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

MATHEUS MARQUES RIBEIRO

A contextualização no ensino de química e o ensino CTS: visões, inquietações e ações de alunos do ensino médio.

MATHEUS MARQUES RIBEIRO

A contextualização no ensino de química e o ensino CTS: visões, inquietações e

ações dos alunos 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

2022

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

Ribeiro, Matheus Marques

A contextualização no ensino de química e o ensino CTS: visões, inquietações e ações de alunos do ensino médio. São Paulo, 2022.

Dissertação (Mestrado) – 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. Ensino CTS; 4. Temas sociocientíficos; 5. Contextualização; 6. Voz dos alunos.

USP/IF/SBI-012/2022



#### Agradecimentos

À Deus pelo dom da vida, por suscitar em meu coração o desejo de buscar novos horizontes.

A minha querida e amada esposa, Marielly Gabriela Rezende, pelo amor e carinho, pelo incentivo em finalizar esse projeto e por aceitar viver esse sonho ao meu lado.

Aos meus pais Vaíse e Antônio, pela dedicação ao longo desses anos, por incentivar os estudos e manter-se informado. E ainda, por auxiliar na nossa permanência em São Paulo.

Ao meu irmão Thiago, por ser meu primeiro professor, instigando a minha curiosidade e me ensinando coisas novas todos os dias. A minha cunhada, Michelle, pela companhia, pelos inúmeros diálogos e por nos ajudar durante todos esses anos, nas idas e vindas de Alfenas à São Paulo.

Ao meu sogro Messias e minha sogra Maria, por incentivar a continuação dos estudos e por auxiliar durante toda nossa permanência em São Paulo.

A toda comunidade escolar da Escola Estadual Dirce Moura Leite, Escola Municipal Antonio Joaquim Vieira e Escola Estadual Doutor Emílio da Silveira, pelo investimento, dedicação ao longo do meu ciclo básico de educação e por acreditarem na formação de suas crianças e adolescentes.

A Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG), pela formação em Licenciatura em Química, por proporcionar os conhecimentos e habilidades necessárias para meu ingresso no Ensino de Química.

As egressas da UNIFAL e do Programa de Pós-graduação Interunidades em Ensino de Ciências da USP (PIEC), Naama, Lara, Carol e Mayra por abrirem o caminho e me auxiliarem no início da minha pós-graduação.

A todos os membros do Grupo de Pesquisa em Educação Química (GEPEQ), em especial a Raniele, pela parceria, pelos diversos diálogos acadêmicos, pelas indagações, compartilhamento de alegrias e frustações durante nosso percurso.

A Maria Eunice Ribeiro Marcondes, pela proposta ousada de investigação, pela orientação, pela paciência durante todo esse processo e pelas inúmeras contribuições para esse trabalho.

Aos professores, escolas e estudantes que aceitaram participar da pesquisa.

A Adriana Vitorino Rossi, Nelio Vincenzo Bizzo, Silvia Regina Quijadas Aro Zuliani e Simone Alves de Assis Martorano por contribuírem consideravelmente na arguição desse trabalho, levantando questionamentos, indagando sobre as escolhas realizadas e sugerindo modificações e alterações.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo auxílio financeiro, tão vital para a minha permanência na universidade, e por viabilizar a realização e execução do trabalho.

E a todos que de alguma forma contribuíram para esse trabalho.

Muito Obrigado.

"Uma das grandes ironias de como as democracias morrem é que a própria defesa da democracia é muitas vezes usada como pretexto para a sua subversão. Aspirantes a autocratas costumam usar crises econômicas, desastres naturais e, sobretudo, ameaças à segurança – guerras, insurreições armadas ou ataques terroristas – para justificar medidas antidemocráticas. (...)

As democracias funcionam melhor – e sobrevivem mais tempo – onde as constituições são reforçadas por normas democráticas não escritas (...): a tolerância mútua, ou o entendimento de que partes concorrentes se aceitem umas às outras como rivais legítimas, e a contenção, ou a ideia de que os políticos devem ser comedidos ao fazerem uso de suas prerrogativas institucionais."

(Steven Levitsky e Daniel Ziblatt)

#### **RESUMO**

RIBEIRO, Matheus Marques. A contextualização no ensino de química e o ensino CTS: visões, inquietações e ações dos alunos do ensino médio. 2022. 172f. Dissertação (Mestrado) — Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022.

Atualmente tem se enfatizado a importância do protagonismo dos estudantes no seu processo de aprendizagem. Muitos trabalhos têm sido realizados com essa intenção, porém poucos mencionam a necessidade de consultá-los ao realizar alguma proposta pedagógica. A contextualização numa perspectiva CTS, pode abordar temas congruentes entre o mundo científico e o cotidiano dos alunos, de modo a mobilizá-los na transformação de sua realidade social. Para isso, é necessário que o professor conheça não apenas o cotidiano dos seus alunos, mas a sua vivência e suas idiossincrasias para compreender a real situação em que estão inseridos. Dessa maneira, ele poderá elaborar um planejamento voltado às demandas de seus estudantes, ensinando não apenas Química, mas como exercer sua cidadania em um mundo desigual e em constante transformação, buscando aspirações coletivas e pessoais de seus estudantes para ajudar na mitigação dos problemas atuais de nossa sociedade.

O objetivo deste trabalho foi investigar quais as visões, inquietações e ações de alguns estudantes do Ensino Médio a partir de uma lista contendo diversos temas sociocientíficos, por meio de um questionário fechado do tipo Likert. Além de identificar quais as distinções dessas opiniões enquanto ao gênero, e ano escolar dos participantes, bem como as opiniões dos estudantes que apreciam e rejeitam a Química. O questionário foi aplicado para 200 alunos do Ensino Médio de 4 cidades do estado de São Paulo. Os resultados indicaram que os estudantes do Ensino Médio, relacionam a Química com o desenvolvimento de novos medicamentos. Eles valorizaram a disciplina e as atividades experimentais, entretanto, essa valorização não se reflete na apreciação dos alunos pela disciplina e nem no interesse em seguir carreira na área, pois reconhecem a dificuldade de estudá-la, onde as mulheres indicaram se esforçar mais para entender a disciplina. As inquietações apresentadas estão relacionadas à sustentabilidade do planeta, saúde, economia e violência. As mulheres apresentaram se preocupar mais com as situações apresentadas, como o aumento do rompimento de barragens. A temática de maior interesse dos estudantes é o corpo humano, as mulheres tendem a se interessar por cosméticos, drogas e produtos químicos mais utilizados pela sociedade. A temática de menor interesse indicada pelos estudantes é a agricultura. As ações que os estudantes assinalaram realizar com mais frequência são evitar o desperdício de comida, evitar fumar, evitar ingerir bebidas alcoólicas, evitar usar drogas ilícitas e recolher o lixo quando vão a shows. As mulheres sinalizaram comprar cosméticos que não foram testados em animais, os homens indicaram praticar atividade física regularmente.

**Palavras-chave:** Ensino de Química. Ensino CTS. Temas sociocientíficos. Contextualização. Voz dos alunos.

#### **ABSTRACT**

RIBEIRO, Matheus Marques. Contextualization in chemistry teaching and CTS teaching: visions, concerns and actions of high school students. 2022. 172f. Dissertation (Master's) – Institute of Physics, Institute of Chemistry, Institute of Biosciences, Faculty of Education, University of São Paulo, São Paulo, 2022.

Currently, the importance of student protagonism in their learning process has been emphasized. Many works have been carried out with this intention, but few mention the need to consult them when carrying out some pedagogical proposal. The objective of this work was to investigate the views, concerns and actions of some high school students from a list containing several socio-scientific themes, through a closed Likert-type questionnaire. In addition to identifying the distinctions of these opinions regarding gender, and school year of the participants, as well as the opinions of students who appreciate and reject Chemistry. The questionnaire was applied to 200 high school students from 4 cities in the state of São Paulo. The results indicated that high school students relate chemistry to the development of new drugs. They valued the discipline and experimental activities, however, this appreciation is not reflected in the students' appreciation of the discipline nor in their interest in pursuing a career in the area, as they recognize the difficulty of studying it, where women indicated that they make more effort to understand the discipline. The concerns presented are related to the sustainability of the planet, health, economy and violence. Where women were more concerned with the situations presented, such as the increase in dam failures. The topic of greatest interest to students is the human body, where women tend to be interested in cosmetics, drugs and chemical products most used by society. The topic of least interest indicated by the students is agriculture. The actions that the students indicated to perform most frequently are to avoid wasting food, avoid smoking, avoid drinking alcohol, avoid using illicit drugs and collecting the garbage when they go to concerts. Women indicated to buy cosmetics that were not tested on animals, men indicated to practice physical activity regularly. The contextualization in a STS perspective, can approach congruent themes between the scientific world and the daily life of the students, in order to mobilize them in the transformation of their social reality. For this, it is necessary for the teacher to know not only the daily life of their students, but their experience and idiosyncrasies to understand the real situation in which they are inserted. In this way, he will be able to prepare a plan focused on the demands of his students, teaching not only Chemistry, but how to exercise his citizenship in an unequal and constantly changing world, seeking collective and personal aspirations of his students to help in the mitigation of the current problems of our society.

**Keywords:** Teaching Chemistry. Teaching STS. Socioscientific Themes. Contextualization. Student voice.

## Lista de Figuras

Figura 1 – Ordenamento entre os referenciais apresentados.	50
Figura 2 – Nuvem de palavras referente ao levantamento de temas sociocientíficos	53
Figura 3 – Mapa com a localização das escolas selecionadas	58
Figura 4 - Representação dos elementos de um diagrama de caixa	63
Figura 5 – Diagrama de caixa da Questão I.1 - Como você identifica a Química no seu dia a	dia.
	65
Figura 6 - Diagrama de caixa da comparação entre ano escolar da Questão I.1	
Figura 7 - Diagrama de caixa e trama de violino da comparação entre ano escolar da Questã	О
I.1.9	72
Figura 8 – Diagrama de caixa Questão I.2 - Em relação aos conteúdos de Química	73
Figura 9 - Diagrama de caixa da comparação entre gêneros da Questão I.2	76
Figura 10 - Diagrama de caixa e trama de violino da comparação entre ano escolar da Quest	ão
I.2.4	77
Figura 11 - Diagrama de caixa da comparação entre ano escolar da Questão I.2	78
Figura 12 - Diagrama de caixa da Questão I.3 - Em relação as aulas de Química na escola	80
Figura 13 - Diagrama de Caixa da comparação entre gêneros da Questão I.3.5	83
Figura 14 - Diagrama de Caixa da Questão I.4 - Em relação às matérias de ciências da natur	eza.
	85
Figura 15 - Diagrama de caixa da comparação entre gêneros da Questão I.4.3	86
Figura 16 - Diagrama de caixa da comparação entre ano escolar da Questão I.4	87
Figura 17 - Diagrama de Caixa da Questão II.1 - Situações que provocam preocupações	91
Figura 18 - Diagrama de caixa da comparação entre gêneros da Questão II.1	95
Figura 19 - Diagrama de caixa da comparação entre ano escolar da questão II.1	96
Figura 20 - Nuvem de Palavras da Questão II.2	97
Figura 21 - Diagrama de Caixa da Questão II.3 - Sobre as temáticas que são tratadas nas aul	as
de Química.	99
Figura 22 - Diagrama de caixa da comparação entre gêneros da questão II.3	. 101
Figura 23 - Diagrama de caixa e violino da comparação entre ano escolar da questão II.3	. 102
Figura 24 - Nuvem de Palavras da Questão II.3.16	. 103
Figura 25 - Diagrama de caixa da Questão III.1 - Quando os alunos têm alguma dúvida	. 104
Figura 26 - Diagrama de caixa da comparação entre gêneros da questão III.1	. 105
Figura 27 - Diagrama de caixa e violino da comparação entre ano escolar da questão III.1	. 106
Figura 28 - Diagrama de Caixa da Questão III.2 - Sobre as pesquisas dos estudantes na inter	net.
	. 108
Figura 29 - Diagrama de caixa da Questão III.3 - Sobre as ações dos estudantes	. 111
Figura 30 - Diagrama de caixa da comparação entre gêneros da questão III.3	. 114
Figura 31 - Diagrama de caixa da comparação entre gêneros da questão III.3	. 116
Figura 32 - Diagrama de caixa da comparação dos grupos que apreciam e rejeitam a Químic	a na
Questão I.2	. 119

Figura 33 - Diagrama de caixa da comparação dos grupos que apreciam e rejeitam a Química na
Questão I.3
Figura 34 - Diagrama de caixa e trama de violino da comparação dos grupos que apreciam e
rejeitam a Química na Questão I.4
Figura 35 - Diagrama de caixa da comparação dos grupos que apreciam e rejeitam a Química na
Questão II.1
Figura 36 - Diagrama de caixa da comparação dos grupos que apreciam e rejeitam a Química na
Questão II.3
Figura 37 - Diagrama de caixa da comparação dos grupos que apreciam e rejeitam a Química na
Questão III.1
Figura 38 - Diagrama de caixa da comparação dos grupos que apreciam e rejeitam a Química na
Questão III.2
Figura 39 - Diagrama de caixa da comparação dos grupos que apreciam e rejeitam a Química na
Questão III.3

### Lista de Tabelas

Tabela 1 – Informações das escolas selecionadas
Tabela 2 – Distribuição dos respondentes quanto ao gênero e ano escolar
Tabela 3 – Porcentagens referentes à escolaridade dos pais dos respondentes
Tabela 4 - Porcentagens das respostas dadas para cada elemento da escala Likert para a
questão I.1
Tabela 5 – Valores significativos do Teste de Mann-Whitney sobre a comparação entre
os anos escolares da Questão I.1
Tabela 6 - Porcentagens das respostas dadas para cada elemento da escala Likert para a
questão I.2
Tabela 7 - Valores significativos do Teste de Mann-Whitney sobre a comparação entre
gêneros da Questão I.2
Tabela 8 - Valores significativos do Teste de Mann-Whitney sobre a comparação entre
os anos escolares da Questão I.2
Tabela 9 - Porcentagens das respostas dadas para cada elemento da escala Likert para a
questão I.3:
Tabela 10 - Valores significativos do Teste de Mann-Whitney sobre a comparação entre
gêneros da Questão I.3
Tabela 11 - Porcentagens das respostas dadas para cada elemento da escala Likert para a
questão I.3:
Tabela 12 - Valores significativos do Teste de Mann-Whitney sobre a comparação entre
gêneros da Questão I.4
Tabela 13 - Valores significativos do Teste de Mann-Whitney sobre a comparação entre
os anos escolares da Questão I.4.
Tabela 14 – Porcentagens das preocupações expressas dos alunos conforme cada
situação
Tabela 15 - Valores significativos do Teste de Mann-Whitney sobre a comparação entre
gêneros da Questão II.1. 94
Tabela 16 - Valores significativos do Teste de Mann-Whitney sobre a comparação entre
os anos escolares da Questão II.1
Tabela 17 – Respostas, em porcentagem dadas pelos alunos a cada item da questão II.3 -
Se você pudesse escolher as temáticas que são tratadas nas aulas de Química, qual o
grau de interesse na sua opinião, em aprender as seguintes?
Tabela 18 - Valores significativos do Teste de Mann-Whitney sobre a comparação entre
gêneros da Questão II.2
Tabela 19 - Valores significativos do Teste de Mann-Whitney sobre a comparação entre
os anos escolares da Questão II.3.
Tabela 20 - Resultados da questão III.1 - Quando você tem alguma dúvida sobre algum
assunto relacionado às ciências da natureza (Química, Física e Biologia), o que você
faz?
Tabela 21 - Valores significativos do Teste de Mann-Whitney sobre a comparação entre
gêneros da Questão III.1

Tabela 22 - Valores significativos do Teste de Mann-Whitney sobre a comparação entre
os anos escolares da Questão III.1
Tabela 23 - Resultados da questão III.2 - Em relação às suas pesquisas na internet, o que
você faz?
Tabela 24 - Resultados da questão III.3 - Indique a frequência das ações que você
pratica para tornar o mundo um lugar melhor para se viver
Tabela 25 - Valores significativos do Teste de Mann-Whitney sobre a comparação entre
gêneros da Questão III.3114
Tabela 26 - Valores significativos do Teste de Mann-Whitney sobre a comparação entre
os anos escolares da Questão III.3
Tabela 28 - Valores significativos do Teste de Mann-Whitney sobre a comparação entre
os grupos que apreciam e rejeitam a Química na Questão I.2
Tabela 29 - Valores significativos do Teste de Mann-Whitney sobre a comparação entre
os grupos que apreciam e rejeitam a Química na Questão I.3
Tabela 30 - Valores significativos do Teste de Mann-Whitney sobre a comparação entre
os grupos que apreciam e rejeitam a Química na Questão I.4
Tabela 31 - Valores significativos do Teste de Mann-Whitney sobre a comparação entre
os grupos que apreciam e rejeitam a Química na Questão II.1
Tabela 32 - Valores significativos do Teste de Mann-Whitney sobre a comparação entre
os grupos que apreciam e rejeitam a Química na Questão II.3
Tabela 33 - Valores significativos do Teste de Mann-Whitney sobre a comparação entre
os grupos que apreciam e rejeitam a Química na Questão III.1
Tabela 34 - Valores significativos do Teste de Mann-Whitney sobre a comparação entre
os grupos que apreciam e rejeitam a Química na Questão III.2
Tabela 35 - Valores significativos do Teste de Mann-Whitney sobre a comparação entre
os grupos que apreciam e rejeitam a Química na Questão III.3

## Lista de Quadros

Quadro 1 - Breve Cronologia para o surgimento do movimento CTS	. 46
Quadro 2 - Diferenciação entre QSC, ASC e TSC	. 49

## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	16
2.	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	20
2.1.	DELINEAMENTO FUNDAMENTADO NA LITERATURA	20
2.2.	BASES LEGAIS	25
2.2.1	CONTEXTO HISTÓRICO DA LEI DE DIRETRIZES E BASES	26
2.2.2	OS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS DO ENSINO MÉDIO	29
2.2.3	3. CURRÍCULO DO ESTADO DE SÃO PAULO	36
2.2.4	4. AS DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS DE 2013	36
2.2.5	5. A BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR	39
2.2	A CONTEXTUALIZAÇÃO E O MOVIMENTO CTS NO ENSINO DE CIÊNCIAS	42
2.3.1	A CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA	43
2.3.2	O MOVIMENTO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE	45
2.3.3	3. O ENFOQUE CTS NO ENSINO DE CIÊNCIAS	47
2.3.4 TEM	AS QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS, OS ASPECTOS SOCIOCIENTÍFICOS E OS MAS SOCIOCIENTÍFICOS.	49
3.	METODOLOGIA	51
3.1.	DELIMITAÇÃO DOS TEMAS SOCIOCIENTÍFICOS	51
3.2.	ELABORAÇÃO DO QUESTIONÁRIO DAS VISÕES, INQUIETAÇÕES E AÇÕES	53
3.3.	APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO	57
3.4.	ANÁLISE DOS RESULTADOS	58
4.	RESULTADOS	60
4.1 A	ANÁLISE DESCRITIVA E COMPARATIVA DOS RESULTADOS	62
4.1.I	- VISÕES SOBRE A QUÍMICA E O ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA	63
4.1.I	I - SITUAÇÕES QUE PROVOCAM PREOCUPAÇÕES	88
4.1.I	II - AÇÕES E ATITUDES NECESSÁRIAS PARA UMA SOCIEDADE MELHOR	103
	ANÁLISE DOS ESTUDANTES EM RELAÇÃO À APRECIAÇÃO E REJEIÇÃO PELA MICA	117
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	129
6.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	131
APÊ	NDICE A – QUESTIONÁRIO COMPLETO	139
APÊ	NDICE B – TCLAE	150
APÊ	ÈNDICE C – TERMO DE ASSENTIMENTO	153
APÊ	NDICE D – VALORES DOS TESTES MANN-WHITNEY REALIZADOS	155

#### 1. Introdução

O ensino médio brasileiro vem enfrentando atualmente inúmeros problemas e desafios, sejam eles de natureza política, econômica ou social. Dentre esses problemas estão: o acesso e a permanência dos alunos nas escolas públicas, o desinteresse desses alunos pelos conhecimentos tratados na escola, a falta de motivação das famílias em relação aos estudos dos filhos, e a baixa taxa de empregabilidade dos jovens assim que concluem sua formação. Dessa maneira, cria-se um ambiente desfavorável para o desenvolvimento intelectual do aluno como um cidadão autônomo (KRAWCZYK, 2009, 2017).

Diversas iniciativas vêm sendo propostas na tentativa de mudar essa realidade escolar. Uma delas foi a Lei de Diretrizes e Bases (LDB) (BRASIL, 1996), que prevê que os alunos do ensino médio aprimorem-se como pessoas humanas, integrando uma formação ética e pensamento crítico para o desenvolvimento da autonomia intelectual. Para tal, aponta a necessidade de metodologias de ensino que estimulem a iniciativa dos estudantes.

Desde a homologação da LDB, embora tenham sido notadas algumas mudanças, em muitas escolas brasileiras a formação dos seus alunos permanece pautada no ensino tradicional, onde o professor é o protagonista da transmissão do conhecimento construído pelas gerações passadas (BRASIL, 1997). Na maioria das vezes, o professor realiza a exposição oral dos conteúdos, com pouca relação com a realidade de seus alunos ou do contexto escolar em que vivem. Geralmente, o professor apresenta uma série de exercícios para que o aluno, ao resolvê-los, memorize o conteúdo, acarretando em um aprendizado mecânico, útil apenas para as avaliações (MIZUKAMI, 1986).

As circunstâncias abordadas neste tipo de metodologia de ensino não possibilitam aos alunos desenvolverem reflexões sobre os conhecimentos abordados em sala de aula para sua vida. Dessa maneira, o aprendizado torna-se um processo burocrático e desmotivador, com várias informações desconexas para os estudantes (BRASIL, 1997; KRAWCZYK, 2009, 2017; MIZUKAMI, 1986). Por isso, o processo de ensino e aprendizagem na escola deve trazer significado para o aluno, para motivá-lo a se indagar sobre seus problemas pessoais e os problemas da sociedade, e incentivá-lo a buscar o conhecimento, levantando informações e refletindo sobre elas a fim de transformar sua realidade.

Para tentar modificar essa realidade, os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) apresentaram uma série de propostas para promover melhorias no Ensino Médio. Dentre essas propostas está à utilização da contextualização dos conteúdos e da interdisciplinaridade como forma de integrar os diferentes conhecimentos dás várias disciplinas, para resolver um problema concreto, além de possibilitar a compreensão de determinados fenômenos sobre diferentes pontos de vista (BRASIL, 2000a, p. 21). Esse tipo de proposta pode criar condições para uma aprendizagem mais motivadora, oferecendo maior liberdade aos professores em selecionar assuntos ou problemas que dizem respeito à vida dos alunos e da comunidade em que vivem.

Após a publicação do PCNEM, os estados brasileiros passaram a modificar seus currículos ao longo do tempo. No currículo do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2012) há orientações em relação ao ensino e aprendizagem de Química para os alunos. Dentre elas, está a contextualização em sala de aula como forma a promover uma compreensão das relações entre a ciência e a tecnologia como partes da cultura humana. Além disso, o currículo propõe que "os alunos possam identificar o papel da Química na sociedade, suas utilizações no cotidiano e seus impactos na vida social" (SÃO PAULO, 2012, p. 129).

Para que isso ocorra o professor deve dialogar com seus alunos para identificar quais assuntos são pertinentes a eles. As estratégias de ensino a serem utilizadas deveriam permitir a participação ativa desses alunos durante as aulas, abordando atividades que os desafiem e os façam pensar, analisar situações, propor explicações e soluções a partir dos conhecimentos químicos adquiridos, favorecendo a formação de cidadãos conscientes e éticos para a atuação na vida em sociedade (BRASIL, 2000a; FREIRE, 2014; SANTOS, 2007; SÃO PAULO, 2012, p. 129; STRIEDER, 2012).

Consideramos que o ensino pautado no movimento CTS com a utilização de temas sociocientíficos, auxiliem na construção de relações entre os conhecimentos científicos e o cotidiano dos alunos, permitindo que eles reconheçam as influências da ciência na tecnologia na sociedade, trazendo reflexões antes inalcançadas por eles e favorecendo a tomada de decisão frente a situações do seu cotidiano e da sua vida em sociedade.

Desse modo, o presente trabalho propõe investigar por meio de um questionário fechado em escala do tipo Likert as visões dos alunos sobre a Química; suas inquietações a temas relacionados à ciência, à tecnologia, à sociedade e ao meio ambiente; e suas atitudes frente a tais temas. Com isso, pretende-se dar uma contribuição ao ensino de

Química, tendo em vista auxiliar na compreensão das principais preocupações e interesses dos alunos, possibilitando que se aprofundem reflexões por parte da comunidade do ensino de química sobre as relações entre a ciência e a sociedade, levando em consideração as perspectivas dos estudantes.

Conhecer as opiniões dos alunos sobre a Química e as Ciências da Natureza e correlaciona-las com sua realidade, pode permitir entender quais são as dificuldades enfrentadas por eles e elaborar maneiras de superar seus problemas, pois só consultando-os conseguiremos promover a melhoria no Ensino de Ciências (SCHREINER; SJØBERG, 2004).

Consideramos que para a implementação de uma abordagem CTS em sala de aula, se faz necessária uma imersão no cotidiano do aluno, para identificar temas a serem tratados pelo professor. Desse modo a identificação das visões, inquietações e ações dos estudantes sobre os mais diversos temas sociocientíficos pode contribuir no processo de ensino e aprendizado dos estudantes.

Para melhor compreensão, apresentamos algumas deliberações sobre conceitos tratados nesse trabalho. Primeiramente, há uma diferenciação entre a abordagem CTS e CTSA em sala de aula. Uma das discussões é que os trabalhos CTS, possuem em sua maioria, uma centralização em questões científicas e tecnológicas. Por isso a utilização da sigla CTSA surgiu para considerar aspectos ambientais ao movimento CTS.

Utilizamos o termo CTS, pois entendemos que desde a sua origem questões ambientais estão incluídas nas relações CTS (SANTOS, 2011). Esse trabalho se inspira nas concepções do enfoque CTS, buscando levantar temas sociocientíficos que sejam relevantes para serem tratados com os estudantes em sala de aula. Já os temas sociocientíficos, podem ser entendidos como temas CTS (MUNDIM; SANTOS, 2012b), ou seja, abrangem questões relativas a ciência, a tecnologia, a sociedade, a ambiente e sociais, como a violência, o preconceito e as desigualdades.

Referente as, visões, inquietações e ações. As visões estão relacionadas à capacidade de avaliação e compreensão de situações, a habilidade de pensar e sentir (SALTA; TZOUGRAKI, 2004). As inquietações, podem ser entendidas como um conjunto de preocupações, que pode ser entendido como estado de quem se encontra absorvido por uma ideia, ou ideias "que uma pessoa discute e atribui um significado à uma dada situação"

(ÖZBAS, 2016, p. 3203). Já as ações, estão relacionadas as atitudes e comportamentos que promovam a melhoria da sociedade, elas estão intimamente ligadas a ações individuais ou coletivas (HODSON, 2003).

Em relação a metodologia, optamos por utilizar um questionário fechado em escala do tipo Likert devido a extensão da proposta de investigação, além de conseguirmos várias informações sobre a opiniões dos estudantes em um curto espaço de tempo, sendo um bom instrumento de coleta de dados.

Para interpretação dos resultados de dados não paramétricos (que não seguem a distribuição normal), o emprego do diagrama de caixas torna-se uma boa ferramenta para a interpretação, pois descreve de maneira sucinta a distribuição das respostas, facilitando sua interpretação. O diagrama de caixa é composto por limite inferior e superior, separados por quartis. Os valores em branco e os assinalados "Não Sei" são excluídos do diagrama.

A análise comparativa entre, o gênero dos estudantes, ano escolar e apreciação pela Química utilizando o teste Mann-Whitney foi selecionado por ser um teste não paramétrico, para grupos amostrais assimétrico. O teste realiza um ranqueamento dos grupos e compara a distribuição dos dados, indicando se há ou não diferença significativa entre os grupos. Desse modo, a análise comparativa se torna mais objetiva, permitindo identificar rapidamente as diferenças.

#### Questões de Pesquisa

Tendo em vista, portanto, a perspectiva de um ensino de Química que contribua para que os alunos ampliem suas visões de mundo, para que reconheçam as interações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade, e possam julgar informações e tomar decisões sobre questões relacionadas à presença da Química na sociedade. Considerando que embora valorizem a ciência que aprendem na escola, muitas vezes não conseguem explicar situações sociais relacionadas à Química, e que são, ainda, poucos os conhecimentos que se tem sobre como os alunos percebem essas situações, e como se posicionam sobre elas, o interesse desta pesquisa é o de investigar:

Como alguns estudantes do 1° e do 3° ano do ensino médio do Estado de São Paulo percebem situações sociais relacionadas à Química, e às ciências da natureza de maneira geral? Quais situações são foco de inquietações, quais suas ações frente a tais situações e suas atitudes para a promoção de uma sociedade mais humanitária e sustentável? Quais

são as diferenças de opinião com relação ao gênero, ano escolar e entre os alunos que apreciam ou rejeitam a Química?

Acreditamos que o processo de ensino e aprendizagem ao longo do Ensino Médio auxilie os estudantes a manifestarem suas visões, inquietações e ações. E que essas opiniões são influenciadas enquanto ao gênero, ao ano escolar e sua apreciação pela Química.

Assim, o objetivo geral deste trabalho é identificar as visões, as inquietações, os interesses e as ações dos alunos relacionados a diversos temas sociocientíficos, de maneira a contribuir na identificação das ideias dos alunos frente a questões do seu cotidiano e auxiliar no desenvolvimento de temas para serem tratados no ensino de Química.

#### **Objetivos Específicos**

- Elaborar um instrumento de coleta de dados para investigar as visões, inquietações e ações dos estudantes do ensino médio.
- Identificar os temas sociocientíficos relacionadas à Química que os alunos reconhecem;
- Identificar quais desses temas provocam alguma inquietação nos alunos;
- Identificar comportamentos e práticas sociais dos alunos relacionadas a essas situações e as ações necessárias para um mundo melhor;
- Levantar temas que possam auxiliar na contextualização no ensino de química;
- Identificar a relevância que os alunos dão sobre as ciências e as aulas de química e as relações que eles fazem com sua vida.
- Identificar as diferenças de opinião em relação ao gênero, ano escolar e entre os alunos que apreciam ou rejeitam a Química.

#### 2. Fundamentação Teórica

#### 2.1. Delineamento fundamentado na literatura

Diversas pesquisas vêm sendo realizadas sobre a temática da contextualização no ensino de Química (BRASIL, 2000a; CHASSOT, 2014; PEDROLO; FANTINEL, 2018; SANTOS, 2007), que podem auxiliar na compreensão e implementação de tal perspectiva na escola. Dentre elas, está o trabalho realizado por Silva (2007), que identificou as ideias de 32 professores sobre contextualização por meio de um curso de formação para professores de Química da região metropolitana de São Paulo. Inicialmente, os professores descreviam a contextualização como simples exemplificação e descrição de fatos ou

situações do cotidiano com o intuito de ensinar Química. Com o curso de formação, eles passaram a compreender ideias de contextualização como a abordagem de questões sociais, atitudes, valores e transformação da realidade social (SILVA, 2007).

A contextualização dos conhecimentos científicos, na vertente da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), tem sido defendida no ensino da Química (AULER; BAZZO, 2012; SANTOS, 2007). Os reflexos dessa abordagem em sala de aula são, ainda, modestos, pois os professores apresentam uma compreensão apenas superficial sobre os significados de contextualizar o ensino, restringindo-se a exemplos ou descrições de processos de natureza científico-tecnológica (AKAHOSHI, 2012a; SILVA, 2007).

O enfoque CTS no Ensino de Ciências se inspira no cotidiano dos alunos para proporcionar reflexões científicas, éticas e morais a partir das implicações de aspectos sociais, econômicos, políticos e ambientais para trazer uma reflexão crítica e uma tomada de decisão por parte dos alunos (AIKENHEAD, 1994; SANTOS, 2007)

Com o passar dos anos, muitos trabalhos sobre CTS foram realizados, alguns autores questionavam a ausência de discussões ambientais em alguns trabalhos, desta maneira o termo CTSA foi adotado, onde são incorporados os objetivos da educação ambiental. Há trabalhos que afirmam que há uma polissemia em relação ao uso do termo CTS e CTSA(STRIEDER, 2012; STRIEDER; BRAVO-TORIJA; GIL-QUILEZ, 2017), por isso sugere-se que os autores que trabalham com essa vertente identifiquem quais são as suas concepções.

Dessa maneira, utilizamos o termo CTS, pois entendemos que desde a sua origem questões ambientais estão incluídas nas relações CTS e estão presentes em diversos temas sociocientíficos (Santos, 2011). Ressaltamos que esse trabalho se inspira nas concepções do enfoque CTS, buscando levantar temas sociocientíficos que sejam relevantes para serem tratados com os estudantes em sala de aula.

Akahoshi (2012) investigou a contextualização utilizando-se a abordagem da Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), a partir da elaboração de materiais instrucionais realizada por 99 professores de Química da cidade de São Paulo durante um curso de formação continuada. A análise dos materiais produzidos demonstrou que os professores apresentam cinco concepções de contextualização distintas, a exemplificação do conhecimento, descrição científica de fatos e processos, problematização da realidade social, compreensão da realidade e a transformação da realidade social. Os resultados indicaram que 75% dos professores participantes apresentam ideias iniciais sobre contextualização com enfoque no conhecimento científico e apenas 20% enfatizaram contextos sociais e ambientais. Porém as unidades didáticas elaboradas por eles também apresentavam enfoque em conceitos científicos. Portanto os professores podem apresentar concepções mais aprofundadas sobre contextualização, mas ao elaborarem uma unidade didática, suas ações contradizem suas concepções (AKAHOSHI, 2012a).

