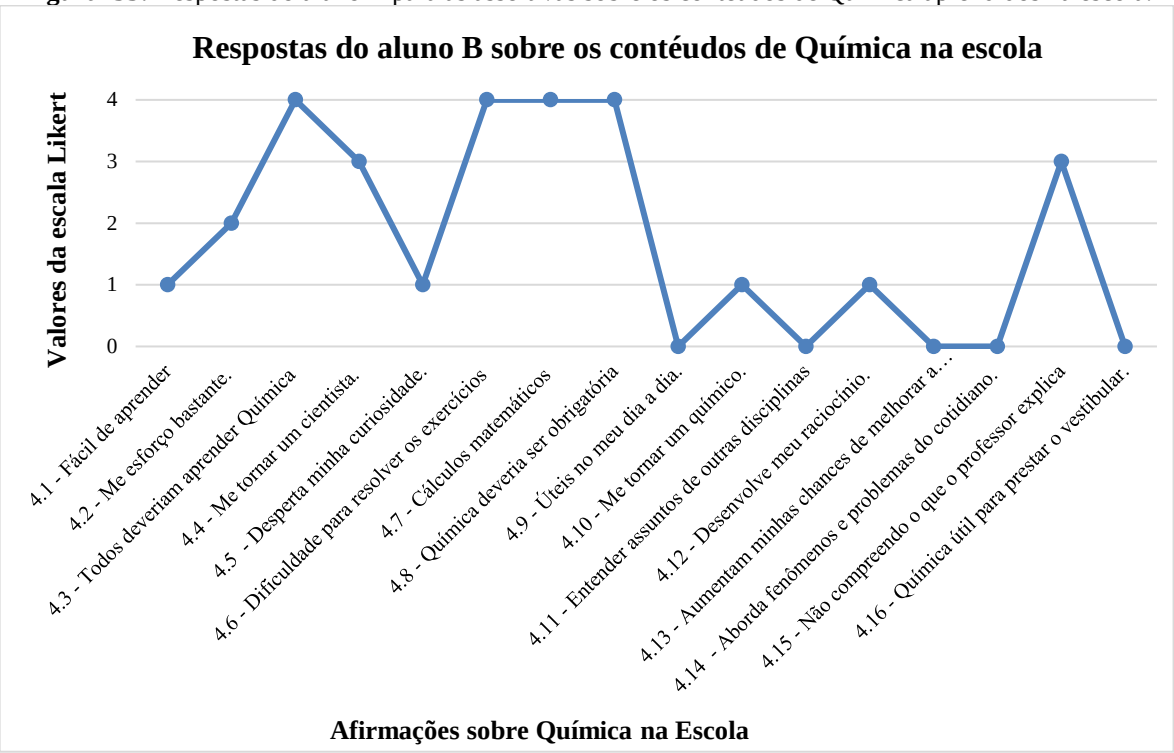
Outro aspecto importante destacar que para a contribuição para o aquecimento global e ataques terroristas (3.6 e 3.10) o aluno pode sim ter pensando nos gases tóxicos, na poluição gerada pelos carros e indústrias e nas armas químicas produzidas com potencial bélico, mas ele marcou a opção Não Sei, por ter considerado não somente os aspectos dos conteúdos químicos referentes a esses conceitos. Ou seja, ao responder o instrumento de investigação ele considerou as ações humanas que causam o aquecimento global e os ataques terroristas, não associando esses temas exclusivamente com a química.

O estudante revelou concordar de forma parcial com a possibilidade da Química auxiliar na escolha do combustível mais econômico (3.3), na separação do lixo (3.5), desenvolvimento de novas fontes de energia (3.8), novos materiais para celulares (3.14) e a produção de produtos de limpeza (3.15). Para essas afirmações o aluno pode ter refletido que outras ciências também

podem estar conectadas a escolha do combustível e a separação do lixo, bem como, para a produção de novos materiais para celulares e produtos de limpeza.

Os itens sobre os conteúdos de Química na escola e as respostas do Aluno B encontram-se na Figura 53.

Figura 53: Respostas do aluno B para as assertivas sobre os conteúdos de Química aprendidos na escola.



Fonte: Das autoras.

Para essa seção, o discente concordou totalmente que todas as pessoas deveriam aprender a disciplina de Química (4.1) e também que deveria ser obrigatória apenas para quem quiser seguir em áreas que necessitam de Química (4.8), respostas que revelam uma contradição de ´ponto de vista. Talvez, quando respondeu o item (4.8), ele não deu importância à palavra “apenas” da assertiva, que pode mudar o significado da frase.

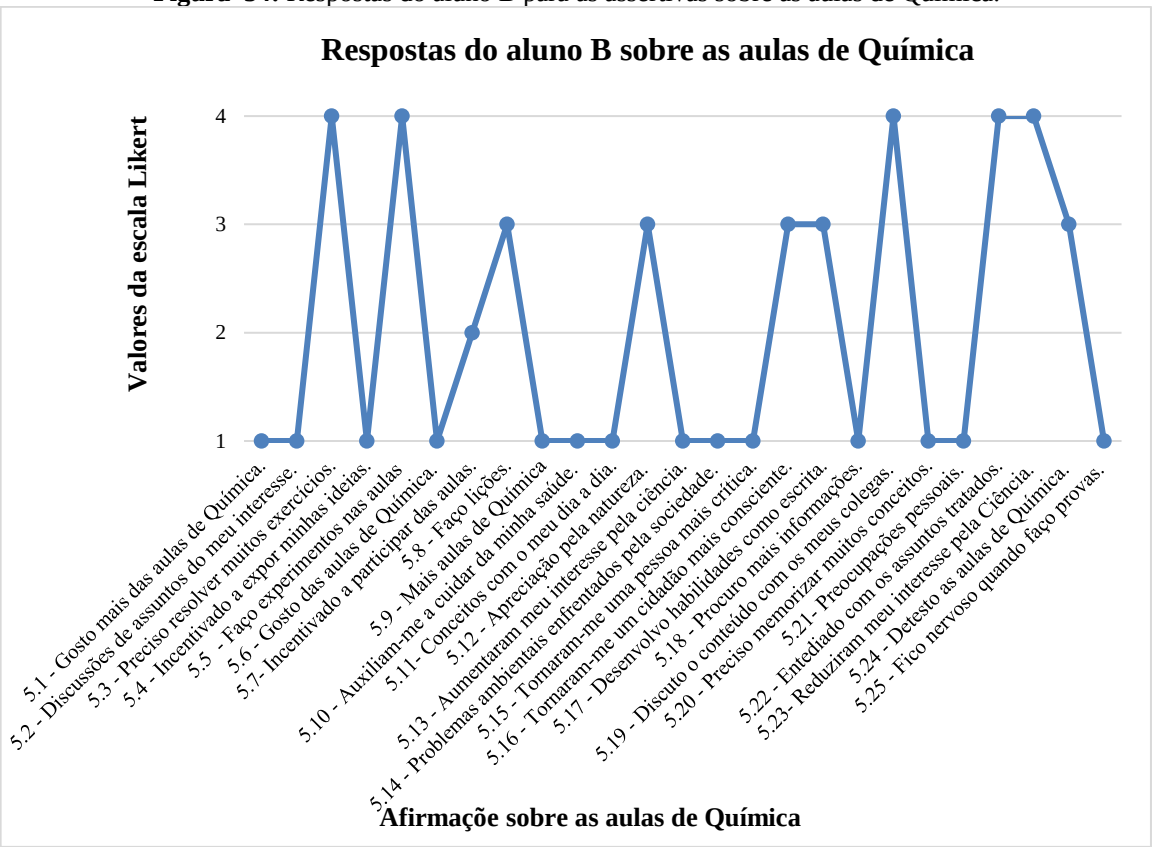
O aluno discordou totalmente que a Química é fácil de aprender (4.1) e concordou que apresenta muitas dificuldades quando tenta resolver os exercícios (4.6), que os cálculos matemáticos tornam a disciplina mais difícil para ele (4.7) e que não compreende o que o professor explica (4.15). Sendo assim, parece que ele tem dificuldades com a aprendizagem dos conceitos químicos. Uma conjectura para umas das dificuldades de ele estar associada à matemática, pode ser uma barreira para que o aluno aprenda alguns dos conteúdos de maneira significativa. Ainda, a literatura aponta que vários assuntos da Química ensinada nas escolas exigem abstração e a construção de modelos explicativos em nível microscópico, o que

contribui para que os alunos tenham certa dificuldade de compreensão em relação a esses tópicos (SILVA et al., 2021; MELO; SILVA, 2019; TALANQUER, 2011; CARMO; MARCONDES; MARTORANO, 2010)

Quilez (2019) indica como possíveis barreiras para aprendizagem da química as características próprias da linguagem da disciplina; a maneira como os livros de química são normalmente escritos; a forma como as questões e problemas do exame de química são expressos e, finalmente, a apreciação da linguagem dos professores de ciências. Além disso, para o autor, ao consideramos os fatores mencionados anteriormente, deixamos de lado a visão única de que a dificuldade do aluno decorre apenas dos termos técnicos específicos da ciência química. Para a química tratada na escola, o Aluno B, respondeu Não Sei, sobre os conceitos serem úteis no seu dia a dia (4.9), que eles podem ajudar a compreender assuntos de outras disciplinas (4.11), que pode aumentar as chances de melhorar a carreira (4.13) e aborda fenômenos e problemas do cotidiano.

Para as aulas de Química, o discente discordou totalmente da maioria das afirmações, como é possível perceber na Figura 54.

Figura 54: Respostas do aluno B para as assertivas sobre as aulas de Química.



Fonte; Das autoras.

Ele não gostaria de ter mais aulas da disciplina na escola (5.1) e nem acredita que nas aulas ocorram discussões do seu interesse (5.2), não gosta da disciplina (5.6), não gostaria de ter mais aulas de Química (5.9) e que se sente entediados com os assuntos construídos nas aulas (5.22).

Isso pode ser devido ao fato da distância entre conteúdo escolar e o cotidiano do aluno têm relação com um currículo que pouco acompanha as transformações da sociedade, o que para Pozo e Crespo (2009) ocasiona um desajuste entre a ciência que é ensinada e os alunos. Para os autores citados, para que de fato seja possível transformar o ensino de ciências é essencial modificar não apenas o métodos, mas traçar novos objetivos e metas para educação, é entender que a ciência precisa ser um processo contínuo de construção, discussão, intepretação de perguntas, dúvidas, erros e não apenas de respostas, de saberes absolutos e verdadeiros.

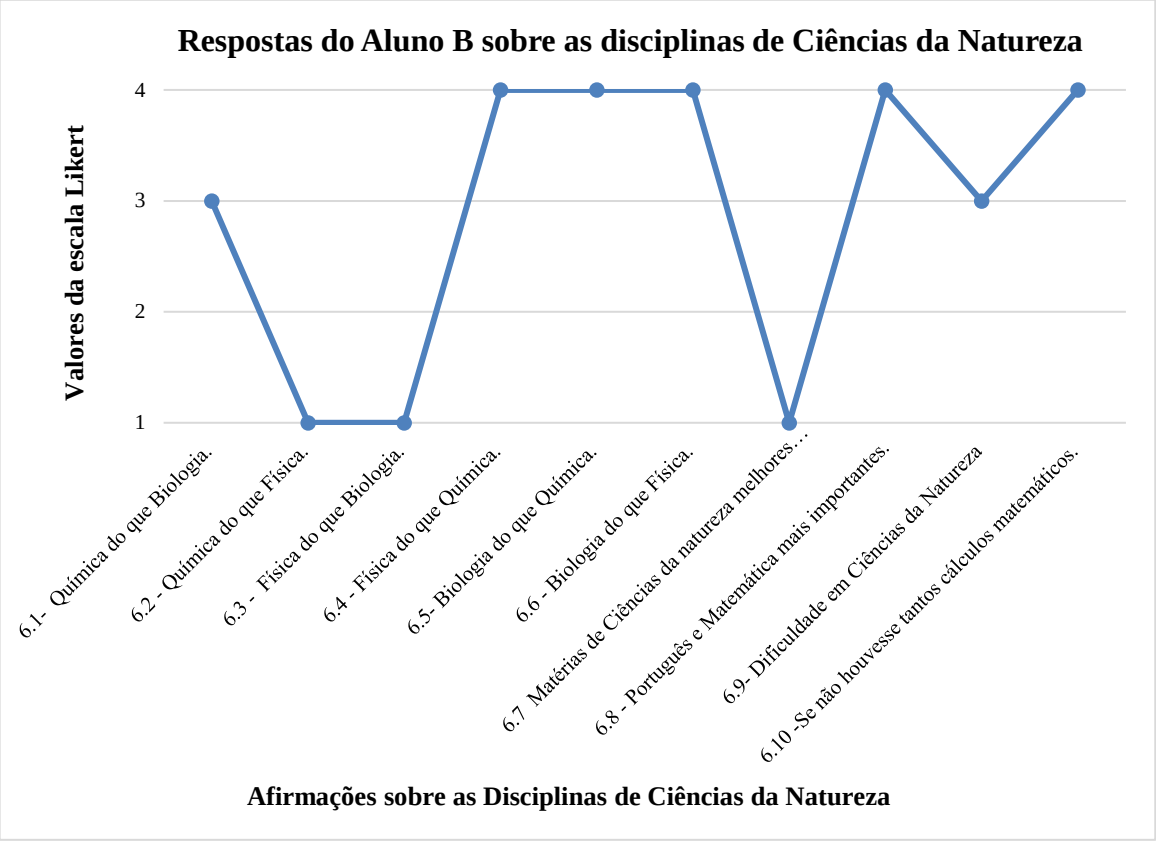
O aluno B ainda discorda totalmente com as afirmações dos itens (5.12, 5.13, 5.14, 5.15 e 5.21). Ou seja, as aulas não contribuem para o aumento da apreciação da natureza, nem para aumentar o interesse pela ciência, não o auxilia a compreender os problemas ambientais enfrentados pela sociedade e nem o ajuda a ser um cidadão mais crítico. O aluno B, parece não identificar que esses conceitos podem ajudá-lo a perceber o mundo ao seu redor, entender fenômenos e afirmações a qual tem acesso e até mesmo participar da sociedade de forma consciente e ativa.

A química ensinada na escola parece não estar conectada com a vida cotidiana desse estudante, a construção dos conceitos é realizada de forma apenas conceitual, sem considerar os aspectos sociais e ambientais. De maneira geral, o estudante B não reconhece a química na sociedade. No entanto, destacamos que o desinteresse do aluno pode não ser exclusivamente aspectos associados ao currículo e ao ensino, mas o discente parece não ter interesse por essa ciência e nem o professor e os assuntos tratados nas aulas despertam alguma curiosidade.

As respostas dadas pelo aluno B para as disciplinas de Ciências da Natureza são apresentadas na Figura 55. Nessa seção, o aluno concordou de forma total que gosta mais de Física do que Química (6.4), de Biologia do que de Química (6.5) e de Biologia do que de Física (6.6). Chama a atenção que ao mesmo tempo que ele concorda parcialmente sobre preferir Química a Biologia (6.1), ele concorda totalmente que prefere Biologia a Química (6.5), o parece indicar uma certa incoerência nas respostas apresentada por ele.

Considerando o conjunto de suas respostas aos itens 6.1 a 6.6, fica evidente que o aluno B tem preferência pela Biologia ensinada na escola. A Química parece ser a disciplina das ciências da natureza que ele menos aprecia, o que vai ao encontro das respostas que deu sobre o ensino da Química na escola (questão anterior). A preferência pela disciplina de biologia foi indicada pelos respondentes do questionário ROSE Brasil (GOUW, 2013). A preferência pela Biologia é porque possivelmente os conceitos são menos abstratos, e são mais facilmente reconhecidos com ligados ao cotidiano do aluno e por isso o aprendizado pode ser mais fácil.

Figura 55: Respostas do aluno B para as assertivas sobre as disciplinas de Ciências da Natureza.



Fonte: Das autoras.

Para esse aluno, as matérias de Português e Matemática são mais importantes do que as outras disciplinas escolares (6.8) e que se não houvesse tantos cálculos matemáticos a disciplina de Química seria mais fácil.

5.4.3 - Análise Individual do Aluno C

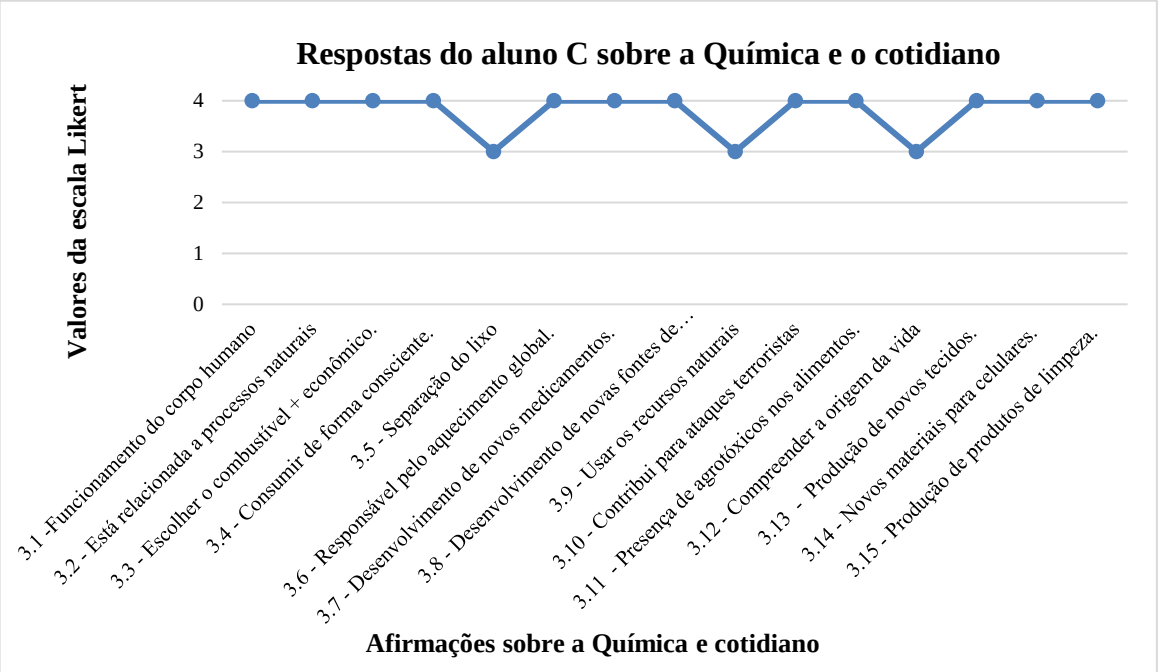
- Primeiro Instrumento de Investigação – Questionário de Preocupações

Esse estudante é da terceira série do ensino médio e participou da investigação, respondendo ao questionário de forma on-line. Como situações preocupantes ele indicou as seguintes situações: *Aquecimento global (C15), Desmatamento (C14), Fome (C7), Poluição (C16), Falta d'água (C12), Desemprego (C9).*

Mediante as situações indicadas pelo Aluno C, podemos perceber que ele se preocupa com questões ambientais, e esses potencializam as discussões a respeito das desigualdades entre as classes sociais no aceso aos recursos naturais e que são essenciais para o bem-estar humano (CARMO et al., 2018). Essa preocupação também pode ser pelo fato de que as soluções para os problemas ambientais precisam partir de todos os cidadãos e não exclusivamente de um grupo específico de pessoas (REIGOTA, 2012). Para que seja possível buscar diferentes soluções para os problemas ambientais, o ensino de ciências precisa ressaltar e desenvolver um conceito de meio ambiente que esteja integrado com aspectos políticos, econômicos, sociais, culturais, morais e éticas (CARMO et al., 2018).