Em uma pesquisa realizada em várias escolas na região metropolitana de São Paulo, Nascimento (2017) investigou como os alunos do 1° e 3° anos do ensino médio reconhecem os conhecimentos da Química presentes em seu cotidiano e na sociedade em geral, e como eles aplicam os conhecimentos químicos para explicar fenômenos do mundo físico e no contexto social. Os alunos apresentaram dificuldades de aplicar conhecimentos de Química para interpretar situações do dia a dia. Muitos deles, por exemplo, identificavam materiais condutores de eletricidade, porém não utilizavam de conhecimentos químicos para explicar o fenômeno, além de muitos desconhecerem a matéria prima de materiais como a gasolina ou o ferro (NASCIMENTO, 2017).

Não se pode deixar de reconhecer a importância de conhecimentos científicos e tecnológicos na sociedade atual, o que implica na formação de pessoas que disponham de informações e conhecimentos que os capacitem desde interpretar situações cotidianas, a tomadas de decisões e julgamentos, entendendo sua responsabilidade social no que diz respeito, também, a questões científico-tecnológicas.

Muito tem se falado sobre a melhoria da formação dos professores e do desenvolvimento de currículos que priorizem o protagonismo dos alunos, mas, existem poucos trabalhos de pesquisa que tratam de estratégias que dêm voz aos alunos e peçam suas opiniões. O termo *Student Voice* tem sido utilizado em trabalhos que permitem dar voz aos alunos em sala de aula (CHRISTIDOU, 2011; JENKINS, 2006).

Uma das primeiras iniciativas a utilizar esse tipo de abordagem foi idealizado por Aikenhead, Fleming e Ryan que elaboraram um instrumento, o VOSTS (*Views on Science, Technology-Society*) (AIKENHEAD, G.S., RYAN, 1992). O instrumento é composto por 114 questões de múltipla escolha, construídas a partir das opiniões dos alunos canadenses ao longo de 6 anos. O questionário enfatiza os argumentos que os alunos utilizam para justificar suas opiniões, seus raciocínios e suas concepções. As questões

abordam pontos como a influência da ciência e tecnologia na sociedade, as características dos cientistas e a natureza do conhecimento científico.

Voltado para as percepções dos alunos em relação à ciência, pesquisadores da Noruega elaboraram um projeto de pesquisa internacional para entender quais as considerações dos alunos sobre o ensino de ciência e tecnologia. O propósito do projeto foi superar o desinteresse dos jovens em relação à ciência e à carreira científica. Eles elaboraram um instrumento composto de 245 questões denominado ROSE (*Relevance of Science Education*) que levanta dados referentes às atitudes, aos interesses e às emoções dos estudantes frente à ciência e à tecnologia (SCHREINER; SJØBERG, 2004).

No Brasil, o questionário ROSE foi aplicado para 652 alunos por Tolentino-Neto (2008) em uma amostra regional e aplicada para 2365 alunos por Gouw (2013), em uma amostra nacional. Eles investigaram as percepções dos estudantes sobre suas aulas de ciências e o interesse dos alunos em seguir a carreira científica. As pesquisas revelaram que o jovem brasileiro considera a ciência escolar interessante, apesar de não ter preferência pela ciência em relação às outras disciplinas e nem interesse em ingressar na carreira científica (GOUW, 2013; GOUW; BIZZO, 2016; TOLENTINO-NETO, 2008).

Com a experiência do projeto ROSE, houve uma adaptação do questionário para as especificidades do Brasil, reduzindo o número de questões e adicionando questões sobre religião e evolução biológica. O questionário Barômetro contou com colaboração de especialistas brasileiros e italianos e suas alterações foram validadas com testes de consistência interna e foi aplicado nos dois países (OLIVEIRA, 2015; PINAFO, 2016).

No Brasil o questionário foi aplicado para 2404 estudantes do 1º ano do Ensino Médio em uma amostragem nacional. Além de achar as aulas de ciência interessante e não ter interesse em seguir carreira científica (OLIVEIRA, 2015; PINAFO, 2016). Entre os temas de interesse estão assuntos relacionados ao corpo humano e seus cuidados. Uma parte dos estudantes têm interesse em administrar um negócio. Os estudantes têm atitudes positivas com relação aos desafios ambientas e são otimistas quanto ao futuro, acreditando que devido ao desenvolvimento da C&T, haverá melhores oportunidades e curas para doenças para as próximas gerações. Os estudantes sinalizaram se informar através da televisão, leitura de livros e revistas especializadas (PINAFO, 2016). Um caso peculiar encontrado pela pesquisa foi que, um quinto dos estudantes assinalaram acreditar que os primeiros seres humanos foram presas de dinossauros carnívoros (OLIVEIRA, 2015).

Em uma amostra municipal Silva (2019) aplicou o questionário Barômetro para 1331 estudantes do Ensino Médio da cidade de Canoas no Rio Grande do Sul. Além de confirmar a relação de apreso a ciência, sem desejar seguir carreira na área. Os estudantes apresentaram grande preocupação ambiental e demonstraram ser conscientes aos desafios ambientais. Entretanto, eles são assumidamente consumistas e mesmo cientes de práticas sustentáveis, reconhecem que não praticam no seu cotidiano (SILVA, 2019).

Já o trabalho de Ocampo (2019) relacionou os dados nacionais do questionário ROSE e Barômetro e identificou 4 tipos de estudantes. Os Relutantes, alunos com baixo interesse por ciências, com interesse por temas referentes à saúde e a mistérios. Eles possuem poucos livros em suas casas, comparados aos outros grupos.

Os Entusiastas, estudantes com alto interesse por ciências e apresentaram alto interesse em todos os temas, apresentaram possuir mais livros em suas casas, em comparação com os demais grupos. Os estudantes Indecisos não seletivos, apresentaram um interesse mediano por todos os temas pesquisados, exceto por se tornar um cientista. Os estudantes indecisos seletivos, possuem interesse médio similar aos indecisos não seletivos, mas apresentaram discrepâncias entre temas de muito interesse e pouco interesse. Eles têm interesse por tecnologia, mas pouco interesse por temas relacionados a agricultura e saúde (OCAMPO, 2019).

Voltado para a motivação em se estudar Química Cardoso e Colinvaux (2000), aplicaram um questionário aberto para identificar as concepções dos estudantes sobre a Química. O questionário foi aplicado para 157 alunos do 9° ano do ensino fundamental e do 3° ano do ensino médio. O estudo indicou que os alunos relacionam a Química ao metabolismo (respiração e digestão), a natureza (florestas, fogo ar e água), a substâncias usadas no dia a dia (remédios, cosméticos, tecidos e tintas) e a processos que auxiliam e melhoram as condições de vida do homem (combustão dos automóveis, comida industrializada, reciclagem de lixo e papel).

Sendo que 72% dos alunos afirmaram que gostar de estudar Química. entres os motivos estão o interesse em entender fenômenos da natureza e do cotidiano, pela razão de a Química ser indispensável à vida e que exige raciocínio, compreensão e memorização. Além do fato de que os alunos consideram conhecimentos químicos importantes, úteis em suas vidas e para sua futura profissão (CARDOSO; COLINVAUX, 2000).

Já Salta e Tzougraki (2004), elaboraram um questionário para identificar as atitudes, interesses e dificuldades dos estudantes em relação a Química, bem como a sua utilidade e importância. Eles aplicaram o questionário elaborado para 576 alunos da Grécia do 2º ano do Ensino Médio. Os resultados apontaram que estudar Química, nem é fácil nem difícil, segundo os estudantes. Entre as dificuldades estão os conceitos, como átomos, moléculas e o mol; Os símbolos do mundo macroscópico e microscópico, e a resolução de problemas, sendo difícil recodificar e aplicar métodos matemáticos aos exercícios de Química. A maioria dos alunos reconhece que o conhecimento de química é útil para interpretar aspectos da sua vida cotidiana, mas apenas 4% dos alunos manifestam o desejo de seguir na área.

Assim, embora os estudantes demonstrem alguma apreciação pela ciência que está sendo ensinada nas escolas, eles apresentam dificuldades em reconhecer a ciência e a Química em situações cotidianas, e as implicações mútuas entre a Química e a Sociedade (CONDE-RODRÍGUEZ, 2017). O VOSTS possibilita entender as ideias dos alunos com relação às influências da ciência e da tecnologia na sociedade, porém não investiga quais são os interesses dos estudantes em aprender temas relacionados ao CTS. Já o questionário ROSE se mostra bem versátil em analisar vários aspectos dos alunos, porém, se percebe muita ênfase a ciência, deixando de explorar as ações dos alunos para promover a melhoria da sociedade.

Em relação ao comportamento dos alunos frente a temas sóciocientíficos, Andrade e colaboradores (2015) analisaram o posicionamento e as atitudes de estudantes de um curso profissionalizante em agropecuária sobre questões relacionadas a CTSA envolvendo o tema agrotóxicos. Os resultados indicaram que os estudantes reconhecem os agrotóxicos como maléficos à saúde e ao meio ambiente, apesar de concordarem com a utilização destes na plantação, justificando a garantia da produção e lucro dos produtores. Os autores sugerem que o ensino de ciências aborde mais temas que envolvam aspectos políticos, econômicos e socioambientais, para que os alunos tenham uma formação crítica que promova não só o aprendizado de conteúdos, mas também atitudes que favoreçam sua vida após sua escolarização (ANDRADE et al., 2015).

#### 2.2.Bases Legais

As Bases legais da educação brasileira possuem uma vasta história de lutas, debates, conquistas e diversas mudanças, devido, principalmente, às transições no cenário

político, econômico e produtivo do Brasil e do mundo nos últimos 60 anos. Neste trabalho, baseamos nos pressupostos de contextualização do ensino e do protagonismo do aluno, isto é, da ideia de que é o aluno quem constrói seus conhecimentos, mediado pelo professor e pelo objeto de conhecimento, de uma escola que vise o desenvolvimento de uma cidadania crítica, formando pessoas que possam refletir e atuar para a transformação da sociedade na direção da justiça e equidade social.

As Bases Legais compõem-se da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN), Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Realizou-se um recorte desses documentos para descrever o contexto histórico que forma os pilares norteadores da educação brasileira.

#### 2.2.1. Contexto Histórico da Lei de Diretrizes e Bases

Para a homologação da primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, proposta enviada em 1948 e sancionada treze anos depois, em 1961, cercada por disputas políticas para chegar à aprovação do texto. Após o encerramento da Era Vargas (1930 – 1945), havia no Congresso Nacional defensores de suas conquistas para a educação brasileira. Entre eles estavam, o ex-ministro da Educação e Saúde de Vargas, Gustavo Capanema, que havia presidio a elaboração das Leis Orgânicas do Ensino durante o Estado Novo. Elas compunham uma série de Decretos-Lei para reformar e padronizar todo o sistema educacional nacional para as demandas da época (MONTALVÃO, 2010).

Durante a Era Vargas, em 1935 o acesso à educação era precário, 54% da população em idade para cursar o ensino elementar estava fora da escola, já em 1955, 26% da população não tinha acesso (ANDREOTTI, 2006). Embora o acesso ao ensino fundamental esteja praticamente universalizado no país, atualmente, questões de permanência, da qualidade do ensino e do analfabetismo, não foram erradicadas no país.

Em 1945 Capanema tornou-se deputado por Minas Gerais, pelo Partido Social Democrático (PSD), partido que possuía poder majoritário na Câmara com a eleição do Presidente Dutra, do mesmo partido. Desta maneira, com a proposta da LDB enviada em 1948, a discussão do texto ficou parada por 10 anos devido a influência de Capanema no Legislativo, retomando para tramitação e aprovação da Câmara quando o PSD havia perdido sua influência no Legislativo e por forte pressão dos colégios católicos privados.

Entre as finalidades da educação nacional da LDB de 1961 estava "O preparo do indivíduo e da sociedade para o domínio dos recursos científicos e tecnológicos que lhes permitam utilizar as possibilidades e vencer as dificuldades do meio" (BRASIL, 1961). Desde a primeira LDB espera-se que o estudante seja capaz de utilizar os conhecimentos aprendidos na escola no seu dia a dia e ser apto a transpor as dificuldades que ele enfrenta.

Porém, com o golpe militar de 1964, ocorreram mudanças drásticas nas políticas nacionais, com violenta repressão e imposição dos ideais positivistas dos militares. Somente em 1971, houve a reforma nas diretrizes e bases nacionais, inserindo a nomenclatura do ensino de 1º e 2º grau no país, tendo como objetivo geral a "qualificação para o trabalho e preparo para o exercício consciente da cidadania" (BRASIL, 1971).

Em dissonância com a LDB de 1961, nessa nova proposta estava a inclusão da educação como capacitação para o mundo o trabalho e o abandono da ideia da qualificação para superação de problemas. Destaca-se nessa proposta a valorização da Educação Profissional, obrigando todos os estudantes do 2º Grau (Ensino Médio) à formação Profissional Técnica, demonstrando uma visão tecnicista de educação da época. Esperava-se um aluno como técnico apto para o trabalho no setor produtivo assim que encerrasse sua formação básica (CORDÃO, 2012).

Tal proposta aos poucos se mostrou ineficaz, a educação profissional foi oferecida de forma muito burocrática e com falta de capacitação do corpo docente. Segundo aponta Cordão (2012):

Quando havia instalações adequadas, as mesmas sequer foram utilizadas, porque não havia pessoal bem preparado para utilizá-las. Foi uma lástima: as escolas, em sua grande maioria, fingiam que ofereciam Ensino Técnico e os alunos fingiam que aprendiam uma profissão Técnica de Segundo Grau, hoje, Ensino Médio (CORDÃO, 2012).

O objetivo desenvolvimentista do regime estava relacionado ao forte crescimento econômico mundial e ao desenvolvimento da industrialização do país e da América Latina. O ensino com ênfase na formação de especialistas capazes de dominar a utilização de maquinarias ou de dirigir processos de produção auxiliaria o crescimento econômico, mas não o crescimento intelectual, a criticidade individual e coletiva. Dessa maneira, houve um declínio na pressão pela demanda de acesso ao Ensino Superior, impedindo que grande parte da população prosseguisse seus estudos posteriores, após a conclusão no 2º grau (BRASIL, 2000a; FURLAN, 2012).

Após o fim do regime militar e a abertura democrática, a Constituição Cidadã de 1988, como foi chamada pelo presidente da Assembleia Constituinte Ulysses Guimarães, em seu Artigo 205 afirma que:

A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho (BRASIL, 1988).

Inspirados pela constituição de 1988 e depois de 8 anos de tramitação, a LDB de 1996, em vigência até o momento, com várias alterações, apresenta como finalidade da Educação Básica a ideia de "desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores (BRASIL, 1996, p. 8)". Nessa versão atual da LDB, em comparação com as apresentadas anteriormente, notamos a menção a estudos posteriores e ainda a necessidade de haver uma formação comum indispensável para o exercício da cidadania.

A LDB prevê que os conteúdos curriculares da educação básica devam auxiliar na difusão de valores fundamentais ao interesse social, aos direitos e deveres dos cidadãos e respeito à ordem democrática. Destaca, ainda a educação tecnológica básica, a compreensão do significado da ciência e do processo histórico de transformação da sociedade e da cultura, adotando metodologias de ensino e de avaliação que estimulem a iniciativa dos estudantes. (BRASIL, 1996).

#### Para o Ensino Médio a LDB prevê como finalidades:

A consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos; a preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores; o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico; a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina (BRASIL, 1996, p. 12).

Desde a LDB de 1996, há a orientação de promover o protagonismo dos alunos, além do direito à cidadania, recém-reconquistado após as manifestações populares. Os estudantes do Ensino Médio agora têm a possibilidade de aprofundar os conhecimentos

adquiridos no Ensino Fundamental buscando o exercício da cidadania e uma formação crítica.

#### 2.2.2. Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio

Partindo dos princípios incorporados na LDB, uma série de especialistas reuniram-se para a elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM), norteando a produção dos currículos dos estados da federação, indicando competências básicas que os estudantes deveriam desenvolver até o final da sua formação na educação básica

O documento apresenta um breve panorama de como processo de ensino e aprendizagem era realizado, um ensino descontextualizado, compartimentalizado, baseado no acúmulo de informações e pouquíssimo protagonismo dos alunos. Os PCNEM buscavam dar significado ao conhecimento escolar, mediante o uso da contextualização e da interdisciplinaridade a fim de incentivar o raciocínio dos estudantes e sua capacidade de aprender (BRASIL, 2000a).

As propostas dos PCNEM estavam alinhadas às demandas do Século XXI, onde a revolução da informação ocorrida na década de 90 promoveu, e continua trazendo, várias mudanças na área do conhecimento, ocupando lugar de destaque no processo produtivo em nossa sociedade. O volume de informações produzidas com as novas tecnologias impõe aos cidadãos novos parâmetros e uma enorme necessidade de formação e adaptação a essas tecnologias para galgarem melhores postos de trabalho (BRASIL, 2000a). Dessa maneira, só a acumulação dos conhecimentos não ampara a demanda a essas novas tecnologias e as mudanças estruturais do trabalho e das relações sociais que estarão por vir.

As diversas inovações tecnológicas que vêm sendo desenvolvidas nos últimos 30 anos, como a informatização, a fibra ótica, a robótica, a inteligência artificial e o aprendizado de máquina, demandam uma alta capacidade de formação e especialização qualificadas, podendo acentuar ainda mais o desemprego e as demandas por auxílio pode parte do poder público, para que a desigualdade social não se agrave ainda mais. O crescimento econômico não gera mais empregos ou auxilia na diminuição da carga de trabalho e nem

favorece oportunidades para o trabalho não qualificado (BRASIL, 2000a). Segundo aponta os PCNEM:

Nas sociedades tradicionais, a estabilidade da organização política, produtiva e social garantia um ambiente educacional relativamente estável. Agora, a velocidade do progresso científico e tecnológico e da transformação dos processos de produção torna o conhecimento rapidamente superado, exigindo-se uma atualização contínua e colocando novas exigências para a formação do cidadão (BRASIL, 2000a, p. 13).

Isso posto, o documento propõe que a formação dos estudantes deve ter como principal alvo a aquisição de conhecimentos básicos, a preparação científica e a capacidade de utilizar as diferentes tecnologias relativas às áreas de atuação. O documento propõe uma "formação geral, em oposição à formação específica; o desenvolvimento de capacidades de pesquisar, buscar informações, analisá-las e selecioná-las; a capacidade de aprender, criar, formular, ao invés do simples exercício de memorização" (BRASIL, 2000a, p. 5).

Essas proposições divergem ao modelo de ensino da década de 70, apresentando uma formação geral que seja capaz de capacitar os estudantes a escolherem o que desejarem, seja trabalhando no setor produtivo ou continuando seus estudos no Ensino Superior. Para que isso ocorra efetivamente, o ensino memorístico deve dar lugar a outros tipos de abordagens de ensino que visam ensinar competências para que os alunos se adaptem às novas demandas do desenvolvimento econômico e social.

Dentre essas competências elencadas pelos PCNEM estão:

[...] a capacidade de abstração, do desenvolvimento do pensamento sistêmico, ao contrário da compreensão parcial e fragmentada dos fenômenos, da criatividade, da curiosidade, da capacidade de pensar múltiplas alternativas para a solução de um problema, ou seja, do desenvolvimento do pensamento divergente, da capacidade de trabalhar em equipe, da disposição para procurar e aceitar críticas, da disposição para o risco, do desenvolvimento do pensamento crítico, do saber comunicar-se, da capacidade de buscar conhecimento (BRASIL, 2000a, p. 11).

Espera-se que essas competências devem estar presentes na esfera social, cultural, nas atividades políticas e sociais como um todo, sendo condições para o exercício da cidadania num contexto de países democráticos e de direitos (BRASIL, 2000a).

No contexto da educação básica, é esperado que essas competências estejam presentes no ambiente escolar. Porém, o que é visto em muitas escolas é a imposição de modelos fora da realidade dos estudantes, com muitos exercícios de memorização de vários conhecimentos fragmentados. Conforme expõem os PCNEM, "Ao manter uma postura tradicional e distanciada das mudanças sociais, a escola como instituição pública acabará também por se marginalizar (BRASIL, 2000a, p. 12)".

Para as Ciências da Natureza, vale destacar que as ciências e as tecnologias são construções humanas situadas em um determinado momento histórico, seus objetos de estudos não se confundem com o mundo físico e natural. Apesar de o mundo ser o mesmo, os objetos de estudo são diferentes, dependo de qual área do conhecimento se deseja aprender. Elas são compostas com uma linguagem interna, que muitas vezes fogem da realidade e da compreensão dos alunos (BRASIL, 2000a).

Cabe ao professor, com sua leitura de mundo, fazer com que seus alunos compreendam a complexidade do mundo moderno e fazê-lo entender que os princípios científicos contidos nas tecnologias estão associados a problemas advindos da sociedade ou de processos produtivos específicos. Assim, a proposta é a de resolver os problemas de maneira a contemplar todos os contextos, aplicando o conhecimento adquirido pela humanidade a partir do desenvolvimento do conhecimento científico ao longo dos anos. (BRASIL, 2000a).

Dessa maneira, o Ensino de Ciências deve fazer com que os alunos entendam a utilização dos conhecimentos científicos aprendidos em sala de aula para explicar o funcionamento de diversos fenômenos do mundo, bem como planejar, executar e avaliar suas ações na realidade em que vivem (BRASIL, 2000a). Para que isso possa ser realizado, os professores podem utilizar-se da contextualização e da interdisciplinaridade.

Essa integração pode favorecer a aprendizagem dos alunos e oferecer maior grau de liberdade para professores e alunos buscarem o entendimento das diversas relações entre a ciência, a tecnologia, a sociedade e o ambiente, selecionando conteúdos relacionados aos assuntos ou problemas enfrentados pelos alunos na comunidade em que vivem. O aprendizado de ambos deve ser uma construção coletiva baseada no diálogo entre eles, a escola e a comunidade. Os PCNEM apontam que:

Todo conhecimento é socialmente comprometido e não há conhecimento que possa ser aprendido e recriado se não se parte das preocupações que as pessoas detêm. O distanciamento entre os conteúdos programáticos e a experiência dos alunos certamente responde pelo desinteresse e até mesmo pela deserção que constatamos em nossas escolas. Conhecimentos selecionados *a priori* tendem a se perpetuar nos rituais escolares, sem passar pela crítica e reflexão dos docentes, tornando-se, desta forma, um acervo de conhecimentos quase sempre esquecidos ou que não se consegue aplicar, por se desconhecer suas relações com o real (BRASIL, 2000a, p. 22).

Portanto, sem consultar os alunos sobre suas preocupações com o mundo natural, o professor terá dificuldades em descobrir quais assuntos relacionados à Química ele poderá utilizar em sala de aula para despertar o interesse dos alunos em conhecer tais assuntos em seus aspectos sociais, ambientais, econômicos e científicos envolvidos. Assim, os conhecimentos de Ciências aprendidos na escola podem se tornar aplicáveis em situações na vida adulta dos estudantes.

Espera-se que essa proposta possa desenvolver conhecimento de alcance mais universal. Tem-se como ponto de partida a vivência dos alunos, abrindo-se para um leque indeterminado de opções, pois os estudantes possuem visões de mundo diferentes e o embate dessas visões em sala de aula pode permitir ao professor explorá-las de maneira a engajar os alunos e mostrar a relação entre o conhecimento científico e o seu cotidiano. Conforme apontam os PCNEM:

Um Ensino Médio concebido para a universalização da Educação Básica precisa desenvolver o saber matemático, científico e tecnológico como condição de cidadania e não como prerrogativa de especialistas. O aprendizado não deve ser centrado na interação individual de alunos com materiais instrucionais, nem se resumir à exposição de alunos ao discurso professoral, mas se realizar pela participação ativa de cada um e do coletivo educacional numa prática de elaboração cultural. É na proposta de condução de cada disciplina e no tratamento interdisciplinar de diversos temas que esse caráter ativo e coletivo do aprendizado afirmar-se-á (BRASIL, 2000b, p. 7).

Entretanto, quando nos debruçamos sobre as disciplinas de Ciências da Natureza na escola, notamos que os estudantes interagem com um conhecimento acadêmico de linguagem formal, onde muitas vezes são exigidas abstrações que eles têm dificuldades em entendê-las. A forma de transmissão passiva de informações, esperando que o aluno memorize tudo o que está sendo informando, pode não favorecer o tão esperado "conhecimento acumulado" que a sociedade almeja de seus jovens (BRASIL, 2000b).

No Ensino de Química essa problemática também se sucede, onde, geralmente, são enfatizadas propriedades periódicas como, raio atômico, eletronegatividade, potencial de ionização, entalpia de ligação, orbitais moleculares, dentre outras propriedades desconexas da realidade dos alunos, conforme aponta os PCNEM:

[...] o Ensino de Química tem se reduzido à transmissão de informações, definições e leis isoladas, sem qualquer relação com a vida do aluno, exigindo deste quase sempre a pura memorização, restrita a baixos níveis cognitivos. Enfatizam-se muitos tipos de classificação, como tipos de reações, ácidos, soluções, que não representam aprendizagens

significativas. Transforma-se, muitas vezes, a linguagem química, uma ferramenta, no fim último do conhecimento. Reduz-se o conhecimento químico a fórmulas matemáticas e à aplicação de "regrinhas", que devem ser exaustivamente treinadas, supondo a mecanização e não o entendimento de uma situação-problema. Em outros momentos, o ensino atual privilegia aspectos teóricos, em níveis de abstração inadequados aos dos estudantes (BRASIL, 2000b, p. 32).

Da forma como é apresentado para o aluno, o senso comum indica que os conhecimentos Químicos não são bem-vistos por ele, muitas vezes expressando ao seu professor que detesta a disciplina de Química. A complexidade do entendimento do universo submicroscópico, tal como é tratada no ensino tradicional, parece fugir da compreensão dos alunos.

Faz-se necessário construir uma visão de que a Química não é "um bicho de sete cabeças" e o que é ensinado na disciplina possui relação com a nossa realidade. O Ensino de Química deve contribuir para uma visão ampla do conhecimento, possibilitando uma compreensão dos fenômenos do mundo físico, buscando assuntos socialmente relevantes que fazem sentido para o aluno e favorecendo na sua vida como cidadão (BRASIL, 2000b).

Apresentando fatos mensuráveis aos alunos, o professor pode permitir que eles estabeleçam relações entre o mundo macroscópico e o submicroscópico, tendo a contextualização como ponto de partida. O PCNEM aponta temas como metalurgia, solo e sua fertilização, combustíveis e combustão, obtenção e conservação dos alimentos, chuva ácida e tratamento de água como temas norteadores. O documento afirma que:

Não se pretende que esses temas sejam esgotados, mesmo porque as interrelações conceituais e factuais podem ser muitas e complexas. Esses temas, mais do que fontes desencadeadoras de conhecimentos específicos, devem ser vistos como instrumentos para uma primeira leitura integrada do mundo com as lentes da Química (BRASIL, 2000b, p. 34).

[...] Nunca se deve perder de vista que o ensino de Química visa a contribuir para a formação da cidadania e, dessa forma, deve permitir o desenvolvimento de conhecimentos e valores que possam servir de instrumentos mediadores da interação do indivíduo com o mundo. Consegue-se isso mais efetivamente ao se contextualizar o aprendizado, o que pode ser feito com exemplos mais gerais, universais, ou com exemplos de relevância mais local, regional (BRASIL, 2000b, p. 38).

Dessa maneira, os PCNEM apontam a contextualização como uma ferramenta crucial para a aprendizagem em Química, visando explorar os diversos aspectos dos assuntos científicos que possibilitam uma visão mais ampla do mundo físico e social, dando autonomia ao professor em ser o curador do conteúdo Químico, permitindo que os alunos

possam compreender a grandiosidade do nosso mundo material e aspirar uma vida igualitária em plenitude com a natureza.

Ao final do documento os PCNEM indicam rumos e desafios para o ensino médio, apontando:

A educação em geral e o ensino das Ciências da Natureza, Matemática e das Tecnologias não se estabelecem como imediata realização de definições legais ou como simples expressão de convicções teóricas. Mais do que isso, refletem também as condições políticas, sociais e econômicas de cada período e região, assim como são diretamente relevantes para o desenvolvimento cultural e produtivo. As idéias dominantes ou hegemônicas em cada época sobre a educação e a ciência, seja entre os teóricos da educação, seja entre as instâncias de decisão política, raramente coincidem com a educação efetivamente praticada no sistema escolar, que reflete uma situação real nem sempre considerada, onde as condições escolares são muito distintas das idealizadas (BRASIL, 2000b, p. 47).

O documento reconhece as influências externas, as diferenças e dificuldades regionais da execução das propostas realizadas, porém pontuam que é um passo inicial para um processo de transformação do ensino a nível nacional, que envolve processos de reacomodação e readequação (BRASIL, 2000b).

Entre os principais desafios expostos pelo documento está a formação adequada de professores, com a elaboração de materiais instrucionais adequados para as novas demandas, visando a superação do currículo enciclopédico (BRASIL, 2000b).

Outro desafio está em considerar os conhecimentos prévios dos alunos. Ao considerar tal preceito, a realidade do aluno é considerada, possibilitando que o professor identifique os conhecimentos já estabelecidos do estudante e sua visão de mundo, a fim de, em diálogo com o professor e seus colegas, confrontar suas ideias e opiniões, e buscar os conhecimentos científicos necessários que vão contribuir para o entendimento da situação em estudo e a reavaliação de suas próprias visões.

Dessa maneira, tal procedimento ativo e interativo (BRASIL, 2000b), pode permitir que o aluno aprenda o que é proposto, e tenha uma visão crítica de sua realidade como pessoa e cidadão. Como aponta os PCNEM os conhecimentos prévios permitem:

[...] Os alunos alcançam o aprendizado em um processo complexo, de elaboração pessoal, para o qual o professor e a escola contribuem permitindo ao aluno se comunicar, situar-se em seu grupo, debater sua compreensão, aprender a respeitar e a fazer-se respeitar; dando ao aluno oportunidade de construir modelos explicativos, linhas de argumentação e instrumentos de verificação de contradições; criando situações em que o aluno é instigado ou desafiado a participar e questionar;

valorizando as atividades coletivas que propiciem a discussão e a elaboração conjunta de idéias e de práticas; desenvolvendo atividades lúdicas, nos quais o aluno deve se sentir desafiado pelo jogo do conhecimento e não somente pelos outros participantes (BRASIL, 2000b, p. 52).

Os apontamentos realizados pelo PCNEM indicam uma ruptura do processo de ensino por memorização e uma ênfase em métodos de aprendizado ativos, possibilitando uma educação motivadora e conciliadora, pois o cotidiano do aluno é considerado.

Quando [...] se propõem métodos de aprendizado ativo, em que os alunos se tornem protagonistas do processo educacional, não pacientes deste, quer se ter a certeza de que o conhecimento foi de fato apropriado pelos alunos, ou mesmo elaborado por eles. Mas o que também se pretende é educar para a iniciativa, pois a cidadania que se quer construir implica participação e não se realiza na passividade. [...] Quando a escola promove uma condição de aprendizado em que há entusiasmo nos fazeres, paixão nos desafios, cooperação entre os partícipes, ética nos procedimentos, está construindo a cidadania em sua prática, dando as condições para a formação dos valores humanos fundamentais, que são centrais entre os objetivos da educação (BRASIL, 2000b, p. 54–55).

Com as diversas propostas e mudanças contidas nos PCNEM a serem implementadas na educação brasileira, houve muitas dificuldades por parte dos professores em adotarem as novas recomendações. Visando complementar as propostas, foram elaboradas as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+ Ensino Médio) propondo exemplos de temas para que os conteúdos pudessem ser ensinados (THEODORO; KASSEBOEHMER; FERREIRA, 2011).

Os PCN+ sugerem para o Ensino de Química 9 temas estruturadores centrados em dois eixos, transformação química e química e sobrevivência. Entre os Temas estão: o Reconhecimento e caracterização das transformações químicas; Primeiros modelos de constituição da matéria; Energia e transformação química; Aspectos dinâmicos das transformações químicas; Química e atmosfera; Química e hidrosfera; Química e litosfera; Química e biosfera; Os Modelos quânticos e propriedades químicas (BRASIL, 2002).

Quanto aos aspectos metodológicos, é sugerida a utilização das atividades experimentais como introdução à investigação científica, partindo da observação de fenômenos para a formulação de hipóteses e estratégias para responder o que é pedido pelo professor. Também, é sugerido o estudo do meio, com visitas a indústrias, usinas e estações de tratamento de água, a fim de vivenciar e interagir com o conhecimento científico. Ainda, é proposto o desenvolvimento de projetos, como forma de engajar os alunos na

contextualização sócio-cultural, selecionando temas relevantes aos estudantes (BRASIL, 2002). Dessa maneira, esperava-se que o professor se utilize dessa gama de opções para planejar suas aulas com o propósito de melhorar a qualidade do ensino no país.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais foram um marco para a transformação da educação no Brasil, oferecendo subsídios para a implementação de novas políticas públicas e curriculares, além de indicadores para atuação na formação de professores e grupos de pesquisa em ensino no decorrer dos anos. Porém não se perceberam as mudanças previstas em sala de aula, uma vez que não houve o investimento necessário na formação e capacitação do corpo escolar, na infraestrutura das escolas. Ainda, muitas escolas brasileiras não deixaram de seguir um modelo de ensino por memorização com foco para vestibulares e o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), o que tem impedido que essa melhoria no Ensino Médio avance.