Indicamos na Figura 56 a respostas do aluno C para as assertivas sobre as relações entre o cotidiano e a Química.

Figura 56: Resposta do estudante C para cada uma das afirmações sobre as relações entre a Química e o Cotidiano.



Fonte: Das autoras.

Ao analisarmos a figura 56, podemos perceber que diferentemente dos alunos A e B, o aluno C concordou de forma parcial ou total com todas as assertivas que conectavam os conceitos relacionados à química ao dia a dia. Parcialmente, ele expressou concordância que a Química pode ajudar com a separação do lixo (3.5), com a orientação para o melhor uso dos recursos naturais sem poluir água e meio ambiente (3.9) e que pode auxiliar a compreender a origem da vida (3.12).

Como já mencionado anteriormente, o estudo sobre a origem da vida na escola é cercado de controvérsias e opiniões provenientes de crenças religiosas. Esse tema é quase sempre estudado em Biologia, o que pode ter feito com que o Aluno C não concordasse de forma total com a afirmação. Sobre a separação do lixo e a utilização dos recursos naturais, ele compreendeu que tem conceitos químicos que podem auxiliar e que nos ajudam com essas questões, mas que, além dos conceitos, ele pode ter pensado que são necessárias também ações individuais e coletivas. Por exemplo, com relação a separação do lixo, pode-se compreender a composição dos diferentes materiais descartados, a destinação de cada material, mas precisamos compreender a importância e realizar a ação de separar os materiais.

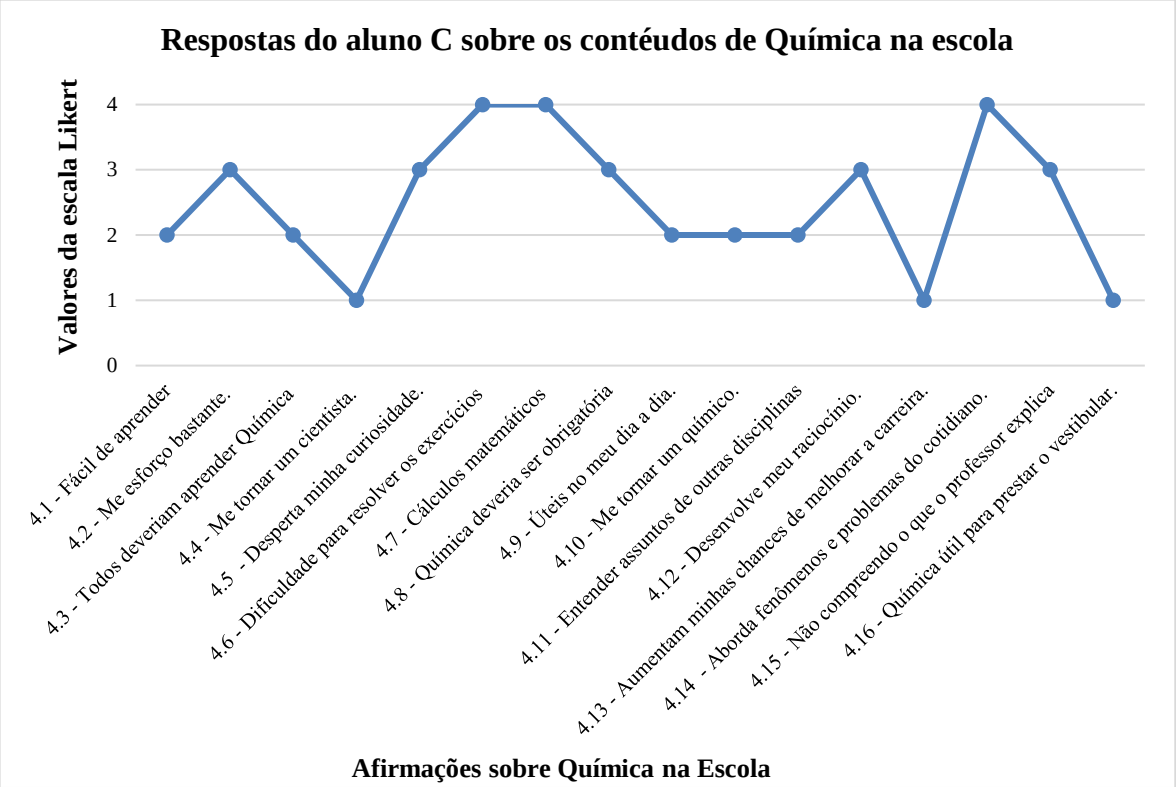
Para as outras assertivas da seção três, o aluno expressou concordância total com as relações, demonstrando facilidade em reconhecer a química que está presente em seu cotidiano. O aluno C é da terceira série do ensino médio, sendo assim, pode ter estudado os diferentes temas presentas nas assertivas. Ainda, suas vivências de vida podem ter contribuído para ele reconhecer as conexões entre conceitos e vida cotidiana. Podemos considerar também como possibilidade do reconhecimento dessas associações a prática docente do professor, que pode desenvolver tais assuntos relacionando, exemplificando com o cotidiano e com aspectos sociais.

Na Figura 57 destacamos as respostas para a seção 4. Nesta seção, o estudante C indicou concordância total com apenas três assertivas, sendo elas, sobre as dificuldades para resolver os exercícios (4.6) e que os cálculos matemáticos deixam a disciplina mais difícil (4.7) e que a disciplina aborda fenômenos e problemas do cotidiano (4.14).

Ele discorda parcialmente que a química na escola é fácil de aprender (4.1) e que acha que todas as pessoas deveriam aprender Química na escola (4.3) e que os conceitos são uteis no seu dia a dia (4.9). As respostas desse aluno chamam a atenção, porque, apesar de ele reconhecer que a Química está presente em seu cotidiano, uma vez que concordou com as afirmações indicadas na seção três, ele discorda sobre os conceitos serem úteis e que todas as

pessoas deveriam aprender os conceitos relacionados à disciplina. Portanto, o aluno C, pode ainda não ter a compreensão da importância desses conceitos para a sociedade de forma geral.

Figura 57: Respostas do aluno B para as assertivas sobre os conteúdos de Química aprendidos na escola.



Fonte: Das autoras.

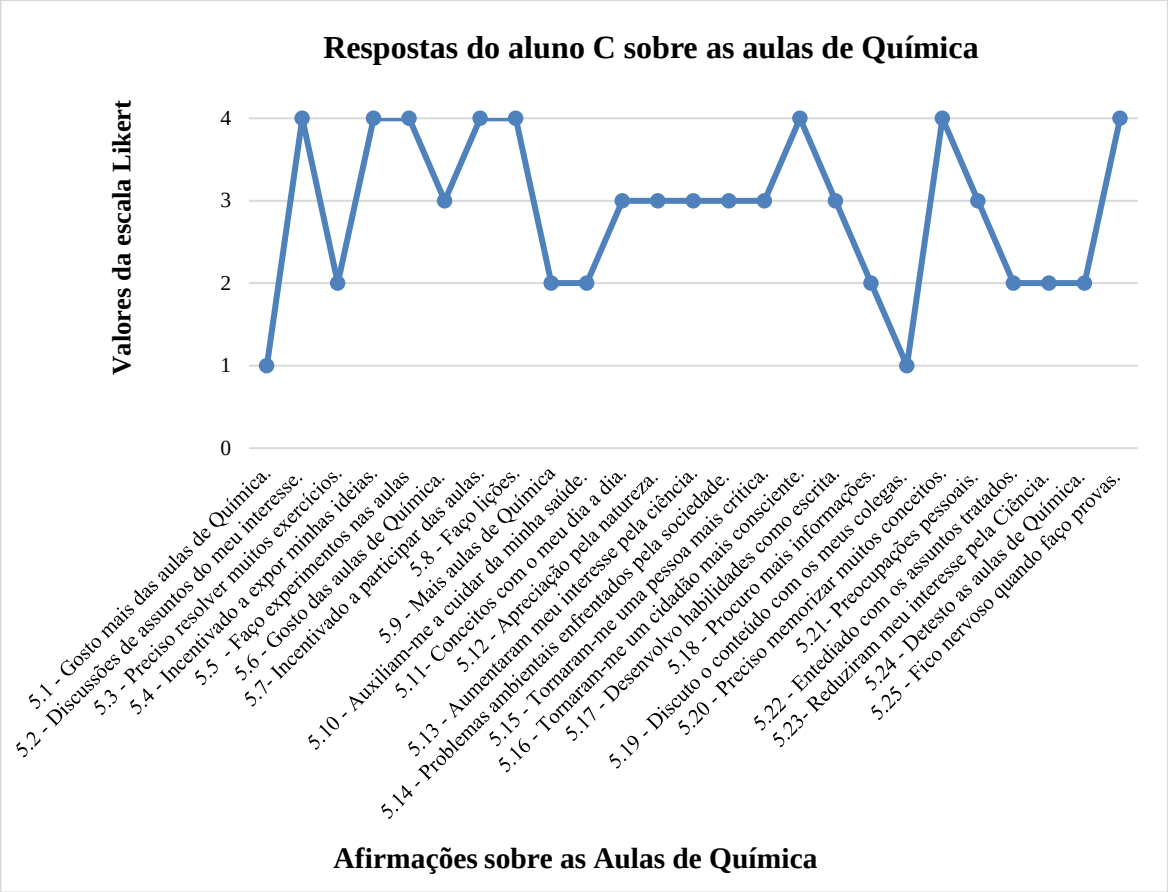
Ainda, na seção quatro, ele discordou totalmente sobre querer seguir a carreira científica (4.4) e que os conceitos químicos aumentam suas chances de melhorar sua carreira (4.13). Respostas que são concordantes com os resultados da pesquisa de Gouw (2013), em que os estudantes apontam o grande desinteresse pela carreira científica com as respostas indicadas pelos estudantes A e B, e pela maioria dos participantes de nossa investigação. Apesar de reconhecer a importância da Química e que os conceitos estão presentes no seu dia a dia, a carreira científica para os jovens no Brasil, parece ser pouca apelativa. Sendo, talvez do interesse dos jovens profissões que tem se disseminado nos últimos anos e são muito divulgadas nas redes sociais (influencer, gamer, youtuber, entre outros).

Para as afirmações sobre as aulas de Química, as respostas do discente C são mostradas na Figura 58. O aluno C, expressou concordância total sobre ocorrerem nas aulas discussões de assuntos do seu interesse (5.2), que nas aulas é incentivado a expor suas ideias (5.4) que aprende mais quando realiza experimentos na aula de química (5.5), que faz as lições de casa (5.8), que

os conceitos pode torná-lo mais consciente (5.16) e que fica nervoso quando realiza as provas da disciplina (5.25).

Tais respostas dão ideia de que o ensino proporcionado pelo professor não é prioriza apenas o ensino tradicional, que está centrado na fala dela, mas possibilita a participação dos alunos nas aulas. Assim, o interesse deste aluno pode ser pela identificação com o professor e talvez pelas aulas do docente, que são contextualizadas, que relacionam os conceitos com o dia a dia, que leva em conta questões e curiosidades que ele e seus colegas levam para sala de aula.

Figura 58: Respostas do aluno C para as assertivas sobre as aulas de Química.



Fonte: Das autoras.

Apesar de aluno compreender algumas relações da Química e do Cotidiano, e de ser incentivado pelo professor a expor suas ideias e participar das aulas, a Química não é a matéria escolar que ele mais gosta (5.1). Essas respostas podem corroborar com a ideia de que para aprender a disciplina não é necessário gostar da matéria, pois o discente revela interesse e conhecimento.

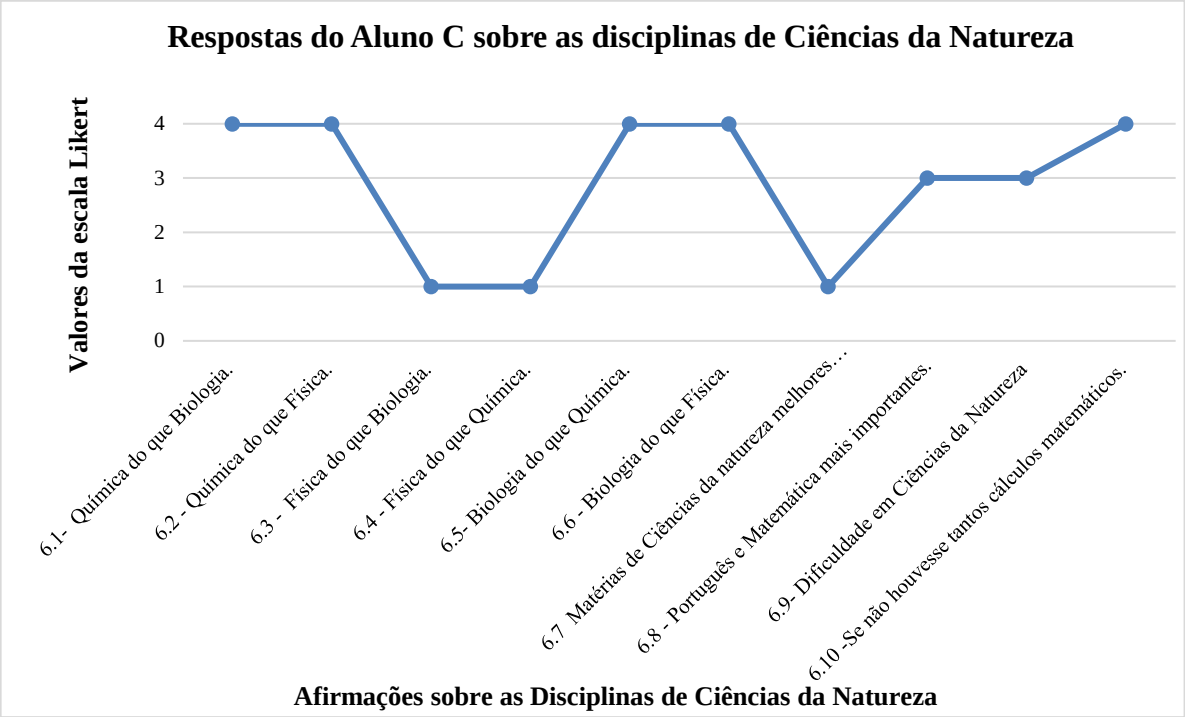
O estudante C indica discordância sobre ter mais aulas de Química (5.9) e que essas aulas o auxiliam a cuidar melhor da sua saúde (5.10). Ao responder sobre o cuidado para a saúde, ele não considerou que a ciência química pode auxiliar na conservação dos alimentos,

ou levou em conta os produtos para higiene pessoal como sabonetes, repelentes e também para o desenvolvimento de vacinas.

Ele discorda de se sentir entediado com os assuntos tratados (5.22) e também sobre a redução do interesse pela Ciência (5.23) e sobre detestar as aulas de Química (5.24). Então, apesar de a disciplina não ser a sua preferida e de ele não indicar que gostaria de ter mais aulas, ele não desta as aulas de Química. Essas respostas reforçam que as aulas de Química, despertam o interesse e a curiosidade, e pode auxiliá-lo a perceber a aplicação dos conceitos no seu dia a dia.

Na Figura 59 estão indicadas as respostas do Aluno C, com relação às disciplinas de ciências da natureza.

Figura 59: Respostas do aluno B para as assertivas sobre as disciplinas de Ciências da Natureza.



Fonte: Das autoras.

O estudante parece não ter predileção pela Física, uma vez que ele não prefere a disciplina com relação à Biologia e Química (6.3 e 6.4). Sobre as preferências entre Biologia e Química não é possível inferir a disciplina predileta do aluno, dado que, contraditoriamente, ele concorda totalmente com gostar mais de Química do que de Biologia (6.1) e ao mesmo tempo que concorda com a assertiva sobre gostar mais de Biologia do que Química (6.5).

A contradição nas respostas pode ser devido ao fato de que o instrumento de investigação, mesmo que respondido de forma on-line, foi aplicado pelo professor de Química,

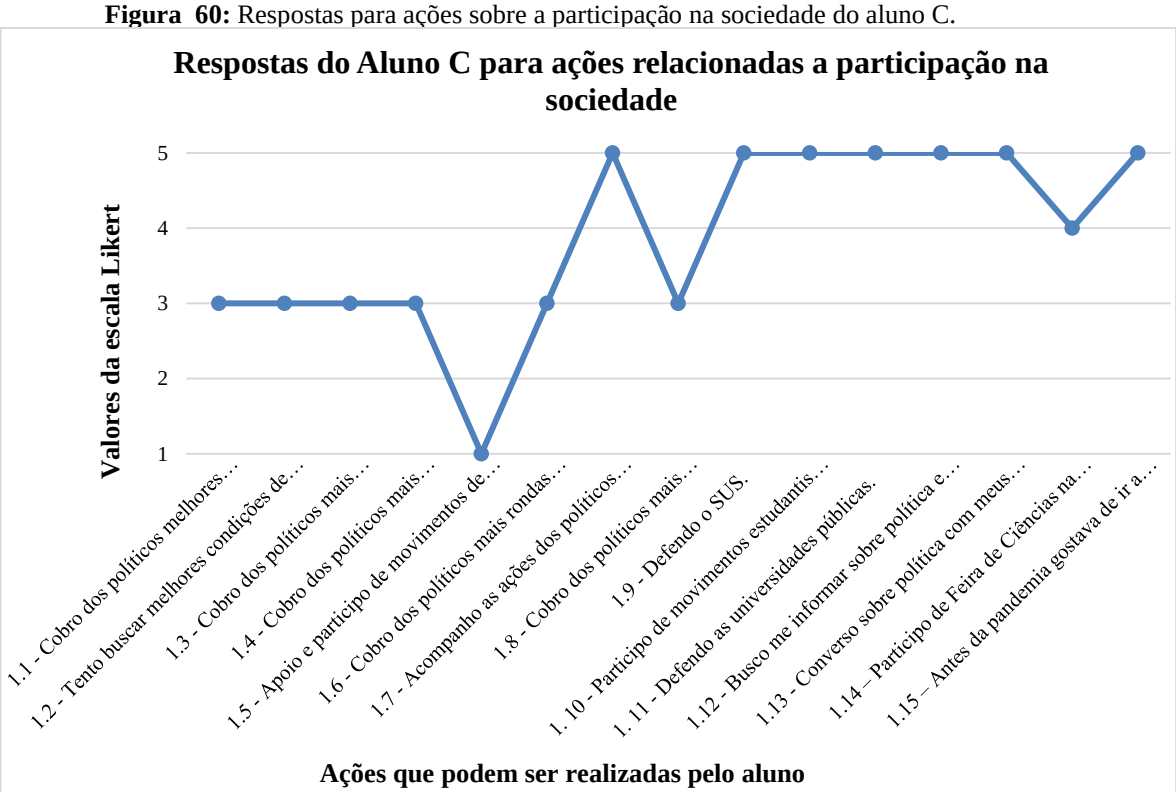
assim ele indicou respostas com o intuito de agradar tanto o professor responsável quanto a pesquisadora (VIEIRA, 2009). Outra conjectura que podemos realizar para a divergência são que as assertivas são muito parecidas e na hora de responder o questionário ele pode ter se confundido. Para de fato conhecer as predileções do aluno C sobre as disciplinas, a aplicação de outros instrumentos de investigação se faz necessária ou até mesmo a realização de uma entrevista para conhecermos de forma aprofundada suas ideias.