#### 2.2.3. Currículo do Estado de São Paulo

O Currículo do Estado de São Paulo de 2010 foi inspirado nos documentos do PCN. Neste momento, o novo currículo paulista para o Ensino Médio está em processo de implementação. Para o currículo de Química de 2010o documento previa a estruturação em um tripé pautado nas transformações químicas, materiais e suas propriedades e modelos explicativos. Para que o aprendizado desses conhecimentos fosse significativo o documento pontua:

Para que uma aprendizagem significativa seja alcançada, é necessário o envolvimento ativo dos alunos nesse processo. Essa participação efetiva requer que o professor dê voz ao aluno, conhecendo o que ele pensa e como enfrenta as situações-problema propostas, e, num processo dialógico, o auxilie na reelaboração de suas ideias (SÃO PAULO, 2012, p. 129).

Sem a participação ativa do estudante os conhecimentos tratados na escola podem ser considerados por eles apenas nas avaliações. Concedendo voz ao aluno o professor permite que ele expresse suas ideias e inquietações, abrindo-se ao diálogo, permitindo a ambos aprenderem juntos com os temas e conceitos tratos em sala de aula, tendo potencial do aprendizado permanecer por muito tempo para o aluno.

#### 2.2.4. As Diretrizes Curriculares Nacionais de 2013

Após alguns anos desde a publicação inicial do PCN, houve a publicação de um extenso documento, as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) de 2013. Vale destacar que houve outras DCNs, como a de 1961 e 2001. Entretanto a edição de 2013 trazia

diversas diretrizes, como a do ensino em privação de liberdade, para detentos do sistema prisional, da educação de jovens e adultos, dos quilombolas, dos indígenas, entre outros.

As diretrizes para o Ensino Médio indicavam que essa etapa da educação básica possui um papel de destaque nas discussões sobre a educação brasileira, pois as condições de estrutura e conteúdo abordados não atendem as necessidades dos estudantes (BRASIL, 2013). Desta maneira as DCN pontuam que:

[...] a inquietação das "juventudes" que buscam a escola e o trabalho resulta mais evidente do que no passado. O aprendizado dos conhecimentos escolares tem significados diferentes conforme a realidade do estudante. Vários movimentos sinalizam no sentido de que a escola precisa ser repensada para responder aos desafios colocados pelos jovens (BRASIL, 2013, p. 146).

O contexto apresentado reflete a alta aceleração de produção e acesso a informação, apontados pelo PCN, bem como nos novos meios de comunicação, como as diversas mídias sociais disponíveis, que atualmente têm motivado várias discussões a respeito da desinformação provocada no público em geral. Além disso, estão as alterações no mundo do trabalho, as mudanças nos interesses dos estudantes e sua permanência na escola. A DCN aponta que 50% dos jovens de 15 a 17 anos não concluíram o Ensino Médio, sem considerar os milhões de jovens e adultos acima de 18 anos que também não alcançaram essa etapa da educação básica (BRASIL, 2013).

O documento aponta algumas diretrizes necessárias para promover a melhoria do ensino, entre elas estão a reorganização curricular, o levantamento da infraestrutura das redes escolares públicas e a construção de uma escola com qualidade social. Os princípios da qualidade social são a centralidade no diálogo, a colaboração e a integração dos profissionais da educação, os alunos, suas famílias e os membros da comunidade interessados (BRASIL, 2013). Para que isso ocorra o DCN aponta que:

A qualidade social da educação brasileira é uma conquista a ser construída coletivamente de forma negociada, pois significa algo que se concretiza a partir da qualidade da relação entre todos os sujeitos que nela atuam direta e indiretamente. Significa compreender que a educação é um processo de produção e socialização da cultura da vida, no qual se constroem, se mantêm e se transformam conhecimentos e valores (BRASIL, 2013, p. 153).

Com o esforço coletivo dos participes da sociedade em prol da melhoria e do desenvolvimento da educação básica brasileira é que poderemos deslumbrar o avanço da nossa sociedade. A visão de que a escola é a única responsável para a formação do cidadão, impõe a responsabilidade apenas ao poder público e a gestão escolar. Se as famílias e a comunidade se engajarem na formação de seus sucessores, auxiliando nas demandas das escolas e dialogando com as demais pessoas envolvidas na formação dos estudantes, podem favorecer a qualidade social da educação brasileira.

Dessa maneira, o engajamento e o diálogo das famílias e da sociedade em prol da formação de seus sucessores e a valorização dos estudos podem auxiliar na melhoria da educação e na redução da evasão escolar. Possibilitando o sucesso do estudante no sistema escolar e promovendo um aprendizado efetivo (BRASIL, 2013). Para isso, se faz necessário compreender as visões dos jovens atualmente. Conforme pontua o DCN:

Entender o jovem do Ensino Médio dessa forma significa superar uma noção homogeneizante e naturalizada desse estudante, passando a percebê-lo como sujeito com valores, comportamentos, visões de mundo, interesses e necessidades singulares. Além disso, deve-se também aceitar a existência de pontos em comum que permitam tratá-lo como uma categoria social. Destacam-se sua ansiedade em relação ao futuro, sua necessidade de se fazer ouvir e sua valorização da sociabilidade. Além das vivências próprias da juventude, o jovem está inserido em processos que questionam e promovem sua preparação para assumir o papel de adulto, tanto no plano profissional quanto no social e no familiar (BRASIL, 2013, p. 155).

Assim, além da qualidade social, o foco no estudante deve ser considerado levando em consideração a idiossincrasia do sujeito, rompendo com a visão homogênea de aluno. Isso posto, a DCN indica que o Projeto Político-Pedagógico (PPP) de cada escola deve colocar o estudante no centro do planejamento curricular, considerando suas necessidades, potencialidades, sua vivência cultural, sua identidade pessoal e social.

Assim, os esutdantes devem participar das discussões escolares, auxiliando na definição das regras da escola e manifestando suas preferências, insatisfações e os valores da escola que almejam (BRASIL, 2013). Com isso, para este trabalho, a DCN apresentou a visão de centralidade da comunidade escolar necessária para a melhoria da educação básica e a centralidade no estudante, para promover seu engajamento na vida em sociedade.

Após a publicação do DCN, no ano de 2014 foi aprovado no Congresso Nacional o Plano Nacional de Educação (PNE), com o objetivo nortear os esforços e investimentos para a melhoria da qualidade da educação no país por 10 anos. O PNE é composto por várias metas, a meta número três prevê a renovação do ensino médio com práticas pedagógicas como a interdisciplinaridade, além da matricula de 85% dos jovens de 15 e 17 anos, entre outros.

#### 2.2.5. A Base Nacional Comum Curricular

A LDB, o PCN, o PNE e o DCN previram a organização de uma Base Nacional Comum Curricular (BNCC). O processo de elaboração da BNCC se iniciou em 2015, com uma série de especialistas e professores da educação básica de diversas áreas e regiões do país, tendo como documento base as proposições das DCN de 2013. Ao todo, o documento da BNCC teve três versões publicadas.

A primeira versão passou por um processo democrático de elaboração, com um período de consulta pública. As sugestões resultantes dessa consulta, bem como de análises críticas de especialistas levaram a reformulações que resultaram na segunda versão. Porém, com o impeachment da presidente Dilma Rousseff, houve o afastamento do secretário de Educação Básica e demais membros de sua equipe (MARCONDES, 2018). A terceira versão foi elaborada no governo de Michel Temer. Nesse governo, houve, também, a elaboração de um decreto assinado pelo presidente Michel Temer promovendo a reforma do ensino médio, sendo posteriormente aprovado no Congresso Nacional.

A reforma impôs diversas mudanças, entre elas a elaboração de novas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM), mudando a obrigatoriedade de apenas três disciplinas, Português, Matemática e Inglês (CASTILHO, 2017), além da flexibilização de 40% do currículo com a criação dos itinerários formativos. Segundo o DNCEM esses itinerários são um conjunto de unidades curriculares ofertadas pelas instituições "conforme a relevância para o contexto local e a possibilidade dos sistemas de ensino" (BRASIL, 2018, p. 468) em disponibiliza-las.

Essa reforma estabelece uma base comum para todos os estudantes do Ensino Médio, os itinerários formativos, auxiliam na especialização do aluno segundo suas preferências. Com isso, os componentes curriculares como Biologia, Química e Física deixam de existir independentemente e passam a constituir uma "área" de ciências da natureza.

O decreto impôs a reelaboração da BNCC do Ensino Médio para sua terceira versão que, em nenhum momento, foi à consulta pública, mas recebeu a aprovação do Conselho Nacional de Educação no final de 2018.

O novo currículo do estado de São Paulo segue as propostas feitas pela BNCC. Em um documento disponibilizado à consulta pública, é afirmado que nenhuma das disciplinas será excluída, ao contrário, além do ciclo básico composto por todas as disciplinas, mas organizado em áreas, os alunos podem escolher aprofundar-se seus

conhecimentos com os itinerários formativos, sendo as disciplinas de Ciências da Natureza parte desses itinerários.

A BNCC aponta que a juventude é uma condição sócio-histórico-cultural composta por sujeitos com suas idiossincrasias, desta maneira não há apenas uma cultura jovem, mas múltiplas culturas juvenis ou juventudes (BRASIL, 2018). Como aponta a BNCC:

Considerar que há muitas juventudes implica organizar uma escola que acolha as diversidades, promovendo, de modo intencional e permanente, o respeito à pessoa humana e aos seus direitos. E mais, que garanta aos estudantes ser protagonistas de seu próprio processo de escolarização, reconhecendo-os como interlocutores legítimos sobre currículo, ensino e aprendizagem. Significa, nesse sentido, assegurar-lhes uma formação que, em sintonia com seus percursos e histórias, permitalhes definir seu projeto de vida, tanto no que diz respeito ao estudo e ao trabalho como também no que concerne às escolhas de estilos de vida saudáveis, sustentáveis e éticos (BRASIL, 2018, p. 463).

Reconhecer a diversidade e o protagonismo dos estudantes nos processos de ensino e aprendizagem pode permitir ao professor conhecer as realidades dos alunos, suas inquietações e dúvidas a fim de conciliá-las ao currículo programado. Dessa maneira, os estudantes poderiam ter maior autonomia sobre seu aprendizado e na formação crítica com tomada de decisões éticas, tendo em vista a construção de uma sociedade mais justa, ética, democrática, inclusiva, sustentável e solidária (BRASIL, 2018).

Para que isso ocorra, a BNCC pontua que o mundo deve ser apresentado como um campo aberto para a investigação e intervenção, visando conhecer seus aspectos políticos, sociais, produtivos, ambientais e culturais. Onde o professor deve instiga-los à resolução de problemas enfrentados pela nossa sociedade atual, abrindo-se criativamente para o novo (BRASIL, 2018).

Entre as finalidades do Ensino Médio, além da consolidação e aprofundamentos dos conceitos aprendidos no Ensino Fundamental, a BNCC aponta a necessidade de assumir "que todos os estudantes podem aprender e alcançar seus objetivos, independentemente de suas características pessoais, seus percursos e suas histórias" (BRASIL, 2018, p. 465). Dessa maneira, a escola, além de garantir o protagonismo do aluno e sua capacidade de abstração, deve também valorizar o papel social do estudante e sua construção de identidade; assegurar tempos e espaços para que eles reflitam sobre suas experiências e aprendizagens individuais para valorizarem o conhecimento adquirido e confiarem na sua capacidade de aprender (BRASIL, 2018). Com isso, a escola deve promover a

aprendizagem colaborativa e o trabalho em equipe com a intenção de estimular atitudes cooperativas dos alunos. Permitindo que:

[...] O desenvolvimento de competências que possibilitem aos estudantes inserir-se de forma ativa, crítica, criativa e responsável em um mundo do trabalho cada vez mais complexo e imprevisível, criando possibilidades para viabilizar seu projeto de vida e continuar aprendendo, de modo a ser capazes de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores (BRASIL, 2018, p. 465).

A BNCC aponta a contextualização dos conhecimentos e a articulação das dimensões do trabalho, da ciência, tecnologia e da cultura, entre outras. Permitindo o acesso dos estudantes às bases científicas e tecnológicas dos processos produtivos atuais, podendo relaciona-las a teoria e a prática ou ao conhecimento teórico à resolução de problemas da realidade social, cultural e natural (BRASIL, 2018).

Cabendo ao professor o papel de curadoria do processo de ensino e aprendizagem. Identificando as demandas de seus alunos, selecionando os temas repletos de aspectos possíveis à serem trabalhados, abordando seus problemas e implicações. Além de conciliar os conceitos científicos relacionados com o tipo de abordagem de ensino escolhida.

Para que isso aconteça, além da necessidade da valorização do professor, também se faz necessário sua formação continuada de maneira a romper com seus paradigmas e compreender as demandas de ensino do mundo contemporâneo digital. Dessa maneira a gestão escolar, os demais professores e estudantes devem colaborar no processo de construção dessa curadoria, pois sem a cooperação da comunidade escolar, essa adequação necessária para a promoção da melhoria do ensino não será plena.

Na área de Ciências da Natureza, a BNCC propõe tratar os conteúdos nas seguintes temáticas: Matéria e Energia, Vida e Evolução, Terra e Universo. O texto afirma que os conhecimentos conceituais dessas temáticas são uma base que permite aos estudantes investigarem, analisarem e discutirem situações-problema de diferentes contextos socioculturais (BRASIL, 2018). São citados alguns exemplos, como comportamento dos elétrons e dos gases, aplicações das reações nucleares, os ciclos biogeoquímicos do metabolismo dos seres vivos, entre outros.

A BNCC indica a contextualização como forma de abordar as temáticas, afirmando que:

A contextualização social, histórica e cultural da ciência e da tecnologia é fundamental para que elas sejam compreendidas como empreendimentos humanos e sociais. Na BNCC, portanto, propõe-se também discutir o papel do conhecimento científico e tecnológico na organização social, nas questões ambientais, na saúde humana e na formação

cultural, ou seja, analisar as relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.

A contextualização dos conhecimentos da área supera a simples exemplificação de conceitos com fatos ou situações cotidianas. Sendo assim, a aprendizagem deve valorizar a aplicação dos conhecimentos na vida individual, nos projetos de vida, no mundo do trabalho, favorecendo o protagonismo dos estudantes no enfrentamento de questões sobre consumo, energia, segurança, ambiente, saúde, entre outras (BRASIL, 2018, p. 549).

A Contextualização numa perspectiva CTSA (ciência, tecnologia, sociedade e ambiente) pode permitir uma maior compreensão do mundo físico e social, e as implicações da ciência e tecnologia na sociedade contemporânea, alfabetizando cientificamente os estudantes e possibilitando a ampliação de sua visão de mundo, além de superar o ensino por memorização, onde era um simples agente passivo do conhecimento.

Entre as competências específicas da área de Ciências da Natureza previstas na BNCC está a capacidade de analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos relacionados a matéria e energia, afim de propor ações individuais ou coletivas que minimizem os impactos socioambientais (BRASIL, 2018). Os conhecimentos químicos a serem estudados estão, a estrutura da matéria, as transformações químicas, os cálculos estequiométricos, cinética e equilíbrio químico, leis da termodinâmica, o espectro eletromagnético, entre outros.

A BNCC dá outros exemplos de temas que podem ser tratados pelo professor em sala de aula a partir da competência apresentada, como poluição, desmatamento, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias de obtenção de energia elétrica, processos produtivos como o da obtenção do etanol, da cal virgem, da soda cáustica, do hipoclorito de sódio, do ferro-gusa, do alumínio, do cobre, entre outros (BRASIL, 2018). O documento recomenda também a utilização de aplicativos digitais com representações e simulações para facilitar o entendimento dos alunos.

Com o recorte das Bases Legais da Educação Brasileira foi possível contemplar a riqueza de seus conteúdos e suas proposições para a melhoria da educação básica. Vale destacar a importância do protagonismo dos alunos contida nesses documentos, além dos diversos temas que podem ser tratados em sala de aula.

Vale ressaltar que as diversas mudanças ocorridas nos últimos 60 anos, demonstram que no Brasil a educação é uma política de governo e não uma política de estado, havendo mudanças a cada troca de poder, dificultando no direcionamento de políticas públicas para o desenvolvimento da educação do país.

# 2.2 A Contextualização e o movimento CTS no Ensino de Ciências

O ensino de Química como parte do processo educativo formal, pode contribuir para melhoria da educação se os conhecimentos químicos forem abordados em sala de aula e serem correlacionados com a realidade dos alunos. Nesse sentido, para que os alunos atribuam novos significados para as diferentes situações que fazem parte de suas vidas, a contextualização no ensino se faz necessária (CHASSOT, 2014; SANTOS, 2007; SHWARTZ, 2009; WARTHA; SILVA; BEJARANO, 2013).

# 2.3.1. A Contextualização no Ensino de Química

A contextualização no ensino está presente em vários documentos oficiais do Brasil, como citado no capítulo anterior. Santos (2007) apresenta três objetivos da contextualização, desenvolver atitudes e valores diante de questões sociais, auxiliar na aprendizagem de conceitos científicos e de aspectos relativos à natureza da ciência e encorajar os alunos a relacionar suas experiências escolares em ciências com problemas do cotidiano. Para isso:

É necessária a articulação na condição de proposta pedagógica na qual situações reais tenham um papel essencial na interação com os alunos (suas vivências, saberes, concepções), sendo o conhecimento, entre os sujeitos envolvidos, meio ou ferramenta metodológica capaz de dinamizar os processos de construção e negociação de significados (SANTOS, 2007, p. 5).

Conhecer a realidade do aluno, além de indispensável para um aprendizado efetivo, faz parte de uma perspectiva sociocultural (MIZUKAMI, 1986), em que o aluno se torna protagonista de seu conhecimento, com a mediação do professor.

Para um processo educativo mais humanizado, deve-se considerar as condições que esses alunos vivem, ou seja, seu contexto. O aluno só se tornará um cidadão ativo na medida em que se indaga sobre seus problemas, refle sobre sua realidade, busca encontrar conceitos científicos que expliquem sua situação e paulatinamente intervenha na sua realidade a fim de modificá-la.

Em um trabalho envolvendo a participação de 32 professores em um curso de formação sobre a contextualização no Ensino de Química, Silva (2007) propõe cinco categorias para a contextualização do Ensino de Química. A contextualização como Aplicação do conhecimento científico (I), apresentando ilustrações e exemplos do cotidiano aos alunos. A descrição científica de fatos e processos (II), em que os conteúdos são utilizados como explicação de fenômenos do cotidiano. A contextualização como Problematização da realidade social (III), problematizando questões sociais sobre o tema. A

Compreensão da realidade social (IV), em que o conhecimento químico é usado como ferramenta para discutir sobre situações problemáticas. E, por último, a contextualização como Transformação da realidade social (V), onde ocorre a discussão de situações problemas com forte teor social, visando incentivar os alunos a se posicionarem e intervirem socialmente (AKAHOSHI, 2012b; SILVA, 2007).

A aplicação do conhecimento científico e a descrição científica de fatos, conforme apontam Santos (2007) e Silva (2007), indicam que alguns professores acreditam que o simples fato de mencionar algo do cotidiano seja suficiente para que haja a contextualização do conhecimento científico abordado em sala de aula, acreditando que os alunos reconheçam a Química no seu dia a dia.

Porém, apenas a utilização da contextualização não garante o aprendizado pelos alunos aos conteúdos científicos de Química, nem garante que as aulas dos professores sejam mais motivadoras. A contextualização não é uma panaceia para o Ensino de Ciências mas, sendo utilizada visando uma aprendizagem efetiva (NASCIMENTO, 2017; THEODORO; KASSEBOEHMER; FERREIRA, 2011), pode permitir uma melhoria no ensino.

A contextualização como aplicação do conhecimento científico e descrição científica de fatos ou processos, não consideram questões sociais relacionadas ao tema trabalhado nem suas consequências ao ambiente. A contextualização visando a problematização, a compreensão e a transformação da realidade social possuem algumas similaridades com os pressupostos do movimento CTS no ensino.

Espera-se que os professores em suas aulas, utilizem-se com menor frequência da exemplificação do conhecimento e da descrição científica de fatos e processos e busquem com mais frequência, problematizar situações da realidade de seus alunos visando não apenas a compreensão de sua realidade social, mas a transformação de sua realidade.

Para isso, se faz necessário que o professor conheça não apenas o cotidiano dos seus alunos, mas a sua vivência e suas idiossincrasias para compreender a real situação em que estão inseridos. Dessa maneira, ele poderá selecionar os conhecimentos científicos relativos às demandas de seus estudantes, ensinando não apenas Química, mas como exercer sua cidadania em um mundo em crescente transformação, buscando suas aspirações coletivas, pessoais e auxiliando na mitigação dos problemas atuais de nossa sociedade.

Essa proposição poderá ser realizada com a compreensão da importância da educação pela sociedade, para a formação de seus cidadãos e de uma nação justa, igualitária e democrática. Ainda, deve-se considerar o engajamento de toda a comunidade escolar, visando a promoção social, econômica e cultural de seus estudantes. Para tanto, se faz necessária a valorização da carreira docente pelo poder público, investindo fortemente em infraestrutura e recursos humanos para a educação de seus cidadãos.

O debate público não deve se limitar ao tamanho da influência do estado. Não é o estado mínimo, nem o estado máximo, é o estado necessário (AZEVEDO, 2021) para solucionar os problemas e as desigualdades do país. E isso se faz com informações apuradas e uma boa educação formal de seus cidadãos e não com desinformação e teorias conspiratórias sem nenhum embasamento factual.

#### 2.3.2. O Movimento da Ciência, Tecnologia e Sociedade

O Movimento CTS teve seu início em meados do século XX (GONÇALVES; SILVA; MENEZES, 2018; STRIEDER, 2012) a partir da manifestação por parte da população em relação aos seus direitos como civis e dos impactos da Ciência & Tecnologia (C&T) gerados na sociedade e no ambiente.

Após os testes do primeiro artefato nuclear realizado no Novo México em Julho de 1945, Vannevar Bush, engenheiro, inventor e político norte americano que auxiliou no desenvolvimento do Projeto Manhattan, entrega o documento "Science – The Endless Frontier" ("Ciência: a fronteira sem limites") ao presidente americano Harry Truman, documento que Bush foi encarregado de redigir a pedido do presidente Franklin Roosevelt em 1944 (GONÇALVES; SILVA; MENEZES, 2018). O documento foi um dos primórdios do modelo linear de desenvolvimento de C&T (PALACIOS; GALBARTE; BAZZO, 2005), modelo esse em que se acredita que o desenvolvimento de C&T provoca mais desenvolvimento econômico gerando mais bem estar social.

Porém o modelo linear de desenvolvimento, a priori, não leva em consideração os impactos sociais e ambientais que tais iniciativas geram. Um mês após a entrega do documento de Bush, houve a detonação das bombas nucleares, em Hiroshima e Nagasaki, deixando mais de 240 mil mortes e um rastro de destruição e sequelas aos que vivenciaram essa tragédia (EMICO, 2015). Os Estados Unidos da América (EUA) colocaram o fim da Segunda Guerra Mundial e demonstraram ao mundo seu mais novo artefato, uma

arma nuclear de destruição em massa, iniciando a corrida nuclear e acirrando a Guerra Fria com a União Soviética.

A Guerra Fria, além de uma tensão militar e ideológica entre os EUA e a União Soviética, fomentou muitos conflitos, golpes e até mesmo outras guerras. Só na América do Sul estima-se cerca de 500 mil vítimas entre mortos e desaparecidos, muitas pessoas foram sequestradas, torturadas e mortas pelos regimes ditatoriais com apoio dos EUA (GESTEIRA, 2014). Nesse período, os EUA expandiram suas influências ao redor do globo, investindo fortemente no desenvolvimento de novas tecnologias, em pesquisas e propagandas que reforçassem a visão de que os EUA eram um exemplo a ser seguido frente ao crescimento do comunismo (DUGAICH, 2001).

Porém, com o lançamento do satélite Sputnik I pelos soviéticos em 1957, criouse uma convulsão social nos EUA, pois eles estavam na vanguarda da C&T e o modelo linear americano não estava obtendo o êxito esperado. Foi nesse contexto que os EUA incentivaram o desenvolvimento de programas de ciências e matemática para estimular carreiras científicas (WISSEHR; CONCANNON; BARROW, 2011).

Com o passar dos anos, parte da população começou a indagar-se sobre certos impactos na sociedade e no ambiente que o pós-guerra trouxe, entre eles podemos citar a publicação do livro *Silent Spring*, por Rachel Carson, denunciando o impacto ambiental de pesticidas sintéticos como o DDT e as revoltas contra a Guerra do Vietnã. Também em maio de 1968 na França houve manifestações estudantis e trabalhistas trazendo várias pautas, entre elas a exploração do capitalismo, a desigualdade social, a falta de acesso dos filhos dos trabalhadores às universidades, entre outras questões (BERNARDO, 2008). As manifestações foram duramente reprimidas pela polícia na época, incitando mais classes à luta.

O Quadro 1 relata uma breve cronologia dos acontecimentos que antecederam o movimento CTS.

Quadro 1 - Breve Cronologia para o surgimento do movimento CTS

	Breve Cronologia de um Fracasso					
1945	Entrega do documento Science – The Endless Frontier ("Ciência: a fronteira					
	sem limites") ao presidente americano Harry Truman, ele traça as linhas mes-					
	tras da política científico-tecnológica norte-americana e sublinha o modelo de					
	desenvolvimento linear.					
1957	A União Soviética lança o Sputnik I. Causando uma convulsão social, política					
	e educativa.					

O reator nuclear de Windscale, na Inglaterra, sofre um grave acidente, criando
uma nuvem radiativa que se desloca pela Europa Ocidental.
Explode nos Montes Urais o depósito nuclear Kyshtym, contaminando uma
grande extensão ao redor da antiga URSS.
Desenvolvimento do movimento contracultura, onde a luta política contra o
sistema vincula seus protestos com a tecnologia.
A talidomida é proibida na Europa depois de causar má formação em 2500
bebês.
Publicação de Silent Spring, por Rachel Carson. Denuncia, o impacto ambien-
tal de pesticidas sintéticos como o DDT.
Afunda o submarino nuclear USS Thresher, seguido pelo USS Scorpion
(1968), assim como pelo menos três submarinos nucleares soviéticos
(1970,1983, 1986).
Cai um B-52 com quatro bombas de hidrogênio perto de Palomares, Almería,
contaminando uma ampla área com radioatividade.
Movimento de oposição à proposta de criar um banco de dados nacional nos
Estados Unidos, por parte de profissionais da informática, baseados em mo-
tivos éticos e políticos.
O petroleiro Torry Canyon sofre um acidente e espalha uma grande quanti-
dade de petróleo nas praias do sul da Inglaterra. A contaminação por petróleo
converte-se, desde então, em algo comum em todo o mundo.
Graves revoltas nos Estados Unidos contra a guerra do Vietnã.
Em maio de 1968 na Europa e nos Estados Unidos acontecem protestos gene-
ralizados contra o sistema.

Fonte: Palacios, Galbarte e Bazzo (2005) e Gonçalves, Silva e Menezes (2018).

Foi nesse contexto de coerção do estado na população, de um avanço desenfreado de C&T, do movimento contracultura, de revoltas contra a guerra, de manifestações e do aumento de tragédias ambientais que o movimento CTS surgiu. Inicialmente o CTS emergiu como um movimento social para discutir a não neutralidade da C&T e promover a participação pública na tomada de decisão, visando decisões democráticas (STRIEDER, 2012). No Brasil, movimento se iniciou nos cursos de engenharia e cursos tecnológicos (AULER; BAZZO, 2012), com o decorrer do tempo, o movimento CTS ganhou bastante repercussão na área de Ensino de Ciências acarretando mudanças curriculares na América do Norte e Europa e se desenvolveu como um movimento educacional (AIKENHEAD, 2009).

#### 2.3.3. O enfoque CTS no Ensino de Ciências

O enfoque CTS no Ensino de Ciências se inspira no cotidiano dos alunos (AIKENHEAD, 2009) para proporcionar reflexões científicas, éticas e morais a partir das implicações de aspectos sociais, econômicos, políticos e ambientais para trazer uma reflexão crítica e uma tomada de decisão por parte dos alunos (AIKENHEAD, 1994; RIBEIRO; MARCONDES, 2020; SANTOS, 2007).

Essas concepções convergem para as propostas do ensino CTS. Chassot (2014), entre outros, apontam como tendência na área de ensino de química o emprego de relações CTS. O movimento CTS desde a década de 1970 vem ganhando espaço de discussão no Ensino de Química, pois tem buscado contemplar a participação do estudante em discussões de temas que envolvem a ciência, a tecnologia, a sociedade e o meio ambiente. A perspectiva CTS tem como propósito promover o ensino a partir de situações reais que incorporam aspectos tecnológicos, científicos e ambientais de modo a propiciar uma melhor compreensão das experiências cotidianas, sociais e ambientais, favorecendo o desenvolvimento de valores e de tomada de decisões no que diz respeito a questões envolvendo políticas públicas locais, regionais e globais (CHASSOT, 2014; SANTOS, 2011; SANTOS; MORTIMER, 2002; SHWARTZ, 2009).

Aikenhead (1994) aponta que o ensino CTS pode ser organizado em uma sequência de eventos iniciando-se no campo da sociedade, com um problema social chave que, por sua vez, ocasione o desenvolvimento de conhecimentos tecnológicos e científicos em função das necessidades de compreender os problemas sociais. A partir desses conhecimentos científicos, outros aspectos tecnológicos são abordados, de maneira a possibilitar uma releitura do problema inicialmente proposto, com subsídios para os alunos argumentarem e tomarem decisões, tendo como fundamentos uma compreensão da ciência e da tecnologia e uma consciência ética-social-ambiental sobre o tema em estudo (AIKENHEAD, 1994).

Com o passar dos anos, muitos trabalhos sobre CTS foram realizados, alguns autores questionavam a ausência de discussões ambientais em alguns trabalhos, desta maneira o termo CTSA foi adotado, onde são incorporados os objetivos da educação ambiental. Há trabalhos que afirmam que há uma polissemia em relação ao uso do termo CTS e CTSA (STRIEDER; BRAVO-TORIJA; GIL-QUILEZ, 2017), por isso sugere-se que os autores que trabalham com essa vertente identifiquem quais são as suas concepções.

Dessa maneira, utilizamos o termo CTS, pois entendemos que desde a sua origem questões ambientais estão incluídas nas relações CTS e estão presentes em diversos temas sociocientíficos (SANTOS, 2011). Ressaltamos que esse trabalho se inspira nas concepções do enfoque CTS, buscando levantar temas sociocientíficos que sejam relevantes para serem tratados com os estudantes em sala de aula.

# 2.3.4. As Questões sociocientíficas, os Aspectos sociocientíficos e os Temas sociocientíficos.

Assim como o uso do termo CTS gera muitas discussões entre os pesquisadores, os temas sociocientíficos, as questões sociocientíficas e os aspectos sociocientíficos são abordados em muitos trabalhos no ensino de ciências (MORTIMER; SANTOS, 2009; MUNDIM; SANTOS, 2012a; PÉREZ, 2012). Apesar de possuírem suas especificidades, todos possuem alguma relação com as características apontadas por Ratcliffe e Grace (2003), que apresentam os temas sociocientíficos como:

Baseados na ciência, possuindo relações com o conhecimento científico; envolvem a formação de opinião, com a realização de escolhas de nível pessoal ou social; são frequentemente relatados na mídia; lidam com informações incompletas e muitas vezes possuem evidências científicas conflitantes; abordam dimensões locais, nacionais e globais com quadros políticos e sociais; envolvem análise de custo-benefício em que o risco interage com os valores; pode envolver considerações de desenvolvimento sustentável; envolvem valores e raciocínio éticos e podem exigir algum entendimento de probabilidade e risco (RATCLIFFE; GRACE, 2003, p. 39, tradução nossa).

Dessa maneira, os temas sociocientíficos podem ser utilizados como forma de contextualizar situações do cotidiano e por meio do ensino CTS, instigar o aluno a pensar, refletir e agir sobre os temas propostos pelo professor em sala de aula, possibilitando uma compreensão de sua realidade social (RIBEIRO; MARCONDES, 2020).

Os temas sociocientíficos (TSC) podem ser entendidos como assuntos relacionados a CTS, o que difere das Questões Sociocientíficas (QSC) e dos Aspectos Sociocientíficos (ASC) (MORTIMER; SANTOS, 2009; MUNDIM; SANTOS, 2012b; RATCLIFFE; GRACE, 2003; SANTOS, 2011). Apesar de muitos autores utilizarem esses termos como sinônimos, acreditamos que cada um apresenta nuances que se distinguem (RIBEIRO; MARCONDES, 2020). As diferenças podem ser observadas no Quadro 2.

As QSC apresentam três elementos principais, elas possuem relação com a ciência ou tecnologia, possuem um dilema social e apresentam uma controvérsia de ordem moral (RIBEIRO; MARCONDES, 2020; SANTOS; SILVA; SILVA, 2018).

# Quadro 2 - Diferenciação entre OSC, ASC e TSC

QSC	ASC	TSC
Questões envolvendo controvérsia de ordem moral.	Questões relativas a ciência e a tecnologia.	Questões relativas a ciência, a tecnologia e questões sociais.

Fonte: Ribeiro e Marcondes (2020)

Os ASC de certa forma apresentam as mesmas características, contudo não há uma necessidade de apresentar uma controvérsia de ordem moral (SANTOS; SILVA; SILVA, 2018), mas questões relativas à ciência e à tecnologia. Além disso, eles podem ser abordados de três maneiras: de modo geral, com um assunto amplo, de forma pontual, com exemplos de fatos ou fenômenos do cotidiano, envolvendo conteúdos científicos e aplicações tecnológicas, ou por meio de questões dirigidas aos estudantes envolvendo esses aspectos (MORTIMER; SANTOS, 2009; RIBEIRO; MARCONDES, 2020).

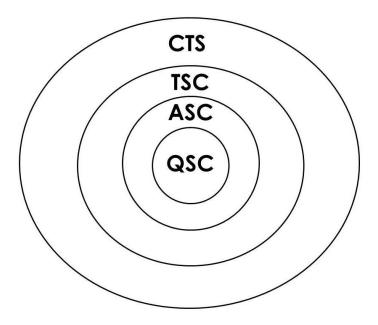
Compreendemos que os temas sociocientíficos nas aulas de Ciências da Natureza não necessitam apresentar uma controvérsia moral, como as QSC, nem serem relativas à ciência e à tecnologia necessariamente. Eles podem estar relacionadas a questões sociais, como a violência, o preconceito e as desigualdades sociais (RIBEIRO; MARCONDES, 2020).

Os temas sociocientíficos podem auxiliar na identificação de assuntos tratados nas abordagens envolvendo QSC, ASC e CTS, podendo trazer questões ambientais, políticas, econômicas, éticas, sociais e culturais em sala de aula (MORTIMER; SANTOS, 2009). Dessa maneira, o aluno é instigado a pensar, refletir e agir sobre os temas propostos pelo professor, possibilitando uma compreensão de sua realidade social (RIBEIRO; MARCONDES, 2020).

Em uma proposta de distinguir os temas sociocientíficos perante o espectro do movimento CTS apresentado, a Figura 1 apresenta uma ordenação em relação aos conceitos abordados.

Entendemos que o enfoque CTS pode ser abordado de maneira mais ampla, cobrindo uma faixa maior do espetro CTS, em relação aos demais. Pois esse enfoque relaciona aspectos da ciência, tecnologia e sociedade com suas implicações ambientais, econômicas, políticas e sociais.

**Figura 1** – Ordenamento entre os referenciais apresentados.



Fonte: Ribeiro e Marcondes (2020)

As QSC são mais especificas por abranger controvérsias de ordem moral relacionadas à C&T, já os ASC abordam os demais assuntos referentes à C&T. Com isso, os temas sociocientíficos abrangem todos os assuntos derivados das abordagens CTS, QSC e ASC. Dessa maneira, o professor pode escolher um tema sociocientífico que deseja tratar com seus alunos, e selecionar uma das abordagens de ensino. De acordo com sua decisão de abordar assuntos mais amplos ou questões que direcionam apenas a uma faixa do espectro CTS (RIBEIRO; MARCONDES, 2020).

# 3. Metodologia

Essa pesquisa tem um caráter de natureza mista exploratória, por investigar e comparar as opiniões dos estudantes e abordar ferramentas qualitativas e quantitativas, através do teste de Mann-Whitney (CRESWELL, 2009; FIELD, 2009). A abordagem de métodos mistos, apesar de ser duramente criticada por alguns autores (GÜNTHER, 2006), tem sido utilizada em muitas pesquisas para a triangulação dos métodos quantitativos e qualitativos (CRESWELL, 2009).

Para a realização do presente trabalho foram efetuadas as seguintes etapas:

#### 3.1. Delimitação dos temas sociocientíficos

Para delimitar os principais assuntos que possam ser de interesses dos alunos do ensino médio, foi realizada uma pesquisa documental (SÁ-SILVA; ALMEIDA; GUINDANI, 2009), para buscar os principais temas sociocientíficos que vêm sendo abordados. Entre as fontes primárias de informação estão os livros de Química aprovados pelo

Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) de 2018, o currículo do estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2012) e questionários que já foram aplicados por outros pesquisadores e apresentaram temas sociocientíficos em seus trabalhos (LEITE et al., 2018; SALTA; TZOUGRAKI, 2004; SCHREINER; SJØBERG, 2004).

O questionário sobre as situações da sociedade atual foi aplicado por Leite e colaboradores (2018) em um curso de formação continuada para 27 professores do Estado de São Paulo. O instrumento investigou as considerações dos professores em relação a 52 situações diversas. Os professores deviam indicar a importância dessas situações tanto na sua vida pessoal, quanto a sua pertinência para o Ensino de Química. Muitas situações apresentavam temas sociocientíficos relevantes e foram acrescentados ao levantamento dos temas.

Já o questionário ROSE foi elaborado por Schreiner e Sjøberg (2004) e aplicados em vários países, inclusive no Brasil por Tolentino-Neto (2008) e Gouw (2013). O questionário apresenta diversas seções com várias questões com intuito de identificar a relevância que os alunos demonstram em relação à Ciência. As seções A, C e E do questionário apresentavam muitas questões que abordavam temas sociocientíficos pertinentes, dessa maneira foram adicionados a listagem dos temas.

As coleções de livros didáticos selecionados foram, "Química", de Andréa Horta Machado e Eduardo Fleury Mortimer, editora Scipione, e "Química Cidadã", com a organização de Gerson Mól e Wildson Santos, editora AJS, elas apresentam suas coleções em 3 volumes, uma para cada ano do Ensino Médio. Essas coleções foram selecionadas a partir de um sorteio da lista de coleções aprovadas pelo PNLD, as coleções sorteadas apresentam uma abordagem contextualizada dos conteúdos químicos abordados.

Para o levantamento dos temas nas coleções selecionadas, houve a consulta aos sumários dos livros buscando palavras que, além de trazer conceitos químicos, indicassem alguma evidência de que poderia ter temas sociocientíficos na seção. Encontrada a evidência, na paginação ordenada foi verificado se o conteúdo abordava algum tema sociocientífico. Todos os temas encontrados foram tabulados e categorizados, a fim de reunir os temas em temáticas similares.

O mesmo procedimento foi realizado para o currículo de Química do estado de São Paulo, porém os temas selecionados foram validados a partir da categorização de um grupo colaborativo compostos por 10 professores do estado, que realizaram um estudo

aprofundado sobre o currículo, eles selecionaram quais assuntos traziam somente aspectos científicos e tecnológicos e quais apresentavam aspectos ligados a CTSA (LIMA, 2016).

Os temas sociocientíficos encontrados e validados, foram adicionados a listagem dos temas. No total, somando os temas encontrados nos livros, no currículo do estado de São Paulo e nos questionários, foram encontrados 210 temas, que foram agrupados, por meio da análise de conteúdo (BARDIN, 2011) em 55 temas e 15 temáticas: Agricultura; Água; Alimentos; Metais; Atmosfera; Combustíveis; Corpo Humano; Cosméticos; Drogas; Energia Elétrica; Lixo; Produtos Químicos; Nanotecnologia; Petróleo e Radioatividade. A Figura 2 apresenta uma nuvem de palavras referente aos 210 temas listados no levantamento.

Figura 2 – Nuvem de palavras referente ao levantamento de temas sociocientíficos



Fonte: WordArt.com

# 3.2. Elaboração do Questionário das Visões, Inquietações e Ações

Interessava conhecer as condições socioeconômicas dos alunos, o que eles pensavam sobre a presença da Química no seu cotidiano, suas opiniões referentes à Química e as Ciências da Natureza, suas inquietações a respeito das diversas situações de seu cotidiano. Além das ações indispensáveis para o desenvolvimento de uma sociedade mais justa, humana, solidária e sustentável.

Neste trabalho, as visões dos alunos estão relacionadas à capacidade de avaliação e compreensão de situações, a habilidade de pensar e sentir (SALTA; TZOUGRAKI, 2004).

As inquietações podem ser assimiladas como um conjunto de preocupações dos estudantes, essa adequação foi realizada para evitar ambiguidades durante o preenchimento do questionário por parte dos alunos. As preocupações, podem ser entendidas como um estado de quem se encontra absorvido por uma ideia, ideias "que uma pessoa discute e atribui um significado à uma dada situação" (ÖZBAS, 2016, p. 3203, tradução nossa) ,estando envolvidos, portanto, suas crenças pessoais e seus conhecimentos sobre o assunto. Assim, a manifestação de uma inquietação envolve um estado de quem quer saber e conhecer mais.

As ações estão relacionadas as atitudes e comportamentos que promovam a melhoria da sociedade, elas estão intimamente ligadas a ações individuais ou coletivas (HODSON, 2003). A realização de ações próprias pode contribuir para que os alunos tenham autonomia frente ao controle hegemônico de especialistas e forneça um sentimento de participação na sociedade (REIS, 2013)

Para a elaboração do questionário, foram construídas questões para quatro seções distintas, I – Visões sobre a Química e o Ensino de Ciências da Natureza, II – Situações que provocam-lhe preocupações, III – Suas ações e atitudes necessárias para uma sociedade melhor e IV – Sobre Você.

Para facilitar a localização, a compreensão e a análise dos resultados, foi criada uma codificação, iniciando-se pela seção do questionário, a questão e os itens da questão, todas elas foram enumeradas e separadas por "ponto". Por exemplo, o item I.1.1 indica, que está na primeira seção, primeira questão, referindo-se ao primeiro item da questão. Por se tratar de um questionário abrangente, essa codificação permite localizar facilmente as questões abordadas na apresentação dos resultados.

As Visões sobre a Química e o Ensino de Ciências da Natureza (I), abordam como os alunos identificam a Química no seu dia a dia (I.1), suas opiniões sobre a Química que é abordada na escola (I.2) e em sala de aula (I.3), e quais as suas preferências entre as disciplinas das Ciências da Natureza (I.4).

Nessa etapa foram elaboradas afirmações para as quais os alunos deveriam assinalar se concordavam ou discordavam das afirmações, por meio de uma Escala do tipo Likert de 4 pontos variando entre, Discordo Totalmente (DT), Discordo Parcialmente (DP), Concordo Parcialmente (CP), Concordo Totalmente (CT). Além da opção "Não Sei", podendo indicar indecisão ou incompreensão do respondente sobre a questão elaborada (VIEIRA, 2009). O ponto neutro comumente utilizado em questionários não foi inserido nessa seção para induzir os respondentes a tomarem uma decisão (OLIVEIRA, 2015).

As afirmações elaboradas nessa etapa foram baseadas em dois trabalhos internacionais, um deles, foi aplicado no Brasil, o questionário ROSE (SCHREINER; SJØBERG, 2004) e o questionário sobre atitude em relação à Química (SALTA; TZOUGRAKI, 2004). Além de dois trabalhos desenvolvidos em pesquisas no Grupo de Pesquisa em Educação Química (GEPEQ) (LEITE et al., 2018; ROMERO, 2020). Algumas afirmações desses questionários foram selecionadas e adaptadas para o contexto desse trabalho.

Segundo Vieira (2009) questionários padronizados podem ser melhorados, mesmo já estando prontos, o conhecimento científico avança não só nas grandes descobertas, mas também por pequenas contribuições e aprimoramentos do que já foi realizado anteriormente (VIEIRA, 2009).

Em relação a seção sobre as Situações que provocam preocupações nos estudantes (II) foram utilizados os 55 temas sociocientíficos (II.1) e as 15 temáticas identificadas na etapa anterior da pesquisa (II.3). Nesta etapa os alunos deveriam manifestar suas preocupações em uma escala *Likert* de 5 pontos variando de 1 a 5, onde 1 significaria pouca preocupação e 5 muita preocupação. Apesar de o termo inquietação ser usado para nomear essa seção da pesquisa, ela não foi utilizada no questionário para evitar incompreensões dos estudantes durante a aplicação do questionário.

Utilizamos os 55 temas sociocientíficos identificados e alguns foram modificados para apresentar problemas do cotidiano, a fim de instigar preocupações aos estudantes e proporcionar uma melhor compreensão dos itens durante a aplicação dessa seção do questionário. Isso se fez necessário, pois alguns temas sociocientíficos identificados no levantamento não abordavam preocupações, por estarem relacionados a conteúdos científicos da Química, podendo ocasionar ambiguidades durante seu preenchimento (VIEIRA, 2009).

Por exemplo, o tema água conforme apresentado pela Figura 2 foi o principal tema sociocientífico identificado. As propriedades químicas da água, não indicam uma preocupação aos alunos. Com isso, as questões, falta de água na minha casa e a crise hídrica (II.1.5); falta de tratamento de água e esgoto (II.1.6); e poluição da água, do solo e da atmosfera (II.1.7), são exemplos de situações elaboradas para identificar as preocupações sobre a temática água.

Outras situações relacionadas ao momento histórico foram adicionadas para averiguar a preocupação dos alunos, entre elas estão o aumento do rompimento de barragens (II.1.31), a intolerância em discussões (II.1.20), a diversidade cultural (II.1.23), a reforma da previdência (II.1.56) e a crise econômica (II.1.55).

No total, foram selecionadas 60 situações para que os alunos manifestassem suas preocupações. Além de todas essas situações, a questão II.2 dava a possibilidade dos estudantes escreverem suas preocupações pessoais, que não foram contempladas nas questões anteriores.

Com relação às Ações e atitudes necessárias para uma sociedade melhor (III), foi apresentada uma lista de ações para identificar aquelas que causam alguma dúvida para o aluno (III.1), as que suscitam pesquisas na internet (III.2) e as ações que os alunos praticam para tornar o mundo um lugar melhor para se viver (III.3). Nessa etapa, os alunos deveriam manifestar a frequência em que realizavam tais ações em uma escala de 5 pontos, variando de Nunca (N), Raramente (R), Às vezes (AV), Muitas Vezes (MV), Sempre (S).

As ações foram inspiradas nos objetivos de desenvolvimento Sustentável da Organização das Nações Unidas (ONU, 2015). Foram selecionados alguns desses objetivos e, para esses, elaboramos ações pessoais e coletivas para instigar os alunos se manifestarem quanto à realização de tais ações. Outras situações foram extraídas de um projeto de pesquisa em andamento do Grupo de Pesquisa em Educação Química (GEPEQ) financiada pela FAPESP (MARCONDES et al., 2019). As demais ações foram desenvolvidas com base nas 60 situações da segunda seção do questionário. Para essa seção foram selecionadas 31 ações para que os estudantes selecionassem o grau de frequência.

Para a última parte do questionário (IV), foram elaboradas perguntas pessoais, como idade (IV.1), sexo (IV.2), se exerce atividade remunerada (IV.3), região onde mora (IV.4), estuda (IV.5) e trabalha (IV.6), escolaridade da mãe (IV.7) e do pai (IV.8), além

da renda total da família (IV.9) para definir o perfil sociodemográfico dos respondentes. Também foi elaborada uma questão aberta para que os alunos manifestassem o que acharam do questionário.

Ao final da construção dos instrumentos de coleta de dados, o questionário passou pela validação por especialistas (VIEIRA, 2009), membros do grupo de pesquisa e pelo crivo do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), sugerindo algumas correções ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Ao todo, o questionário elaborado contém 189 itens, prevalecendo-se por questões fechadas e três itens com questões abertas.

### 3.3. Aplicação do questionário

Para aplicação do questionário, optou-se pela amostragem por conveniência, para a simplificação da coleta de dados (FREITAG, 2018), uma vez que a princípio, os dados coletados fariam parte do pré-teste. Por recomendação da banca de qualificação e pelo caráter exploratório dessa pesquisa, decidimos realizar apenas uma aplicação.

Com a finalidade de aplicar o questionário, foram convidados quatro professores que manifestaram interesse em auxiliar na pesquisa mediante o preenchimento de uma lista de voluntários em um curso de formação continuada para professores de Química, realizado em Janeiro de 2019, ministrada pelos membros do Grupo de Pesquisa em Educação Química (GEPEQ). Foram convidados quatro professores de cidades diferentes para participar da aplicação. Inicialmente a aplicação ocorreria para uma turma do1ºano e uma turma do 3º ano do Ensino Médio de cada escola.

Eles se dispuseram em viabilizar a aplicação do questionário junto à direção da escola por meio de uma carta de apresentação escrita pelo pesquisador. Com a aprovação da direção a aplicação do pré-teste foi realizada em março de 2019 com auxílio do pesquisador, exceto na Escola 4, em que não houve a participação do pesquisador devido à distância entre o local e a cidade de São Paulo. As informações das escolas selecionadas estão descritas na Tabela 1.

Tabela 1 – Informações das escolas selecionadas

Ícone	Escolas	Cidade	Pública ou Privada	Amostragem	Ano Es- colar	Tempo de Apli- cação
9	Escola 1	São Paulo	Pública de Ensino Inte- gral (PEI)	59 alunos	Apenas 1° ano	2 aulas em dias diferentes

0	Escola 2	Jundiaí	Pública	63 alunos	Apenas 1° ano	1 Aula
0	Escola 3	Mairiporã	Privada	29 alunos	1° ano e 3° ano	1 Aula
0	Escola 4	Marília	Pública	49 alunos	Apenas 3° ano	2 aulas em dias diferentes

Total 200 alunos

Fonte: Autor, Adaptado de Google My Maps

A Figura 1 representa a localização das escolas no mapa.

Os professores das Escolas 1 e 2 não lecionavam no 3° ano e para não interferir nas aulas de outros professores optou-se pela aplicação em duas turmas do 1° ano. O mesmo ocorreu com a Escola 4 onde o professor só lecionava no 3° ano, aplicando o questionário para duas turmas do 3° ano do ensino médio.

Birigui Promissas Horzonte Taquantinga Santa Resa Guaxupe

Lins Lins Matáo

Araraguara Porto Eerreira

Pompela

Agudos

Bauru, Jai

Brons

Rio Claro

Limeira

Piracicaba

Piracicaba

Piracicaba

Piracicaba

Piracicaba

Piracicaba

Piracicaba

Piracicaba

Avare

Botucatu

Campinas

Indaiatuba

Jurical

di Avare

Indaiatuba

Jurical

Santo Antonio

da Platina

Pirangasanema

Itabera Itabera

Figura 3 – Mapa com a localização das escolas selecionadas

Fonte: Google My Maps

### 3.4. Análise dos resultados

Realizada a aplicação, os dados foram tabulados manualmente, aplicando-se valores de 1 a 4 para as afirmações referentes às visões dos alunos, e de 1 a 5 para as preocupações e ações dos alunos, caso o aluno assinalasse não saber sobre o item, era atribuído o valor 9.

Para a análise dos dados, primeiramente, foram extraídas as porcentagens das respostas dos estudantes com o auxílio do software SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) versão 17, de licença institucional. As porcentagens encontradas também foram tabuladas manualmente, uma vez que o software apresentava os dados para cada afirmação sem agrupá-las por questão, deixando muito extensa análise dos dados e complexificando a compreensão dos demais itens pertencentes a questão.

Após a tabulação das porcentagens, percebeu-se que não havia critérios claros e objetivos para realizar uma análise qualitativa, observando as questões apenas pela frequência das respostas e suas porcentagens. Dessa maneira, foi produzido para cada questão o diagrama de caixa (boxplot). Uma representação gráfica que apresenta os dados espalhados por quartis, onde as arestas superior e inferior da caixa representa 50% das observações (intervalo interquartílico), além de indicar a mediana para cada afirmação (FIELD, 2009). Foi utilizado o software *Statistica* versão 13, de licença institucional para a construção dos diagramas. Esse tipo de diagrama é muito utilizado em estudos não-paramétricos, onde os dados não seguem uma distribuição normal (gaussiana).

Com o intuito de identificar às diferenças entre o gênero e ano escolar dos respondes, os dados tabulados foram separados entre 1º e 3º ano. Para identificar o gênero, foi utilizado a questão IV.2 do questionário, foi atribuído o valor 1, para o gênero masculino e 2 para o feminino. Para a comparação entre os grupos optamos pelo teste de Mann-Whitney, ele é utilizado para testar diferenças entre duas condições com participantes diferentes (FIELD, 2009).

O teste é baseado no valor de U, onde é atribuído a cada um dos valores das duas amostras para construir um ranking, seguindo a seguinte equação:

$$U = \sum_{i=1}^{n_1} \sum_{j=1}^{n_2} S(X_i Y_j)$$

Onde  $n_1$ e  $n_2$  representam o tamanho de cada amostra,  $X_i$ e  $Y_j$  indica os valores das observações da amostra.

Também foi calculado o tamanho do efeito (*r*) para cada teste realizado através da equação:

$$r = \frac{Z}{\sqrt{N}}$$

Onde z significa o valor do escore-z e N o total de observações realizadas.

O escore-z pode ser calculado pela equação:

$$z = \frac{(U - m_U)}{\sigma_U}$$

Onde  $m_{II}$ e  $\sigma_{II}$  representam a média e o desvio padrão da amostra.

O escore-z considera uma distribuição que apresenta média igual a 0 e desvio padrão igual a 1, possibilitando converter qualquer variável mensurada em escores-z. Dessa maneira é possível comparar valores mesmo que tenham sido mensurados em unidades diferentes. (FIELD, 2009).

O tamanho do efeito (*r*) é calculado para identificar a influência das diferenças sobre a variância total do teste realizado. Os valores de *r* possuem uma escala não linear, podendo ser baixa (abaixo de 0,10), explicando apenas 1% da variância total, média (acima de 0,30) explicando 9% da variância total e grande (acima de 0,50) explicando 25% da variância total.

Obtido os valores do teste de Mann-Whitney, foi elaborado para cada questão outro diagrama de caixa. Comparando os dados significativos (significância < 0,05) em relação ao gênero e ano escolar dos respondentes. Em alguns casos, para evidenciar as diferenças encontradas, foi produzido um diagrama de caixa contendo os dados e uma trama de violino, que exibe a densidade dos dados pela distribuição da escala do tipo *Likert*. Ela é utilizada para mostrar nuances na distribuição que não são perceptíveis em um diagrama de caixa. Esses diagramas foram elaborados pelo software aberto Jamovi versão 2 (JAMOVI, 2021).

Para identificar o perfil de alunos que apreciam e rejeitam a Química, foram elencadas duas afirmações de duas questões da seção Sobre as visões dos alunos sobre a Química (I). As questões selecionadas foram "Eu gostaria de me tornar um químico" (I.2.13) e "Eu detesto as aulas de Química" (I.3.17).

Essa escolha se fez necessária, pois ambas as afirmações são capazes de distinguir os alunos que apreciam e rejeitam a Química, apesar de estarem relacionadas a seguir carreira na área de Química ou detestar as aulas de Química. Acreditamos que os estudantes que concordam mesmo que parcialmente com a afirmação I.2.13, indicam o desejo de seguir carreira na Química e têm alguma apreciação pela disciplina, Já os alunos que concordam mesmo que parcialmente com a afirmação I.3.17, indicam detestar as aulas de Química, consequentemente, possuem alguma rejeição pela disciplina.

Com os dois grupos categóricos definidos, foi realizado o teste de Mann-Whintey para identificar as diferenças significativas entre eles, ou seja, quais são as visões, inquietações e ações dos estudantes que apreciam e rejeitam a Química.

# 4. Resultados

# Perfil dos Respondentes

O perfil dos 200 respondentes foi realizado a partir das frequências da quarta seção do questionário (Sobre Você). Os estudantes do 1° e 3° ano do Ensino Médio participantes da pesquisa se encontram em uma faixa etária entre 14 a 20 anos, as idades de 15 e 16 anos são predominantes, somadas representam 65,7% dos respondentes (43,6% e 22,1% respectivamente). Em relação ao gênero dos respondentes 54,1% são do sexo feminino e 45,9% do sexo masculino. A Tabela 2 apresenta a quantidade de respondentes em relação ao gênero e ano escolar. Os dados referentes a idade e gênero dos alunos do Ensino Médio são condizentes com o Censo Escolar do estado de São Paulo de 2014 (SÃO PAULO, 2014a).

Tabela 2 – Distribuição dos respondentes quanto ao gênero e ano escolar.

Ano Escolar								
Sexo	1°	3°	N Gênero					
Masculino	62	27	89					
Feminino	70	35	105					
Em Branco		6						
N Ano Escolar	136	64	200					

**Fonte:** Autor

Apenas 18,3% dos estudantes responderam que exercem pelo menos uma atividade remunerada, porcentagem proximamente obtida pela pesquisa sobre emprego na região metropolitana de São Paulo (SÃO PAULO, 2014b).

Em relação à escolaridade de pais e mães, a maioria possui Ensino Médio completo ou Superior completo. A Tabela 2 apresenta as porcentagens referentes a escolaridade dos pais. A renda familiar varia entre 1 a 4 salários mínimos, representando 76,5% dos respondentes, renda condizente com as informações presentes no Censo de 2010 (IBGE, 2010).

Tabela 3 – Porcentagens referentes à escolaridade dos pais dos respondentes.

Escolaridade	Mãe	Pai
Não Estudou	1%	2%
Ensino Fundamental Incompleto	8%	13%
Ensino Fundamental Completo	4%	4%

Ensino Médio Incompleto	9%	7%
Ensino Médio completo	36%	29%
Superior Incompleto	3%	2%
Superior Completo	25%	19%
Não sabem ou não responderam	16%	26%

Fonte: Autor

A partir dos dados sociodemográficos coletados neste trabalho, é possível observar certa proximidade de algumas informações de pesquisas realizadas. Entretanto, os resultados apresentados neste trabalho não podem ser generalizados a fim de representar as opiniões de todos os alunos do 1° e 3° ano do Ensino Médio do estado de São Paulo, por possuir uma amostragem muito limitada.

# 4.1 Análise descritiva e comparativa dos resultados

Nesse momento são apresentados a análise descritiva do questionário a partir da porcentagem das respostas dos alunos e dos diagramas de caixa. Buscando identificar tendências, coerências, incoerências e diferenças entre o gênero, os anos escolares e a predileção pela Química dos participantes.

Para medir a consistência interna do questionário, Vieira (2009) sugere dois métodos, o primeiro é o alfa de *Cronbach*, que mede a confiabilidade do questionário a partir de valores que variam de 0 a 1, sendo os valores de 0,60 a 0,70 considerados o limite inferior de aceitabilidade (HAIR, 2009). O segundo método utilizado é o método *Splithalf* (coeficiente de Spearman-Brown), esse método divide os itens do questionário em duas partes aleatórias e mede a consistência interna entre elas, os valores também variam de 0 a 1.

O valor de α obtido foi de 0,953, sendo uma ótima confiabilidade. O valor do coeficiente de Spearman-Brown foi de 0,872 tendo uma consistência interna adequada. Com isso, as informações expostas pelos alunos são consistentes e podem ser analisadas.

Nessa seção, apresenta-se a análise descritiva e comparativa dos resultados, ou seja, as porcentagens, os diagramas de caixa e a mediana encontrada para cada item das questões elaboradas, bem como, os principais resultados obtidos e as diferenças entre o gênero e ano escolar dos participantes.

Para auxiliar na interpretação e visualização dos resultados, utilizamos os diagramas de caixa para apresentar a distribuição das respostas em cada questão. O diagrama de caixa é composto por limite inferior e superior, primeiro quartil, segundo quartil ou a mediana, e terceiro quartil. Os valores em branco e os assinalados "Não Sei" são excluídos do diagrama. Esse tipo de representação é uma maneira mais rápida de resumir esses conjuntos de dados, de forma clara e objetiva.

O diagrama de caixa é dividido em quartis, quatro subconjuntos de tamanho igual, a caixa é utilizada para indicar o primeiro e terceiro quartis, seu interior indica a distribuição de 50% dos dados, uma barra transversal ou um quadrado, indicam a mediana. As linhas superiores e inferiores (também chamada de bigodes), são estendidas ao extremo da distribuição para representar os valores máximos e mínimos do conjunto de dados.

Para exemplificar o que foi apresentado acima a Figura 4 apresentação uma representação de um diagrama de caixa.

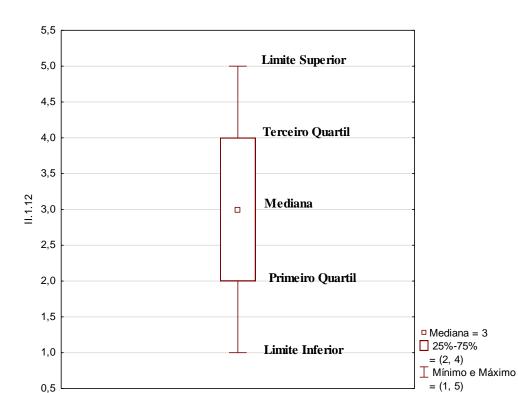


Figura 4 - Representação dos elementos de um diagrama de caixa.

Fonte: Autor

4.1.I - Visões sobre a química e o ensino de ciências da natureza.

Na primeira parte do questionário, estão expressas as visões sobre a química e o ensino de Ciências da Natureza. Ela possui quatro questões que abordam como os alunos identificam a Química no seu dia a dia (questão I.1), suas opiniões sobre a Química que é abordada na escola (questão I.2) e em sala de aula (questão I.3), e quais as suas preferências entre as disciplinas das Ciências da Natureza (questão I.4).

Nesse segmento, os itens do questionário são chamados de afirmações. Os alunos deveriam assinalar se 1, discordam totalmente (DT), 2, discordam parcialmente (DP), 3, concordam parcialmente (CP) ou, 4, concordam totalmente (CT). Para cada questão, será apresentada uma tabela com as porcentagens das respostas referentes às possibilidades da escala *Likert* na mesma sequência do questionário. Em cada afirmação foi destacado em negrito a concordância geral (CP + CT) ou a discordância geral (DP + DT) dos alunos segundo as respectivas afirmações presentes nas tabelas de cada questão.

As informações descritas na Tabela 4 e Figura 5 referem-se à primeira questão "Como você identifica a Química no seu dia a dia". A Química apresentada nessa questão, se refere ao conhecimento químico em geral. A concordância geral ou a discordância geral dos alunos para cada afirmação da questão está destacada em negrito.

Tabela 4 - Porcentagens das respostas dadas para cada elemento da escala Likert para a questão I.1.

Legenda: DT = Discordo Totalmente; DP = Discordo Parcialmente; CP = Concordo

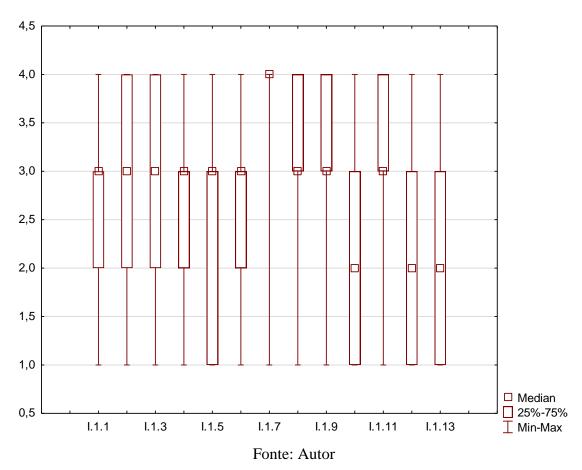
Parcialmente; CT = Concordo Totalmente.								
Afirmações	%DT	%DP	%CP	%CT	%Não Sei			
I.1.1 - A Química explica o funcionamento do corpo humano.	25	20	42	12	1			
I.1.2 - A Química está relacionada a processos naturais, como o amadurecimento de frutas.	14	14	40	29	3			
I.1.3 - A Química me ajuda a escolher o combustível mais econômico.	14	12	33	30	11			
I.1.4 - A Química pode ajudar as pessoas a consumirem de modo consciente.	20	18	34	18	10			
I.1.5 - A Química pode auxiliar na conscientização das pessoas sobre coleta seletiva de lixo.	22	17	29	19	13			
I.1.6 - A Química é responsável pelo aquecimento global.	21	20	34	15	10			
I.1.7 - A Química auxilia no desenvolvimento de	1	2	14	80	3			

novos medicamentos.

I.1.8 - A Química contribui para o desenvolvimento de novas fontes de energia, como a ener-	5	12	31	44	8
gia solar, por exemplo.  I.1.9 - A Química pode orientar a população à usar os recursos naturais (água e solo) sem po-	8	10	42	34	6
luir o meio ambiente.  I.1.10 - A Química contribui para ataques terroristas.	42	13	29	14	2
I.1.11 - A Química é responsável pela presença de agrotóxicos nos alimentos.	4	13	34	42	7
I.1.12 - A Química ajuda a explicar a origem da vida.	28	18	33	11	10
I.1.13 - A Química auxilia na interpretação de problemas de nosso cotidiano.	28	21	28	8	15

Fonte: Autor

Figura 5 – Diagrama de caixa da Questão I.1 - Como você identifica a Química no seu dia a dia.



A partir das informações apresentadas, observa-se que os alunos participantes reconhecem a Química no seu cotidiano, por concordarem mesmo que parcialmente com as afirmações. Destaca-se a relação da Química com o desenvolvimento de novos medicamentos (I.1.7) por apresentar mediana 4, onde 80% dos respondentes assinalaram concordar totalmente com a afirmação.

Os estudantes também concordam que a Química contribui para o desenvolvimento de novas fontes de energia (I.1.8.), que a Química pode orientar a população à usar os recursos naturais sem poluir o meio ambiente (I.1.9) e que ela é responsável pela presença de agrotóxicos nos alimentos (I.1.11).

Os estudantes tendem a discordar que a Química ajuda a explicar a origem da vida (I.1.12) e que ela auxilia na interpretação dos problemas do nosso cotidiano (I.1.13), além de não contribuir em ataques terroristas (I.1.10).