- Segundo Instrumento de Investigação Aluno B – Questionário de Ações

O Aluno C respondeu aos dois instrumentos de pesquisa de forma on-line. Analisamos aqui as respostas de forma individual para o questionário de ações que foi respondido por ele. Para a frequência das ações realizadas, foram atribuídos os seguintes valores a escala *Likert*: (1) Nunca, (2) Raramente, (3) Às vezes, (4) Muitas Vezes e (5) Sempre.

Na Figura 60, indicamos as respostas para as primeiras ações do instrumento de investigação.

Figura 60: Respostas para ações sobre a participação na sociedade do aluno C.



Fonte: Das autoras.

Para as ações associadas a cobranças políticas com relação a melhores condições de hospitais, transporte público, investimentos para área da saúde e educação, sobre as cobranças

de rondas policiais pela cidade e mais investimentos na cultura (1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.6 e 1.8) o aluno menciona que realiza às vezes essas ações.

A frequência com que o aluno C realiza essas atividades pode estar relacionado ao fato de ainda ser jovem e menor de idade. Sendo assim, talvez ele não compreenda que possa participar de forma ativa desses processos, cobrando dos políticos e de outras pessoas as melhores condições e direitos básicos e não perceba que ele pode, sim, participar da vida política da sociedade.

A única ação que o aluno mostrou que nunca realiza é sobre a participação em movimentos de greve. O estudante não consegue compreender a importância da participação em movimentos de greve, talvez por ser muito jovem, pode não ter clareza sobre o significado de uma greve ou não tenha vivenciado ainda algum movimento grevista. Como defendemos um ensino de ciências e de química que forme para a cidadania, é essencial que durante sua vida escolar esse aluno possa participar de discussões e possa entender sobre esses e outros movimentos. Ou seja, ele precisa conhecer que os movimentos de greve além de importantes para conquistas sociais coletivas, também são um direito.

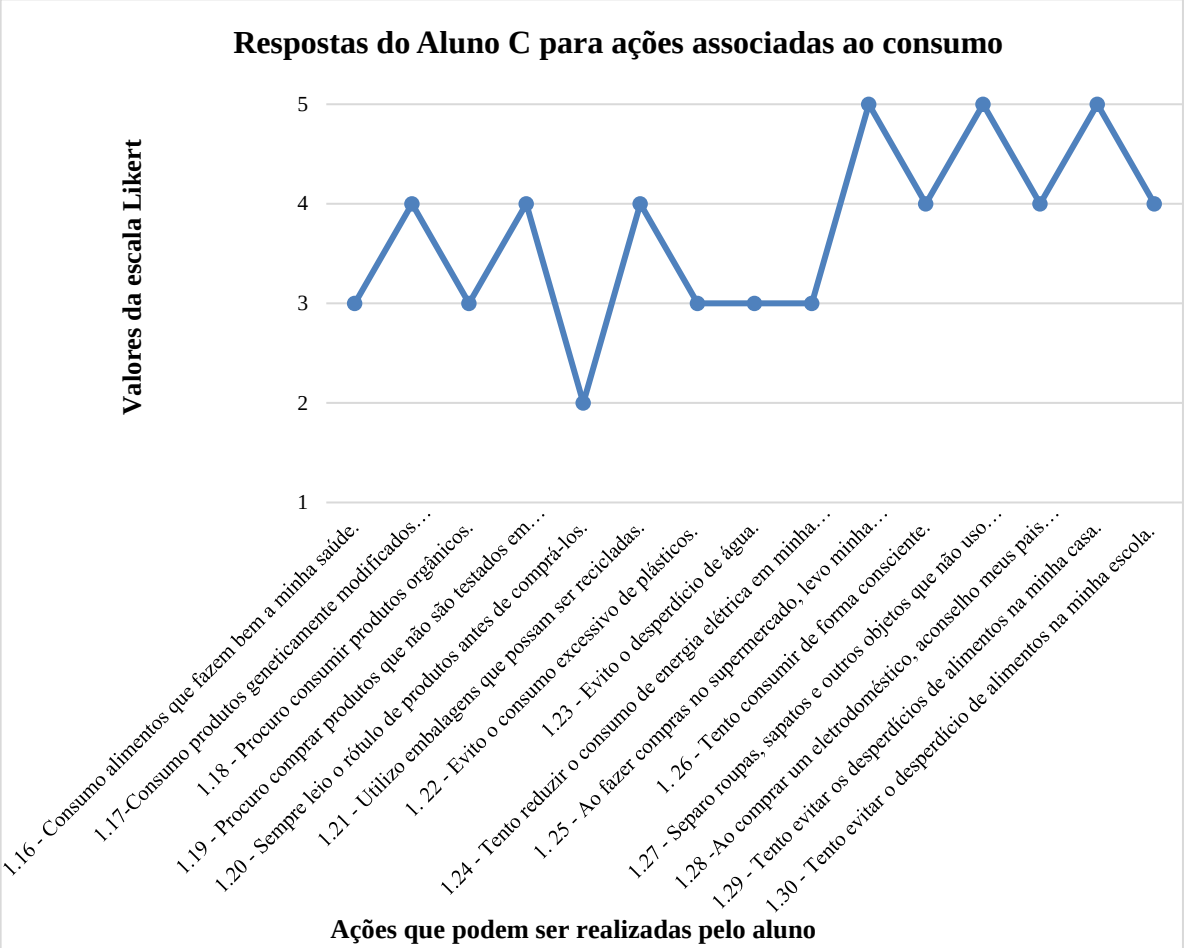
O estudante C salientou acompanhar as ações dos políticos mesmo após as eleições (1.7), defender o SUS e as universidades públicas (1.9 e 1.11), participar de movimentos estudantis na escola (1.10), buscar se informar sobre os governantes e políticos de nosso país (1.12), conversar sobre política com seus pais e colegas (1.13) e antes da pandemia gostava de ir a parques, museus, espaços com divulgações científicas (1.14).

Com a realização dessas ações, o estudante indica entender a importância de participar da sociedade com relação à política, à escola e na defesa da ciência e saúde do país. As ações principalmente aquelas ligadas a saúde e ciência, podem estar ligados principalmente com o momento de pandemia vivenciado, em que essas questões ficaram muitos evidentes. Em todo o mundo a Ciência foi pauta de discussões, das redes sociais e mídias, em que a sociedade científica buscava uma vacina contra o coronavírus. Os hospitais também receberam a mesma atenção, pois ficaram sobrecarregados com pacientes e evidenciou-se ainda mais a falta de recursos e materiais de hospitais públicos. O que de certa maneira pode ter influenciado as manifestações das ações do aluno C.

A frequência de realização das ações sobre o consumo do aluno C encontram-se na Figura 61. Para esse conjunto de ações é possível perceber que as respostas do estudante são bem variadas, contemplando desde ações que ele realiza raramente a aquelas que sempre efetua.

Nas ações que são referentes ao consumo, a única que o aluno C costuma realizar raramente é a leitura de rótulos de produtos antes de realizar a compra (1.20). Ele às vezes consome alimentos que fazem bem a sua saúde (1.16), procura consumir produtos orgânicos (1.18), evita o consumo excessivo de plásticos (1.22), evita o desperdício de água (1.23) e tenta reduzir o consumo de energia elétrica (1.24).

Figura 61: Respostas para ações sobre o consumo do aluno C.



Fonte: Das autoras.

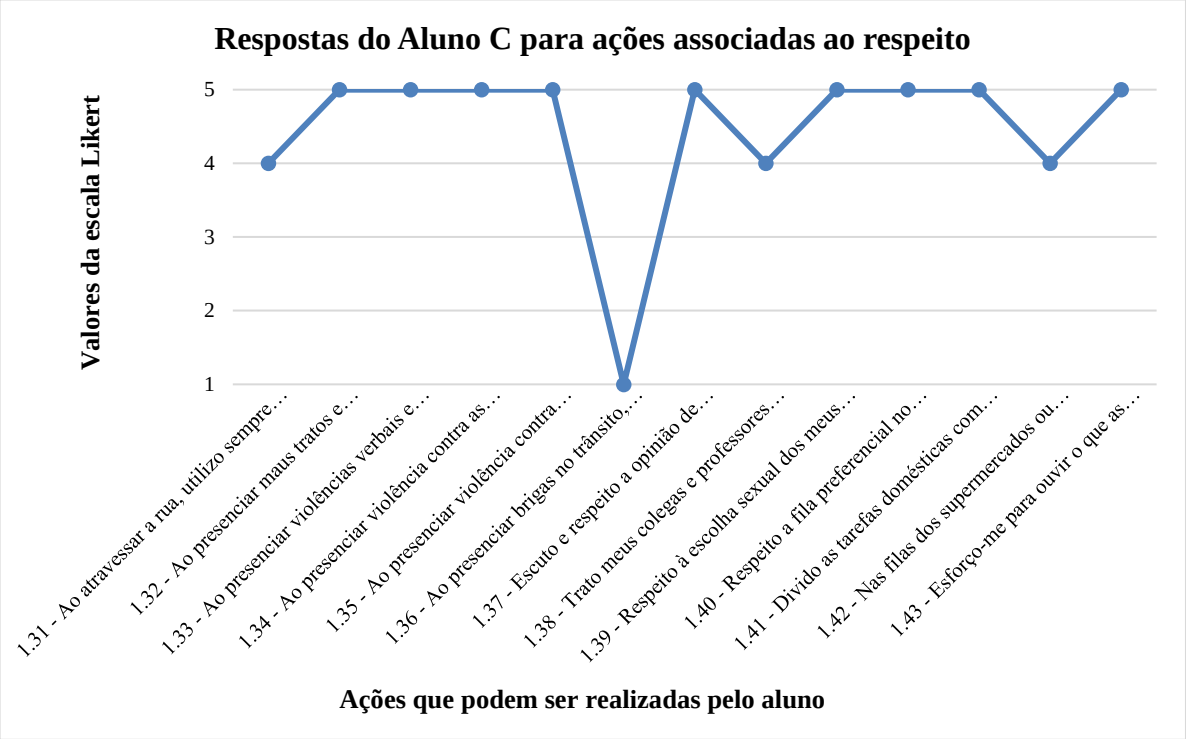
Os conceitos científicos que o aluno aprende na escola, bem como as discussões que acontecem na escola, podem e precisam auxiliá-lo a tomar decisões e realizar ações ligadas ao seu cotidiano. Por exemplo, as discussões sobre pirâmide alimentar, alimentos processados e ultraprocessados, interpretação de rótulos alimentares e conservação de alimentos pode sensibilizar o aluno a ter uma alimentação mais saudável, refletir sobre as possíveis escolhas de compra e no consumo de alimentos mais saudáveis para sua vida. Assim como o estudo dos outros temas que fazem parte das ações citadas anteriormente como plásticos, água e energia.

O aluno C, indicou praticar muitas vezes ações sobre o consumo de produtos geneticamente modificados como salgadinhos (1.17), a compra de produtos que não são testados em animais (1.19), utilização de embalagens que podem ser recicladas (1.21), ele tenta consumir de forma consciente (1.26) e ao comprar um eletrodoméstico, aconselha os pais a comprarem o que consome menos energia (1.28).

Podemos destacar que para a ação sobre evitar o desperdício de comida na escola (1.30), ele indicou realizar às vezes, enquanto, que para o desperdício de comida em casa (1.29), ele mencionou fazer sempre. A diferença na frequência de realização dessas ações podem estar associadas às pessoas que estão envolvidas nessas ações, em que na escola, o número de sujeitos envolvidos é bem maior e em casa é menor, e ele pode conscientizar sua família para o não desperdício. Para responder a tais ações, ele possivelmente refletiu sobre isso.

Na Figura 62 são apresentadas as frequências de realização das ações sobre o respeito. Por meio da figura, é possível inferirmos que o aluno faz sempre ou muitas vezes, as ações desse grupo, com exceção do item (1.36) que ao presenciar brigas no trânsito, ele notifica as autoridades, o aluno indicou que nunca realiza tal ação. Ele coloca em prática muitas vezes as ações sobre utilizar as faixas de pedestre ao atravessas a rua (1.31), tratar os professores e colegas com respeito (1.38) e nas filas do supermercado, sempre cede a preferência a idosos, pessoas deficientes e mulheres grávidas (1.42).

Figura 62: Respostas para ações ligadas ao respeito do aluno C.



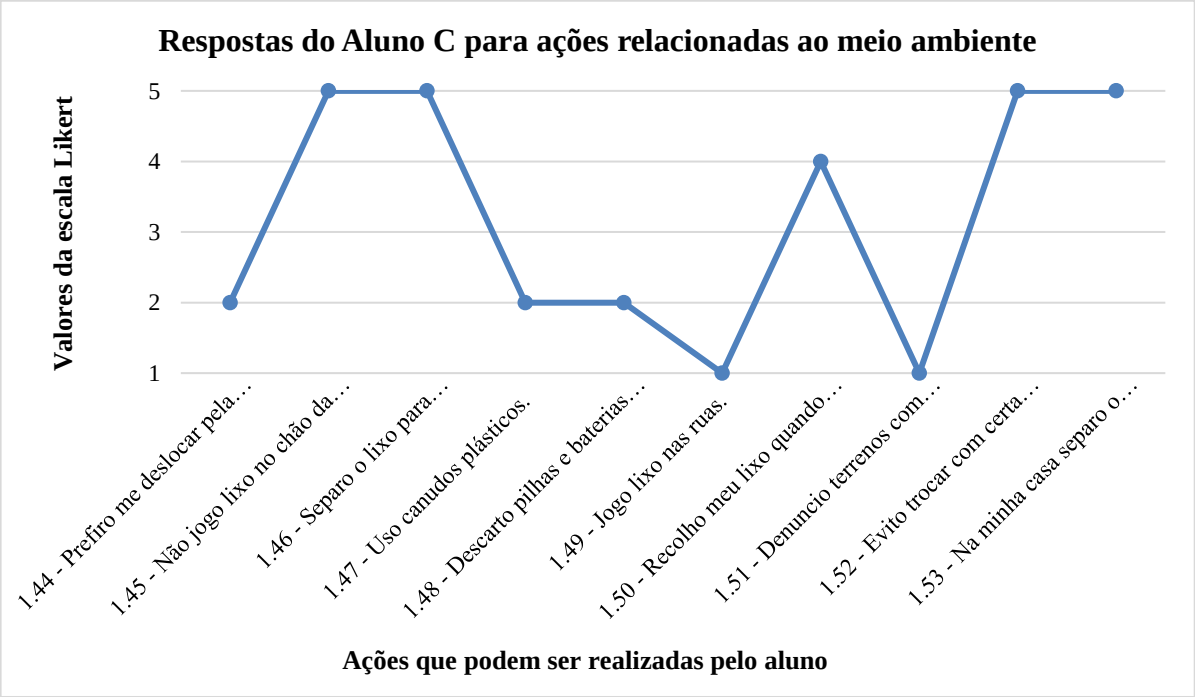
Fonte: Das autoras.

O aluno sempre denuncia o abandono e maus tratos de animais (1.32), violência contra mulheres e contra crianças (1.34 e 1.35) e notifica os responsáveis ao presenciar violências verbais e físicas contra os professores (1.33). Bem como, respeita sempre a escolha sexual dos seus colegas (1.39), a fila preferencial do mercado (1.40) e divide as tarefas domésticas com todos os moradores da casa (1.41). Conjecturamos que a frequência de realização dessas ações estão associadas a diferentes tipos de aprendizagem que acontecem na escola, na família e que também refletem comportamentos reproduzidos por diferentes mídias sociais.

São apresentadas na Figura 63 as ações associadas ao meio ambiente do estudante C. Ele indicou que nunca joga lixo nas ruas (1.49) e nem denuncia às autoridades terrenos com acúmulo de lixo (1.51). Raramente o aluno prefere se deslocar pela cidade utilizando transporte público (1.44), menciona que usa canudo plásticos (1.47) e que descarta pilhas e baterias de celulares em locais adequados (1.48).

Os temas relacionados aos gases emitidos pelos carros, o consumo de energia não renovável, o tempo de degradação e reciclagem do plástico, bem como a contaminação gerada pelo descarte inadequado de pilhas e baterias podem ter sido construídos pelo professor de química do estudante C, o que auxilio com a realização das ações.

Figura 63: Respostas das ações sobre o meio ambiente do aluno C.



Fonte: Das autoras.

Para as ações sobre o meio ambiente, aquelas que o aluno mais realiza são as que se referem a não jogar lixo no chão e no pátio da escola (1.45), separar o lixo para reciclagem

(1.46), recolher o lixo quando vai a shows, jogos de futebol, parques e outros eventos (1.50), evitar trocar com certa frequência de aparelho celular (1.52) e separar o óleo usado em casa para reciclagem (1.53).