As afirmações sobre a relação da química a processos naturais (I.1.2) e a escolha do combustível mais econômico (I.1.3), apresentou um maior intervalo interquartil dentre as concordâncias. Indicando que alguns estudantes não relacionam a Química a essas questões.

Já as afirmações I.1.1, I.1.4, I.1.5 e I.1.6 apresentaram tanto concordância parcial quanto discordância parcial, indicando certa incerteza dos alunos sobre a relação da Química a esses fenômenos.

Destaca-se a relação da Química na conscientização sobre a coleta seletiva de lixo (I.1.5), onde 22% dos estudantes manifestaram discordância total sobre essa afirmação e 12% assinalaram não saber. Isso pode estar relacionado com problemas na construção da afirmação, já que é afirmada a possibilidade da Química auxiliar na conscientização da coleta seletiva. O que pode ter gerado ambiguidades em alguns respondentes, o mesmo pode ter ocorrido na questão I.1.13, onde 15% dos respondentes assinalaram não saber. Uma afirmação mais objetiva como, "A Química pode auxiliar na separação do lixo reciclável" e "A Química ajuda a responder problemas do nosso dia a dia" podem reduzir a ambiguidade dessas afirmativas.

Os resultados obtidos com essa questão possuem relação com o trabalho de Cardoso e Colinvaux (2000). Eles elaboraram um questionário aberto para identificar a motivação para estudar a Química, o questionário foi aplicado para 157 alunos do 9° ano do

ensino fundamental e do 3° ano do ensino médio. O estudo indicou que os alunos relacionam a Química ao metabolismo (respiração e digestão), a natureza (florestas, fogo ar e água), a substâncias usadas no dia a dia (remédios, cosméticos, tecidos e tintas) e a processos que auxiliam e melhoram as condições de vida do homem (combustão dos automóveis, comida industrializada, reciclagem de lixo e papel) (CARDOSO; COLINVAUX, 2000).

Esses assuntos são bem abrangentes e estão presentes no nosso cotidiano e, muitas vezes, passam despercebidos por nós. O reconhecimento dessas afirmações para os alunos demonstra que eles podem identificar fenômenos químicos no seu dia a dia. Com isso, os professores poderiam utilizar-se desses assuntos e buscar conceitos químicos relacionados para trazer uma abordagem contextualizada para as suas aulas.

Um estudo comparativo envolvendo três aplicações dessa questão com 349 estudantes do Ensino Médio de São Paulo e Minas Gerais, incluindo os alunos participantes desse trabalho. Por meio da análise de variância (ANOVA), que analisa as diferenças de três ou mais grupos. O trabalho apontou que a relação da Química com o desenvolvimento de novas fontes de energia (I.1.8) e o uso dos recursos naturais sem poluir o meio ambiente (I.1.9) eram similares entre os três grupos de análise, por apresentar a hipótese alternativa aceita, devido o valor de significância *p* ser maior que 0,05 (RIBEIRO et al., 2021).

Outro estudo comparativo envolvendo duas aplicações dessa seção do questionário, com 297 estudantes do Ensino Médio de São Paulo e Minas Gerais. Também envolvendo os participantes desse mesmo trabalho, por meio do teste de Mann-Whitney, indicou a similaridade entre as afirmações I.1.7, I.1.8, I.1.9, I.1.10 e I.1.11 dos dois grupos de análise, por apresentar a hipótese alternativa aceita, devido o valor de significância *p* ser maior que 0,05 (SILVA; RIBEIRO; MARCONDES, 2021).

Os trabalhos indicam, aparentemente, uma tendência dos estudantes em relacionar a Química ao desenvolvimento de medicamentos (I.1.7), novas fontes de energia (I.1.8) e ao uso de recursos naturais (I.1.9). Com isso, o Ensino de Ciências em sala de aula permitiu esses estudantes à construção dessas relações. O emprego da contextualização com uma abordagem CTS de outros temas, pode permitir que eles construam outras relações da Química com seu cotidiano.

Os alunos apresentaram algumas divergências em relação à explicação da origem da vida (I.1.12) e na interpretação dos problemas do nosso cotidiano (I.1.13). Uma das explicações para a origem da vida tem suas bases em conceitos químicos como o experimento de síntese de aminoácidos desenvolvido por Stanley Miller em 1953 iniciando os estudos sobre a Química Prebiótica (ZAIA, 2003; ZAIA; ZAIA, 2008).

Essa opinião divergente em relação à origem da vida pode ser explicada pelas crenças dos estudantes, muito influenciadas pela religião (OLIVEIRA, 2015),ou falta de relação do ensino desse assunto com a Química. No currículo do estado de São Paulo é possível encontrar esse assunto nas aulas de ciências das 6° e 7° séries do Ensino Fundamental e nas aulas de Biologia no 3° ano do Ensino Médio (SÃO PAULO, 2012). Por outro lado, não há menção explícita à origem da vida no currículo de Química do ensino médio.

Uma abordagem interdisciplinar sobre tal tema no Ensino Médio poderia possibilitar que essa relação fosse evidenciada pelos professores e talvez mudar a opinião dos alunos em relação a esta afirmação.

Sobre a Química auxiliar na interpretação de problemas de nosso cotidiano (I.1.13), percebemos uma incoerência, pois os alunos reconhecem a Química no seu dia a dia e todas as afirmações que eles concordaram e que já foram abordadas anteriormente, abrangem problemas enfrentados pela nossa sociedade. Porém, a maioria dos alunos parece não relacionar os conceitos químicos aprendidos na escola a essas situações.

No trabalho de Cardoso e Colinvaux (2000) também foi observado esse tipo de resposta, pois os alunos não apresentaram discussões aprofundadas sobre os exemplos apresentados sobre a relação da Química com o cotidiano. Os autores sugerem que não houve relação efetiva entre a Química escolar e a Química do cotidiano.

Uma possível explicação para esses resultados está relacionada ausência de contextualização dos conhecimentos químicos em sala de aula, assuntos do cotidiano dos alunos que poderiam ser explorados também com conceitos químicos, não o são, o que pode parecer ao aluno que a química da escola não tem a ver com a sociedade. Vários trabalhos têm contribuído para o entendimento dos professores sobre o tema contextualização no ensino (SANTOS, 2007; SCHWARTZ, 2006; SILVA, 2007; WARTHA; SILVA; BEJARANO, 2013). Uma abordagem contextualizada pode permitir que os

alunos relacionem o que é aprendido em sala de aula e aplicar esses conhecimentos no seu dia a dia, seja com uma simples reflexão para a resolução de algum problema, dentre outras possibilidades.

Em relação à presença de agrotóxicos nos alimentos (I.1.11), os alunos concordam que a Química é responsável por esses problemas. Isso pode estar relacionado com a associação dos produtos químicos presentes nos agrotóxicos, o que Rodrigues (2016) chama de falácia "natural" versus "artificial".

É óbvio que não há materiais sem "químicos", tal como algumas publicações irónicas mostram com páginas em branco de "listas completas" de produtos "sem químicos". Mas esta ideia passa sem juízo crítico para o público, devido aos preconceitos, como uma possibilidade. A expressão, claro, tem o sentido de "sem químicos adicionados", apontando para a ideia vaga de "produto natural" sem "químicos adicionados." (RODRIGUES, 2016).

A questão dos impactos socioambientais dos agrotóxicos vem sendo discutida há anos pela comunidade científica, recentemente dois estudos publicados indicaram a presença de agrotóxicos em alimentos ultraprocessados comercializados no Brasil (DIAS; ROCHA; SOARES, 2020) e relacionaram a mortandade infantil de 503 crianças por ano associadas ao uso de glifosato na agricultura de soja (IDEC, 2021).

Nesse contexto, se faz necessária à discussão em sala de aula desse tema por meio de uma abordagem CTSA, como foi realizado por Andrade 2016 que elaborou e aplicou uma sequência didática com essa temática para alunos do curso técnico em Agropecuária na Bahia. Os resultados indicaram que os estudantes de forma geral, reconheceram os malefícios trazidos pelos agrotóxicos à saúde humana e ao meio ambiente. As atitudes dos alunos passaram de um raciocínio ético antropocêntrico (o ser humano no centro das preocupações ecológicas) para posturas em sua maioria biocêntricas e ecocêntricas (ANDRADE, 2016).

Comparando os resultados em relação ao gênero para a questão I.1 a partir do teste de Mann-Whitney, não houve diferenças significativas entre homens e mulheres. Os valores do teste realizado estão disponíveis no **Erro! Fonte de referência não encontrada.** 

Sobre as diferenças entre os anos escolares, a Tabela 5 e a Figura 6 apresentam os resultados significativos do teste Mann-Whitney em relação ao ano escolar dos

respondentes, os demais valores estão disponíveis no Erro! Fonte de referência não encontrada.

Tabela 5 – Valores significativos do Teste de Mann-Whitney sobre a comparação entre os anos escolares da Questão I.1.

	Rank 1º	Rank 3º			Sig. p ≤		
Questão	Ano	Ano	U	Z	0,05	N	Efeito r
I.1.1	12188,0	7315,0	3277,0	-2,611	0,009	197	-0,19
1.1.2	11322,5	7398,5	2676,5	-3,819	0,000	193	-0,27
l.1.5	9516,0	5709,0	2730,0	-2,022	0,043	174	-0,15
I.1.8	10600,5	6419,5	3097,5	-2,003	0,045	184	-0,15
I.1.9	11109,5	6656,5	2981,5	-2,552	0,011	188	-0,19

Fonte: Autor

As afirmações que apresentaram diferenças quanto ao ano escolar estão relacionadas, a Química explicar o funcionamento do corpo humano (I.1.1), a processos naturais (I.1.2); a conscientização sobre a coleta seletiva de lixo (I.1.5), ao desenvolvimento

de novas fontes de energia (I.1.8), e ao uso dos recursos naturais sem poluir o meio ambiente (I.1.9).

Destaca-se a afirmação I.1.2 por apresentar maior efeito dentre as demais afirmações da questão, encontrando-se próximo ao efeito médio (0,30), entre o intervalo de >1% < 9% (maior que 1%, menor que 9%) da variância total explicada.

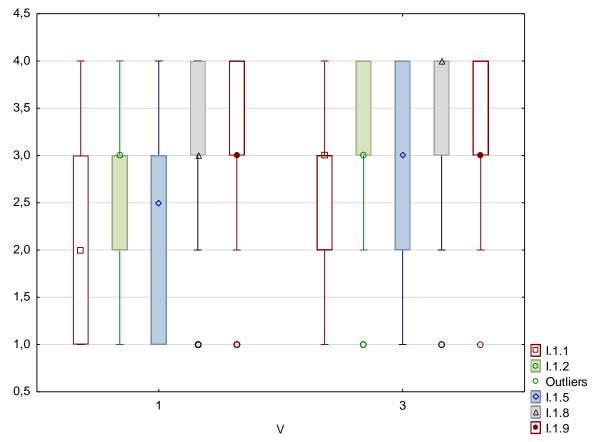


Figura 6 - Diagrama de caixa da comparação entre ano escolar da Questão I.1

Legenda: V = Ano escolar onde, 1 = 1° ano, 3 = 3° ano do Ensino Médio.

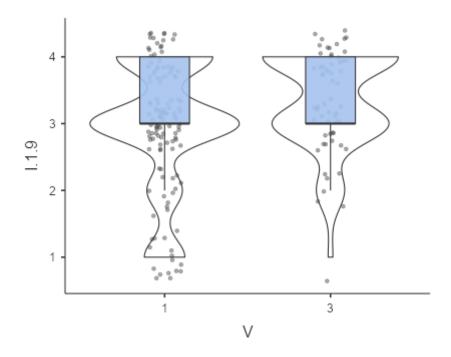
Fonte: Autor

Observa-se que em todas essas afirmações, os alunos do 3º ano do Ensino Médio tendem a concordar mais com as afirmações em comparação aos alunos do 1º ano. Isso pode indicar que, os alunos do 3º ano, por terem maior tempo de instrução, compreendem mais as relações entre a Química e seu cotidiano. Isso pode indicar que os estudantes do 3º ano, aparentemente, conseguem compartimentalizar diferentes temas do cotidiano entre as disciplinas de Ciências da Natureza.

Considerando a comparação por ano escolar da questão I.1.9, o diagrama de caixa apresenta a mesma mediana e intervalo interquartil. Porém ao observarmos a Figura 7 contendo a trama de violino representando a distribuição dos respondentes ao longo da

escala, é possível observar que 30 alunos do 1° ano discordam, mesmo que parcialmente da afirmação, frente a 7 alunos do 3° ano do Ensino Médio.

Figura 7 - Diagrama de caixa e trama de violino da comparação entre ano escolar da Questão I.1.9



Legenda: V = Ano escolar onde,  $1 = 1^{\circ}$  ano,  $3 = 3^{\circ}$  ano do Ensino Médio.

Fonte: Autor

As informações descritas na Tabela 6 e Figura 8 referem-se à segunda questão "Em relação aos conteúdos de Química que você está aprendendo na escola".

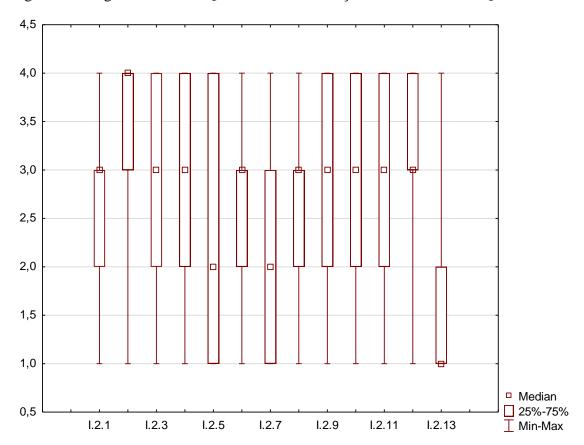
Tabela 6 - Porcentagens das respostas dadas para cada elemento da escala Likert para a questão I.2.

Legenda: DT = Discordo Totalmente; DP = Discordo Parcialmente; CP = Concordo Parcialmente; CT = Concordo Totalmente.

Afirmações	%DT	%DP	%CP	%CT	%Não Sei
I.2.1 - A Química que é ensinada na escola é fácil de aprender.	18	20	43	18	1
I.2.2 - Eu acho que todas as pessoas deveriam aprender química na escola.	6	10	23	57	4
I.2.3 - A Química que eu estou aprendendo desperta minha curiosidade.	17	12	34	33	4
I.2.4 - Os cálculos matemáticos tornam a Química difícil para mim.	14	16	29	37	4

I.2.5 - Eu acho que a Química deveria ser obrigatória apenas para quem quiser seguir em áreas que necessitam de Química (Farmácia, Medicina, Odontologia etc.).	34	17	20	27	2
I.2.6 - As coisas que eu aprendo sobre química na escola serão úteis no meu dia a dia.	11	21	39	21	8
I.2.7 - A Química ensinada na escola é útil apenas para prestar o vestibular.	33	26	20	16	5
I.2.8 - A Química me ajuda a entender assuntos de outras matérias escolares.	21	19	39	15	6
I.2.9 - A Química que estou aprendendo desenvolve meu raciocínio.	12	13	41	29	5
I.2.10 - Os conceitos de Química que eu aprendo na escola, aumentam minhas chances de melhorar minha carreira.	16	9	38	32	5
I.2.11 - Minha mente dá um branco quando tento resolver exercícios de Química.	12	20	28	37	3
I.2.12 - Eu me esforço para entender Química.	8	13	32	44	3
I.2.13 - Eu gostaria de me tornar um químico.	69	10	10	4	7

Figura 8 — Diagrama de caixa Questão I.2 - Em relação aos conteúdos de Química.



Nessa questão, os alunos tendem a concordar, mesmo que parcialmente com as afirmações. Destaca-se a importância dada pelos estudantes em se aprender química na escola (I.2.2), por apresentar o valor da mediana 4, onde 57% dos respondentes sinalizaram concordar totalmente com a afirmação. Ainda, eles apontam se esforçar para entender Química (I.2.12), embora considerem uma disciplina fácil de aprender (1.2.1).

Dentre as afirmações que apresentaram intervalo interquartil de 3 pontos, entre concordam totalmente e discordam parcialmente. estão questões relacionadas à importância da Química para a formação dos estudantes, despertando a curiosidade (I.2.3), desenvolvendo o raciocínio (I.2.9) e aumentando as chances de melhorar a carreira (I.2.10). Além de afirmações que demonstram certa dificuldade dos alunos com a disciplina, com os cálculos matemáticos (1.2.4) e na resolução de exercícios de Química (I.2.11).

As afirmações sobre a Química ser fácil de aprender (I.2.1), ser útil no dia a dia (I.2.6) e ajudar a entender assuntos de outras matérias (I.2.8), apresentaram tanto concordância parcial quanto discordância parcial, indicando certa incerteza ou opiniões divergentes dos alunos sobre essas afirmações.

A afirmação I.2.5, sobre a obrigatoriedade da disciplina de Química para quem quiser seguir em áreas relacionadas a ela, apresentou maior distribuição entre os itens da escala Likert variando de 1 a 4, com valor de mediana 2, indicando que os estudantes tendem a discordar parcialmente da afirmação.

Os alunos tendem a discordar que a Química ensinada na escola é útil apenas para prestar o vestibular (I.2.7). Entretanto, eles indicaram aversão em relação à carreira na Química (I.2.13) com 69% dos respondestes discordando desta afirmação.

No trabalho de Cardoso e Colinvaux (2000), 72% dos alunos afirmaram que gostam de estudar Química, entres os motivos estão o interesse em entender fenômenos da natureza e do cotidiano, por considerarem a Química indispensável à vida e exigir raciocínio, compreensão e memorização. Além do fato de que os alunos consideram conhecimentos químicos importantes, úteis em suas vidas e para sua futura profissão (CARDOSO; COLINVAUX, 2000).

No projeto ROSE aplicado no Brasil (GOUW, 2013), os alunos também demonstram que as disciplinas de Ciências são importantes para eles. Porém ao serem

perguntados se as disciplinas de ciências são bastante fáceis de aprender, os alunos discordaram dessa afirmação. Os nossos resultados, aparentemente, possuem relação com o projeto ROSE, uma vez que, os alunos brasileiros possuem interesse pela ciência escolar, apesar da não preferência pela ciência em relação às outras disciplinas.

No estudo comparativo entre os estados de São Paulo e Minas Gerais, para a questão I.2 mostrou que não houve diferenças significativas, indicando que os resultados apresentados são similares entre os dois estados' (SILVA; RIBEIRO; MARCONDES, 2021).

A partir dos resultados apresentados, podemos notar que os estudantes apresentam uma visão positiva com relação às Ciências e à Química. No entanto, apesar de demonstrarem conhecer a importância da Ciência, a maioria dos alunos tendem a recusar seguir carreira na Química.

Considerando as diferenças entre gênero a Tabela 7 e a Figura 9 apresentam as diferenças significativas encontradas para a questão I.2, os demais valores estão disponíveis no Erro! Fonte de referência não encontrada..

Tabela 7 - Valores significativos do Teste de Mann-Whitney sobre a comparação entre gêneros da Questão I.2.

Questão	Rank Masculino	Rank Fe- minino	U	z	Sig. p ≤ 0,05	N	Efeito r
1.2.4	7071,5	10133,5	3501,5	-2,041	0,041	185	-0,15
1.2.5	9030,0	8925,0	3569,0	2,295	0,022	189	0,17
1.2.6	6825,5	8927,5	3170,5	-2,170	0,030	177	-0,16
1.2.9	6873,0	9963,0	3303,0	-2,393	0,017	183	-0,18
1.2.12	6633,5	11321,5	2978,5	-3,852	0,000	189	-0,28

Fonte: Autor

Observa-se que os homens tendem a concordar mais com a afirmação da obrigatoriedade da disciplina de Química para quem quer seguir carreira em áreas relacionadas (I.2.5). Já, as mulheres tendem a concordar mais com as afirmações relacionadas aos cálculos matemáticos que tornam a Química difícil (I.2.4); a aprendizagem de Química na escola será útil no dia a dia (I.2.6); A Química desenvolve meu raciocínio (I.2.9); Se esforça para entender Química (I.2.12), destacando-se essa afirmação por apresentar-se próximo ao efeito médio (0,30), entre o intervalo de >1% < 9% da variância total explicada.

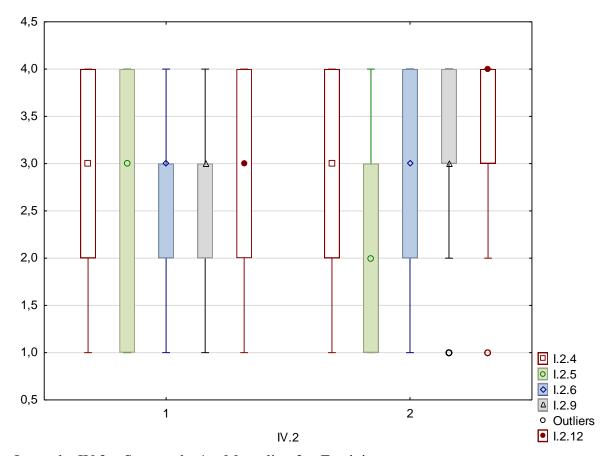


Figura 9 - Diagrama de caixa da comparação entre gêneros da Questão I.2

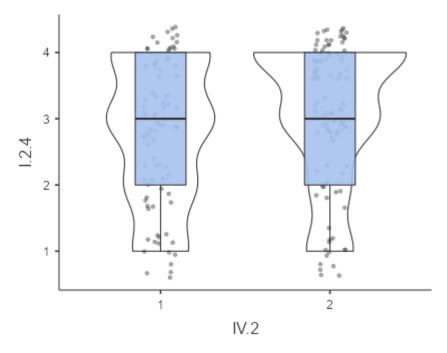
Legenda: IV.2 = Sexo onde, 1 = Masculino 2 = Feminino Fonte: Autor

a 25 homens.

Considerando a comparação por ano escolar da questão I.2.4, o diagrama de caixa apresenta a mesma mediana e intervalo interquartil. Porém, ao observarmos a Figura 10 contendo a trama de violino representando a distribuição dos respondentes ao longo da escala, é possível observar que 46 mulheres concordam totalmente com a afirmação frente

Ressaltamos que, por se tratar de um estudo exploratório, a comparação entre gênero tem a premissa de identificar possíveis diferenças de opiniões entre homens e mulheres. O objetivo não é confirmar estereótipos ou estigmas, já que a amostragem utilizada não nos permite generalizações de comportamento em nível municipal ou estadual.

Figura 10 - Diagrama de caixa e trama de violino da comparação entre ano escolar da Questão I.2.4.



Legenda: IV.2 = Sexo onde, 1 = Masculino 2 = Feminino

Fonte: Autor

Apesar de mulheres reconhecerem a importância de se aprender Química, há uma desigualdade histórica entre homens e mulheres nas ciências exatas. Como apontam Queiroz, Carvalho e Moreira (2016), existem dois mecanismos sociais que podem explicar essa desigualdade, um deles se refere à segregação vertical, por meio da influência cultural, educacional e familiar, que induz as mulheres a fazerem escolhas e atividades diferentes dos homens. O outro envolve a segregação horizontal que faz com que as mulheres não progridam em seus ambientes de trabalho, mantendo posições subordinadas aos homens. Além disso, as mulheres tendem a se matricularem em cursos nas áreas de Ciências Sociais, Humanas e Saúde, e os homens, nas Ciências Exatas e Tecnologias, historicamente as que possuem mais prestígio social e maiores salários (QUEIROZ; CARVALHO; MOREIRA, 2016).

Movimentos em prol da inclusão das Mulheres na Ciência tem sido observado em várias universidades mundo a fora. Uma delas é a iniciativa da Sociedade Brasileira de Química (SBQ), em apresentar no seu boletim, histórias de mulheres pesquisadoras em Química geram representatividade à comunidade acadêmica, permitindo que mais mulheres escolham essas carreiras.

Considerando as diferenças entre os anos escolares a Tabela 8 e a Figura 11 apresentam as diferenças significativas encontradas para a questão I.2, os demais valores estão disponíveis no Erro! Fonte de referência não encontrada..

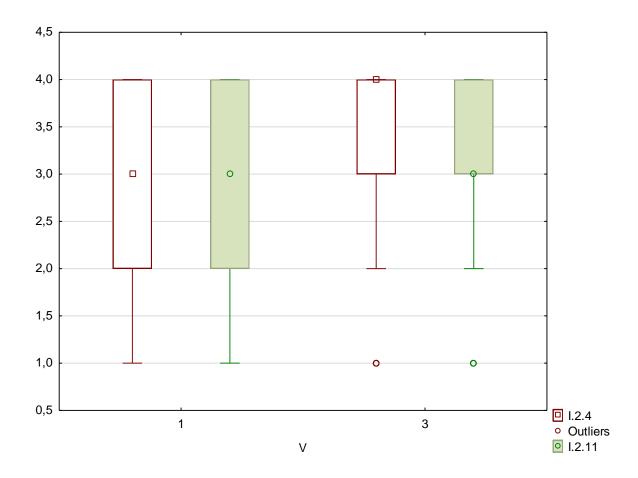
Tabela 8 - Valores significativos do Teste de Mann-Whitney sobre a comparação entre os anos escolares da Questão I.2.

Questão	Rank 1º Ano	Rank 3º Ano	U	z	Sig. p ≤ 0,05	N	Efeito r
1.2.4	11361,5	6974,5	3105,5	-2,578	0,010	191	-0,19
1.2.11	11685,5	7229,5	3170,5	-2,690	0,007	194	-0,19

Fonte: Autor

Observa-se que os alunos do 3º ano do ensino médio tendem a concordar mais com as afirmações relacionadas aos cálculos matemáticos tornam a Química difícil (I.2.4) e a mente dá um branco quando resolvo exercícios de Química (I.2.11). Por estarem no último ano de sua formação básica, os estudantes do 3º ano vivenciaram boa parte dos raciocínios para a resolução de problemas relacionados à Química.

Figura 11 - Diagrama de caixa da comparação entre ano escolar da Questão I.2



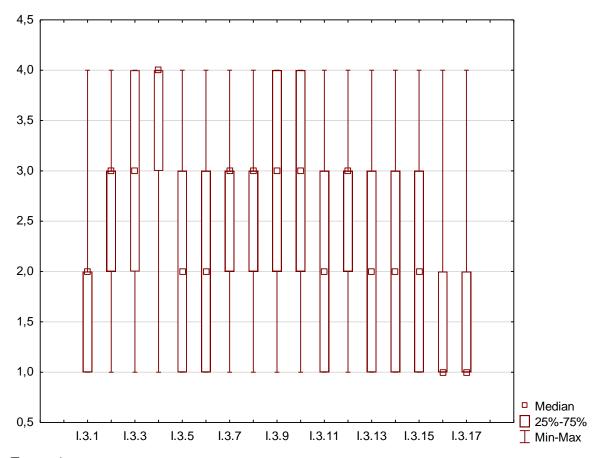
Legenda: V = Ano Escolar onde, 1 = 1° Ano 3 = 3° Ano do Ensino Médio Fonte: Autor

As informações descritas na Tabela **9** referem-se à terceira questão "Em relação às suas aulas de Química na escola". A concordância geral ou a discordância geral dos alunos para cada afirmação da questão está destacada em negrito.

Tabela 9 - Porcentagens das respostas dadas para cada elemento da escala Likert para a questão I.3:

Legenda: DT = Discordo Totalmente; DP = Discordo			CP = Co	ncordo l	Parcial-
mente; CT = Concordo 7 Afirmações	l'otalmen <b>%DT</b>	MDP	%CP	%CT	%Não Sei
I.3.1 - Eu gosto mais das aulas de Química do que das aulas de outras matérias na escola.	46	27	19	3	5
I.3.2- Nas aulas de Química ocorrem discussões interessantes.	15	13	45	23	4
I.3.3 - Nas aulas de Química tenho liberdade de expor minhas ideias.	10	14	38	34	4
I.3.4 - Eu aprendo mais quando faço experimentos nas aulas de Química.	6	6	25	59	4
I.3.5 - Gosto quando o professor passa a matéria na lousa.	32	19	28	20	1
I.3.6 - Eu gostaria de ter mais aulas de Química.	26	25	31	12	6
I.3.7 - As aulas de Química auxiliam-me a cuidar melhor da minha saúde.	14	22	41	16	7
I.3.8 - As aulas de Química aumentaram minha apreciação pela natureza.	22	21	30	20	7
I.3.9 - As aulas de Química aumentaram meu interesse pela ciência.	17	17	34	28	4
I.3.10 - As aulas de Química me ajudaram a entender os problemas ambientais enfrentados pela sociedade.	18	13	35	27	7
I.3.11 - As aulas de Química tornaram-me uma pessoa mais crítica.	34	22	27	10	7
I.3.12 - As aulas de Química tornaram-me um cidadão mais consciente e responsável.	23	19	31	18	9
I.3.13 - Eu procuro mais informações sobre os assuntos tratados nas aulas de Química.	31	29	26	10	4
I.3.14 - Os conteúdos tratados nas aulas de Química abordam assuntos que fazem parte das minhas preocupações pessoais.	39	27	23	5	6
I.3.15 - Me sinto entediado com os assuntos tratados nas aulas de Química.	29	25	26	15	5
I.3.16 - As aulas de Química reduziram meu interesse pela ciência.	56	22	10	6	6
I.3.17 - Eu detesto as aulas de Química.	52	23	10	9	6

Figura 12 - Diagrama de caixa da Questão I.3 - Em relação as aulas de Química na escola



Fonte: Autor

Com relação às aulas de Química, observa-se que os estudantes manifestaram certa discordância das afirmações. Porém eles indicaram aprender mais quando realizam experimentos nas aulas de Química (I.3.4), afirmação com maior grau de concordância, com 59% dos respondentes concordando totalmente.

Dentre as afirmações que apresentaram tanto concordância total, quanto discordância parcial, segundo os estudantes, estão: nas aulas de Química: eles têm a liberdade de expor ideias (I.3.3); as aulas aumentam o seu interesse pela ciência (I.3.9); e os ajudam a entender os problemas ambientais enfrentados pela sociedade (I.3.10).

As afirmações que apresentaram concordância e discordância parciais, indicando certa incerteza dos respondentes sobre suas aulas de Química, dizem respeito a: nas aulas discussões interessantes (I.3.2); auxiliam a cuidar melhor da saúde (I.3.7), aumentam a apreciação da natureza (I.3.8), tornam um cidadão mais consciente e responsável (I.3.12).

Já as afirmações sobre: gostar quando o professor passa a matéria na lousa (I.3.5), ter mais aulas de Química (I.3.6), as aulas de Química tornaram uma pessoa mais crítica (I.3.11), Eu procuro mais informações sobre os assuntos tratados (I.3.13), nas aulas de Química abordam assuntos que fazem parte das minhas preocupações pessoais. (I.3.14), se sentem entediados com os assuntos tratados nas aulas de Química (I.3.15) apresentaram tanto concordância parcial quanto discordância total, visto o valor 2 da mediana, indicando uma certa tendência em discordar parcialmente dessas afirmações.

Dentre as discordâncias estão: gostar mais das aulas de Química do que das aulas de outras matérias na escola (I.3.1), os conteúdos tratados nas aulas de Química abordam assuntos que fazem parte das suas preocupações pessoais (I.3.14), e detestam as aulas de Química (I.3.17).

Percebe-se que os estudantes compreendem a importância das aulas de Química. Entretanto, essa valorização não se reflete na apreciação dos alunos pela disciplina e nem o interesse em ter mais aulas. Ainda, mesmo não querendo mais aulas de Química e apreciando mais outras disciplinas, a porcentagem de alunos que afirmam detestar a química é baixa (19%). Nota-se certa contradição sobre a ideia popularmente expressa de que a Química é uma disciplina detestada pelos estudantes. Eles reconhecem a sua importância, apesar de terem algumas dificuldades de entendimento na disciplina.

Observa-se que os alunos acreditam que realizar experimentos nas aulas favorece a sua aprendizagem (I.3.4). A ideia de que os alunos aprendem mais com a realização de atividades experimentais é congruente para professores e alunos. Dependendo de como é abordada a experimentação pode atingir níveis cognitivos de alta ordem (SUART; MARCONDES, 2009). As atividades experimentais trazem para os alunos uma abordagem diferente das aulas expositivas em sala de aula, permitindo que eles observem os fenômenos químicos e relacionem com aquilo que estão aprendendo.

Os estudantes conseguem perceber, aparentemente, a importância da Química para suas vidas, e a aversão pela disciplina não é manifestado por eles, como observado na a afirmação I.3.17 (Eu detesto as aulas de Química), há sim uma baixa predileção quando a Química é comparada às outras disciplinas, que pode estar relacionado a valorização de um ensino de química pautado na transmissão e memorização de conceitos e conteúdos, que na maioria das vezes, possui um alto grau de abstração para compreender o mundo submicroscópico e não possibilita que os estudantes estabeleçam relações entre

o que é aprendido na sala de aula com o seu dia a dia (CHASSOT, 2014; NASCIMENTO, 2017).

Criar situações para que os alunos exponham preocupações que podem estar relacionadas à Química, possibilita ao professor tratar tais assuntos em sala de aula e discutilos de modo a relacionar as demandas pessoais dos alunos com os conteúdos científicos, as habilidades e competências previstas no currículo. Dar voz ao aluno e dialogar com eles pode permitir uma aprendizagem mais efetiva (CHRISTIDOU, 2011; FREIRE, 2014; JENKINS, 2006).

Comparando os resultados com os obtidos no projeto ROSE aplicado no Brasil (GOUW, 2013), alguns resultados coincidem com este trabalho. Em ambas as pesquisas, os alunos concordaram que as Ciências aumentaram seu gosto pela natureza e contribuíram para a cuidar melhor de sua saúde. Os alunos brasileiros preferem as outras disciplinas ás de Ciências e não querem um maior número de aulas de Ciências. Ainda, nos dois instrumentos, os alunos manifestaram discordância que as Ciências os tornaram mais críticos e céticos.

No estudo comparativo entre os estados de São Paulo e Minas Gerais, para a questão I.3 as afirmações, I.3.2, I.3.4, I.3.6, I.3.8, I.3.9, apresentaram similaridades entre os respondentes dos dois estados, pela inexistência de diferença entre as amostras pelo teste de Mann-Whitney (SILVA; RIBEIRO; MARCONDES, 2021). Corroborando a percepção de que os estudantes apreciam os experimentos nas aulas de Química (I.3.4).

Com relação as diferenças entre gênero a Tabela 10 e a Figura **13** apresentam as diferenças significativas encontradas para a questão I.3, os demais valores estão disponíveis no **Erro! Fonte de referência não encontrada.**.

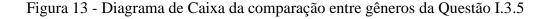
Tabela 10 - Valores significativos do Teste de Mann-Whitney sobre a comparação entre gêneros da Questão I.3

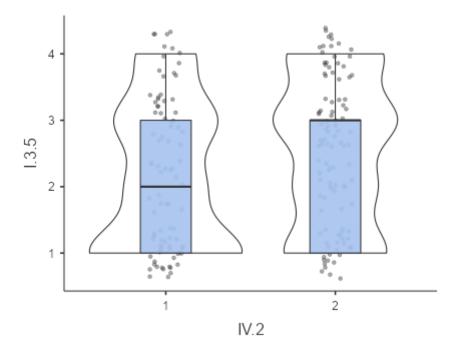
Questão	Rank Masculino	Rank Fe- minino	U	Z	Sig. p ≤ 0,05	N	Efeito r
1.3.5	7700,5	11020,5	3784,5	-2,160	0,031	193	-0,16

Fonte: Autor

Aparentemente as mulheres tendem a concordar, mesmo que parcialmente, com a afirmação de gostar quando o professor passa a matéria na lousa (I.3.5). No entanto o

efeito sobre a variância explicada é bem inferior a 9%, podendo indicar uma pequena diferença entre os gêneros sobre essa afirmação.





Legenda: IV.2 = Sexo onde, 1 = Masculino 2 = Feminino

Fonte: Autor

Em relação a comparação entre o ano escolar para essa questão. Não foram encontradas diferenças significativas a serem apresentadas, os valores do teste Mann-Whitney estão disponíveis no **Erro! Fonte de referência não encontrada.**.

As informações descritas na Tabela 11 e Figura **14** na referem-se à quarta questão "Em relação às matérias de ciências da natureza", a concordância geral (soma do concordo totalmente e parcialmente) ou a discordância geral (soma do discordo totalmente e parcialmente) dos alunos para cada afirmação da questão está destacada em negrito.

Dentre as afirmações que apresentaram concordância total e discordância parcial estão: a preferência da Biologia frente à outras disciplinas de Ciências da Natureza (I.4.3); as matérias de Português e Matemática serem mais importantes para futuro (I.4.5); Se não houvesse tanta Matemática, a Física e a Química seriam bem melhores de aprender.

As afirmações que apresentaram concordância parcial e discordância total estão relacionadas a: preferência da Química (I.4.1) e da Física (I.4.2) frente as outras disciplinas de Ciências da Natureza; As matérias de Ciências da Natureza são melhores que

as de Ciências Humanas (I.4.4); Quem gosta de português, história e filosofia têm dificuldade em Ciências da Natureza (I.4.6).

Tabela 11 - Porcentagens das respostas dadas para cada elemento da escala Likert para a questão I.3:

Legenda: DT = Discordo Totalmente; DP = Discordo Parcialmente; CP = Concordo Parcialmente: CT = Concordo Totalmente.

Afirmações	%DT	%DP	%CP	%CT	%Não
	, , ,	, , , ,	, , , ,	,,,,,	Sei
I.4.1 - Gosto mais de Química do que Biologia e	40	20	20	11	9
Física.					
I.4.2 - Gosto mais de Física do que Biologia e	38	23	17	14	8
Química.					
I.4.3 - Gosto mais de Biologia do que Física e	20	14	24	31	11
Química.					
I.4.4 - As matérias de Ciências da Natureza (Quí-	32	23	17	19	9
mica, Física e Biologia) são melhores que as de					
Ciências Humanas (História, Geografia, Filoso-					
fia etc.).					
I.4.5 - Considero as matérias de Português e Ma-	10	22	31	30	7
temática mais importantes para o meu futuro do					
que as outras.					
I.4.6 - Quem gosta de português, história e filo-	23	27	22	9	18
sofia têm dificuldade em Ciências da Natureza					
(Física, Química e Biologia).					
I.4.7 - Se não houvesse tanta Matemática, a Física	22	18	23	28	9
e a Química seriam bem melhores de aprender.					
I.4.8 - Se fosse possível, não estudaria as matérias	50	24	9	9	8
de ciências da natureza (Física, Química e Biolo-					
gia).					

Fonte: Autor

A afirmação I.4.8 (Se fosse possível, não estudaria as matérias de ciências da natureza) foi a única a apresentar discordância total, onde 50% dos respondentes assinalaram essa alternativa.

Com base nas respostas dadas pelos estudantes, é possível perceber que as disciplinas que os estudantes mais apreciam é a Biologia, eles também atribuem grande importância às disciplinas de Português e Matemática em sua formação.

Em relação à predileção pelas disciplinas de Ciências da Natureza, os alunos têm preferência primeiramente pela Biologia, Física e Química. Esta preferência dos alunos pela Biologia pode ser explicada por dois aspectos: o primeiro diz respeito ao fato de os alunos desde o Ensino Fundamental terem contato com conceitos biológicos; a Química

e Física só são apresentados a eles, mais formalmente, no 9° ano do Fundamental; o segundo aspecto se refere ao envolvimento, tanto na Química quanto na Física, de conceitos mais abstratos e de difícil compreensão pelos alunos.

4,0
3,5
3,0
2,5
2,0
1,5

Figura 14 - Diagrama de Caixa da Questão I.4 - Em relação às matérias de ciências da natureza.

Fonte: Autor

1.4.1

1.4.2

1.4.3

1.4.4

1,0

0,5

Comparando a predileção dos alunos participantes da aplicação do ROSE (GOUW, 2013) no Brasil, os alunos preferem Física, Biologia e Química. Esta diferença ocorre, pois no questionário ROSE não foram realizadas perguntas diretas sobre a predileção dos alunos. As perguntas estavam relacionadas aos interesses de temas referentes às disciplinas. Para a determinação das predileções dos alunos, Tolentino-Neto (2008) agrupou esses temas para as três disciplinas. Porém, havia apenas 4 assuntos que remetiam à Química, para a Física havia 24 assuntos e para a Biologia, 14 assuntos. A quantidade de assuntos agrupados nas disciplinas pode ter influenciado nos valores da média, consequentemente interferindo na ordem de predileção dos alunos.

1.4.5

1.4.6

1.4.7

1.4.8

No estudo comparativo entre os estados de São Paulo e Minas Gerais, para a questão I.4 as afirmações, I.4.4, I.4.5 e I.4.6 apresentaram similaridades entre os respondentes

Median

25%-75%

Min-Max

dos dois estados, pela inexistência de diferença entre as amostras pelo teste de Mann-Whitney realizado (SILVA; RIBEIRO; MARCONDES, 2021). Ambos os grupos atribuem importância às disciplinas de Português e Matemática (I.4.5).

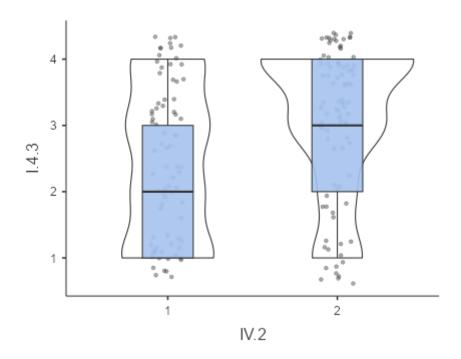
Com relação às diferenças entre gênero a Tabela **12** e a Figura **15** apresentam as diferenças significativas encontradas para a questão I.4, os demais valores estão disponíveis no **Erro! Fonte de referência não encontrada.**.

Tabela 12 - Valores significativos do Teste de Mann-Whitney sobre a comparação entre gêneros da Questão I.4.

	Daul.	Dauli Ea			C:			
Questão	Rank Masculino	Rank Fe- minino	U	z	Sig. p ≤ 0,05	N		Efeito r
1.4.3	5592,0	9114,0	2511,0	-3,45945	0,000541		171	-0,26

Fonte: Autor

Figura 15 - Diagrama de caixa da comparação entre gêneros da Questão I.4.3



Legenda: IV.2 = Sexo onde, 1 = Masculino 2 = Feminino

Fonte: Autor

As mulheres, aparentemente, possuem maior predileção pela disciplina de Biologia do que os homens. A afirmação apresenta-se próximo ao efeito médio (0,30), entre o intervalo de >1% < 9% da variância total explicada.

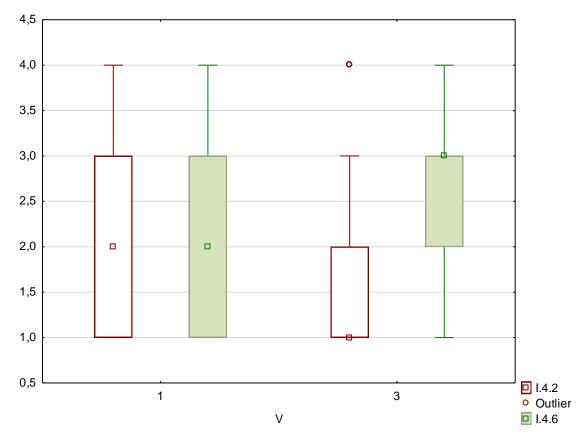
Referente às diferenças entre os anos escolares a Tabela **13** e a Figura **16** a apresentam as diferenças significativas encontradas para a questão I.4, os demais valores estão disponíveis no **Erro! Fonte de referência não encontrada.**.

Tabela 13 - Valores significativos do Teste de Mann-Whitney sobre a comparação entre os anos escolares da Questão I.4.

Questão	Rank 1º Ano	Rank 3º Ano	U	z	Sig. p ≤ 0,05	N	Efeito r
1.4.2	12348,5	4487,5	2596,5	3,327	0,001	183	0,25
1.4.6	8080,5	5285,5	1864,5	-3,635	0,000	163	-0,28

Fonte: Autor

Figura 16 - Diagrama de caixa da comparação entre ano escolar da Questão I.4



Legenda: V = Ano Escolar onde, 1 = 1° Ano 3 = 3° Ano do Ensino Médio

Fonte: Autor

Os estudantes do 1º ano do Ensino Médio têm maior predileção pela Biologia (I.4.2), do que os do 3º ano, e eles tendem a concordar mais com a afirmação de quem

gosta de português, história e filosofia têm dificuldade em Ciências da Natureza (I.4.6). Ambas as afirmações se apresentam próximo ao efeito médio (0,30), entre o intervalo de >1% < 9% da variância total explicada.

Essas diferenças, aparentemente, podem estar relacionadas ao fato da quantidade de aulas que os estudantes do 3º ano tiveram dessas disciplinas, possibilitando que eles pudessem julgar com base em suas experiências. Outros fatores podem afetar a predileção pelos alunos, dentre eles, a influência do professor, o gênero, a idade e os pais dos alunos (MASSON; GATICA; CASTELLANOS, 2019).

Em geral as visões dos estudantes estão relacionadas à importância que eles dão as aulas de Química. Entretanto, essa valorização não se reflete na apreciação dos alunos pela disciplina e nem no interesse em seguir carreira na área. Os estudantes têm predileção pelas outras disciplinas de Ciências da Natureza, contudo, nota-se certa contradição sobre a ideia popularmente expressa de que a Química é uma disciplina detestada pelos estudantes. Eles reconhecem a sua importância, apesar de terem dificuldades de entendimento na disciplina.

## 4.1.II - Situações que provocam preocupações.

Na segunda parte do questionário foram abordados os itens referentes às inquietações, ou situações que provocam preocupações aos alunos. A mudança de inquietação para preocupação se fez necessária, pois os alunos possivelmente teriam dúvidas com o uso da palavra inquietação, podendo causar ambiguidades durante o preenchimento do questionário. Os itens do questionário nessa parte serão chamados de situações.

Conforme descrito na metodologia, neste trabalho, as inquietações podem ser compreendidas como o conjunto de preocupações similares. As listas das 60 situações utilizadas com as respectivas porcentagens das respostas dadas pelos estudantes estão disponíveis na Tabela 14. Nesta seção a escala das respostas foi numérica, variando de 1 (pouca preocupação) a 5 (muita preocupação). A faixa onde houve a maioria das respostas está destacada em negrito.

Tabela 14 – Porcentagens das preocupações expressas dos alunos conforme cada situação

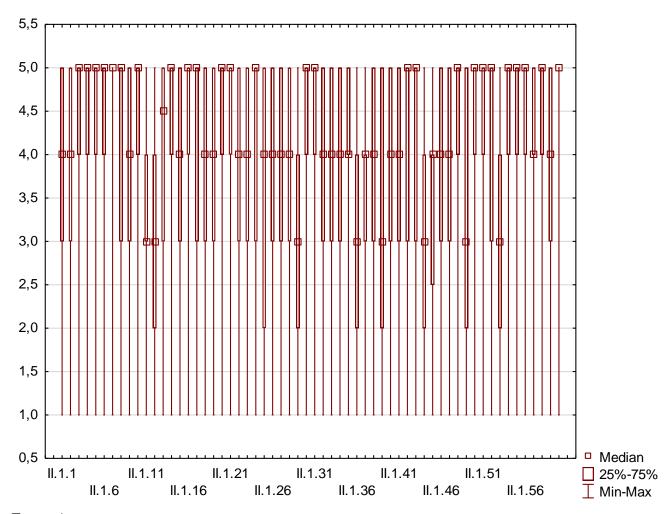
III.1.1 - Desmatamento das florestas para emprego da agricultura e pecuária.   III.1.2 - Produção e uso de agrotóxicos em excesso.   S		Qual o grau de preocupação para você?					
agricultura e pecuária.  III. 2 - Produção e uso de agrotóxicos em excesso.  III. 3 - Escassez dos recursos naturais.  III. 4 - Derretimento das calotas polares e o aumento do nível dos oceanos.  III. 5 - Falta de água na minha casa e a crise hídrica.  III. 1. 6 - Falta de tratamento de água e esgoto.  III. 1. 7 - Poluição da água, do solo e da atmosfera.  III. 1. 8 - Desastres naturais (Furacões, terremotos e tsunamis).  III. 1. 9 - Qualidade dos alimentos que fazem parte da minha alimentação.  III. 1. 10 - Desperdício de alimentos e falta de mantimentos no mundo.  III. 1. 11 - Excesso de sal, açúcar e gordura nos alimentos.  III. 1. 12 - Impactos sociais e ambientais na extração do ferro, alumínio e outros metais.  III. 1. 13 - Desenvolvimento e uso de armas químicas e biológicas em conflitos.  III. 1. 14 - Efeito estufa e o aquecimento global.  III. 1. 15 - Redução da camada de ozônio.  III. 1. 16 - Diminuição da biodiversidade do planeta.  III. 1. 17 - Aumento do desemprego devido à automação.  III. 1. 19 - Ausência de raciocínio lógico em discussões.  III. 1. 19 - Ausência de raciocínio lógico em discussões.  III. 1. 2 - Consequências na saúde e na pele, devido o uso de cosméticos adulterados.  III. 1. 2 - Consequências na saúde e na pele, devido o uso de cosméticos adulterados.  III. 1. 2 - Consequências na saúde e na pele, devido o uso de cosméticos adulterados.  III. 1. 2 - Consequências na saúde e na pele, devido o uso de cosméticos adulterados.  III. 1. 2 - Consequências na saúde e na pele, devido o uso de cosméticos adulterados.  III. 1. 2 - Consequências na efetrica em algumas regiões do país.  III. 1. 2 - Falta de energia elétrica devido o aumento do  III. 20 - Tatal de energia elétrica devido o aumento do	Situação	<b>%1</b>	<b>%2</b>	%3	<b>%4</b>	<b>%5</b>	%Não Sei
II.1.3 - Escassez dos recursos naturais.   3   5   14   17   54   7   II.1.4 - Derretimento das calotas polares e o aumento do nível dos oceanos.   4   4   14   22   50   6   18   18   18   18   11   18   18	<del>_</del> _ <del>_</del> <del>_</del> _ <del>_</del>	5	4	18	27	40	6
III.1.4 - Derretimento das calotas polares e o aumento do nível dos oceanos.   4	II.1.2 - Produção e uso de agrotóxicos em excesso.	8	6	15	24	42	5
do nível dos oceanos.  III. 5 - Falta de água na minha casa e a crise hídrica.  III. 6 - Falta de fagua na minha casa e a crise hídrica.  III. 7 - Poluição da água, do solo e da atmosfera.  III. 8 - Desastres naturais (Furações, terremotos e tsunamis).  III. 9 - Qualidade dos alimentos que fazem parte da minha alimentação.  III. 10 - Desperdício de alimentos e falta de mantimentos no mundo.  III. 11 - Excesso de sal, açúcar e gordura nos alimentos.  III. 12 - Impactos sociais e ambientais na extração do ferro, alumínio e outros metais.  III. 13 - Desenvolvimento e uso de armas químicas e biológicas em conflitos.  III. 14 - Efeito estufa e o aquecimento global.  III. 15 - Redução da camada de ozônio.  III. 16 - Diminuição da biodiversidade do planeta.  III. 17 - Aumento do desemprego devido à automação.  III. 18 - Impactos na nossa saúde por causa da queima de combustíveis fósseis.  III. 19 - Ausência de raciocínio lógico em discussões.  III. 19 - Ausência de raciocínio lógico em discussões.  III. 121 - Aumento dos casos de doenças graves na população.  III. 122 - Consequências na saúde e na pele, devido o uso de cosméticos adulterados.  III. 123 - Intolerância à diversidade cultural.  III. 124 - Aumento da violência com o tráfico de drogas.  III. 125 - Consumo em excesso de bebidas alcoólicas e tabaco.  III. 126 - Ausência de energia elétrica em algumas regiões do país.  III. 127 - Falta de energia elétrica devido o aumento do  8	II.1.3 - Escassez dos recursos naturais.	3	5	14	<b>17</b>	54	7
II.1.6 - Falta de tratamento de água e esgoto.	<b>=</b>	4	4	14	22	50	6
II.1.7 - Poluição da água, do solo e da atmosfera.   1   3   3   15   77   1   II.1.8 - Desastres naturais (Furacões, terremotos e tsunamis).   II.1.9 - Qualidade dos alimentos que fazem parte da minha alimentação.   II.1.10 - Desperdício de alimentos e falta de mantimentos no mundo.   II.1.11 - Excesso de sal, açúcar e gordura nos alimentos.   II. 8   32   23   25   1   1   1   8   32   23   25   1   1   1   8   32   23   25   1   1   1   8   32   23   25   1   1   1   8   32   23   25   1   1   1   1   1   1   1   1   1	II.1.5 - Falta de água na minha casa e a crise hídrica.	2	2	9	15	<b>69</b>	3
II.1.8 - Desastres naturais (Furacões, terremotos e tsunamis).   II.1.9 - Qualidade dos alimentos que fazem parte da minha alimentação.   II.1.10 - Desperdício de alimentos e falta de mantimentos no mundo.   II.1.11 - Excesso de sal, açúcar e gordura nos alimentos.   II.1.12 - Impactos sociais e ambientais na extração do ferro, alumínio e outros metais.   III.1.13 - Desenvolvimento e uso de armas químicas e biológicas em conflitos.   II.1.14 - Efeito estufa e o aquecimento global.   II.1.15 - Redução da camada de ozônio.   II.1.16 - Diminuição da biodiversidade do planeta.   II.1.17 - Aumento do desemprego devido à automação.   II.1.18 - Impactos na nossa saúde por causa da queima de combustíveis fósseis.   II.1.19 - Ausência de raciocínio lógico em discussões.   II.1.20 - Intolerância e falta de diálogo para a resolução de problemas.   II.1.22 - Consequências na saúde e na pele, devido o uso de cosméticos adulterados.   II.1.23 - Intolerância à diversidade cultural.   II.22 - Consequências na saúde e na pele, devido o uso de cosméticos adulterados.   II.1.25 - Consumo em excesso de bebidas alcoólicas e tabaco.   II.1.26 - Ausência de energia elétrica em algumas regiões do país.   II.1.27 - Falta de energia elétrica devido o aumento do   II.1.27 - Falta de energia elétrica devido o aumento do   II.1.27 - Falta de energia elétrica devido o aumento do   II.1.27 - Falta de energia elétrica devido o aumento do   II.1.27 - Falta de energia elétrica devido o aumento do   II.1.27 - Falta de energia elétrica devido o aumento do   II.1.28 - III.1.29 - IIII.1.29 - IIII	II.1.6 - Falta de tratamento de água e esgoto.	1	1	8	18	<b>71</b>	1
II.1.8 - Desastres naturais (Furacões, terremotos e tsunamis).   II.1.9 - Qualidade dos alimentos que fazem parte da minha alimentação.   II.1.10 - Desperdício de alimentos e falta de mantimentos no mundo.   II.1.11 - Excesso de sal, açúcar e gordura nos alimentos.   II.1.12 - Impactos sociais e ambientais na extração do ferro, alumínio e outros metais.   III.1.13 - Desenvolvimento e uso de armas químicas e biológicas em conflitos.   II.1.14 - Efeito estufa e o aquecimento global.   II.1.15 - Redução da camada de ozônio.   II.1.16 - Diminuição da biodiversidade do planeta.   II.1.17 - Aumento do desemprego devido à automação.   II.1.18 - Impactos na nossa saúde por causa da queima de combustíveis fósseis.   II.1.19 - Ausência de raciocínio lógico em discussões.   II.1.20 - Intolerância e falta de diálogo para a resolução de problemas.   II.1.22 - Consequências na saúde e na pele, devido o uso de cosméticos adulterados.   II.1.23 - Intolerância à diversidade cultural.   II.22 - Consequências na saúde e na pele, devido o uso de cosméticos adulterados.   II.1.25 - Consumo em excesso de bebidas alcoólicas e tabaco.   II.1.26 - Ausência de energia elétrica em algumas regiões do país.   II.1.27 - Falta de energia elétrica devido o aumento do   II.1.27 - Falta de energia elétrica devido o aumento do   II.1.27 - Falta de energia elétrica devido o aumento do   II.1.27 - Falta de energia elétrica devido o aumento do   II.1.27 - Falta de energia elétrica devido o aumento do   II.1.27 - Falta de energia elétrica devido o aumento do   II.1.28 - III.1.29 - IIII.1.29 - IIII	II.1.7 - Poluição da água, do solo e da atmosfera.	1	3	3	15	77	1
minha alimentação.         4         6         17         25         48         2           III.1.10 - Desperdício de alimentos e falta de mantimentos no mundo.         III.1.11 - Excesso de sal, açúcar e gordura nos alimentos.         11         8         32         23         25         1           III.1.12 - Impactos sociais e ambientais na extração do ferro, alumínio e outros metais.         11         8         32         23         25         1           III.1.13 - Desenvolvimento e uso de armas químicas e biológicas em conflitos.         8         4         15         20         48         5           III.1.14 - Efeito estufa e o aquecimento global.         2         4         12         20         55         7           III.1.15 - Redução da camada de ozônio.         3         7         19         19         41         11           III.1.17 - Aumento do desemprego devido à automação.         4         4         17         21         49         5           III.1.18 - Impactos na nossa saúde por causa da queima de combustíveis fósseis.         2         9         15         25         44         5           III.1.20 - Intolerância de raciocínio lógico em discussões.         4         8         19         26         34         9           III.1.21 - Aumento dos casos d	II.1.8 - Desastres naturais (Furações, terremotos e tsu-	5	8	13	18	55	1
mentos no mundo.  II.1.11 - Excesso de sal, açúcar e gordura nos alimentos.  III.1.12 - Impactos sociais e ambientais na extração do ferro, alumínio e outros metais.  III.1.13 - Desenvolvimento e uso de armas químicas e biológicas em conflitos.  II.1.14 - Efeito estufa e o aquecimento global.  III.1.15 - Redução da camada de ozônio.  III.1.16 - Diminuição da biodiversidade do planeta.  III.1.17 - Aumento do desemprego devido à automação.  III.1.18 - Impactos na nossa saúde por causa da queima de combustíveis fósseis.  III.1.19 - Ausência de raciocínio lógico em discussões.  III.1.20 - Intolerância e falta de diálogo para a resolução de problemas.  III.1.21 - Aumento dos casos de doenças graves na população.  III.1.22 - Consequências na saúde e na pele, devido o uso de cosméticos adulterados.  III.1.23 - Intolerância à diversidade cultural.  III.1.24 - Aumento da violência com o tráfico de drogas.  III.1.25 - Consumo em excesso de bebidas alcoólicas e tabaco.  III.1.26 - Ausência de energia elétrica devido o aumento do  8 6 17 29 37 3		4	6	17	23	48	2
tos.  II.1.12 - Impactos sociais e ambientais na extração do ferro, alumínio e outros metais.  II.1.13 - Desenvolvimento e uso de armas químicas e biológicas em conflitos.  III.1.14 - Efeito estufa e o aquecimento global.  III.1.15 - Redução da camada de ozônio.  III.1.16 - Diminuição da biodiversidade do planeta.  III.1.17 - Aumento do desemprego devido à automação.  III.1.18 - Impactos na nossa saúde por causa da queima de combustíveis fósseis.  III.1.19 - Ausência de raciocínio lógico em discussões.  III.1.20 - Intolerância e falta de diálogo para a resolução de problemas.  III.1.21 - Aumento dos casos de doenças graves na população.  III.1.22 - Consequências na saúde e na pele, devido o uso de cosméticos adulterados.  III.1.23 - Intolerância à diversidade cultural.  III.1.24 - Aumento da violência com o tráfico de drogas.  III.1.25 - Consumo em excesso de bebidas alcoólicas e tabaco.  III.1.26 - Ausência de energia elétrica em algumas regiões do país.  III.1.27 - Falta de energia elétrica devido o aumento do  III.1.27 - Falta de energia elétrica devido o aumento do  III.1.27 - Falta de energia elétrica devido o aumento do		1	3	6	21	66	3
ferro, alumínio e outros metais.  II.1.13 - Desenvolvimento e uso de armas químicas e biológicas em conflitos.  II.1.14 - Efeito estufa e o aquecimento global.  II.1.15 - Redução da camada de ozônio.  II.1.16 - Diminuição da biodiversidade do planeta.  III.1.17 - Aumento do desemprego devido à automação.  II.1.18 - Impactos na nossa saúde por causa da queima de combustíveis fósseis.  III.1.19 - Ausência de raciocínio lógico em discussões.  III.1.20 - Intolerância e falta de diálogo para a resolução de problemas.  III.1.21 - Aumento dos casos de doenças graves na população.  III.1.22 - Consequências na saúde e na pele, devido o uso de cosméticos adulterados.  III.1.23 - Intolerância à diversidade cultural.  III.1.24 - Aumento da violência com o tráfico de drogas.  III.1.25 - Consumo em excesso de bebidas alcoólicas e tabaco.  III.1.26 - Ausência de energia elétrica devido o aumento do  8 6 17 29 37 3		11	8	32	23	25	1
biológicas em conflitos.  II.1.14 - Efeito estufa e o aquecimento global.  II.1.15 - Redução da camada de ozônio.  II.1.16 - Diminuição da biodiversidade do planeta.  II.1.17 - Aumento do desemprego devido à automação.  II.1.18 - Impactos na nossa saúde por causa da queima de combustíveis fósseis.  II.1.19 - Ausência de raciocínio lógico em discussões.  II.1.20 - Intolerância e falta de diálogo para a resolução de problemas.  II.1.21 - Aumento dos casos de doenças graves na população.  II.1.22 - Consequências na saúde e na pele, devido o uso de cosméticos adulterados.  II.1.23 - Intolerância à diversidade cultural.  II.1.24 - Aumento da violência com o tráfico de drogas.  II.1.25 - Consumo em excesso de bebidas alcoólicas e tabaco.  II.1.26 - Ausência de energia elétrica devido o aumento do  8		10	15	22	24	20	9
II.1.15 - Redução da camada de ozônio.   3   7   19   19   41   11   II.1.16 - Diminuição da biodiversidade do planeta.   3   4   14   24   48   7   II.1.17 - Aumento do desemprego devido à automação.   4   4   17   21   49   5   5   5   6   5   6   6   7   7   7   7   7   7   7   7		8	4	15	20	48	5
II.1.16 - Diminuição da biodiversidade do planeta. II.1.17 - Aumento do desemprego devido à automação. II.1.18 - Impactos na nossa saúde por causa da queima de combustíveis fósseis. II.1.19 - Ausência de raciocínio lógico em discussões. II.1.20 - Intolerância e falta de diálogo para a resolução de problemas. II.1.21 - Aumento dos casos de doenças graves na população. II.1.22 - Consequências na saúde e na pele, devido o uso de cosméticos adulterados. II.1.23 - Intolerância à diversidade cultural. II.1.24 - Aumento da violência com o tráfico de drogas. II.1.25 - Consumo em excesso de bebidas alcoólicas e tabaco. II.1.26 - Ausência de energia elétrica em algumas regiões do país. II.1.27 - Falta de energia elétrica devido o aumento do  3	II.1.14 - Efeito estufa e o aquecimento global.	2	4	12	20	55	7
II.1.17 - Aumento do desemprego devido à automação.  II.1.18 - Impactos na nossa saúde por causa da queima de combustíveis fósseis.  II.1.19 - Ausência de raciocínio lógico em discussões.  II.1.20 - Intolerância e falta de diálogo para a resolução de problemas.  II.1.21 - Aumento dos casos de doenças graves na população.  II.1.22 - Consequências na saúde e na pele, devido o uso de cosméticos adulterados.  II.1.23 - Intolerância à diversidade cultural.  II.1.24 - Aumento da violência com o tráfico de drogas.  II.1.25 - Consumo em excesso de bebidas alcoólicas e tabaco.  II.1.26 - Ausência de energia elétrica em algumas regiões do país.  II.1.27 - Falta de energia elétrica devido o aumento do  4	II.1.15 - Redução da camada de ozônio.	3	7	19	19	41	11
ção.  II.1.18 - Impactos na nossa saúde por causa da queima de combustíveis fósseis.  II.1.19 - Ausência de raciocínio lógico em discussões.  II.1.20 - Intolerância e falta de diálogo para a resolução de problemas.  II.1.21 - Aumento dos casos de doenças graves na população.  II.1.22 - Consequências na saúde e na pele, devido o uso de cosméticos adulterados.  II.1.23 - Intolerância à diversidade cultural.  II.1.24 - Aumento da violência com o tráfico de drogas.  II.1.25 - Consumo em excesso de bebidas alcoólicas e tabaco.  II.1.26 - Ausência de energia elétrica em algumas regiões do país.  II.1.27 - Falta de energia elétrica devido o aumento do  8 6 17 29 37 3	II.1.16 - Diminuição da biodiversidade do planeta.	3	4	14	24	48	7
de combustíveis fósseis.  II.1.19 - Ausência de raciocínio lógico em discussões.  II.1.20 - Intolerância e falta de diálogo para a resolução de problemas.  II.1.21 - Aumento dos casos de doenças graves na população.  II.1.22 - Consequências na saúde e na pele, devido o uso de cosméticos adulterados.  II.1.23 - Intolerância à diversidade cultural.  II.1.24 - Aumento da violência com o tráfico de drogas.  II.1.25 - Consumo em excesso de bebidas alcoólicas e tabaco.  II.1.26 - Ausência de energia elétrica em algumas regiões do país.  II.1.27 - Falta de energia elétrica devido o aumento do  2		4	4	17	21	49	5
II.1.20 - Intolerância e falta de diálogo para a resolução de problemas.  II.1.21 - Aumento dos casos de doenças graves na população.  II.1.22 - Consequências na saúde e na pele, devido o uso de cosméticos adulterados.  II.1.23 - Intolerância à diversidade cultural.  II.1.24 - Aumento da violência com o tráfico de drogas.  II.1.25 - Consumo em excesso de bebidas alcoólicas e tabaco.  II.1.26 - Ausência de energia elétrica em algumas regiões do país.  II.1.27 - Falta de energia elétrica devido o aumento do  2	1 1	2	9	15	25	44	5
ção de problemas.  II.1.21 - Aumento dos casos de doenças graves na população.  II.1.22 - Consequências na saúde e na pele, devido o uso de cosméticos adulterados.  II.1.23 - Intolerância à diversidade cultural.  II.1.24 - Aumento da violência com o tráfico de drogas.  II.1.25 - Consumo em excesso de bebidas alcoólicas e tabaco.  II.1.26 - Ausência de energia elétrica em algumas regiões do país.  II.1.27 - Falta de energia elétrica devido o aumento do  2	II.1.19 - Ausência de raciocínio lógico em discussões.	4	8	19	<b>26</b>	<b>34</b>	9
pulação. II.1.22 - Consequências na saúde e na pele, devido o uso de cosméticos adulterados. II.1.23 - Intolerância à diversidade cultural. II.1.24 - Aumento da violência com o tráfico de drogas. II.1.25 - Consumo em excesso de bebidas alcoólicas e tabaco. II.1.26 - Ausência de energia elétrica em algumas regiões do país. II.1.27 - Falta de energia elétrica devido o aumento do  1	— — — — — — — — — — — — — — — — — — —	2	5	14	22	55	2
uso de cosméticos adulterados.  II.1.23 - Intolerância à diversidade cultural.  II.1.24 - Aumento da violência com o tráfico de drogas.  II.1.25 - Consumo em excesso de bebidas alcoólicas e tabaco.  II.1.26 - Ausência de energia elétrica em algumas regiões do país.  II.1.27 - Falta de energia elétrica devido o aumento do  7 8 19 23 41 2  8 6 11 20 53 2  16 11 20 19 31 3  8 5 17 25 42 3	3 2 1	1	3	11	21	63	1
II.1.24 - Aumento da violência com o tráfico de drogas.  II.1.25 - Consumo em excesso de bebidas alcoólicas e tabaco.  II.1.26 - Ausência de energia elétrica em algumas regiões do país.  II.1.27 - Falta de energia elétrica devido o aumento do  8 6 11 20 53 2 16 11 20 19 31 3 17 25 42 3	<u> </u>	7	8	19	23	41	2
gas. II.1.25 - Consumo em excesso de bebidas alcoólicas e tabaco. II.1.26 - Ausência de energia elétrica em algumas regiões do país. II.1.27 - Falta de energia elétrica devido o aumento do  8 6 11 20 53 2 16 11 20 19 31 3 17 25 42 3	II.1.23 - Intolerância à diversidade cultural.	10	9	16	19	41	5
II.1.25 - Consumo em excesso de bebidas alcoólicas e tabaco.  II.1.26 - Ausência de energia elétrica em algumas regiões do país.  II.1.27 - Falta de energia elétrica devido o aumento do 8 6 17 29 37 3		8	6	11	20	53	2
giões do país.  II.1.27 - Falta de energia elétrica devido o aumento do  8 5 17 25 42 3  8 6 17 29 37 3	II.1.25 - Consumo em excesso de bebidas alcoólicas e	16	11	20	19	31	3
II.1.27 - Falta de energia elétrica devido o aumento do 8 6 17 <b>29 37</b> 3		8	5	17	25	42	3
	•	8	6	17	29	37	3