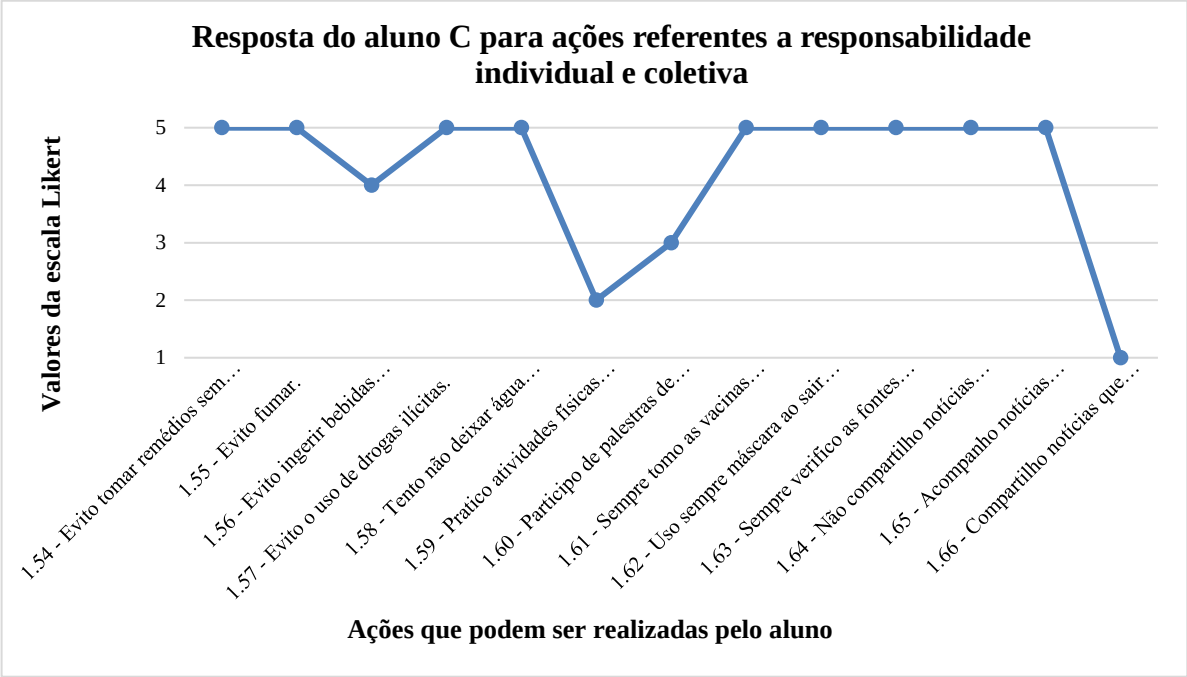
A reciclagem do lixo produzido nas residências, bem como, a importância da separação do óleo para reciclagem além da possibilidade de fazerem parte das discussões que aconteceram nas aulas, são temas recorrentes nos noticiários da televisão, de discussões de redes sociais e de várias notícias pelo mundo. O contato desses assuntos sempre no cotidiano sugere que isso possivelmente influenciou suas respostas.

Para o último grupo de ações, o aluno C sempre evita tomar remédios sem prescrição médica (1.54), fumar (1.55), o uso de drogas ilícitas (1.57) e tenta não deixar água para evitar a proliferação de mosquitos da dengue (1.58). O estudante também sempre toma as vacinas recomendadas pelas organizações de saúde (1.61), usa máscara ao sair de casa (1.62), verifica as notícias antes de compartilhar (1.63 e 1.64) e acompanha informações confiáveis sobre os acontecimentos no Brasil e no mundo (1.65).

A prática dessas ações dão ideia que o aluno C tem senso crítico, pois evita compartilhar notícias sem antes verificar a fonte, não deixa água parada, usa máscaras e acompanha os acontecimentos do Brasil e do mundo. Destacamos que as notícias falsas e proliferação da dengue são assuntos muitos tratados nas mídias, o que pode ter sensibilizado o estudante para de alguma forma realizar com frequência essas ações. Ainda, é possível trabalhar com esses assuntos nas aulas de química e de forma interdisciplinar com outras disciplinas na escola, de forma a possibilitar que além do senso crítico, o aluno possa refletir sobre os impactos da realização dessas ações e contribuir para que ele tome decisões de forma mais consciente.

As respostas do aluno C, para as ações relacionadas a responsabilidade individual e coletiva são evidenciadas na Figura 64. O discente indicou que realiza com pouca frequência as ações respectivas a prática de atividades físicas regularmente (1.59), participação em palestras de conscientização (1.60) e o compartilhamento de notícias que recebe pelo whatsapp. A discussão das fake News e dos impactos da ampla divulgação dessas notícias, podem ser construídos com os alunos de forma a abordar diferentes conceitos científicos, refletir sobre o motivo das notícias serem tão apelativas para a população de forma geral e a relevância de buscar fontes e informações confiáveis, principalmente em um momento que a ciência e a pesquisa científica são tão questionados em nosso país.

Figura 64: Respostas para as ações sobre responsabilidade individual e coletiva do aluno C.



Fonte: Das autoras.

Ao analisarmos de forma individual os dois instrumentos de investigação respondidos pelo estudante C, foi possível acompanhar as respostas do aluno para todo o questionário e fazer inferências sobre as respostas. Por meio das análises percebemos que ele indicou facilidade em reconhecer a Química no seu cotidiano, expressando concordância com as assertivas da seção três. Ele reconheceu também a importância dos conhecimentos científicos construídos na escola.

Apesar de identificar a importância da ciência e da química, o aluno C não pretende seguir a carreira científica e a disciplina de Química não é a preferida desse aluno. Ainda, diferentemente dos alunos A e B, o estudante C indicou poucas respostas contraditórias ao longo das seções do primeiro instrumento de investigação. Quando defrontamos o instrumento de preocupações com o de ações, foi possível reconhecer que algumas das situações preocupantes que ele apresentou refletiram em algumas ações que ele realiza em seu cotidiano.

Por fim, a análise individual dos instrumentos de investigação dos três alunos permitiu realizar algumas inferências. Dessa forma, conseguimos confrontar algumas contradições e também nos possibilitou estabelecer relações entre as diferentes seções do instrumento de investigação.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa buscou investigar quais são as situações que são fontes de preocupações dos estudantes de ensino médio, se eles conseguem reconhecer a presença da Ciência e da Química em seu dia a dia, bem como, sobre a preferência com relação as disciplinas de ciências da natureza na escola. Para tal, os estudantes responderam a um instrumento de investigação com questões abertas com relação a situações preocupantes e que gostariam de estudar mais e fechadas com diferentes assertivas que eles utilizaram uma escala *Likert*, para emitir sua concordância ou discordância.

Conhecer opiniões, visões e preocupações dos estudantes é importante pois possibilita conhecer as dificuldades que eles enfrentam no processo de ensino e aprendizagem, permitindo que os docentes busquem alternativas para contornar tais dificuldades. Ainda, dar voz aos discentes, proporciona que os professores possam modificar suas práticas docentes e construam e reelaborem seus materiais didáticos.

Referente à questão aberta sobre as situações, os estudantes que participaram de forma presencial exibiram preocupação principalmente com relação aos direitos básicos como segurança, educação e saúde. Eles também evidenciaram muitas situações preocupantes sobre a discriminação e os aspectos ambientais como poluição e desmatamento. Para os participantes de forma on-line, a principal situação indicada pela primeira série foi associada ao meio ambiente, seguida, por preocupações ligadas a educação, segurança e saúde. Enquanto, a terceira série evidenciou o maior número de indicações na subcategoria saúde e na sequência muitas situações foram apresentadas associadas ao meio ambiente, segurança e educação.

Chama a atenção que essas preocupações, em sua maioria, não estão associadas unicamente ao nível individual, mas são questões que atingem uma grande parte da população, indicando preocupação com o coletivo. Essa preocupação com o coletivo se relaciona ao exercício para cidadania, uma vez que os estudantes não podem compreender a cidadania apenas no âmbito individual (SILVA; TAVARES, 2011).

As situações indicadas pelos alunos parecem ser vivenciadas por eles em sua vida cotidiana, eles conseguem compreender, de certa forma, a sociedade e o contexto em que estão inseridos e, mesmo que uma dada preocupação manifestada por eles não seja ainda ação, evidencia que os alunos estão incomodados com essa realidade, podendo, portanto ser ponto de partida para tal realidade ser transformada. Por exemplo, a preocupação com a educação pode

refletir a necessidade de mudanças do que a escola proporciona a estes estudantes. Salientamos que as preocupações que os alunos demonstram com saúde, nos fazem considerar a falta de médicos, medicamentos e serviços prestados pelos hospitais.

Suas respostas mostram também que eles estão cientes dos problemas locais e regionais que são enfrentados por uma grande parcela da sociedade e indicam que estão atentos a situações mais globais que preocupam o mundo todo, como o aquecimento global, degradação da camada de ozônio, entre outros.

Quando retomamos a definição de cidadania que está associada à compreensão de seus direitos e deveres, entendemos que os estudantes estão cientes dos seus direitos e que querem melhores condições para viver (SANTOS; SCHENETZLER, 2015; DEMO; 1996). Embora, seja uma cidadania que ainda não está relacionada à participação e nem à ação, ou para a tomada de decisão, é uma atitude cidadã quando reconhecem esses problemas. Dessa forma, a escola pode se aprofundar nas discussões e no desenvolvimento de temas ou conteúdos que abordem ou estejam associadas às situações destacadas pelos estudantes, para que eles sejam cada vez mais críticos e conscientes buscando melhorar sua realidade e seu contexto social, compreendendo que podem buscar soluções para melhorar sua qualidade de vida.

Algumas diferenças entre as séries do ensino médio foram identificadas, entretanto, elas foram pouco significativas. O mesmo ocorreu para quando confrontamos as respostas para os participantes que responderam presencialmente presenciais e os que o fizeram on-line, em que as maiores frequências de situações indicadas pelos estudantes estão na categoria relacionadas aos direitos básicos. Ou seja, a pandemia e todas as situações decorrentes parecem não ter influenciado de forma significativa as preocupações dos estudantes.

Muitas situações que são fontes de preocupação podem ser temas nas diferentes aulas de química, podem ser utilizadas como projetos, feiras de ciências e para ser trabalhado com diferentes disciplinas escolares. A poluição, o aquecimento global, desmatamento, recursos naturais, alimentação são temas que podem ser tratados no âmbito da Química. Para tal, o professor precisar ter maior flexibilidade em seu planejamento. Esses temas também possibilitam tanto tratar conteúdos específicos, quanto aspectos sociais e ambientais, éticos e possíveis ações pró-ambientais podem ser discutidas à luz de conhecimentos científicos e práticas sociais.

Em nossa revisão destacamos alguns deles, como nos trabalhos realizados por Mundim e Santos (2012) que trabalharam com tema sociocientífico alimentação, com a investigação de

Prsybyciem, Silveira e Sauer (2018) com a temática chuva ácida e Rodrigues e Quadros (2019) que trabalharam com o tema água.

Uma das séries participantes apontou como uma das principais preocupações, situações sobre o saneamento básico, tanto no Ensino de Química quanto no de Biologia poder-se-ia tratar desse tema, discutindo conceitos associados ao processo químico de transformação da matéria orgânica, a questão dos microorganismos patogênicos e contaminação do solo. Através da construção do tema os alunos poderiam conhecer a realidade de suas cidades e a do país, emitir juízos de valor sobre a falta e necessidade do tratamento de esgoto em algumas regiões, tomar decisões e propor ações, possíveis melhorias entre outros.

Destacamos que outras situações indicadas pelos discentes em subcategorias como trabalho, economia do país, desigualdade social, drogas, e a falta de recurso na cultura, saúde e na escola, são temas que comumente não estão associados ao Ensino de Química ou que muitas vezes não são considerados por nós professores como pontos de partida para construção de conceitos científicos. Contudo, as subcategorias mencionadas anteriormente mesmo não sendo temas principais das aulas, podem permear as discussões que acontecem nas aulas de química. Dessa forma, teremos um ensino que tenha significado para o estudante, que correlacione diferentes aspectos e ainda se contribui para um ensino para superar a cidadania restrita a apenas direitos e deveres.

Para contemplar a discussão desses assuntos, a escola poderia realizar projetos que envolvessem esses temas, visando o desenvolvimento da cidadania, que vai além dos direitos e deveres. Por exemplo, a escola poderia trabalhar juntamente com os alunos abordando o tema violência indicada por eles, conhecendo as formas de violência que os preocupa, não apenas abordando questões de violência na escola, mas também fora dela, discutindo comportamentos, ações e promovendo palestras.

Conseguimos perceber para as seções de respostas fechadas, que os estudantes estabelecem relações entre a Química e o seu cotidiano, pois expressaram concordância com as assertivas indicadas no instrumento de investigação. Apesar da concordância, os alunos que responderam de forma presencial concordaram com menor frequência com as afirmações sobre a Química auxiliar a compreender a origem da vida e com a produção de novos tecidos. Os participantes de forma on-line apresentaram maiores dificuldades também com relação à origem da vida e a responsabilidade com o aquecimento global.

A dificuldade para reconhecer a contribuição dos conceitos químicos para explicar a origem da vida pode ter relação com o fato de o tema ser abordado principalmente nas aulas de Biologia e poucas vezes nas aulas de Química. Além disso, a concordância ou não com essa afirmação pode esbarrar em aspectos religiosos e crenças dos discentes, também. Já, para o tema aquecimento global, os alunos consideraram possivelmente as ações humanas que contribuem para o aumento da temperatura e não apenas os gases poluentes entre outros. Os resultados encontrados em nossa investigação estão em concordância com os evidenciados por Ribeiro e Marcondes (2019) e por Oliveira e Bizzo (2017).

As respostas dos estudantes para afirmações sobre as aulas de Química contrariam algumas ideias de senso comum, baseadas em concepções que os estudantes não gostam das aulas e dos conteúdos da disciplina. Os alunos reconhecem a importância dos conceitos construídos na aula, que a disciplina desperta sua curiosidade, que auxilia no desenvolvimento de seu raciocínio e que esses conceitos são úteis no dia a dia. Apesar de reconhecer a importância dos conhecimentos químicos, os discentes participantes têm aversão pela carreira científica, não pretendem seguir nessa profissão.

A aversão pela carreira científica pode ter relação com a falta de compreensão dos estudantes sobre a ciência e o cientista, talvez eles compartilhem da visão difundida socialmente, que a ciência é para um pequeno e seleto grupo de pessoas, para aquelas pessoas que são considerados gênios entre outros estereótipos. Novamente, nossos resultados são os mesmos encontrados em pesquisas anteriores (GOUW; BIZZO, 2016; GOUW, 2013).

Vale ressaltar que os professores do Ensino de Ciências ainda indicam visões restritas e deformadas da ciência e do desenvolvimento científico, que muitas está relacionada ao ensino transmissivo, a falta de reflexão e de criticidade da educação científica (RAMOS et al., 2020; CACHAPUZ et al, 2005). Essas visões revelam ainda importância dos cursos de licenciatura em dar maior ênfase a história e epistemologia da Química.

Nesse sentido, é essencial que os professores busquem, mesmo com pequenas ações, contribuir para mudanças dessas concepções e para que os alunos se sintam um pouco mais interessados pela ciência e também pela carreira científica. Para isso, o docente ao começar o desenvolvimento de um conceito, pode questionar aos estudantes como chegamos a esse conceito, como ele foi construído para desenvolvermos a ideia de movimento da ciência, apresentar biografias e cientistas conhecidos mais também destacar cientistas atuais e brasileiros e por fim destacar os diferentes aspectos que podem influenciar a ciência.

Outras opções para despertar o interesse dos discentes com relação a atividade científica são a utilização de aulas de laboratório em que os alunos trabalhem com atividades investigativas, mesmo em escolas que não tenham laboratório, que possibilite a análise de resultados, que resolvam problemas e incentive a realização de feiras de ciências, a construção de projetos e outros.

Os alunos também expressaram concordância sobre a necessidade de fazer muitos cálculos na disciplina de Química e que a matemática contribui para deixar a disciplina ainda mais difícil. Chama a atenção também que, apesar de reconhecer as relações da química e o dia a dia e da importância do desenvolvimento desses conceitos na escola, os participantes tanto de forma presencial quanto on-line parecem ter dificuldades para reconhecer que a Química pode auxiliar a com uma formação mais crítica e consciente.

As respostas dos alunos parecem indicar que, a forma com que os conceitos são desenvolvidos ainda não permitem que eles possam tomar decisões de forma crítica e mais consciente na sociedade. Ou seja, o conhecimento científico parece de alguma forma ser exemplificado, contextualizado e até mesmo algumas relações com o ambiente e com a sociedade são destacadas pelos professores dos estudantes. Contudo, o ensino de ciências ainda não está possibilitando o desenvolvimento crítico e consciente deles, talvez porque os docentes tratem a contextualização nas aulas como descrições de processos industriais e ambientais, pouco planejando o ensino para que os alunos atinjam uma compreensão da realidade social (AKAHOSHI; SOUZA; MARCONDES, 2018).

De forma geral, os resultados aqui apresentados, evidenciam que os alunos parecem gostar das aulas de química e reconhecem a importância dos conceitos químicos, embora a disciplina apresente muita matemática contribuindo para a dificuldade deles. Os estudantes participantes da pesquisa reconhecem a química em seu cotidiano e na sociedade. Por outro lado, nem sempre ocorrem discussões de seus interesses, nem sempre são incentivados a expor suas ideias e a química parece contribuir pouco para a apreciação da natureza, bem como para desenvolver criticidade e se tornar mais consciente.

Apesar disso, nossos resultados, parecem sinalizar um avanço no ensino de química construído nas escolas. Os docentes ainda utilizam a memorização e o tratamento algorítmico, mas tratam também de aplicações da química na sociedade e de algumas implicações como a poluição. Contudo, pouco parece ter avançado no sentido de uma compreensão da contextualização como compreensão e transformação da realizada social como descritos por

Akahoshi, Souza e Marcondes (2018). Isto é, a contextualização não tem possibilitado ou o tem ainda de maneira restrita, a tomada de posição pelos alunos frente a situações e problemas em que diferentes perspectivas podem ser apresentadas (custo, benefício, aspectos sociais e econômicos) tampouco a proposição de ações que poderiam transformar a realidade apresentada.

Sobre as assertivas associadas às ações que poderiam ser realizadas pelos estudantes, identificamos que eles se preocupam com a saúde e educação, e indicaram cobrar com frequência maiores investimentos nessas áreas, bem como, também, mencionaram defender o SUS e as universidades federais. Ainda, sobre o questionário de ações, as que os estudantes executam frequentemente são aquelas associadas ao meio ambiente, como evitar o desperdício de água, utilizar sacolas que são recicláveis, evitar o consumo excessivo de plásticos etc.

As respostas dadas, podem ter influência da mídia, pois os temas ambientais e as pequenas ações do nosso cotidiano, fazem parte das discussões das redes sociais e das grandes mídias há alguns anos, mobilizando assim, as ações dos estudantes. Vale ressaltar ainda que no Ensino de Química, assuntos relacionados a água são frequentemente desenvolvidos pelos professores e talvez contemplem discussões de uso e consumo de forma consciente. O tema plástico é muitas vezes tratado nas aulas de química, abordando a separação, tempo de degradação, diferentes usos e sua reciclagem, o que pode ter contribuído para as respostas dos estudantes com relação as ações referentes ao meio ambiente.

Fica evidente a importância de trabalhar com temas sociocientíficos, que permite que o professor trabalhe o conteúdo científico atrelado a aspectos sociais, ambientais e tecnológicos, que permite que os alunos emitam diferentes opiniões sobre o tema desenvolvido. E as ações praticadas pelos estudantes podem ser enfatizadas com um ensino a partir desses temas, contribuindo para o desenvolvimento crítico e para a tomada de decisões do aluno.

Esperamos que as situações evidenciadas nesta pesquisa possam ser utilizadas pelos professores de diferentes disciplinas como temas para a construção de conceitos científicos, pois tem como ponto de partida o interesse dos estudantes. Dessa forma, podem contribuir para o aumento de interesse deles com os assuntos das aulas, para aumentar sua participação e possibilitar uma aprendizagem que seja significativa para ele. Ainda, esperamos contribuir para que que os professores de Química conheçam algumas das ideias dos alunos com relação à presença da Química na sociedade e, assim, considerem introduzir ou reforçar, em seu ensino, temas que auxiliem os estudantes a refletir sobre situações cotidianas relativas às ciências da

natureza, a entender as responsabilidades individuais e coletivas para julgar e tomar decisões na busca de soluções a essas situações.

O desenvolvimento que envolva as preocupações pode despertar o interesse dos estudantes, contribuindo para sua participação e engajamento durante tais aulas, para a contextualização dos conceitos científicos e permitindo que os estudantes estabeleçam relações destes conceitos com sua vida. Os resultados apresentados aqui podem contribuir para ressaltar temas que os professores podem trabalhar com maior ênfase ou possibilitar o debate e a exposição das opiniões dos estudantes como aspectos ambientais, poluição, reciclagem, aquecimento global de forma a possibilitar o desenvolvimento crítico, que participem de atividades de investigação, tomem decisões e também ações.

Recomendamos que para futuras pesquisas sejam aprofundados os estudos sobre as preocupações dos estudantes e das assertivas que eles indicam dificuldades em estabelecer relações do cotidiano com a Química. Esse aprofundamento, pode ser realizados através de entrevistas e grupos focais com os estudantes e assim poderemos compreender de fato as dificuldades dos alunos e quais os motivos de seu interesse. Com relação as limitações, destacamos o número de participantes da pesquisa, que não nos possibilita realizar generalizações dos dados encontrados. Vale ressaltarmos que a realidade das escolas e também dos alunos pode ter influenciado de alguma forma, principalmente nas situações preocupantes que os estudantes indicaram.

Por fim, os dados, as análises e discussões aqui apresentadas, contribuíram de forma significativa para a formação desta pesquisadora e professora, considerando a identificação de temas que causam preocupação aos estudantes, que ela nunca pensou interessar aos estudantes ou ainda não pensou que poderiam ser construídos nas aulas de Química. Ou seja, as preocupações dos discentes podem ser utilizados para ampliar as possibilidades da prática docente dos professores. Além disso, o pouco contato de forma presencial com os estudantes mostra a importância de ouvir e considerar suas respostas e opiniões em que eles, demonstraram algumas dificuldades com a Química, mas compreendem a importância de aprender os conceitos da disciplina.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS[6]

ACEVEDO DÍAZ, José Antonio Acevedo. Cambiando la práctica docente en la enseñanza de las ciencias a través de CTS. **Biblioteca Digital da OEI**, 1996.

AGUILAR-FORERO, Nicolás; ALFARO, Nancy; VELÁSQUEZ, Ana María; LÓPEZ, Verónica. Educación para la ciudadanía mundial: conectando escuelas de Colombia y Chile. **Educação & Sociedade**, v. 41, 2020.

AIKENHEAD, Glen S. Research into STS science education. Educación Química, Vol.16, No. 3, p. 384-397, 2005.

AIKENHEAD, Glen S.; RYAN, Alan G. The development of a new instrument: "Views on science-technology-society" (VOSTS). **Science education**, v. 76, n. 5, p. 477-491, 1992.

AIKENHEAD, Glen. What is STS Science Teaching? In: SOLOMON, J.; AIKENHEAD, G. S. (Eds.) **STS Education: International Perspectives on Reform**. New York: Teachers College Press, p. 47–59, 1994

AKAHOSHI, Luciane Hiromi. **Uma Análise de Materiais Instrucionais com Enfoque CTSA Produzidos por Professores em um Curso de Formação Continuada.** Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, Programa de Pós-graduação Interunidades em Ensino de Ciências, São Paulo, 2012.

AKAHOSHI, Luciane Hiromi; SOUZA, Fábio Luiz de; MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro. Enfoque CTSA em materiais instrucionais produzido por professores de Química. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia,** v. 11, n. 3, 2018.

ALVES, Cláudia Thamires da Silva; CAVALCANTI, Josinaide Guerra de Santana; NETO, José Euzebio Simões. Uma sequência didática para abordagem do tema lixo eletrônico no ensino de química. **Educação Química en Punto de Vista**, v. 2, n. 1, 2018.

ANDRADE, Maria Aparecida da Silva; ALMEIDA, Rosiléia Oliveira de; Conrado; Dália Melissa; NUNES-NETO, Nei. Agrotóxicos e relações CTSA: conhecimentos e atitudes de estudantes de um curso profissionalizante em Agropecuária. **Atas do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 1–8, 2015.

[6] A partir da atualização das normas da ABNT, as referências podem ser apresentadas com apenas as iniciais do primeiro nome dos autores ou também com os nomes por extenso. Optamos por referenciar os nomes completos dos pesquisadores, para que os leitores saibam quais as referências são de mulheres e de homens, de forma que possamos nos referir à referência de forma correta, não adotando apenas o gênero masculino. Muito tem que ser feito com relação ao espaço das mulheres na ciência, mas acreditamos que pequenas atitudes como essa podem fazer a diferença.

ANDRÉ. Marli Eliza Dalmazo Afonso de. **Etnografia da prática escolar**. Papirus editora, 2000.

AULER, Décio. Articulação entre pressupostos do educador Paulo Freire e do movimento CTS: novos caminhos para a educação em ciências. **Revista Contexto & Educação**, v. 22, n. 77, p. 167-188, 2007.

AULER, Décio; BAZZO, Walter Antonio. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 7, n. 1, p. 1-13, 2001.

AULER, Décio; DELIZOICOV, Demétrio. Ciência-Tecnologia-Sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências. **Revista electrónica de enseñanza de las ciencias**, v. 5, n. 2, p. 337-355, 2006.

BARDIN, Lawrence. **Análise de Conteúdo.** Edições 70, 2016.

BENEVIDES, Maria Victoria de Mesquita. Cidadania e democracia. **Lua Nova: Revista de Cultura e Política**, p. 5-16, 1994.

BENNETT, Judith; LUBBEN, Fred; HOGARTH, Sylvia. Bringing science to life: A synthesis of the research evidence on the effects of context-based and STS approaches to science teaching. **Science education**, v. 91, n. 3, p. 347-370, 2007.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto editora, 1994.

BORGES, Ronaldo da Silva; SÁ, Ézio Raul Alves; DE OLIVEIRA SOUSA, Nataly Maria de Oliveira. Concepções dos alunos sobre o uso de simulações interativas como ferramenta no ensino de Química. **Educação Química en Punto de Vista**, v. 4, n. 2, 2020.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica SEMTEC. **Diretrizes curriculares para o ensino médio**. Brasília, 1998. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/1998/pceb015_98.pdf. Acesso em: 23 de agosto de 2020.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica SEMTEC. **Diretrizes curriculares para o ensino médio**. Brasília, 1998. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/1998/pceb015_98.pdf. Acesso em: 23 de agosto de 2020.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica SEMTEC. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – Bases legais**. Brasília, 1999. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf Acesso em: 23 de agosto de 2020.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica SEMTEC. **Diretrizes curriculares para o ensino médio**. Brasília, 2018. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=102311-pceb003-18&category_slug=novembro-2018-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 23 de agosto de 2020.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **PCN + Ensino médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais** – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/Semtec, 2002. Acesso em 12 de agosto de 2020.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Secretaria de Educação Média e Tecnológica**. Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio). Parte I – Bases Legais.** Brasília: MEC/SEMTEC, 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>. Acesso em: 07 agosto 2020.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Secretaria de Educação Média e Tecnológica**. Base Nacional Comum Curricular.** Brasília: MEC/Semtec, 2017. Acesso em 12 de agosto de 2020.

BRASIL. Ministério das Cidades. Diretrizes para ações de Educação Ambiental e Mobilização Social em Saneamento. Brasília, 2009

BRASIL. Ministério de Educação e Cultura**. LDB -** Lei nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional. Brasília: MEC, 1996. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm. Acesso em 19/08/2020.

BRITES, Lígia Ávila de; AGUIAR, Mariana Mostardeiro de; DAL-FARRA, Rossano André. Saneamento básico, meio ambiente e saúde: percepções prévias de estudantes do 3º ano do ensino médio. **Atas do XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 1–8, 2019.

CACHAPUZ, António; GIL-PEREZ, Daniel; CARVALHO, Ana Maria Pessoa de; PRAIA, João; VILCHES, Amparo. **A necessária renovação do ensino das ciências**. 1 ed, São Paulo, Editora Cortez, 2005.

CACHAPUZ, António; PRAIA, João; JORGE, Manuela. Ciência, educação em ciência e ensino das ciências. **Temas de investigação**, 2002.

CARDOSO, Fernando Luiz; MEDEIROS, Thiago Emannuel; SILVA, Walan Robert da; FERRARI, Elisa Pinheiro; MELO, Gislane Ferreira de. A vivência de práticas físicas/motoras/esportivas de homens e mulheres para propor o construto orientação esportiva. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v. 34, n. 3, p. 395-404, 2020.

CARDOSO, Sheila Pressentin; COLINVAUX, Dominique. Explorando a motivação para estudar química. **Química Nova**, v. 23, n. 3, p. 401-404, 2000.

CARMO, Miriam Possar do; MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro; MARTORANO, Simone Alves de Assis. Uma interpretação da evolução conceitual dos estudantes sobre o conceito de solução e processo de dissolução. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 9, n. 1, p. 35-52, 2010.

CARSON, Rachel. **Primavera Silenciosa,** 2ª ed. São Paulo. Edições Melhoramentos. 1962.

CHO, Hye Seung; MOSSELSON, Jacqueline. Neoliberal practices amidst social justice orientations: global citizenship education in South Korea. **Compare: A Journal of Comparative and International Education**, v. 48, n. 6, p. 861-878, 2018.

CORRÊA, Thiago Henrique Barnabé; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. Da formação à atuação: obstáculos do tornar-se professor de Química. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 3, n. 1, p. 28-46, 2017.

CRESWELL, John W. **Investigação Qualitativa e Projeto de Pesquisa-: Escolhendo entre Cinco Abordagens**. Penso Editora, 2014.

CUNHA, Alexander Montero; SILVA, Dirceu. Construção e validação de um questionário de atitudes frente as relações CTS. VII Encontro Nacional de Pesquisa educação em Ciências – ENPEC, **Anais ENPEC**, 2009.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria Castanho Almeida. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2018, 364 p.

DEMO, Pedro. Participação é conquista. **Participação é conquista**. 3ª Edição, Editora: Cortez, 1996.

DIAS, Suellen Maria Silva; SILVEIRA, Emanuel Souto da Mota. Educação Ambiental e a construção de percursos didáticos dialógicos no Ensino Médio. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 15, n. 7, p. 46-58, 2020.

DUARTE, Rosália. Entrevistas em pesquisas qualitativas. **Educar em revista**, n. 24, p. 213-225, 2004.

ESCÁMEZ, Juan; GIL, Ramón. La educación de la ciudadanía. **Madrid: CCS· ICCE**, 2002.

FERNANDES, Camilla; LOURENÇO, Mariane Lemos; FROHLICH, Samantha; SILVA, Diogo Espejo da; KAI, Flávia Obara. Mulheres na política: emoções e desafios em dinâmicas institucionais complexas. **Cadernos EBAPE. BR**, v. 18, p. 1071-1081, 2020.

FERNANDES, Isabel Marília Borges; PIRES, Delmina Maria; DELGADO-IGLESIAS, Jaime. Perspectiva Ciência, Tecnologia, Sociedade, Ambiente (CTSA) nos manuais escolares portugueses de Ciências Naturais do 6º ano de escolaridade. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 24, n. 4, p. 875-890, 2018.

FONSECA, Eril Medeiros da; DUSO, Leandro. A discussão do movimento antivacina para uma formação crítica: implicações no ensino de ciências através das controvérsias sociocientíficas. **Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, v. 9, n. 1, 2020.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da tolerância**. Editora Paz e Terra, 2016.

GARCÍA PÉREZ, Francisco Florentino. Los modelos didácticos como instrumento de análisis y de intervención en la realidad educativa. **Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales, 207, 1-12.**, 2000.

GARCÍA, Marta Isabel Gonzáles; LÓPEZ, José Luis Luján; CEREZO, José Antonio López. **Ciencia, tecnología y sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología**. Tecnos, 1996.

GEBRE, Engida H.; POLMAN, Joseph L. From "context" to "active contextualization": Fostering learner agency in contextualizing learning through science news reporting. **Learning, Culture and Social Interaction**, v. 24, p. 100374, 2020.

GEPEQ. **Interações e transormações I:** elaborando conceitos sobre transformações químicas. São Paulo: Edusp, 1993.

GILBERT, John K. On the nature of "context" in chemical education. **International journal of science education**, v. 28, n. 9, p. 957-976, 2006.

GOMES, Luciana Maria de Jesus Baptista; DIONYSIO, Luis Gustavo Magro; MESSEDER, Jorge Cardoso. Análise de rótulos de produtos domissanitários como forma de discutir a química no cotidiano dos estudantes. **Educación química**, v. 26, n. 1, p. 21-25, 2015.

GOMES, Romeu; NASCIMENTO, Elaine Ferreira do; ARAÚJO, Fábio Carvalho de. Por que os homens buscam menos os serviços de saúde do que as mulheres? As explicações de homens com baixa escolaridade e homens com ensino superior. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 23, p. 565-574, 2007.

GONÇALVES, Aline Loredane; FIGUEIREDO, Frederico de Carvalho. Educação para a cidadania e o ensino médio: uma revisão teórica. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 12, p. 29077-29096, 2019.

GORDILLO, Mariano. Conocer, manejar, valorar, participar: los fines de una educación para la ciudadanía. **Revista Iberoamericana de educación**, v. 42, n. 1, p. 69-84, 2006.

GOUW, Ana Maria Santos. **As opiniões, interesses e atitudes dos jovens brasileiros frente à ciência: uma avaliação em âmbito nacional**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, 2013.

GOUW, Ana Maria Santos; BIZZO, Nelio Marco Vincenzo. A percepção dos jovens brasileiros sobre suas aulas de Ciências. **Educar em Revista**, n. 60, p. 277-292, 2016.

GRIMES, Camila; SCHROEDER, Edson. Os conceitos científicos dos estudantes do Ensino Médio no estudo do tema" origem da vida". **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 21, n. 4, p. 959-976, 2015.

GUIMARÃES, Simone Sendin Moreira; TOMAZELLO, Maria Guiomar Carneiro. Avaliação das idéias e atitudes relacionadas com sustentabilidade: metodologia e instrumentos. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 10, p. 173-183, 2004.

GUNTHER, Hartmut; JÚNIOR, Jair Lopes. Perguntas abertas versus perguntas fechadas: uma comparação empírica. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, v. 6, n. 2, p. 203-213, 2012.

HELLER, Agnes. **O cotidiano e a história**. Editora Paz e Terra, 2016, 121 p.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios** – Contínua (Pnad –Contínua), 2020.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada https://www.ipea.gov.br/atlasviolencia/arquivos/artigos/1375-atlasdaviolencia2021completo.pdf Acessado em 20 de janeiro de 2022.

KEATING, CHETWYND, 2009 RIBEIRO, Matheus Marques; MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro. Visões dos alunos do estado de São Paulo em relação à Química. **Anais X EPPEQ**, 2019.

LOBANCO, Cássia Maria; VEDOVATO, Gabriela Milhassi; CANO, Cristiane Bonaldi; BASTOS Deborah Helena Markowicz. Fidedignidade de rótulos de alimentos comercializados no município de São Paulo, SP. **Revista de Saúde Pública**, v. 43, p. 499-505, 2009.

LUANRDI, Nataly Moretzsohn Silveira Simões; NASCIMENTO, Andrea; SOUZA, Jeff Barbosa de; SILVA, Núbia Rafaela Martins da; PEREIRA, Teresa Gama Nogueira; FERNANDES, Janaína da Silva Gonçalves. Aulas Remotas Durante a Pandemia: dificuldades e estratégias utilizadas por pais. **Educação & Realidade**, v. 46, 2021.

LÜDKE, Menga. ANDRÉ. Marli Eliza Dalmazo Afonso de. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU**,** 2013.

LUTFI, Mansur. **Cotidiano e educação em química:** os aditivos em alimentos como proposta para o ensino de química no 2º grau. Ijuí: Unijuí, 1988, 224 p.

LUTFI, Mansur. **Os ferrados e os cromados: produção social e apropriação privada do conhecimento químico**. Editora Unijuí, 2005.

MACHADO, Dinair Ferreira; ALMEIDA; Margareth Aparecida Santini de; DIAS, Adriano; BERNARDES; João Marcos; CASTANHEIRA; Elen Rose Lodeiro. Violência contra a mulher: o que acontece quando a Delegacia de Defesa da Mulher está fechada? **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 25, p. 483-494, 2020.

MALDANER, Otavio Aloisio. **A formação inicial e continuada de professores de química**. 4 ed. Ijuí: Unijuí, 2013, 419 p.

MALTA, Deborah Carvalho; MACHADO, Ísis Eloah; FELISBINO-MENDES Mariana Santos; PRADO, Rogério Ruscitto do; PINTO, Alessandra Maria Silva Pinto; OLIVEIRA-CAMPOS Maryane; SOUZA, Maria de Fátima Marinho de; ASSUNÇÃO, Ada Ávila. Uso de substâncias psicoativas em adolescentes brasileiros e fatores associados: Pesquisa Nacional de Saúde dos Escolares, 2015. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 21, 2018.