II.1.28 - Impactos sociais e ambientais envolvidos na produção de energia elétrica.	5	7	16	28	36	8
II.1.29 - Uso exagerado do transporte rodoviário em relação ao transporte ferroviário e marítimo.	14	21	23	18	13	11
II.1.30 - O futuro da vida na terra.	6	1	8	11	71	3
II.1.31 - Aumento do rompimento de barragens.	1	4	10	20	62	3
II.1.32 -Presença de agrotóxicos nos alimentos.	5	11	24	16	40	4
II.1.33 -Câncer de pele devido a exposição solar.	9	5	15	26	43	2
II.1.34 -Os impactos sociais e ambientais do excesso de lixo urbano.	4	7	15	23	48	3
II.1.35 - Ausência de coleta seletiva nas cidades.	5	7	12	29	44	3
II.1.36 - Surdez devido ao uso de fones de ouvido.	18	16	29	14	20	3
II.1.37 - Falta de coleta seletiva das garrafas de vidro.	11	12	24	29	21	3
II.1.38 - Efeitos no meio ambiente e na saúde do uso						
exagerado de plásticos.	4	7	16	30	39	4
II.1.39 - Consequências da nanotecnologia na saúde	0	12	22	1.0	22	10
humana.	8	13	22	16	23	18
II.1.40 - Dependência da humanidade pelo petróleo.	10	11	16	29	29	5
II.1.41 - Impactos ambientais causado pelo descarte inapropriado de pilhas e baterias.	6	10	19	27	31	7
II.1.42 - Impactos da indústria no ambiente.	5	6	18	17	49	5
II.1.43 - Uso indevido de explosivos.	5	8	17	17	48	5
II.1.44 - Efeitos do uso exagerado de produtos de limpeza e higiene na saúde e no meio ambiente.	13	15	29	20	18	5
II.1.45 - Efeito do raio-X e dos elementos radioativos no corpo humano.	14	9	21	26	22	8
II.1.46 - Aumento do movimento antivacina no mundo.	9	9	14	18	40	10
II.1.47 - Alterações genéticas devido a aplicação de várias vacinas.	7	12	16	18	37	10
II.1.48 - Surgimento de novas epidemias.	1	4	13	23	55	4
II.1.49 - Excesso de cuidados estéticos com o corpo.	15	13	21	21	25	5
II.1.50 - Inexistência de cura para doenças raras.	3	2	7	14	<b>72</b>	2
II.1.51 - Ser diagnosticado com uma doença sexualmente transmissível.	6	4	8	11	67	4
II.1.52 - Ter uma gravidez não planejada.	12	4	11	10	58	5
II.1.53 - Consumismo exagerado da população, comprando produtos sem necessidade.	18	11	21	22	24	4
II.1.54 - Falta de dinheiro para se sustentar futura-						
mente.	2	3	11	19	63	2
II.1.55 - Surgimento de novas crises econômicas.	3	2	10	22	60	3
II.1.56 - Ausência de aposentadoria pública no futuro.	3	2	10	17	66	2
II.1.57 - Baixa disponibilidade de produtos sustentá-						
veis no mercado.	3	6	14	26	45	6
II.1.58 - Falta de oportunidades de emprego quando	4	1	4	18	70	3
me formar.	4	1	4	10	70	3
II.1.59 - Incertezas e riscos à população com o avanço da tecnologia.	7	5	19	26	37	6

3

Fonte: Autor

Figura 17 - Diagrama de Caixa da Questão II.1 - Situações que provocam preocupações



Fonte: Autor

Observa-se que em muitas situações os alunos demonstraram muita preocupação. Por conter uma lista muito extensa de situações, neste primeiro momento, os resultados serão apresentados a partir das maiores e menores preocupações, ou seja, as situações que apresentaram valores de mediana 5, 4,5 e 3.

As 27 maiores preocupações, descritas na Figura 17, foram agrupadas em 4 conjuntos de inquietações por apresentarem similaridades entre as situações. As maiores inquietações estão relacionadas à sustentabilidade do planeta, saúde, economia e violência.

Em relação às inquietações sobre a sustentabilidade do planeta, estão situações referentes à poluição da água, do solo e da atmosfera (II.1.7); à falta de tratamento de água e esgoto (II.1.6); à destruição do nosso planeta (II.1.60); à falta de água e a crise

hídrica (II.1.5); o Desperdício de alimentos e falta de mantimentos (II.1.10); o aumento do rompimento de barragens (II.1.31); o futuro da vida na terra (II.1.30); os desastres naturais, como furações, terremotos e tsunamis (II.1.8); o efeito estufa e o aquecimento global (II.1.14); a escassez dos recursos naturais (II.1.3); o derretimento das calotas polares e o aumento do nível dos oceanos (II.1.4); a diminuição da biodiversidade do planeta (II.1.16); os impactos da indústria no ambiente (II.1.42) e o uso indevido de explosivos (II.1.43).

Referente as inquietações de saúde estão situações sobre a inexistência de cura para doenças raras (II.1.50); o aumento dos casos de doenças graves na população (II.1.21); o surgimento de novas epidemias (II.1.48); ser diagnosticado com uma doença sexualmente transmissível (II.1.51), ter uma gravidez não planejada (II.1.52).

As inquietações relativas à economia estão situações a respeito da falta de oportunidades de emprego (II.1.58); ausência de aposentadoria pública no futuro (II.1.56); falta de dinheiro para se sustentar futuramente (II.1.54); surgimento de novas crises econômicas (II.1.55) e o aumento do desemprego devido à automação (II.1.17).

Por fim, as inquietações referentes à violência estão situações como a intolerância e falta de diálogo para a resolução de problemas (II.1.20); o aumento da violência com o tráfico de drogas (II.1.24) e o desenvolvimento e uso de armas químicas e biológicas em conflitos (II.1.13).

As maiores inquietações dos alunos estão relacionadas a situações de grandes proporções e de dificílima resolução. Há um amplo espectro de possibilidades que podem justificar essas principais inquietações. Muitas dessas situações podem ter sido tratadas em sala de aula, serem divulgadas pela mídia rotineiramente ou aparecerem em campanhas de conscientização. Outras situações podem estar relacionadas ao medo ou incertezas que os alunos podem passar futuramente, algumas indicam preocupações pessoais, há ainda situações apocalípticas de total aniquilação do planeta Terra. Conhecer essas inquietações pode permitir a abordagem desses assuntos em sala de aula e trazer a atenção dos alunos para essas situações.

Alguns dos resultados obtidos neste trabalho podem ser comparados com os da pesquisa de Gouw (2013) que aplicou o instrumento ROSE no Brasil. Com relação aos interesses dos estudantes em aprender certos temas, percebe-se que há uma convergência

entre os principais assuntos que os alunos demonstraram interesse em aprender e as inquietações levantadas neste trabalho. Entre elas estão o que se pode fazer para assegurar ar limpo e água potável; o câncer: o que sabemos e como podemos tratá-lo; as doenças sexualmente transmissíveis e como se proteger delas; o que sabemos sobre HIV/AIDS e como controlá-la; como controlar epidemias e doenças; e o que comer para nos mantermos saudáveis e em boa forma física (GOUW, 2013).

Dentre as menores inquietações estão situações relacionadas, ao uso exagerado do transporte rodoviário em relação ao transporte ferroviário e marítimo (II.1.29); a agentes externos que causam malefícios após longo tempo de utilização ou exposição como, as consequências da nanotecnologia na saúde humana (II.1.39); a surdez devido ao uso de fones de ouvido (II.1.36), excesso de cuidados estéticos com o corpo (II.1.49), e excesso de sal, açúcar e gordura nos alimentos (II.1.11).

Há inquietações relativas ao consumismo e seus impactos ambientais, dentre as menores inquietações como, o consumismo exagerado da população, comprando produtos sem necessidade (II.1.53); impactos sociais e ambientais na extração do ferro, alumínio e outros metais (II.1.12) e os efeitos do uso exagerado de produtos de limpeza (II.1.44).

Observa-se que os alunos possuem preocupações relacionadas a doenças graves, sem cura e epidemias (II.1.21, II.1.10 e II.1.48), mas ao se tratar de preocupações para sua própria saúde, os alunos indicaram menor preocupação, como a nas situações II.1.36, e II.1.11. Se ao longo da vida os estudantes consumirem em excesso alimentos com essas características, podem- se originar doenças graves, como câncer, diabetes e pressão alta, dentre outras.

Segundo Silva e colaboradores (2014) e Ludwig e Guimaraes (2017), que pesquisaram as opiniões de estudantes sobre ser saudável e o consumo excessivo de sódio, os estudantes compreendem o que é ser saudável, no entanto, muitas vezes acabam optando por não consumir alimentos saudáveis, por achar alimentos ultraprocessados mais prazerosos e saborosos (LUDWIG; GUIMARÃES, 2017; SILVA et al., 2014).

Desse modo, uma abordagem CTS sobre alimentação pode ser tratada em sala de aula, como as propostas de Fadini (2017) e Santana (2017), que elaboraram e aplicaram

uma sequência didática sobre alimentos para estudantes do Ensino Médio. possibilitando uma ampliação dos conhecimentos dos estudantes (FADINI, 2017; SANTANA, 2017).

Outro fato observado está nos impactos da extração do ferro (II.1.12), em que os alunos demonstraram pouca preocupação, porém uma das maiores preocupações dos alunos está no aumento do rompimento de barragens (II.1.31). Dessa forma, os alunos, supostamente, não relacionam os impactos da mineração com o rompimento de barragens.

Crimes ambientais como esses fizeram parte da história recente do Brasil. Como ocorrido em Mariana em 2015 e Brumadinho em 2019. Em sala de aula, a ausência dessa relação pode se dar devido à carência de discussões sobre os impactos sociais, ambientais e econômicos da mineração.

Referente às comparações em relação ao gênero dos respondentes, a Tabela 15 e Figura 18 apresentam os resultados significativos do teste Mann-Whitney realizado para a Questão II.1, os demais valores estão disponíveis no ANEXO A.

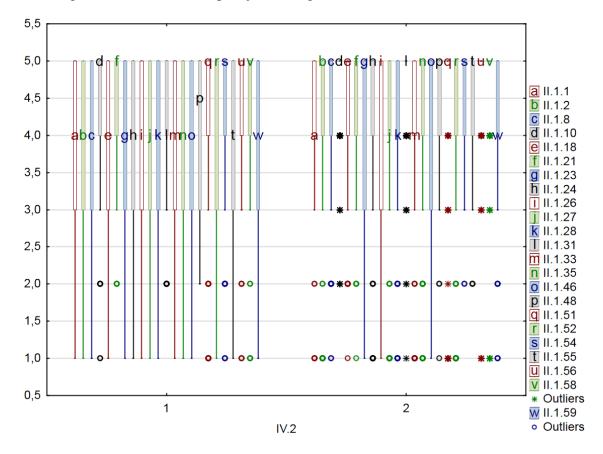
Tabela 15 - Valores significativos do Teste de Mann-Whitney sobre a comparação entre gêneros da Questão II.1.

	Rank	Rank Fe-			Sig. p ≤		
Questão	Masculino	minino	U	Z	0,05	N	Efeito r
II.1.1	6790,5	9680,5	3220,5	-2,426	0,015	181	-0,18
II.1.2	6900,0	10120,0	3245,0	-2,671	0,008	184	-0,20
II.1.8	7085,5	11250,5	3169,5	-3,576	0,000	191	-0,26
II.1.10	6954,0	10812,0	3213,0	-3,154	0,002	188	-0,23
II.1.18	6884,0	10136,0	3398,0	-2,206	0,027	184	-0,16
II.1.21	7738,0	10983,0	3822,0	-2,063	0,039	193	-0,15
II.1.22	7083,5	10871,5	3428,5	-2,649	0,008	189	-0,19
II.1.23	6924,0	10096,0	3354,0	-2,350	0,019	184	-0,17
II.1.24	7545,5	10982,5	3717,5	-2,216	0,027	192	-0,16
II.1.26	7642,0	10124,0	3637,0	-2,062	0,039	188	-0,15
II.1.27	7130,5	10447,5	3302,5	-2,836	0,005	187	-0,21
II.1.28	6698,0	9233,0	3212,0	-2,129	0,033	178	-0,16
II.1.31	6718,5	11236,5	2977,5	-3,874	0,000	189	-0,28
II.1.33	7427,0	10528,0	3686,0	-1,983	0,047	189	-0,14
II.1.35	7027,5	10738,5	3372,5	-2,705	0,007	188	-0,20
II.1.46	6284,0	9116,0	2963,0	-2,524	0,012	175	-0,19
II.1.48	7271,0	10307,0	3530,0	-2,203	0,028	187	-0,16
II.1.51	7226,5	10164,5	3571,5	-1,970	0,049	186	-0,14
II.1.52	6908,5	10296,5	3505,5	-1,982	0,048	185	-0,15
II.1.54	7369,0	10776,0	3628,0	-2,236	0,025	190	-0,16

II.1.55	6815,0	10951,0	3160,0	-3,277	0,001	188	-0,24
II.1.56	7490,0	10465,0	3662,0	-2,066	0,039	189	-0,15
II.1.58	7216,0	10739,0	3388,0	-2,797	0,005	189	-0,20
II.1.59	6934,0	9719,0	3279,0	-2,377	0,017	182	-0,18

Foram encontradas 24 diferenças significativas entre homens e mulheres. Com essa extensão, optamos em destacar as 8 preocupações que apresentaram tamanho de efeito maior ou igual a 0,20, explicando >1% < 9% da variância total.

Figura 18 - Diagrama de caixa da comparação entre gêneros da Questão II.1



Legenda: IV.2 = Sexo onde, 1 = Masculino 2 = Feminino

Fonte: Autor

Observa-se que as mulheres tendem a se preocupar mais com: o aumento do rompimento de barragens. (II.1.31 - 1); desastres naturais (II.1.8 - c); surgimento de novas crises econômicas (II.1.55 - t); desperdício de alimentos e falta de mantimentos no mundo (II.1.10 - d); falta de energia elétrica devido ao aumento do consumo (II.1.27 - j); falta de oportunidades de emprego quando me formar (II.1.58 - v); ausência de coleta seletiva nas cidades (II.1.35 - n); produção e uso de agrotóxicos em excesso (II.1.2 - b).

Segundo Silva (2019), a preocupação dos jovens em relação ao meio ambiente é favorecida pela globalização e pelo acesso à informação. Essa geração atual demonstra ser mais interessada nos assuntos ambientais, e portanto, mais consciente do impacto que suas atitudes exercem sobre os ecossistemas (SILVA, 2019, p.132).

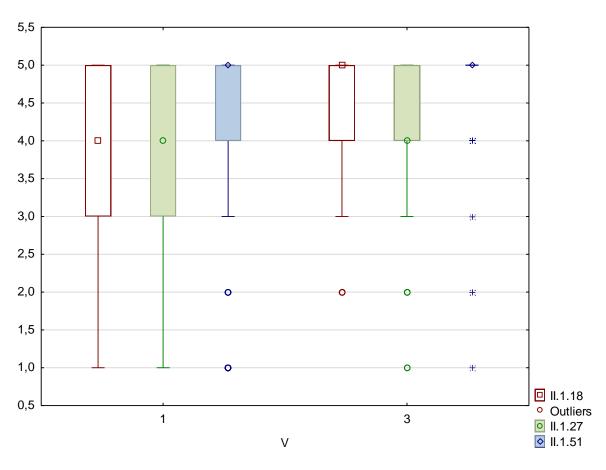
Em relação às comparações por ao ano escolar dos respondentes, a Tabela 16 - Valores significativos do Teste de Mann-Whitney sobre a comparação entre os anos escolares da Questão II.1.e a Figura 19 apresentam os resultados significativos do teste Mann-Whitney realizado para a Questão II.1, os demais valores estão disponíveis no ANEXO A.

Tabela 16 - Valores significativos do Teste de Mann-Whitney sobre a comparação entre os anos escolares da Questão II.1.

	Rank 1º	Rank 3º				Sig. p ≤			Efeito
Questão	Ano	Ano	U	Z		0,05	N		r
II.1.18	11926,0	6219,0	3148,0		-2,075	0,038		190	-0,15
II.1.27	11905,5	6815,5	3390,5		-2,024	0,043		193	-0,15
II.1.51	11927,5	6600,5	3281,5		-1,990	0,047		192	-0,14

Fonte: Autor

Figura 19 - Diagrama de caixa da comparação entre ano escolar da questão II.1.



Legenda: V = Ano Escolar onde, 1 = 1° Ano 3 = 3° Ano do Ensino Médio

Fonte: Autor

Os estudantes do 3º ano do Ensino Médio tendem a se preocupar mais com: os impactos na nossa saúde por causa da queima de combustíveis fósseis (II.1.18); falta de energia elétrica devido ao aumento do consumo (II.1.27); ser diagnosticado com uma doença sexualmente transmissível (II.1.51).

A respeito da questão II.2, os alunos foram convidados a escrever suas preocupações que não foram listadas na última questão. Dos 200 alunos participantes, apenas 23% dos alunos responderam a essa questão aberta. As respostas resultaram em 82 situações, que foram agrupadas em 5 categorias, ambiental, econômico, político, saúde e social. As principais palavras estão descritas na Figura 20.

Figura 20 - Nuvem de Palavras da Questão II.2.



Fonte: WordArt.com

Pode-se observar que os alunos reafirmaram várias das manifestações já contidas na lista de 60 situações. No aspecto ambiental, os estudantes demonstraram preocupações com a falta de água, o aquecimento global, o desmatamento e os maus-tratos aos animais. No aspecto econômico, estão preocupados com a falta de emprego mesmo realizando uma graduação, e as incertezas do futuro. No aspecto político, os alunos demonstraram

preocupação com o atual governo e suas propostas. Na saúde, estão preocupações com a qualidade dos hospitais, a depressão e o aborto. O aspecto social demostrou as maiores quantidades de preocupações, como a violência, a solidão, o preconceito, a insegurança, a desvalorização dos estudos, a baixa qualidade do ensino público e a falta de juízo dos adolescentes de hoje.

Outras preocupações foram demonstradas e que não foram exploradas no questionário, como maus-tratos a animais, as propostas do novo governo, a eminência de uma 3° guerra mundial e vários aspectos sociais, como a insegurança, a homofobia e o racismo. Permitir que os alunos expressem suas preocupações, auxilia o professor a entender a realidade de seus alunos e possibilita que a escola possa tratar de assuntos que não são abordados em sala de aula e são necessários para a formação de um cidadão crítico e moralmente responsável.

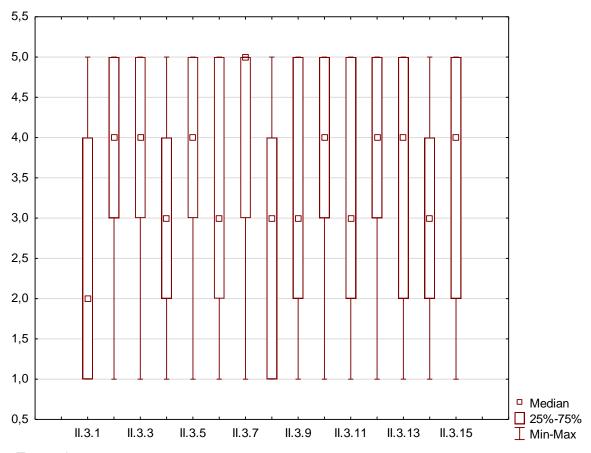
Na questão II.3 foram apresentadas temáticas que os alunos gostariam que fossem abordadas em sala de aula. As respostas dos alunos estão mostradas na Tabela 17, tendo sido calculadas as porcentagens para cada item da escala, em que 1 significa pouco interesse e 5 muito interesse. A faixa onde houve a maioria das respostas está destacada em negrito.

Tabela 17 – Respostas, em porcentagem dadas pelos alunos a cada item da questão II.3 - Se você pudesse escolher as temáticas que são tratadas nas aulas de Química, qual o grau de interesse na sua opinião, em aprender as seguintes?

	Qual o grau de interesse para você?						
Temáticas	%1	%2	%3	%4	<b>%</b> 5	%Não Sei	
II.3.1 - Agricultura	29	19	20	17	11	4	
II.3.2 - Água	11	11	16	21	38	3	
II.3.3 - Alimentos	6	8	20	23	<b>42</b>	1	
II.3.4 - Metais	15	<b>17</b>	24	20	19	5	
II.3.5 - Atmosfera	10	7	18	24	<b>36</b>	5	
II.3.6 - Combustíveis	15	12	24	18	26	5	
II.3.7 - Corpo Humano	5	10	14	18	51	2	
II.3.8 - Cosméticos	28	19	18	15	17	3	
II.3.9 - Drogas	24	7	18	14	<b>32</b>	5	
II.3.10 - Energia Elétrica	14	9	21	20	<b>32</b>	4	
II.3.11 - Lixo	22	15	14	18	<b>27</b>	4	
II.3.12 - Produtos químicos mais usados pela sociedade	13	11	19	17	35	5	

II.3.13 - Nanotecnologia	19	8	15	15	31	12
II.3.14 - Petróleo	19	12	22	<b>17</b>	23	7
II.3.15 - Radioatividade	17	7	15	18	37	6

Figura 21 - Diagrama de Caixa da Questão II.3 - Sobre as temáticas que são tratadas nas aulas de Química.



Fonte: Autor

A temática que apresentou maior interesse segundo a opinião dos estudantes é o corpo humano (II.3.7), onde 51% dos respondentes assinalaram ter muito interesse sobre o assunto. Seguidas das temáticas Alimentos (II.3.3), Água (II.3.2), Atmosfera (II.3.5), Produtos químicos mais usados pela sociedade (II.3.12), Energia elétrica (II.3.10), Radioatividade (II.3.15) e Nanotecnologia (II.3.13), que também apresentaram certo grau de interesse dos estudantes, por apresentarem valor de mediana 4. A temática de menor interesse é a agricultura, onde 29% dos respondentes assinalaram pouco interesse sobre o assunto.

Podemos perceber que os alunos têm predileção em aprender sobre o corpo humano, temática muito abordada pela Biologia, isso reafirma a preferência dos alunos pela

disciplina, porém aparecem muitas temáticas relacionadas à química na sequência. A partir do levantamento das inquietações, percebe-se certa coerência dos interesses dos alunos, seja os de maior interesse ou os de menor interesse, como visto na questão II.1, os alunos se preocupam com a água, a poluição, os alimentos e as doenças do corpo humano.

Com relação aos resultados da pesquisa realizada por Gouw (2013), com a aplicação do projeto ROSE no Brasil, na seção onde os alunos opinaram sobre o que querem aprender, percebe-se certa similaridade entre as temáticas mais interessantes e de menor interesse.

Entre os maiores interesses estão: como o corpo humano é feito e como funciona, o que pode se fazer para assegurar ar limpo e água potável. Ao se tratar dos itens de menor interesse, destaca-se a agricultura: como, as plantas crescem e se reproduzem; como se melhoram as colheitas em hortas e roças; as plantas da minha região; a agricultura orgânica, sem uso de pesticidas e adubos artificiais; os benefícios e os possíveis perigos dos métodos modernos da agricultura (GOUW, 2013).

Os alunos podem não se interessar pela agricultura pelo fato de viverem em grandes áreas urbanas. Abordar temáticas que os alunos não se interessam, pode desmotiválos, mas permite conhecer realidades diferentes das vividas por eles. Possivelmente, alunos de escolas rurais, podem apresentar interesse maior sobre a temática por compreenderem a dinâmica da vida no campo.

Referente às comparações quanto ao gênero dos respondentes, a Tabela 18 e Figura 22, apresentam os resultados significativos do teste Mann-Whitney realizado para a Questão II.3, os demais valores estão disponíveis no ANEXO A.

Tabela 18 - Valores significativos do Teste de Mann-Whitney sobre a comparação entre gêneros da Questão II.2.

Questão	Rank Masculino	Rank Fe- minino	U	z	Sig. p ≤ 0,05	N	Efeito r
II.3.7	7061,0	11275,0	3320,0	-3,143	0,002	191	-0,23
II.3.8	6312,0	11643,0	2571,0	-4,960	0,000	189	-0,36
II.3.9	6716,0	10862,0	2975,0	-3,707	0,000	187	-0,27
II.3.12	6848,0	10543,0	3193,0	-3,005	0,003	186	-0,22

Fonte: Autor

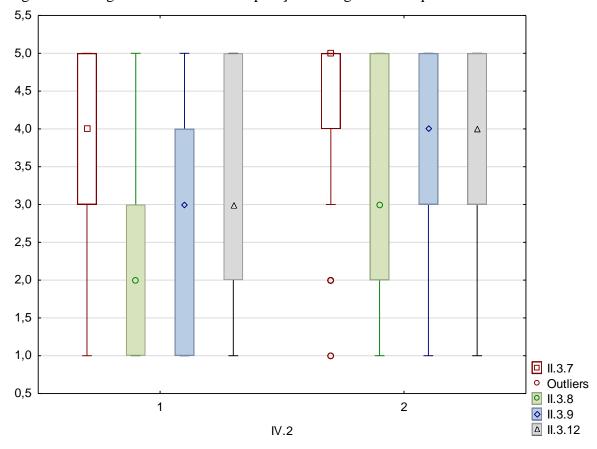


Figura 22 - Diagrama de caixa da comparação entre gêneros da questão II.3.

Legenda: IV.2 = Sexo onde, 1 = Masculino 2 = Feminino

Fonte: Autor

Observa-se que as mulheres possuem maior interesse nas temáticas Corpo Humano (II.3.7), Cosméticos (II.3.8), Drogas (II.3.9) e produtos químicos mais usados pela sociedade (II.3.12) do que os homens. Destaca-se o interesse das mulheres pelos cosméticos, por apresentar tamanho de efeito médio (0,36) explicando > 9% da variância total explicada.

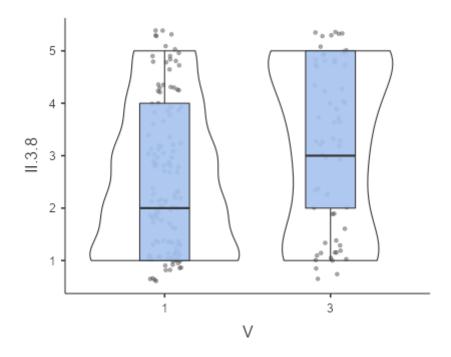
Ressaltamos que por se tratar de um estudo exploratório, a comparação entre gênero tem a premissa de identificar possíveis diferenças de opiniões entre homens e mulheres. O objetivo não é confirmar estereótipos ou estigmas, já que a amostragem utilizada não nos permite generalizações de comportamento em nível municipal ou estadual.

Em relação a comparações sobre o ano escolar dos respondentes, a Tabela 19 e Figura 23, apresentam os resultados significativos do teste Mann-Whitney realizado para a Questão II.3, os demais valores estão disponíveis no ANEXO A.

Tabela 19 - Valores significativos do Teste de Mann-Whitney sobre a comparação entre os anos escolares da Questão II.3.

Questão	Rank 1º Ano	Rank 3º Ano	U	z	Sig. p ≤ 0,05	N	Efeito r
II.3.8	11783,5	6937,5	3137,5	-2,547	0,011	193	-0,18

Figura 23 - Diagrama de caixa e violino da comparação entre ano escolar da questão II.3.



Legenda: V = Ano Escolar onde, 1 = 1° Ano 3 = 3° Ano do Ensino Médio

Fonte: Autor

Percebe-se que os estudantes do 3º ano do Ensino Médio tendem a ter maior interesse sobre cosméticos do que os alunos dos 1º anos, apesar de o valor de mediana de ambos os grupos estarem entre 2 e 3, representando pouco interesse sobre a temática. A diferença está na quantidade de estudantes que têm pouco interesse sobre a temática, 40 alunos no 1º ano e 15 alunos no 3º ano.

Na questão II.3.16, os alunos poderiam sugerir temáticas para serem tratadas em sala de aula. Dos 200 alunos participantes apenas 8% sugeriram alguma temática. No geral foram identificadas 22 temáticas. Entre as disciplinas de Ciências da Natureza, a mais citada foi a Biologia com temáticas relacionadas ao corpo humano. A Física com temáticas sobre astronomia, atmosfera e física quântica. Não houve temáticas que

relacionavam diretamente a Química, mas podemos citar a atmosfera, as composições dos planetas e as bebidas. Considerando as temáticas citadas, a ordem de predileção indicada na questão I.4 permanece idêntica. Entre a temática que se destaca está relacionada aos jogos eletrônicos (*Games*), sendo um dos principais meios de entretenimento da juventude.

Figura 24 - Nuvem de Palavras da Questão II.3.16



Fonte: WordArt.com

As inquietações dos estudantes estão relacionadas a temas como a sustentabilidade do planeta, a saúde, a economia e a violência, sendo o corpo humano a temática de maior interesse na opinião deles. A introdução desses temas em sala de aula em uma abordagem CTS pode auxiliar na construção de uma visão crítica dos estudantes sobre os temas tratados.

## 4.1.III - Ações e atitudes necessárias para uma sociedade melhor

Na terceira parte do questionário são abordados os resultados referentes às ações dos alunos e suas atitudes para contribuir para uma sociedade melhor. Os itens do questionário nessa parte serão chamados de ações.

Na questão III.1 foi perguntado aos alunos sobre o que eles fazem quando têm alguma dúvida sobre um assunto. As respostas dos alunos estão apresentadas na Tabela **20** e Figura **25**. Nessa seção, utilizou-se uma escala de frequência variando de nunca (N);

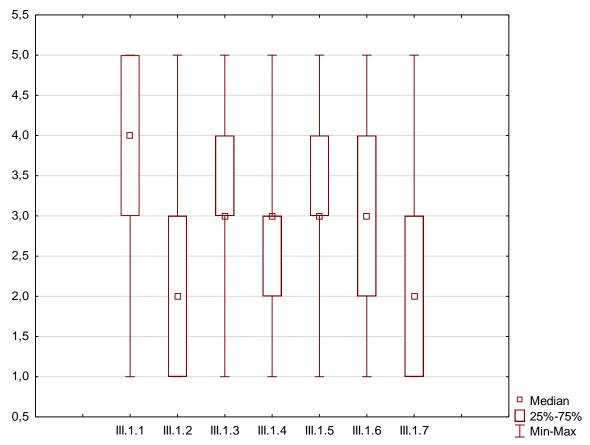
raramente (R); às vezes (AV); muitas vezes (MV); sempre (S). A faixa onde houve a maioria das respostas está destacada em negrito.

Tabela 20 - Resultados da questão III.1 - Quando você tem alguma dúvida sobre algum assunto relacionado às ciências da natureza (Química, Física e Biologia), o que você faz?

Legenda - N = Nunca; R = Raramente; AV = Às vezes; MV = Muitas Vezes; S = Sem-										
pre. <b>Ações</b>	%N	%R	%AV	%MV	%S	%Não Sei				
III.1.1 - Faço uma pesquisa na internet.	2	9	30	27	30	2				
III.1.2 - Busco a resposta em algum livro.	36	<b>37</b>	15	6	3	3				
III.1.3 - Pergunto a algum amigo.	5	13	34	29	17	2				
III.1.4 - Pergunto para um membro da mi-	22	24	30	15	5	4				
nha família.										
III.1.5 - Pergunto para o professor.	4	18	32	24	19	3				
III.1.6 - Paro para pensar, reflito sobre o	9	17	28	21	20	5				
que já sei sobre o assunto e tento responder										
minha própria dúvida.										
III.1.7 - Fico com a dúvida mesmo.	27	22	22	10	13	6				

Fonte: Autor

Figura 25 - Diagrama de caixa da Questão III.1 - Quando os alunos têm alguma dúvida.