MARCHIORE, Lara de Windson Oliveira Almeida; ALENCAR, Eunice Maria Lima Soriano de. Motivação para aprender em alunos do ensino médio. **ETD-Educação Temática Digital**, v. 10, p. 105-123, 2009.

MARCONDES, M. E. R. et al. **Relatório parcial sobre o professor de química e o processo reflexivo: relações estabelecidas entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente e suas implicações no ensino**. São Paulo, 2019.

MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro; CARMO, Miriam Possar do; SUART, Rita de Cássia; SILVA, Erivanildo Lopes da; SOUZA, Fábio Luiz de; SANTOS JÚNIOR, João Batista dos; AKAHOSHI, Luciane Hiromi. Materiais instrucionais numa perspectiva CTSA: uma análise de unidades didáticas produzidas por professores de química em formação continuada. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 2, p. 281-298, 2009.

MARCONI, Marina de Andrade Marconi; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 8ª edição, São Paulo. Editora Atlas, 2020.

MARTINS, Luiz Guilherme; LOPES, Nataly. Gênero: Questão Sociocientífica no Ensino de Ciências. **Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências-xi enpec**, v. 11, p. 9, 2017.

MARZAROTTO, Bruna; ALVES, Márcia Keller. Leitura de rótulos de alimentos por frequentadores de um estabelecimento comercial. **Ciência & Saúde**, v. 10, n. 2, p. 102-108, 2017.

MATIAS, E. Miranda; DE FREITAS, D. Categorização das respostas às questões do questionário Views on Science-Technology-Society (VOSTS) realizada por professores/pesquisadores brasileiros. **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas**, n. Extra, p. 2211-2215, 2009.

MELO, Mayara Soares; DA SILVA, Roberto Ribeiro. Os três níveis do conhecimento químico: dificuldades dos alunos na transição entre o macro, o submicro e o representacional. **Revista Exitus**, v. 9, n. 5, p. 301-330, 2019.

MENEGOTTO, José Carlos; ROCHA FILHO, José Bernardes da. Atitudes de estudantes do ensino médio em relação à disciplina de Física. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 7, n. 2, p. 298-312, 2008.

MINAS GERAIS. **Currículo Referência de Minas Gerais.** Disponível em http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/implementacao/curriculos_estados/documento_curricular_mg.pdf. Acesso em 14/01/2022.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado da Educação. **Conteúdo Básico de Química**. Educação Básica. Belo Horizonte, 2007.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **Pesquisa social: Teoria, método e criatividade**. 1 ed, Rio de Janeiro, Editora Vozes, 2016.

MIRANDA, Elisangela Matias. **Estudo das concepções de professores da área de ciências naturais sobre as interações entre ciência, tecnologia e sociedade.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de São Carlos, 2008.

MÜNCHEN, Sinara; MUENCHEN, Cristiane; ADAIME, Martha Bohrer. Uma análise da compreensão de licenciados em química acerca da perspectiva CTS. In: **CIECITEC-Congresso internacional de educação científica e tecnológica**. 2015.

MUNDIM, Juliana Viégas; SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Ensino de ciências no ensino fundamental por meio de temas sociocientíficos: análise de uma prática pedagógica com vista à superação do ensino disciplinar. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 18, n. 4, p. 787-802, 2012.

NASCIMENTO, Izabella Caroline. **Conteúdos de Química e Contextualização: articulações realizadas por alunos do Ensino Médio.** Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

NETO, Cícero Oliveira Costa; CARVALHO, Rita de Cássia Pereira Santos. Dificuldades no ensino-aprendizagem de química no ensino médio em algumas escolas públicas da região sudeste de Teresina. **Anais PIBIC, UESPI**, 2008.

NICOLINI, Livia Baptista; FALCÃO, Eliane Brígida Morais; FARIA, Flavio Silva. Origem da vida: como licenciandos em Ciências Biológicas lidam com este tema? **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 16, n. 2, p. 355-367, 2010.

NUNES, Rute da Silva; GALIETA, Tatiana. Formação para cidadania e ensino de ciências: reflexões a partir do estágio supervisionado. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 13, n. 2, p. 51-74, 2020.

OLIVEIRA, Benta Maria de. O colegiado na escola: uma experiência para o exercício da cidadania. In: CURY, Carlos Roberto Jamil; TOSTA, Sandra de Fátima Pereira (orgs). **Educação, cidade e cidadania: leituras de experiências socioeducativas.** Autêntica, 2007.

OLIVEIRA, Graciela Silva; BIZZO, Nelio Marco Vincenzo. Origem e evolução humana na concepção de jovens estudantes brasileiros do Ensino Médio. **Educação, Ciência e Cultura**, v. 22, n. 2, p. 45-55, 2017.

Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura (UNESCO). **Educação para a cidadania mundial: Tópicos e objetivos de aprendizagem.** UNESCO, p. 1-70, 2015.

PALACIOS, Eduardo Marino et al. **Introdução aos estudos CTS (Ciencia, Tecnología e Sociedade)**. Organización de Estados Iberoamericanos (OEI), 2005.

PAREDES, Eugênia Coelho; PECORA, Ana Rafaela. Questionando o futuro: as representações sociais de jovens estudantes. **Revista Psicologia-Teoria e Prática**, v. 6, n. 3, 2004.

PAZINATO, Viviane Lopes; SOUZA, Franciele Drews de; REGIANI, Anelise Maria. A contextualização do ensino de química em artigos da revista Química Nova na Escola. **Scientia Naturalis**, v. 1, n. 2, 2019.

PEREIRA, Beatriz Prado; LOPES, Roseli Esquerdo. Por que ir à Escola? Os sentidos atribuídos pelos jovens do ensino médio. **Educação & Realidade**, v. 41, p. 193-216, 2016.

PEREIRA, Beatriz Prado; LOPES, Roseli Esquerdo. Por que ir à Escola? Os sentidos atribuídos pelos jovens do ensino médio. **Educação & Realidade**, v. 41, p. 193-216, 2016.

PEREIRA, Helenadja Mota Rios; GOUW, Ana Maria Santos; BIZZO, Nelio. O Interesse dos jovens brasileiros pelas ciências: Algumas considerações sobre a aplicação do projeto internacional ROSE no Brasil. **Anais do IV Encontro Nacional de pesquisa em Educação em Ciências- ENPEC,** 2009.

PEREIRA, Sílvia Raquel. O conceito de cidadania na complexidade cultural hodierna: revisitação dos conceitos de cidadania, educação e cultura. In: **ATAS do XIV Congresso SPCE Ciências, Culturas e Cidadanias**. 2018. p. 46.

PERRENOUD, Philippe. **Escola e cidadania: o papel da escola na formação para a democracia**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

PINAFO, Jaqueline. **O que os jovens têm a dizer sobre ciência e tecnologia? Opiniões, interesses e atitudes de estudantes em dois países: Brasil e Itália**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, 2016.

PINHEIRO, Nilcéia Aparecida Maciel; SILVEIRA, Rosemari Monteiro Castilho Foggiato; BAZZO, Walter Antonio. O contexto científico-tecnológico e social acerca de uma abordagem crítico-reflexiva: perspectiva e enfoque. **Revista Iberoamericana de Educación**, n. 49, v. 01, 2009.

PINTO, Celi Regina Jardim. Paradoxos da participação política da mulher no Brasil. **Revista Usp**, n. 49, p. 98-112, 2001.

PORTO, Paulo Roberto de Araújo; FALCÃO, Eliane Brígida Morais. Teorias da origem e evolução da vida: dilemas e desafios no ensino médio. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 12, p. 13-30, 2010.

POZO, Juan Ignacio; CRESPO, Miguel Ángel Gómez. **A aprendizagem e o ensino de Ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico.** 5ª ed, Porto Alegre: Artmed, 2009.

POZO, Juan Ignacio; CRESPO, Miguel Ángel Gómez. **A aprendizagem e o ensino de Ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico.** 5ª ed, Porto Alegre: Artmed, 2009.

PRSYBYCIEM, Moises Marques; SILVEIRA, Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto; SAUER, Elenise. Experimentação investigativa no ensino de química em um enfoque CTS a partir de um tema sociocientífico no ensino médio. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 17, n. 3, 2018.

QUÍLEZ, Juan. A categorization of the terminological sources of student difficulties when learning chemistry. **Studies in Science Education**, v. 55, n. 2, p. 121-167, 2019.

RAMAZAN, Ozbek; EZLAM, Susam. The evaluation of prospective teachers attitudes towards citizenship and citizenship education. **Educational Research and Reviews**, v. 12, n. 16, p. 803-812, 2017.

RAMOS, Fernanda Peres; NEVES, Marcos Cesar Danhoni; FONTES, Adriana da; BATISTA, Michel Corci. Alfabetização científica e as visões deformadas no ensino de ciências: algumas reflexões sobre os discursos de professores de física. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 11, n. 3, p. 1-15, 2020.

RAMSEY, John. The science education reform movement: Implications for social responsibility. **Science Education**, v. 77, n. 2, p. 235-258, 1993.

RATCLIFFE, Mary; GRACE, Marcus. **Science education for citizenship: Teaching socio-scientific issues**. McGraw-Hill Education (UK), 2003.

REIS, Rosemeire. Experiência escolar de jovens/alunos do ensino médio: os sentidos atribuídos à escola e aos estudos. **Educação e Pesquisa**, v. 38, p. 637-652, 2012.

RIBEIRO, Cláudia Regina; GOMES, Romeu; MOREIRA, Martha Cristina Nunes. Encontros e desencontros entre a saúde do homem, a promoção da paternidade participativa e a saúde sexual e reprodutiva na atenção básica. **Physis: Revista de Saúde Coletiva**, v. 27, p. 41-60, 2017.

RIBEIRO, Matheus Marques; MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro. Visões dos alunos do estado de São Paulo em relação à Química. **Anais do X Encontro Paulista de Pesquisa em Ensino de Química – X EPPEQ**, 2019.

RIBEIRO, Matheus Marques. **Relatório de qualificação de mestrado**, USP, 2019.

RICHETTI, Graziela Piccoli; PINHO ALVES FILHO, José. Automedicação: um tema social para o Ensino de Química na perspectiva da Alfabetização Científica e Tecnológica. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 2, n. 1, p. 85-108, 2009.

ROCHA, Joselayne Silva; VASCONCELOS, Tatiana Cristina. Dificuldades de aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões. **XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química**, v. 18, 2016.

RODRIGUES, Victor Augusto Bianchetti; QUADROS, Ana Luiza de. O ensino de ciências a partir de temas com relevância social contribui para o desenvolvimento do letramento científico dos estudantes? **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 19, n. 1, p. 1-25, 2020.

ROIG, Antoni Benàssar; ALONSO, Ángel Vázquez; MAS, María Antonia Manessero; GARCÍA-CARMONA, Antonio. **Ciencia, Tecnología y Sociedad en Iberoamérica. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura** (OEI). Documento n° 5, p. 5-242. 2010.

ROMERO, Thais Lopes. **Oficinas temáticas como prática de construção do conhecimento científico no ensino de química: a busca por uma aprendizagem significativa e pelo desenvolvimento intelectual dos alunos**. 194 p. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química e Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, USP, 2020.

SALTA, Katerina; TZOUGRAKI, Chryssa. Attitudes toward chemistry among 11th grade students in high schools in Greece. **Science Education**, v. 88, n. 4, p. 535-547, 2004.

SANMARTÍN, José. **Tecnología y futuro humano**. Anthropos, 1990.

SANTOS, Míriam Stassun dos; AMARAL, Carmem Lúcia Costa; MACIEL, Maria Delourdes. Tema sociocientífico" cachaça" em aulas práticas de química na educação profissional: uma abordagem CTS. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 14, n. 1, p. 227-239, 2012.

SANTOS, Paulo Gabriel Franco dos; COSTA, Natália Cristine Carlos; BRITO, Ariel Lima. Covid-19 no âmbito das questões sociocientíficas: modelando a problemática e traçando possibilidades educacionais. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 26, n. 1, p. 127-144, 2021.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Significados da educação científica com enfoque CTS. In: AULER, W.l.p Santos; D. (Org.). **CTS e educação científica:** desafios tendências e resultados de pesquisa. Brasília: Editora Unb, Cap. 1. p. 21-47, 2011.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MORTIMER, Eduardo Fleury. Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de ciências: possibilidades e limitações. **Investigações em ensino de Ciências**, v. 14, n. 2, p. 191-218, 2009.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MORTIMER, Eduardo Fleury. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio Pesquisa em educação em ciências**, v. 2, n. 2, p. 1-23, 2002.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. **Educação em química: compromisso com a cidadania**. 4ª ed. Ijuí: Unijuí, 2015, 159 p.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; SILVA, Karolina Martins Almeida e; SILVA, Shirley Margareth Buffon da. Perspectivas e desafios de estudos de qsc na educação científica Brasileira. In: Conrado, Melissa Dália, Nunes-Neto, Nei. **Questões sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas.** Bahia, EDUFBA, 2018, p. 427 – 452.

SÃO PAULO. Currículo Referência de São Paulo. Disponível em https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/wp-content/uploads/2020/08/CURR%C3%8DCULO%20PAULISTA%20etapa%20Ensino%20M%C3%A9dio.pdf. Acesso em 14/01/2022.

SCHNETZLER, Roseli Pacheco. Concepções e alertas sobre formação continuada de professores de química. **Química Nova na escola**, v. 16, p. 15-20, 2002.

SCHREINER, Camilla; SJØBERG, Svein. Sowing the Seeds of ROSE. The Relevance of science education. **Acta Didactica**, v. 4, p. 120, 2004.

SCHREINER, Camilla; SJØBERG, Svein. Sowing the Seeds of ROSE. The Relevance of science education. **Acta Didactica**, v. 4, p. 120, 2004.

SHWARTZ, Yael. **Chemical Literacy: Defining it with teachers and assessing ist expression at the high-school leve**l. Köln, Alemanha, LAP: Lambert Academic Publishing, 2009.

SILVA, Aida Maria Monteiro; TAVARES, Celma. A cidadania ativa e sua relação com a educação em direitos humanos**. Revista Brasileira de Política e Administração da Educação-**Periódico científico editado pela ANPAE, v. 27, n. 1, 2011.

SILVA, Erivanildo Lopes da; MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro. Materiais didáticos elaborados por professores de química na perspectiva CTS: uma análise das unidades produzidas e das reflexões dos autores. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 21, n. 1, p. 65-83, 2015.

SILVA, Erivanildo Lopes da; MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro. Visões de contextualização de professores de química na elaboração de seus próprios mate riais didáticos. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 12, n. 1, p. 101-101, 2010.

SILVA, Fernando César; SILVA, Edyth Priscilla Campos; DUARTE, Diogo Moreira; DIAS, Franciele de Souza. Relação entre as dificuldades e a percepção que os estudantes do ensino

médio possuem sobre a função das representações visuais no ensino de Química. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 27, 2021.

SILVA, Suzana Patrícia de Sá; SANDRE-PEREIRA, Gilza; SALLES-COSTA, Rosana. Fatores sociodemográficos e atividade física de lazer entre homens e mulheres de Duque de Caxias/RJ. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 16, p. 4491-4501, 2011.

SILVA, Tatiana Dias; NATALINO, Marco Antonio Carvalho; PINHEIRO, Marina Brito. **População em situação de rua em tempos de pandemia: um levantamento de medidas municipais emergenciais**. Nota técnica Instituto Pesquisa Econômica Aplicada, 2020.

SJØBERG, Svein. Science and technology education: Current challenges and possible solutions. **Innovations in science and technology education**, v. 8, p. 296-307, 2001.

SOARES, Ricardo; MELLO, Márcia Cristina Santiago de; SILVA, Cleyton M.; MACHADO, Wilson; ARBILLA, Graciela. Online Chemistry education challenges for Rio de Janeiro students during the covid-19 pandemic. **Journal of Chemical Education**, v. 97, n. 9, p. 3396-3399, 2020.

SOJO, Carlos. La noción de ciudadanía en el debate latinoamericano. **Revista de la CEPAL**, p. 25-37, 2002.

SOUSA, Kelly Roberta Pinheiro; SILVA, Maria Dulcimar de Brito; CONCEIÇÃO, Joice Meneses da; CORDEIRO, Gabriela Renata Cabral. A educação ambiental: aplicação de uma sequência didática sobre fontes de energia. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 11, p. 25202-25215, 2019.

STADLER, João Paulo; HUSSEIN, Fabiana Gonçalves Roberta e Silva; Marques; Carlos Alberto. Questões de Química do Novo Enem com potencial para abordagem sociocientífica. **Estudos em Avaliação Educacional**, v. 30, n. 75, p. 780-798, 2020.

STRIEDER, Roseline Beatriz. **Abordagem CTS na Educação Científica no Brasil: Sentidos e Perspectivas.** 2012. 283f. Tese Doutorado – Instituto de Física e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

SUÁREZ, Alejandra Graciela et al. Estudio de la percepción de estudiantes de nivel secundario sobre la química y su implicancia social. **Educación química**, v. 30, n. 3, p. 53-63, 2019.

TALANQUER, Vicente. Macro, submicro, and symbolic: the many faces of the chemistry "triplet". **International Journal of Science Education**, v. 33, n. 2, p. 179-195, 2011.

THOMAS, Hernán; DAGNINO, Renato; DAVYT, Amílcar. El pensamiento en ciencia, tecnología y sociedad en Latinoamérica: una interpretación política de su trayectoria. In: Dagnino, R; Thomas, H. **Ciência, Tecnologia e Sociedade: uma reflexão latino-americana**. Taubaté: Cabral Editora e Livraria Universitária, 2003.

TOLENTINO NETO, Luiz Caldeira Brant de. **Os interesses e posturas de jovens alunos frente às ciências: resultados do Projeto ROSE aplicado no Brasil**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, 2008.

TONIN, Kauana Germe; TOLENTINO-NETO, Luiz Caldeira Brant; OCAMPO, Daniel Morin. Os jovens brasileiros e a sua preferência pela disciplina Ciências. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 5, p. e8210514549-e8210514549, 2021.

TOTI, Frederico Augusto. **Educação Científica e Cidadania: as diferentes concepções e funções do conceito de cidadania nas pesquisas em Educação em Ciências**, 266p. Tese de Doutorado, Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos 2011.

VALE, Wilka. Karla Martins; SOUZA, Sandra Rodrigues de; FIRME, Ruth Nascimento. Investigando questões sociocientíficas na temática Combustíveis fósseis e alternativos: em quais contextos são discutidas as relações CTS? **Atas do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Águas de Lindóia: ABRAPEC**, 2015.

VASCONCELOS, Carlos Alberto de; ANDRADE, Bruno dos Santos. Abordagem da separação de misturas no ensino fundamental sob o enfoque CTSA visando a contextualização no ensino de ciências. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, 2017.

VÁZQUEZ-ALONSO, Ángel et al. A teaching–learning sequence on a socio-scientific issue: analysis and evaluation of its implementation in the classroom. **International Journal of Science Education**, v. 38, n. 11, p. 1727-1746, 2016.

VIEIRA, Sonia. Como elaborar questionários. In: **Como elaborar questionários**. p. 159, 2009.

VON LINSINGEN, Irlan. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. **Ciência & Ensino**, v. 1, p. 1-19, 2007.

WARTHA, Edson José; FALJONI-ALÁRIO, Adelaide. A contextualização no ensino de química através do livro didático. **Química Nova na Escola**, v. 22, n. 2, p. 42-47, 2005.

WARTHA, Edson José; SILVA, EL da; BEJARANO, Nelson Rui Ribas. Cotidiano e contextualização no ensino de química. **Química nova na escola**, v. 35, n. 2, p. 84-91, 2013.

ZÔMPERO, Andreia Freitas; LABURÚ, Carlos Eduardo. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 13, n. 3, p. 67-80, 2011.

ZÚÑIGA, Carmen Gloria; CÁRDENAS, Priscila; MARTÍNEZ, Rosendo; VALLEDOR, Laura. Teachers' classroom practices for citizenship education: Experiences of teachers rated as outstanding. **Citizenship, Social and Economics Education**, v. 19, n. 1, p. 3-22, 2020.

APÊNDICES

APÊNDICE 1 – Instrumento Alunos- Preocupações e Concepções

Nome: _____

Escola:_____

Você está sendo convidado (a) a participar de uma pesquisa do Instituto de Química da Universidade de São Paulo (USP) intitulada "Conhecimento Científico e cotidiano: concepções, preocupações e ações de estudantes e professores", sob a responsabilidade da pesquisadora Raniele Aparecida da Silva. As informações expressas neste questionário serão de grande ajuda para compreender as situações sociais que preocupam os estudantes. Caso você queira, poderá ser informado (a), de todos os resultados obtidos com a pesquisa. Por favor, responda sinceramente, não há respostas certas ou erradas. É sua opinião que queremos saber.

Agradecemos sua participação!

I) Diferentes situações do nosso cotidiano estão relacionadas a aspectos sociais, ambientais, científicos e tecnológicos. Tais situações podem se referir a um nível local, como a falta de coleta seletiva de lixo ou à falta de segurança, podem ser relativas ao nível regional como a qualidade de água consumida, hospitais lotados e que não conseguem atender todos os pacientes, e ao nível global, isto é, que envolve outras regiões e países como o efeito estufa e a utilização de armas nucleares. Algumas destas situações nos causam preocupações, nos fazem refletir, pensar e até mudar algumas atitudes. Pensando em sua escola, seu bairro, cidade, estado, país e no mundo, aponte de 5 a 10 situações que são preocupantes para você.

SITUAÇÕES
1 -
2-
3-
4-
5-
6-
7-
8-
9-
10-

II) Das situações que você apresentou na questão número 1, você gostaria de conhecer mais sobre algumas delas? Quais?

A seguir, estão apresentadas algumas afirmações sobre a Química. Leia cada uma delas e indique o quanto você concorda com a afirmação ou discorda dela. Para isso, use o seguinte critério: concordo totalmente (CT), concordo parcialmente (CP), discordo parcialmente (DP), ou discordo totalmente (DT), para cada afirmação. Caso você não tenha certeza sobre a afirmação, marque a coluna Não Sei.

III) – De que forma química está presente em seu dia a dia?

DT= discordo totalmente; **CT=** concordo totalmente;	**DP =** discordo parcialmente; **CP =** concordo parcialmente.				
Afirmações	**DT**	**DP**	**CP**	**CT**	**Não Sei**
1-A química pode explicar o funcionamento do corpo humano.					
2- A química está relacionada a processos naturais, como o amadurecimento de frutas.					
3- A química me ajuda a escolher o combustível mais econômico.					
4- A química me ajuda a consumir de forma consciente.					
5- A química pode auxiliar na separação do lixo para a reciclagem.					
6- A química pode ser responsável pelo aquecimento global.					
7- A química auxilia no desenvolvimento de novos medicamentos.					
8- A química contribui para o desenvolvimento de novas fontes de energia, como uso energia solar, por exemplo.					
9- A química pode orientar a população a usar os recursos naturais (água e solo) sem poluir água e meio ambiente.					
10- A química contribui para ataques terroristas.					
11 - A química está relacionada à presença de agrotóxicos nos alimentos.					
12- A química me ajuda a compreender a origem da vida.					
13- A química auxilia no desenvolvimento e produção de novos tecidos.					
14- A química auxilia no desenvolvimento de novos materiais para celulares.					
15- A química está relacionada à produção de produtos de limpeza.					

IV) – Em relação aos conteúdos de Química que você está aprendendo na escola, marque o grau de concordância ou discordância das afirmações abaixo:

DT= discordo totalmente; **CT=** concordo totalmente;	**DP =** discordo parcialmente; **CP =** concordo parcialmente.				
Afirmações	**DT**	**DP**	**CP**	**CT**	**Não Sei**
1- A Química que é ensinada na escola é fácil de aprender.					
2- Para entender os conceitos relacionados a Química eu me esforço bastante.					
3- Eu acho que todas as pessoas deveriam aprender Química na escola.					

DT= discordo totalmente; **DP =** discordo parcialmente; **CT=** concordo totalmente; **CP =** concordo parcialmente.					
Afirmações	**DT**	**DP**	**CP**	**CT**	**Não Sei**
4- Eu gostaria de me tornar um cientista.					
5- A Química que estou aprendendo desperta minha curiosidade.					
6- Tenho muitas dificuldades quando tento resolver os exercícios de Química.					
7- Os cálculos matemáticos tornam a Química mais difícil para mim.					
8- Eu acho que a Química deveria ser obrigatória apenas para quem quiser seguir em áreas que necessitam de Química (Farmácia, Medicina, Odontologia).					
9- Os conteúdos e conceitos que aprendo sobre química são úteis no meu dia a dia.					
10- Eu gostaria de me tornar um químico.					
11- A Química me ajuda a entender assuntos de outras disciplinas escolares.					
12- A Química que estou aprendendo desenvolve meu raciocínio.					
13- Os conceitos de química que eu aprendo na escola aumentam minhas chances de melhorar a minha carreira.					
14- A Química que aprendo na escola aborda fenômenos e problemas do cotidiano.					
15- Não compreendo o que o professor explica nas aulas de Química.					
16- A Química ensinada na escola é útil apenas para prestar o vestibular.					

V) Em relação às aulas de química, marque o grau de concordância ou discordância das afirmações abaixo:

DT= discordo totalmente; **DP =** discordo parcialmente; **CT=** concordo totalmente; **CP =** concordo parcialmente.					
Afirmações	**DT**	**DP**	**CP**	**CT**	**Não Sei**
1- Eu gosto mais das aulas de Química do que das aulas de outras matérias na escola.					
2- Nas aulas de Química ocorrem discussões de assuntos do meu interesse.					
3- Para aprender Química, eu preciso resolver muitos exercícios.					
4- Nas aulas de Química sou incentivado expor minhas ideias.					
5- Eu aprendo mais quando faço experimentos nas aulas de química.					
6- Gosto das aulas de Química.					
7- Sou incentivado a participar das aulas de Química					
8- Eu faço lições que o professor solicita.					

DT= discordo totalmente**;** **CT=** concordo totalmente**;**	**DP =** discordo parcialmente**;** **CP =** concordo parcialmente.				
Afirmações	**DT**	**DP**	**CP**	**CT**	**Não Sei**
9- Eu gostaria de ter mais aulas de Química.					
10- As aulas de Química auxiliam-me a cuidar melhor da minha saúde.					
11- Nas aulas de Química ocorrem discussões que relacionam os conceitos com o meu dia a dia.					
12- As aulas de Química aumentaram minha apreciação pela natureza.					
13- As aulas de Química aumentaram meu interesse pela ciência.					
14- As aulas de Química me ajudaram a entender os problemas ambientais enfrentados pela sociedade.					
15- As aulas de química tornaram-me uma pessoa mais crítica.					
16- As aulas de Química tornaram-me um cidadão mais consciente e responsável.					
17- Nas aulas de Química desenvolvo habilidades como: leitura, escrita, interpretação de textos, tabelas e gráficos.					
18 - Eu procuro mais informações sobre os assuntos tratados nas aulas de Química.					
19- Nas aulas de Química aprendo mais quando discuto o conteúdo com os meus colegas.					
20- Tenho dificuldades com aulas de Química, porque preciso memorizar muitos conceitos.					
21- Os conteúdos tratados nas aulas de Química abordam assuntos que fazem parte das minhas preocupações pessoais.					
22- Me sinto entediado com os assuntos tratados nas aulas de Química.					
23- As aulas de Química reduziram meu interesse pela Ciência.					
24- Eu detesto as aulas de Química.					
25- Fico nervoso quando faço provas de Química.					

VI) – Em relação às matérias de Ciências da natureza (Química, Física e Biologia), marque o grau de concordância ou discordância das afirmações abaixo:

DT= discordo totalmente**;** **CT=** concordo totalmente**;**	**DP =** discordo parcialmente**;** **CP =** concordo parcialmente.				
Afirmações	**DT**	**DP**	**CP**	**CT**	**Não Sei**
1 - Gosto mais de Química do que Biologia.					
2 - Gosto mais de Química do que Física.					
3 - Gosto mais de Física do que Biologia.					
4 - Gosto mais de Física do que Química.					
5 - Gosto mais de Biologia do que Química.					
6 - Gosto mais de Biologia do que Física.					
7 - As matérias de Ciências da Natureza (Química, Física e Biologia) são melhores que as de Ciências Humanas (História, Geografia e Filosofia).					

DT= discordo totalmente**;** **CT=** concordo totalmente**;**		**DP =** discordo parcialmente**;** **CP =** concordo parcialmente.			
Afirmações	**DT**	**DP**	**CP**	**CT**	**Não Sei**
8 - Considero as matérias de Português e Matemática mais importantes para o meu o meu futuro do que outras matérias.					
9-Quem gosta de Ciências Humanas e Português têm dificuldade em Ciências da Natureza					
10 - Se não houvesse tantos cálculos matemáticos a Química seria bem mais fácil de aprender.					

VII) SOBRE VOCÊ:

1 - Idade: ____ anos.

2- Sexo: Masculino ☐ Feminino ☐ Outros ☐

3_- **Escolaridade dos responsáveis por você:** indique o grau de parentesco no espaço ao lado do responsável (pai, mãe, avó, avô, tio, irmão).

3 - Escolaridade do responsável 1: _____ Não estudou ☐ Ensino Fundamental Incompleto (1º a 9º) ☐ Ensino Fundamental Completo ☐ Ensino Médio incompleto (1º a 3º Ano) ☐ Ensino Médio completo ☐ Superior Incompleto ☐ Superior Completo ☐ Não Sei ☐	**4- Escolaridade do responsável 2:_____** Não estudou ☐ Ensino Fundamental Incompleto (1º a 9º) ☐ Ensino Fundamental Completo ☐ Ensino Médio incompleto (1º a 3º Ano) ☐ Ensino Médio completo ☐ Superior Incompleto ☐ Superior Completo ☐ Não Sei ☐

5) Somando os salários de todos que moram com você, faça uma estimativa da renda total da sua família(Observação: Salário Mínimo 2019 - R$ 998,00).

Abaixo de 1 Salário ☐ De 1 a 2 Salário ☐ De 2 a 4 Salários ☐

De 4 a 10 Salários ☐ De 10 a 20 Salários ☐ Acima de 20 Salários ☐

APÊNDICE 2 – Instrumento Alunos- Ações

Nome: _____

Escola: _____

Você está sendo convidado (a) a participar de uma pesquisa do Instituto de Química da Universidade de São Paulo (USP) intitulada "Conhecimento Científico e cotidiano: concepções, preocupações e ações de estudantes e professores", sob a responsabilidade da pesquisadora Raniele Aparecida da Silva. As informações expressas neste questionário serão de grande ajuda para compreender as situações sociais que preocupam os estudantes. Caso você queira, poderá ser informado (a), de todos os resultados obtidos com a pesquisa. Por favor, responda sinceramente, não há respostas certas ou erradas. É sua opinião que queremos saber.

Agradecemos sua participação!

N = Nunca; R = Raramente; AV = Às vezes; MV = Muitas Vezes; S = Sempre.					
Afirmações	**N**	**R**	**AV**	**MV**	**S**
1.1 - Cobro dos políticos melhores hospitais para a cidade.					
1.2 - Tento buscar melhores condições de transporte público.					
1.3 - Cobro dos políticos mais investimentos na saúde.					
1.4 - Cobro dos políticos mais investimentos na educação.					
1.5 - Apoio e participo de movimentos de greve.					
1.6 - Prefiro me deslocar pela cidade utilizando transporte público.					
1.7 - Evito tomar remédios sem autorização médica.					
1.8 - Evito fumar.					
1.9 - Evito ingerir bebidas alcóolicas.					
1.10 - Evito o uso de drogas ilícitas.					
1.11 - Tento não deixar água parada, para evitar a proliferação de mosquitos da dengue.					
1.12 - Consumo alimentos que fazem bem a minha saúde.					
1.13 - Consumo produtos geneticamente modificados (transgênicos), como salgadinhos, derivados de milho e soja.					
1.14 - Procuro consumir produtos orgânicos.					
1.15 - Pratico atividades físicas regularmente.					
1.16 - Participo de palestras de conscientização e prevenção a doenças como câncer e ISTs					
1.17 - Ao atravessar a rua, utilizo sempre às faixas de pedestres.					
1.18 - Procuro comprar produtos que não são testados em animais.					
1.19 - Ao presenciar maus tratos e abandono de animais, eu denuncio aos responsáveis.					
1.20 - Tento evitar o desperdício de alimentos na minha casa.					
1.21 - Tento evitar o desperdício de alimentos na minha escola.					

N = Nunca; R = Raramente; AV = Às vezes; MV = Muitas Vezes; S = Sempre.					
Afirmações	**N**	**R**	**AV**	**MV**	**S**
1.22 - Cobro dos políticos mais rondas policiais pelo bairro e cidade.					
1.23 - Acompanho as ações dos políticos mesmo após as eleições.					
1.24 - Cobro dos políticos mais investimento na cultura.					
1.25- Ao presenciar violências verbais e físicas contra os professores, notifico aos responsáveis.					
1.26 - Ao presenciar violência contra as mulheres, notifico as autoridades.					
1.27 - Ao presenciar violência contra crianças, notifico as autoridades.					
1.28 - Ao presenciar brigas no trânsito, notifico as autoridades.					
1.29 - Não jogo lixo no chão da sala de aula e no pátio da escola.					
1.30 - Sempre leio o rótulo de produtos antes de comprá-los.					
1.31 - Escuto e respeito a opinião de outras pessoas mesmo que elas sejam diferentes das minhas opiniões.					
1.32 - Defendo o SUS.					
1.33 - Sempre tomo as vacinas recomendadas pelas organizações de saúde.					
1.34 - Separo o lixo para reciclagem.					
1.35 - Uso canudos plásticos.					
1.36 - Descarto pilhas e baterias de celulares em locais adequados.					
1.37 - Utilizo embalagens que possam ser recicladas.					
1.38 - Jogo lixo nas ruas.					
1.39 - Recolho meu lixo quando vou a shows, jogos de futebol, parques e outros eventos.					
1.40 - Evito o consumo excessivo de plásticos					
1. 41 - Evito o desperdício de água.					
1.42 - Tento reduzir o consumo de energia elétrica em minha casa.					
1.43 - Denuncio terrenos com acúmulo de lixo e sujeira.					
1. 44 - Busco me informar sobre política e sobre os governantes do país.					
1. 45 - Ao fazer compras no supermercado, levo minha sacola reutilizável.					
1.46 - Trato meus colegas e professores com respeito.					
1. 47 - Respeito à escolha sexual dos meus colegas.					
1.48 - Respeito a fila preferencial no supermercado.					
1. 49 - Evito trocar com certa frequência de aparelho celular, não por uma questão financeira, mas por não gerar mais lixo eletrônico.					

N = Nunca; R = Raramente; AV = Às vezes; MV = Muitas Vezes; S = Sempre.					
Afirmações	**N**	**R**	**AV**	**MV**	**S**
1. 51 - Separo roupas, sapatos e outros objetos que não uso mais para doação.					
1. 52 - Divido as tarefas domésticas com todos os moradores da minha casa.					
1. 53 - Nas filas dos supermercados ou bancos, sempre dou preferência a idosos, pessoas deficientes e mulheres grávidas.					
1. 54 - Na minha casa separo o óleo e encaminho para a reciclagem.					
1. 55 - Sempre verifico as fontes das notícias antes de compartilhar nas minhas redes sociais.					
1. 56 - Participo de movimentos estudantis na minha escola.					
1. 57 - Esforço-me para ouvir o que as outras pessoas pensam.					
1. 58 - Ao comprar um eletrodoméstico, aconselho meus pais a preferirem equipamentos de menor consumo energético.					
1.59 - Participo da Feira de Ciências na escola.					
1. 60 - Não compartilho notícias sem antes verificar se a fonte é confiável.					
1. 61 - Converso sobre política com meus pais, colegas de escola e professores.					
1. 62 -Acompanho notícias confiáveis sobre os acontecimentos no Brasil e no mundo.					
1. 63 - Compartilho notícias que recebo pelo whatsapp.					
1. 64 - Antes da pandemia, gostava de ir parques, museus, espaços com divulgações artísticas e outros.					
1. 65 - Defendo as universidades públicas.					
1.66 - Uso sempre máscara ao sair de casa.					

APÊNDICE 3 – Instrumento Professor- Questionário 1

QUESTIONÁRIO PROFESSOR
Escola:
Regime de Contrato: ( ) Efetivo ( ) Contrato temporário
Sexo: ( ) Feminino ( ) Masculino
Idade: _____anos. **Tempo de docência:** _____.
Formação: ( ) Graduação Curso da graduação: _____ Ano de conclusão:_____ **Graduação realizada em instituição:** ( ) Particular ( ) Federal ( ) Pós Graduação Especialização/Mestrado/Doutorado: _____ Ano de conclusão:_____
Há quanto tempo exerce a profissão docente? _____
Em qual (is) série(s) ministra aula? _____
Quais disciplinas você está lecionando? _____
Trabalha em mais de uma escola?( ) Sim ( ) Não **Se sim, quantas?** _____
Você busca complementar sua formação? De que forma? _____ _____ _____ _____ _____ _____ **Você participa ou já participou de algum projeto em sua escola (PIBID, Feira de Ciências)? Qual projeto?**_____ _____ _____ _____

I) Diferentes situações do nosso cotidiano estão relacionadas a aspectos sociais, ambientais, científicos e tecnológicos. Tais situações podem se referir a um nível local, como a falta de coleta seletiva de lixo ou à falta de segurança, podem ser relativas ao nível regional como a qualidade de água consumida, hospitais lotados e que não conseguem atender todos os pacientes, e ao nível global, isto é, que envolve outras regiões e países como o efeito estufa e a utilização de armas nucleares. Algumas destas situações nos causam preocupações, nos fazem refletir, pensar e até mudar algumas atitudes. Pensando em sua escola, seu bairro, cidade, estado, país e no mundo, aponte de 5 a 10 situações que são preocupantes para você, e indique qual o seu nível da preocupação em cada situação, utilizando os seguintes critérios pouco preocupante (PP), mais ou menos preocupante (MMP) e muito preocupante (MP).

SITUAÇÕES
1 -
2-
3-
4-
5-
6-
7-
8-
9-
10-

II)Com relação às suas aulas, indique o grau de concordância ou de discordância para cada uma das afirmações, utilizando o seguinte critério: concordo totalmente (CT), concordo parcialmente (CP), discordo parcialmente (DP),discordo totalmente (DT). Assinale um X na coluna que melhor corresponder à sua resposta.

DT= discordo totalmente**;** **DP =** discordo parcialmente**;** **CT=** concordo totalmente**;** **CP =** concordo parcialmente.					
Afirmações	**DT**	**DP**	**CP**	**CT**	**Não Sei**
1- Incentivo a participação dos alunos.					
2 - Utilizo o livro didático para preparar minhas aulas.					
3- Escrevo a matéria no quadro.					
4-Utilizo avaliações formativas para compreender e melhorar o processo de ensino e aprendizagem.					

DT= discordo totalmente**;** **CT=** concordo totalmente**;**			**DP =** discordo parcialmente**;** **CP =** concordo parcialmente.		
Afirmações	**DT**	**DP**	**CP**	**CT**	**Não Sei**
5-Abordo situações nas quais existem relações entre conceitos químicos com o meio ambiente.					
6- Abordo situações locais e regionais ligadas ao conteúdo que estou abordando.					
7- Os estudantes participam ativamente das minhas aulas.					
8 - Preciso retomar conceitos/conteúdos que não são específicos da minha disciplina (por exemplo, revisão de operações matemáticas).					
9 - Nas aulas que envolvem aspectos quantitativos, os alunos apresentam muitas dificuldades com cálculos matemáticos.					
10- Os estudantes conversam muito outros assuntos durante a minha aula					
11- Percebo que os estudantes apresentam dificuldades com relação à interpretação de texto.					
12- Utilizo atividades experimentais.					
13 - Durante as aulas experimentais percebo que os estudantes ficam mais interessados.					
14 –Abordo questões que nas quais há relações entre conceitos químicos com a sociedade.					
15- Nas minhas aulas solicito trabalho para os alunos fazerem em casa.					
16–Sempre corrijo os trabalhos ou apresento retorno das tarefas realizadas.					
17 -Diversifico minhas estratégias de ensino (vídeos, analogias, sala de computadores).					
18- As provas são as formas mais frequentes que uso para avaliar os alunos.					
19-Utilizo exemplos que fazem parte do cotidiano do aluno.					
20 – Utilizo provas e trabalhos para avaliar a aprendizagem dos alunos.					
21-Acredito que o número de aulas não é suficiente para trabalhar o conteúdo de química.					
22- Abordo situações do cotidiano que estão relacionados a conceitos químicos.					
23– Abordo questões nas quais há relações entre conceitos químicos com a tecnologia.					
24- Nas minhas aulas percebo que os alunos não estão interessados em aprender o conteúdo.					
25- Utilizo muitos exercícios de fixação.					
26 – Nas minhas provas grande parte das questões são de aplicação de conceitos e fórmulas.					

III) Ainda, pensando em suas aulas, existe alguma situação que não abordamos que você gostaria de destacar? Por favor, cite-as a seguir.

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

APÊNDICE 4 – Instrumento professor- Roteiro entrevista

1. Para você qual o papel da escola?

2. Para você o é que importante que os alunos aprendam de Química? Por quê?

3. Hoje se fala muito em cidadania, nos documentos oficiais sobre ensino, a cidadania tem estado presente. Como você compreende cidadania? Você acredita que a escola deve preparar os alunos para a cidadania?

4. Você pensa que a Química contribui para uma formação de estudantes mais conscientes e críticos? De que forma?

5.Você realiza o planejamento de suas aulas? De que forma?

6.Quais materiais didáticos você utiliza em suas aulas? Você utiliza o livro didático? Qual livro?

7.De que maneira você utiliza o quadro? Você passa definições e conceitos na lousa? Os alunos copiam?

8. Para você o que é o currículo? Além dos conteúdos propostos no currículo você insere outros? Por quê?

9 Para você o que é contextualização do ensino? Nas suas aulas você utiliza a contextualização? Poderia citar um exemplo, de alguma contextualização que já utilizou em sua aula.

10. Você acha importante abordar contextos locais e regionais em suas aulas? Já utilizou algo assim em suas aulas? Poderia citar um exemplo, de algum destes contextos que já utilizou em sua aula?

11. Você conhece ou já estudou sobre a abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente? O que você entende por esse tipo de abordagem?

12.Você poderia citar alguma situação regional que envolve conceitos químicos, e também que podem ser relacionados com Tecnologia, Sociedade e Ambiente? Você já trabalhou alguma situação em sua aula? Como?

13. Em suas avaliações, você aborda questões que envolvem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente? Poderia citar um exemplo.

14. Que situações sociais relacionadas a conceitos científicos, tecnológicos, ambientais você acredita que causam preocupações/interesse em seus estudantes?

APÊNDICE 5 – Autorização direção escola

CARTA DE AUTORIZAÇÃO

Eu,_____responsável pela escola, declaro estar informado da metodologia que será desenvolvida na pesquisa "Conhecimento Científico e cotidiano: concepções, preocupações e ações de estudantes e professores", realizada pela aluna de mestrado Raniele Aparecida da Silva.

Fui informado (a) sobre os objetivos da pesquisa de forma clara e detalhada, e minhas dúvidas foram devidamente esclarecidas. Estou ciente de que sua metodologia será desenvolvida conforme os princípios Comitê de Ética em Pesquisa – Seres Humanos, Humanos e autorizo a realização da pesquisa na escola.

Lavras,_____de_____de 20__.

_____

Diretor (a) Responsável

APÊNDICE 6 – TCLE professores

1. Informações do Participante da Pesquisa

Nome:		
Documento de Identidade (tipo):	Nº.:	Sexo: ( ) M ( ) F
Local de Nascimento:	Data de Nascimento: / /	
Endereço:	Nº.:	
Complementos:	Bairro:	
Cidade:	Estado:	
CEP:	Telefones:	

2. Título do Projeto de Pesquisa

Conhecimento Científico e cotidiano: concepções, preocupações e ações de estudantes professores.

3. Duração da Pesquisa

A pesquisa acontecerá de Março de 2020 à Dezembro de 2021. Mas, por se tratar de uma pesquisa que abrange o município de Lavras (MG), a coleta de informações dependerá da disponibilidade das escolas e dos professores envolvidos na aplicação, sendo de, no mínimo, 100 minutos.

4. Nome do Pesquisador Responsável

Raniele Aparecida da Silva	
Cargo/ Função: Aluna de Mestrado	

5. Instituição/Instituições

Universidade de São Paulo

Eu, Raniele Aparecida da Silva, aluna de mestrado do Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências, da Universidade de São Paulo, sob orientação da Profa. Dra. Maria Eunice Ribeiro Marcondes, docente da mesma instituição de ensino, convido você para colaborar com o projeto de pesquisa "Conhecimento Científico e cotidiano: concepções, preocupações e ações de estudantes e professores do ensino médio". O estudo em questão é uma pesquisa que irá investigar concepções e ações de professores e alunos, sobre assuntos relacionados à Química e às Ciências da Natureza; e quais situações do seu cotidiano provocam alguma preocupação e quais são as suas ações frente as preocupações expressadas. Como metodologia do estudo, serão realizadas entrevistas gravadas em áudio e vídeo, e uso de um questionário, para levantar as concepções, preocupações e ações relacionados ao cotidiano dos professores. É possível existir algum constrangimento com relação à presença de gravadores de voz, caso se sinta constrangido, terá a liberdade de desistir ou interromper a colaboração nesse estudo no momento em que desejar, sem necessidade de qualquer explicação. Os riscos de vazamento de áudios serão minimizados uma vez que será de uso exclusivo da pesquisadora, com o armazenamento em mídia digital também de uso exclusivo da pesquisadora. Além disso, os áudios não serão divulgados, todo o material será transcrito e usado com a codificação do professor. Os resultados obtidos nessa pesquisa serão mantidos em sigilo, podendo ser divulgados em publicações científicas, com os dados pessoais que permitem sua identificação, não sendo mencionados. Você irá receber uma via deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, como respaldo em caso de dúvidas.

Em caso de dúvidas, entrar em contato com as pesquisadoras:

Pesquisadora Responsável: Raniele Aparecida da Silva
Endereço: Av. Professor Lineu Prestes, 748 – Cidade Universitária, São Paulo – SP
CEP: 05508-000
e-mail: ranieleaparecidasilva@usp.br
Telefone para contato: (011) 3091 3829

Orientadora: Maria Eunice Ribeiro Marcondes
Endereço: Av. Professor Lineu Prestes, 748 – Cidade Universitária, São Paulo – SP
CEP: 05508-000
e-mail: mermarco@iq.usp.br
Telefone para contato: (011) 3091 3829

Rubricas

_____ _____

Participante Pesquisadora

CONSENTIMENTO PÓS-ESCLARECIDO

Declaro que, após ter sido convenientemente esclarecido pela pesquisadora e ter entendido o que me foi explicado, consinto em participar do presente Protocolo de Pesquisa.

Lavras, _____ de _____ de 20___.

_____ _____

Assinatura do Participante de Pesquisa Assinatura da Pesquisadora Responsável

Para qualquer questão, dúvida, esclarecimento ou reclamação sobre aspectos éticos relativos a este protocolo de pesquisa, favor entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa – Seres Humanos do Instituto de Biociências - USP, Rua do Matão– Travessa 14, número 321 – CEP 05508-090, Tel. (11) 3091-8761, e-mail cepibusp@ib.usp.br

APÊNDICE 7 – Termo de assentimento

Você está sendo convidado (a) para participar, como voluntário (a), do Projeto de Pesquisa Conhecimento Científico e cotidiano: concepções, preocupações e ações de estudantes professores. Este estudo é importante para investigar as concepções dos alunos sobre assuntos relacionados à Química e às Ciências da Natureza; quais são as situações do seu cotidiano provocam alguma preocupação e quais são as suas ações para fazer o mundo um lugar melhor para se viver.

II - Para que participe desse estudo, a pessoa responsável por você deverá autorizar e assinar um Termo de Consentimento.

III - Você receberá esclarecimento sobre qualquer aspecto da pesquisa que desejar e estará livre para participar ou não. A pessoa responsável por você poderá retirar o consentimento e interromper sua participação a qualquer momento.

IV - Sua participação é voluntária e a recusa em participar não trará qualquer prejuízo pedagógico, educacional ou para sua saúde.

V - Você não terá custos, nem receberá qualquer vantagem financeira.

VI - O material coletado se destina apenas a esse estudo; sua identidade será tratada conforme padrões profissionais de sigilo, e você não será identificado (a) em qualquer publicação gerada pela pesquisa.

VII–A pesquisa não trará riscos físicos a você. Caso se sinta constrangido com a presença da pesquisadora durante a aplicação, você poderá comunicar seu professor.

VIII –Por se tratar de um questionário os riscos possíveis atrelados durante a aplicação da pesquisa são: cansaço, aborrecimento, desconforto e constrangimento ao responder algumas perguntas do questionário. Caso isso ocorra com você, terá total liberdade de não responder as questões, podendo até, se retirar da pesquisa, ou recusar-se a participar em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma.

IX - Os resultados estarão a sua disposição, quando finalizada a pesquisa. Caso seja do seu interesse, os dados referentes a você poderão ser liberados, com a permissão da pessoa responsável por você.

X - O material coletado e os dados gerados ficarão arquivados no Instituto de Química da Universidade de São Paulo, sob a guarda da Profa. Dra. Maria Eunice Ribeiro Marcondes;

XI - Este termo de consentimento está impresso em duas vias, uma das quais fica com a Pesquisadora Responsável e a outra, com você e seu responsável.

Rubricas

_____	_____
Participante	Pesquisadora

Eu, _____, portador (a) do documento de Identidade _____ fui informado(a) sobre os objetivos do projeto Conhecimento Científico e cotidiano: concepções, preocupações e ações de estudantes professores, de maneira clara e detalhada, e minhas dúvidas foram devidamente esclarecidas. Tendo o meu responsável assinado o Termo de Consentimento, declaro que concordo em participar desse estudo. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e que eu e a pessoa responsável por mim poderemos modificar a decisão sobre minha participação.

Recebi uma via deste Termo de Assentimento e me foi dada a oportunidade de lê-lo e ter minhas dúvidas esclarecidas.

Lavras, _____de _____ de ___.

_____

Assinatura do (a) aluno (a)

_____

Assinatura da pesquisadora responsável

No caso de haver dúvidas sobre aspectos éticos desse estudo, você poderá consultar:

Pesquisadora Responsável: Raniele Aparecida da Silva
Endereço: Av. Professor Lineu Prestes, 748 – Cidade Universitária, São Paulo – SP, 05508-000
e-mail: ranieleaparecidasilva@usp.br
Telefone para contato: (011) 3091 3829

Orientadora: Maria Eunice Ribeiro Marcondes
Endereço: Av. Professor Lineu Prestes, 748 – Cidade Universitária, São Paulo – SP, 05508-000
e-mail: mermarco@iq.usp.br
Telefone para contato: (011) 3091 3829

Para qualquer questão, dúvida, esclarecimento ou reclamação sobre aspectos éticos relativos a este protocolo de pesquisa, favor entrar em contato com o **Comitê de Ética em Pesquisa – Seres Humanos do Instituto de Biociências - USP**, Rua do Matão – Travessa 14, número 321 – CEP 05508-090, Tel. (11) 3091-8761, e-mail cepibusp@ib.usp.br.

APÊNDICE 8 – TCLE Responsáveis alunos

1. Informações do Aluno Participante da Pesquisa

Nome:		
Documento de Identidade (tipo):	Nº.:	Sexo: ( ) M ( ) F
Local de Nascimento:	Data de Nascimento://	
Endereço:	Nº.:	
Complementos:	Bairro:	
Cidade:	Estado:	
CEP:	Telefones:	

2. Informações do Responsável Legal

Nome:		
Documento de Identidade (tipo):	Nº.:	Sexo: ( ) M ( ) F
Local de Nascimento:	Data de Nascimento://	
Endereço:	Nº.:	
Complementos:	Bairro:	
Cidade:	Estado:	
CEP:	Telefones:	

3. Título do Projeto de Pesquisa

Conhecimento Científico e cotidiano: concepções, preocupações e ações de estudantes professores.

4. Duração da Pesquisa

A pesquisa acontecerá de Março de 2020 à Dezembro de 2021. Mas, por se tratar de uma pesquisa que abrange o município de Lavras (MG), a coleta de informações dependerá da disponibilidade das escolas e dos professores envolvidos na aplicação, sendo de, no mínimo, 120 minutos.

5. Nome da Pesquisadora Responsável

Raniele Aparecida da Silva	
Cargo/ Função:	Aluna de Mestrado

6. Instituição/Instituições

Universidade de São Paulo

Eu, Raniele Aparecida da Silva, aluna de mestrado do Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências, da Universidade de São Paulo, sob orientação da Profa. Dra. Maria Eunice Ribeiro Marcondes, docente da mesma instituição de ensino, convidei seu/sua filho(a) para colaborar com o projeto de pesquisa "Conhecimento Científico e cotidiano: concepções, preocupações e ações de estudantes professores O estudo em questão é uma pesquisa de opinião inédita para a área de Ensino de Ciências e se faz necessário para que possamos identificar as concepções dos alunos sobre assuntos relacionados à Química e às Ciências da Natureza; quais situações do seu cotidiano provocam alguma preocupação e quais são as suas ações para fazer o mundo um lugar melhor para se viver. Os dados serão levantados a partir de questionários e serão tabulados de forma que seu/sua filho(a) não seja identificado(a), garantindo total sigilo e privacidade das suas opiniões. Por se tratar de questionários os riscos atrelados a seu/sua filho(a) durante a aplicação da pesquisa são: cansaço, aborrecimento, desconforto e constrangimento ao responder algumas perguntas do questionário. Caso isso ocorra com seu/sua filho(a), ele/ela terá total liberdade de se retirar da pesquisa, podendo até, recusar-se a participar ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma. Este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido seguirá em duas vias, sendo que uma via deverá ser assinada e rubricada pelo responsável e, depois, encaminhada para a pesquisadora responsável; a outra via será destinada a você. Ressalto que a participação nesta pesquisa não terá nenhum custo e seu/sua filho(a) não receberá qualquer vantagem financeira.

Em caso de dúvidas, entrar em contato com os pesquisadores:

Pesquisadora Responsável: Raniele Aparecida da Silva
Endereço: Av. Professor Lineu Prestes, 748 – Cidade Universitária, São Paulo – SP
CEP: 05508-000
e-mail: ranieleaparecidasilva@usp.br
Telefone para contato: (011) 3091 3829

Orientadora: Maria Eunice Ribeiro Marcondes
Endereço: Av. Professor Lineu Prestes, 748 – Cidade Universitária, São Paulo – SP
CEP: 05508-000
e-mail: mermarco@iq.usp.br
Telefone para contato: (011) 3091 3829

Rubricas

_____	_____
Participante	Pesquisadora

CONSENTIMENTO PÓS-ESCLARECIDO

Declaro que, após ter sido convenientemente esclarecido pela pesquisadora e ter entendido o que me foi explicado, consinto em autorizar meu filho/ minha filha a participar do presente Protocolo de Pesquisa.

Lavras, _____ de _____de_____.

_____ _____

Assinatura do Responsável Legal Assinatura da Pesquisadora Responsável

Para qualquer questão, dúvida, esclarecimento ou reclamação sobre aspectos éticos relativos a este protocolo de pesquisa, favor entrar em contato com o **Comitê de Ética em Pesquisa – Seres Humanos do Instituto de Biociências - USP**, Rua do Matão – Travessa 14, número 321 – CEP 05508-090, Tel. (11) 3091-8761, e-mail cepibusp@ib.usp.br.