Fonte: Autor

Percebe-se que as ações dos alunos referentes às suas pesquisas estão sendo realizadas em sua maioria na internet (III.1.1), seguidas de perguntar a algum amigo (III.1.3), ou ao professor (III.1.5). Alguns estudantes tendem a pensar e refletir sobre a dúvida e tentam responder sozinhos (III.1.6). Poucos estudantes perguntam para um membro de sua família (III.1.4), ou buscam a resposta em algum livro (III.1.2) ou ficam com a dúvida mesmo (III.1.7).

Com a ascensão da internet, os padrões de comportamentos mudaram, anteriormente, quando havia alguma dúvida, os livros, dicionários e enciclopédias eram consultados, atualmente, isso parece ter mudado. De certa forma os alunos preferem ficar com dúvida a buscar informações para saná-la. Chama a atenção, também a falta de diálogo nas famílias, que pode estar relacionado ao nível de escolaridade dos pais ou responsáveis, à disponibilidade deles devido aos seus afazeres ou aos horários de encontros. Mas há, aparentemente, uma tendência dos estudantes em não conversam com os membros de sua família para tirar suas dúvidas.

Comparando os resultados em relação ao gênero para a questão III.1, a partir do teste de Mann-Whitney, a Tabela 21 e a Figura 28 apresentam as diferenças significativas encontradas. Os demais valores do teste realizado estão disponíveis no **Erro!**Fonte de referência não encontrada..

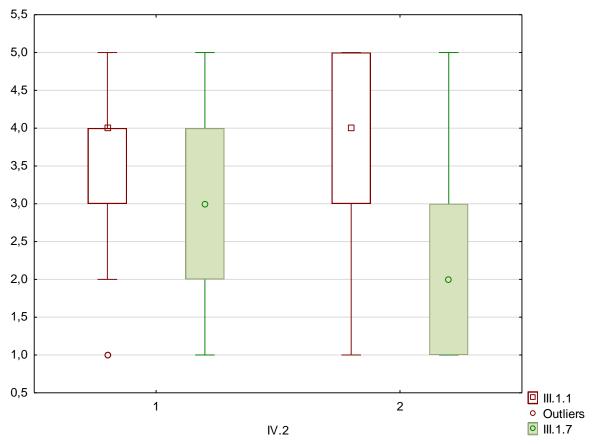
Tabela 21 - Valores significativos do Teste de Mann-Whitney sobre a comparação entre gêneros da Questão III.1.

Questão	Rank Masculino	Rank Fe- minino	U	z	Sig. p ≤ 0,05	N	Efeito r
III.1.1	7724,0	10804,0	3808,0	-2,000	0,045	192	-0,14
III.1.7	8967,0	8424,0	3474,0	2,271	0,023	186	0,17

Fonte: Autor

As mulheres sinalizaram com mais frequência realizar as pesquisas na internet (III.1.1) em comparação com os Homens. Já os homens sinalizaram ficar com a dúvida (III.1.7) em relação as mulheres. Esse comportamento pode ser apenas característico dos participantes, uma investigação mais ampla pode certificar tal diferença.

Figura 26 - Diagrama de caixa da comparação entre gêneros da questão III.1



Legenda: IV.2 = Sexo onde, 1 = Masculino 2 = Feminino

Fonte: Autor

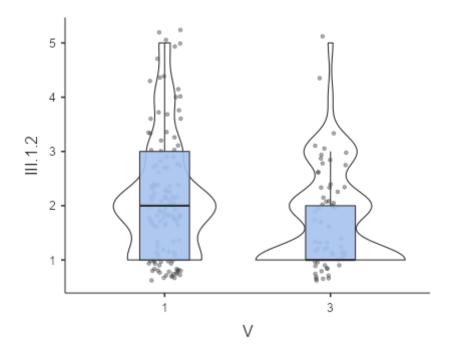
Em relação ao ano escolar dos respondentes, A Tabela 22 e Figura **27** apresentam as diferenças significativas encontradas enquanto ao ano escolar.

Tabela 22 - Valores significativos do Teste de Mann-Whitney sobre a comparação entre os anos escolares da Questão III.1.

	Rank 1º	Rank 3º			Sig. p≤		Efeito	
Questão	Ano	Ano	U	Z	0,05	N		r
III.1.2	13644,00	5077,000	3186,000	2,32680	0,019977		193	0,17

Fonte: Autor

Figura 27 - Diagrama de caixa e violino da comparação entre ano escolar da questão III.1



Legenda: V = Ano Escolar onde, 1 = 1° Ano 3 = 3° Ano do Ensino Médio

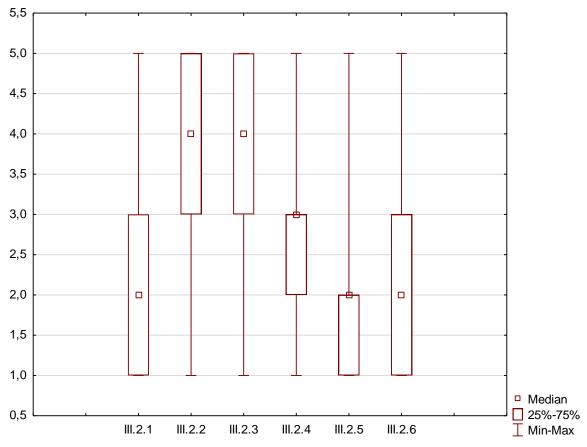
Os estudantes do 1º ano apontaram maior frequência em consultar os livros do que os alunos do 3º ano do Ensino Médio. Isso pode estar relacionado às atividades de pesquisa nos anos finais do Ensino Fundamental, onde os professores desenvolvem atividades de pesquisa em livros.

A Tabela **23** e a Figura **28** apresentam os resultados da questão III.2 sobre as pesquisas dos estudantes na internet.

Tabela 23 - Resultados da questão III.2 - Em relação às suas pesquisas na internet, o que você faz?

Legenda - N = Nunca; $R = Raramente$ ; $AV = As v$	ezes;	MV =	Muitas	Vezes;	S = S	empre.
Ações	%N	%R	%AV	% <b>MV</b>	%S	%Não
						Sei
III.2.1 - Confio na primeira resposta que me apa-	29	33	22	8	3	5
rece.						
III.2.2 - Avalio se a fonte da resposta é confiável	9	14	19	27	27	4
III.2.3 - Busco mais de uma resposta sobre o assunto.	2	13	18	34	29	4
III.2.4 - Procuro artigos científicos que falam so-	15	28	29	15	7	6
bre o assunto.	15	40	29	13	,	O
		22	10		_	_
III.2.5 - Pesquiso algum livro sobre o assunto.	44	32	12	4	2	6
III.2.6 - Procuro algum especialista sobre o as-	42	27	16	5	5	5
sunto.						

Figura 28 - Diagrama de Caixa da Questão III.2 - Sobre as pesquisas dos estudantes na internet.



Fonte: Autor

Os estudantes assinalaram com maior frequência, avaliar se a fonte da resposta é confiável (III.2.2) e buscar mais de uma resposta sobre o assunto (III.2.3). Às vezes, eles procuram artigos científicos que falam sobre o assunto (III.2.4). E raramente confiam na primeira resposta que me aparece (III.2.1), procuram algum especialista (III.2.6) ou pesquisam algum livro sobre o assunto (III.2.5). Eles demonstram cautela com as informações que encontram na internet, apesar de não buscarem frequentemente informações em artigos científicos, que passam por um processo de validação.

Nessa questão pode ser observado, o que segundo Vieira (2009), considera como um tipo de exibicionismo do respondente, que assinala a opção para se sentir bem. Algumas afirmações podem apresentar respostas com algum viés, seja pelo exibicionismo do respondente ou pela sugestão contida na pergunta, de maneira que o respondente tenta agradar o pesquisador (VIEIRA, 2009). Uma vez que é sabido que uma parte da população não realiza a checagem das informações que são recebidas, como mostra o trabalho

de Jacobi (2019), que analisou o comportamento de 198 jovens e adolescentes sobre suas fontes de informação nas mídias sociais. Segundo os dados levantados cerca de 61% dos respondentes quase ou nunca verificam se a fonte é confiável.

Em relação às diferenças entre gênero e ano escolar, não foram identificadas diferenças significativas, os valores do teste Mann-Whitney realizado estão disponíveis no **Erro! Fonte de referência não encontrada.**.

A respeito da questão III.3, foi pedido para os alunos indicarem com que frequência realizam as ações mencionadas, para tornar o mundo um lugar melhor para se viver. Na Tabela 24 encontram-se as porcentagens de respostas para cada ação. A faixa das frequências onde houve a maioria das respostas está destacada em negrito.

Tabela 24 - Resultados da questão III.3 - Indique a frequência das ações que você pratica para tornar o mundo um lugar melhor para se viver.

Legenda - $N = Nunca$ ; $R = Raramente$ ; $AV = Raramente$	Às vez	es; N	1V =	Mui	tas V	ezes; S
= Sempre.						
Ações	%N	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	%S	%Não
		R	$\mathbf{A}$	$\mathbf{M}$		Sei
			V	V		
III.3.1 - Separo o lixo para reciclagem.	27	19	24	12	16	2
III.3.2 - Separo o óleo usado e encaminho para	28	21	11	11	23	6
reciclagem.						
III.3.3 - Separo pilhas usadas e as deposito nos	<b>30</b>	19	14	11	20	6
lugares apropriados.						
III.3.4 - Tento evitar o desperdício de comida.	1	2	11	28	<b>56</b>	2
III.3.5 - Penso antes de comprar alguma coisa	6	17	21	24	<b>30</b>	2
e vejo se realmente necessito dela.						
III.3.6 - Busco entender uma situação antes de	3	5	18	27	44	3
opinar nas mídias sociais.						
III.3.7 - Faço de tudo para não desperdiçar	1	9	17	32	38	3
água.						
III.3.8 - Prefiro me deslocar na cidade por meio do transporte público.	19	11	23	22	20	5
III.3.9 - Busco consumir produtos orgânicos.	18	28	23	13	11	7
III.3.10 - Sou voluntário em uma instituição	52	15	11	4	14	4
social (Igreja, ONG, Empresa Social etc.).						
III.3.11 - Procuro consumir alimentos que fa-	8	16	33	19	23	1
zem bem a minha saúde.						
III.3.12 - Pratico atividade física regular-	17	19	23	19	19	3
mente.						
III.3.13 - Esforço-me para ouvir o que as ou-	4	7	28	25	34	2
tras pessoas pensam.						
III.3.14 - Tento economizar energia elétrica	5	12	30	24	27	2
em casa.						

III.3.15 - Leio os rótulos dos produtos antes de comprá-los.	41	28	14	6	9	2
III.3.16 - Procuro reduzir o uso de plásticos.	23	<b>30</b>	21	14	7	5
III.3.17 - Tento entender uma situação para	3	7	23	21	44	2
depois opinar.						
III.3.18 - Evito fumar.	8	5	3	4	77	3
III.3.19 - Evito ingerir bebidas alcoólicas.	12	10	14	13	49	2
III.3.20 - Evito usar Drogas ilícitas.	7	1	6	6	<b>78</b>	2
III.3.21 - Compro cosméticos que não foram	33	9	13	9	13	23
testados em animais.						
III.3.22 - Prefiro tentar consertar um equipa-	15	13	21	24	23	4
mento quebrado do que comprar um novo.						
III.3.23 - Na escolha de um eletrodoméstico,	12	19	<b>29</b>	16	10	14
prefiro equipamentos de menor consumo						
energético.						
III.3.24 - Notifico as autoridades sobre os pro-	<b>39</b>	23	14	9	8	7
blemas que acontecem no meu bairro.						
III.3.25 - Evito tomar remédios sem autoriza-	14	16	24	13	31	2
ção médica.						
III.3.26 - Participo da associação de morado-	74	10	4	2	3	7
res do meu bairro.						
III.3.27 - Frequento o centro cultural da minha	58	14	12	4	6	6
região.	22	4=	10	-	10	25
III.3.28 - Evito consumir produtos transgêni-	23	17	18	7	10	25
COS.	26	17	15	12	21	0
III.3.29 - Evito trocar com certa frequência de	26	17	15	13	21	8
aparelho celular, não por uma questão financeira, mas por não gerar mais lixo eletrônico.						
	11	8	12	15	47	6
III.3.30 - Recolho meu lixo quando vou em shows, estádios de futebol ou outros lugares.	11	0	13	15	4/	O
III.3.31 - Acompanho blogs ou páginas em	30	24	16	7	15	8
mídias sociais que divulgam boas práticas so-	30	<b>4</b>	10	/	13	0
ciais e ambientais.						
Clais Camplentais.						

Dentre as ações que os estudantes assinalaram realizar com mais frequência estão, tentar evitar o desperdício de comida (III.3.4), evitar fumar (III.3.18), ingerir bebidas alcoólicas (III.3.19) e usar Drogas ilícitas (III.3.20), além de recolher o lixo quando vão a shows (III.3.30).

Os estudantes indicaram realizar muitas vezes as seguintes ações, pensar antes de comprar alguma coisa (III.3.5), buscar entender uma situação antes de opinar nas mídias sociais (III.3.6), evitar o desperdício de água. (III.3.7), esforçar-se para ouvir o que as outras pessoas pensam (III.3.13), tentar economizar energia elétrica em casa. (III.3.14) e tentar entender uma situação para depois opinar (III.3.17).

Percebe-se que os estudantes manifestaram evitar o desperdício, seja de comida, energia ou água, bem como o consumo de substâncias lícitas e ilícitas, como cigarro, álcool e drogas. Essas ações podem ter surgido por iniciativa própria ou por pressões e experiências externas, seja por obrigação legal ou imposição desse comportamento de suas famílias.

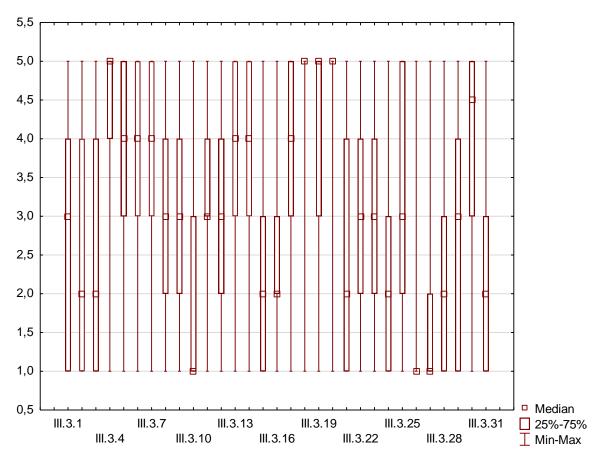


Figura 29 - Diagrama de caixa da Questão III.3 - Sobre as ações dos estudantes.

Fonte: Autor

Dentre as ações que os estudantes assinalaram realizar com mais frequência estão, tentar evitar o desperdício de comida (III.3.4), evitar fumar (III.3.18), ingerir bebidas alcoólicas (III.3.19) e usar Drogas ilícitas (III.3.20), além de recolher o lixo quando vão a shows (III.3.30).

Os estudantes indicaram realizar muitas vezes as seguintes ações, pensar antes de comprar alguma coisa (III.3.5), buscar entender uma situação antes de opinar nas mídias sociais (III.3.6), evitar o desperdício de água. (III.3.7), esforçar-se para ouvir o que as outras pessoas pensam (III.3.13), tentar economizar energia elétrica em casa. (III.3.14) e tentar entender uma situação para depois opinar (III.3.17).

Percebe-se que os estudantes manifestaram evitar o desperdício, seja de comida, energia ou água, bem como o consumo de substâncias lícitas e ilícitas, como cigarro, álcool e drogas. Essas ações podem ter surgido por iniciativa própria ou por pressões e experiências externas, seja por obrigação legal ou imposição desse comportamento de suas famílias.

Eles também apresentaram empatia e compreensão das opiniões de terceiros, seja pessoalmente ou nas mídias socais. Porém, vale ressaltar que essa certa compreensão a diversidade de ideias pode apresentar certo exibicionismo dos respondentes. Visto o ambiente tóxico e intolerante presente nas mídias sociais e constantemente noticiado pelos veículos de informação. São relatados casos de *cyberbullying*, perseguições e difamações, levando a linchamentos virtuais seja por divergência ideológica, política, religiosa ou de opinião.

Já entre as ações menos frequentes estão, ser voluntário em uma instituição social (III.3.10), participar da associação de moradores (III.3.26) e frequentar centros culturais (III.3.27).

Dentre as ações que apresentaram o valor de mediana dois, indicando realizar raramente a ação, estão separar o óleo usado e encaminhar para reciclagem (III.3.2), separar pilhas usadas e depositá-las em lugares apropriados. (III.3.3), ler os rótulos dos produtos antes de comprá-los. (III.3.15), reduzir o uso de plásticos (III.3.16), comprar cosméticos que não foram testados em animais (III.3.21), preferir equipamentos eletrônicos com menor consumo energético. (III.3.24), evitar consumir produtos transgênicos (III.3.28) e acompanhar blogs ou páginas em mídias sociais que divulgam boas práticas sociais e ambientais. (III.3.31).

Percebe-se que os alunos manifestaram realizar ações individuais em relação à preservação da água, de sua saúde e do desperdício de comida. Porém em ações coletivas os alunos não têm demonstrado ações em prol da comunidade em que vivem. Seja por vontade própria ou por fatores externos, como o incentivo da família em participar de movimentos sociais ou pela falta de informação sobre ações coletivas a favor de uma sociedade mais justa, igualitária e ambientalmente sustentável.

Considerando as menores preocupações e ações dos alunos, eles não se preocupam com seus hábitos alimentares em relação ao uso de sal, açúcar e gorduras (II.1.11).

Os alunos não leem os rótulos dos produtos antes de comprá-los (III.3.15), não evitam consumir produtos transgênicos (III.3.28) e não consomem produtos orgânicos (III.3.9), indicando uma despreocupação dos alunos com aquilo que ingerem.

Os alunos não se preocupam com a dependência da humanidade pelo petróleo (II.1.40) e não procuram reduzir o uso de plásticos (III.3.16), evidenciando uma despreocupação com a poluição que os plásticos causam. Porém, uma das suas principais inquietações é a poluição e a falta de água (II.1.7 e II.1.5).

Outra relação está no fato de os alunos não se preocuparem com os efeitos do uso exagerado de produtos de limpeza e higiene na saúde e no meio ambiente (II.1.44), com o consumismo exagerado da população (II.1.53) e os impactos sociais e ambientais na extração do ferro e outros metais (II.1.12). Eles também não acompanham blogs ou páginas em mídias sociais que divulgam boas práticas sociais e ambientais (III.3.31), seja por desconhecimento ou por não ser público-alvo dos algoritmos das mídias sociais que recomendam esses perfis.

Com isso, mesmo os alunos demonstrando preocupação com a poluição da água, do solo e da atmosfera, eles não identificam os impactos ambientais e sociais que a atividade humana gera em nossa biosfera. Segundo Silva (2019), que aplicou o questionário Barômetro Brasil para 1331 estudantes da cidade de Canoas/RS "os jovens apresentam grande preocupação ambiental e demonstram estar conscientes da sua responsabilidade em relação aos desafios ambientais, contudo são assumidamente consumistas e embora cientes acerca das práticas relacionadas à sustentabilidade, reconhecem que não as praticam em seu cotidiano." (SILVA, 2019, RIBEIRO; MARCONDES, 2021).

Dessa maneira, os estudantes podem até ter certa preocupação com o meio ambiente, mas quando isso se transpõe para uma ação mais efetiva deles no seu cotidiano, essa preocupação não se torna uma ação para mitigar os problemas ambientais que enfrentamos. Tratar no Ensino de Química temas sociocientíficos como, o consumo de substâncias lícitas e ilícitas, o consumo sustentável, a identificação de substâncias nos rótulos de produtos e a participação coletiva, pode auxiliar na tomada de decisão desses estudantes, durante a educação básica e após sua conclusão (RIBEIRO; MARCONDES, 2021).

Comparando os resultados em relação ao gênero para a questão III.3 a partir do teste de Mann-Whitney, a Tabela **25** e a Figura **30** apresentam as diferenças significativas

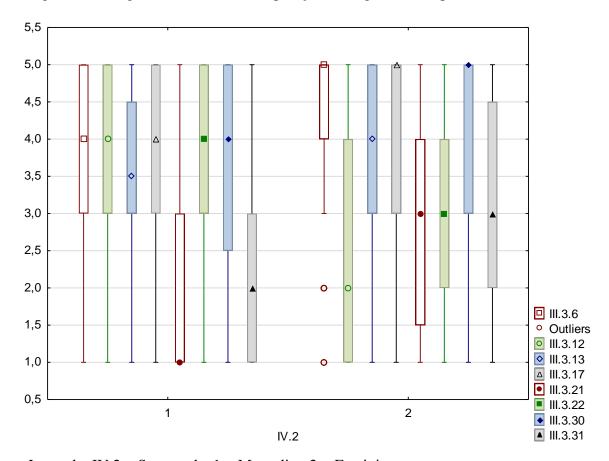
encontradas. Os demais valores do teste realizado estão disponíveis no **Erro! Fonte de** referência não encontrada.

Tabela 25 - Valores significativos do Teste de Mann-Whitney sobre a comparação entre gêneros da Questão III.3.

Ouestão.	Rank	Rank Fe-		_	Sig. p ≤	N	Ffoito #
Questão	Masculino	minino	U	Z	0,05	N	Efeito r
III.3.6	7082,5	11062,5	3341,5	-2,995	0,003	190	-0,22
III.3.12	10054,5	8090,5	2837,5	4,365	0,000	190	0,32
III.3.13	7478,0	10858,0	3562,0	-2,546	0,011	191	-0,18
III.3.17	7511,5	11016,5	3506,5	-2,804	0,005	192	-0,20
III.3.21	4027,0	7449,0	1749,0	-3,987	0,000	151	-0,32
III.3.22	9090,0	9055,0	3595,0	2,323	0,020	190	0,17
III.3.30	7506,0	9885,0	3590,0	-1,968	0,049	186	-0,14
III.3.31	6738,5	9914,5	2997,5	-3,185	0,001	182	-0,24

Fonte: Autor

Figura 30 - Diagrama de caixa da comparação entre gêneros da questão III.3



Legenda: IV.2 = Sexo onde, 1 = Masculino 2 = Feminino

Fonte: Autor

Percebe-se que as mulheres sinalizaram com mais frequência as ações: buscar entender uma situação antes de opinar nas mídias sociais (III.3.6), esforçar para ouvir o que as outras pessoas pensam (III.3.13), tentar entender uma situação para depois opinar (III.3.17), comprar cosméticos que não foram testados em animais (III.3.21), recolher o lixo quando vão a shows (III.3.30) e acompanhar, blogs ou páginas em mídias sociais que divulgam boas práticas sociais e ambientais (III.3.31).

Já os homens declararam com maior frequência, praticar atividade física (III.3.12), tentar consertar um equipamento quebrado do que comprar um novo (III.3.22).

O estudo de Brito (2010) identificou frequência semelhante com relação à prática de atividade física pelos homens, onde 28% deles relataram praticar atividade física diariamente, frente a 6% pelas mulheres. Cerca de 20% delas realizam atividade física menos de três vezes por semana. Cabe ressaltar que o trabalho indicou uma compreensão diferente entre homens e mulheres sobre a atividade física. Para eles uma partida de futebol com os amigos pode ser considerada uma atividade física, o que não ocorre com certa frequência com as mulheres (BRITO, 2010; RIBEIRO; MARCONDES, 2021).

O estudo também evidenciou uma relação inversa entre o tabagismo e a prática regular de atividade física, onde os fumantes declararam realizar menos a prática de atividade física, ao passo que os não fumantes informaram ser mais ativos fisicamente. Segundo os autores, a relação destas variáveis indica que além do tabagismo atuar como risco a saúde, também interfere na adoção de outros comportamentos saudáveis, como a prática regular de exercícios físicos (BRITO, 2010; RIBEIRO; MARCONDES, 2021).

Em relação às diferenças das ações entre homens e mulheres, vale destacar, que por se tratar de um estudo exploratório, essas diferenças foram observadas para uma pequena amostra de estudantes. Generalizações sobre suas ações baseadas neste estudo não devem ser realizados, pois pode se tratar de um comportamento específico desses participantes. As diferenças encontradas pelo teste Mann-Whitney mostraram significância estatística. Porém, ao observarmos o efeito sobre a amostragem, ela demonstrou ser de média a pequena intensidade, indicando pequenas distinções sobre o gênero dos respondentes. Um estudo mais amplo com uma amostragem nacional ou regional pode auxiliar na compreensão dessas observações (RIBEIRO; MARCONDES, 2021).

Em relação ao ano escolar dos respondentes, A Tabela **26** e a Figura **31** , apresentam as diferenças significativas do teste de Mann-Whitney realizado. Os demais

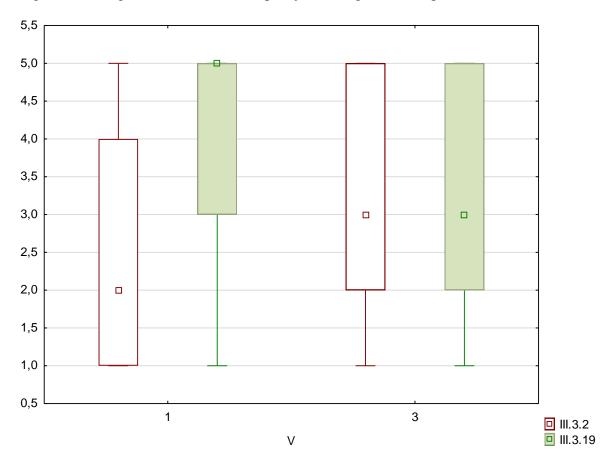
valores do teste realizado estão disponíveis no Erro! Fonte de referência não encontrada..

Tabela 26 - Valores significativos do Teste de Mann-Whitney sobre a comparação entre os anos escolares da Questão III.3.

Questão	Rank 1º Ano	Rank 3º Ano	U	z	Sig. p ≤ 0,05	N	Efeito r
III.3.2	11666,5	6099,5	3020,5	-2,078	0,038	188	-0,15
III.3.19	14219,0	4891,0	2938,0	3,228	0,001	195	0,23

Fonte: Autor

Figura 31 - Diagrama de caixa da comparação entre gêneros da questão III.3



Legenda: V = Ano Escolar onde, 1 = 1° Ano 3 = 3° Ano do Ensino Médio

Fonte: Autor

Os estudantes do 1º ano sinalizaram com maior frequência evitar ingerir bebidas alcoólicas (III.3.19), em relação aos alunos do 3º ano do Ensino Médio. Já esses manifestaram maior frequência em separar o óleo usado e encaminhar para reciclagem (III.3.2).

Observa-se que os alunos do 3° ano tendem a consumir mais bebidas alcoólicas que os alunos do 1° ano. Isso se deve pelo fato de que os alunos do 3° ano estão próximos

ou já alcançaram a maioridade, o que os habilita legalmente a adquirem e consumirem bebidas alcoólicas.

Um estudo em escala nacional realizado por Coutinho e colaboradores (2016), evidenciou que 68% dos estudantes do ensino médio consumiram bebidas alcoólicas uma ou duas vezes nos últimos 30 dias. Os alunos homens e mais velhos, foram os que chegaram a consumir de 10 vezes ou mais em um mês. A idade que os alunos beberam pela primeira vez foi a partir dos 12 anos de idade, os tipos de bebidas alcoólicas mais frequentemente consumidas por eles são, drinques à base de vodca, rum ou tequila, seguidos de cerveja. (COUTINHO et al., 2016).

Ressaltamos que o consumo de bebidas alcoólicas, cigarro e drogas ilícitas por adolescentes não se trata de um juízo moral sobre suas ações, mas de um comportamento de risco segundo o entendimento da área de Saúde Pública. Segundo Coutinho e colaboradores (2012), o monitoramento de comportamentos de risco à saúde em adolescentes tem sido considerado como prioridades de saúde pública e devem ser trabalhados no ambiente escolar (RIBEIRO; MARCONDES, 2021).

Entre os comportamentos de risco estão, o envolvimento em brigas, consumo abusivo de substâncias lícitas e ilícitas, alimentação inadequada, pouca ou nenhuma atividade física, utilização ineficaz dos métodos contraceptivos e exposição a doenças sexualmente transmissíveis. Tais comportamentos de risco podem causar diversos problemas de saúde como obesidade, diabetes, hipertensão e mortes causadas por fatores violentos (COUTINHO et al., 2012). Dessa maneira, pelas respostas dos estudantes participantes, eles tendem aparentemente a um comportamento de pouco risco (RIBEIRO; MARCONDES, 2021).

### 4.2 Análise dos estudantes em relação à apreciação e rejeição pela Química

Para identificar o perfil de alunos que apreciam e rejeitam a Química, elencamos duas afirmações de duas questões da seção sobre as visões dos alunos sobre a Química (I). As questões selecionadas foram "Eu gostaria de me tornar um químico" (I.2.13) e "Eu detesto as aulas de Química" (I.3.17).

Para o grupo que aprecia a Química foram identificados 27 estudantes, que sinalizaram concordar totalmente ou parcialmente com a afirmação I.2.13, sendo 14 mulheres e 10 homens com cerca de 15 de idade. Para o grupo que rejeita a Química, foram identificados 36 estudantes, onde sinalizaram concordar totalmente ou parcialmente com a

afirmação I.3.17, sendo 22 mulheres e 14 homens, entre 15 e 16 anos de idade. Houve 3 pessoas no primeiro grupo e uma pessoa no segundo grupo que não identificaram seu gênero.

Essa escolha se fez necessária, pois ambas as afirmações são capazes de distinguir os alunos que apreciam e rejeitam a Química, apesar de estarem relacionadas a seguir carreira na área de Química ou detestar as aulas de Química. Os estudantes que concordam mesmo que parcialmente com a afirmação I.2.13, indicam o desejo de seguir carreira na Química, e têm alguma apreciação pela disciplina. Já os alunos que concordam mesmo que parcialmente com a afirmação I.3.17, indicam detestar as aulas de Química, consequentemente, possuem alguma rejeição pela disciplina. Ressaltamos que o interesse nessa caracterização é de conhecermos as visões, inquietações e ações dos estudantes que apreciam e rejeitam a disciplina de Química.

Compreendemos que as aulas dos professores de Química podem influenciar a predileção dos estudantes pela disciplina e a rejeição pode não caracterizar aversão pelas Ciências da Natureza. A predileção entre as disciplinas possui um caráter subjetivo entre os sujeitos, onde a vivência escolar dos alunos, somada a infinitas variáveis e preferências individuais, resultam na predileção de uma disciplina.

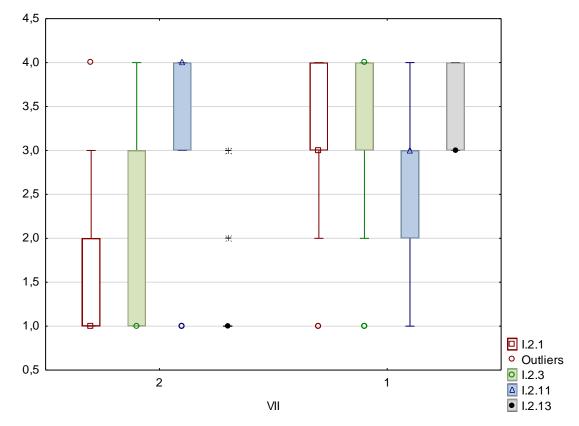
Aparentemente com o passar dos anos do Ensino Médio, os estudantes tendem a diminuir sua apreciação pela escola. Segundo Krawczyk (2009), durante o ensino médio os alunos perdem rapidamente o entusiasmo pelos seus estudos devido às dificuldades no processo de ensino e aprendizagem. As amizades e a socialização com os colegas passam a ser mais importantes para eles. No terceiro ano, os alunos enfrentam um grande dilema das suas vidas, ingressar em uma universidade ou no mercado de trabalho. Para muitos, o ingresso no ensino superior não é uma possibilidade e o desejo de trabalhar sem uma capacitação adequada torna-se um processo difícil, tornando um universo de possibilidades bastante frustrante para esses alunos e dificultando sua progressão social (KRAWCZYK, 2009).

Com relação às diferenças identificadas entre os dois grupos a Tabela 27, Tabela 28, Tabela 29, Figura 32, Figura 33 e Figura 34, apresentam as visões dos estudantes que apreciam e rejeitam a Química. Os demais valores podem ser encontrados no ANEXO B.

Tabela 27 - Valores significativos do Teste de Mann-Whitney sobre a comparação entre os grupos que apreciam e rejeitam a Química na Questão I.2

					Sig.		
	Rank	Rank			p≤		
Questão	Apreciam	Rejeitam	$\mathbf{U}$	Z	0,05	N	Efeito r
I.2.1	1146,0	807,0	141,0	4,658	0,000	62	0,59
I.2.3	1134,0	819,0	153,0	4,486	0,000	62	0,57
I.2.11	489,5	1401,5	164,5	-4,179	0,000	61	-0,54
I.2.13	1270,0	683,0	17,0	6,427	0,000	62	0,82

Figura 32 - Diagrama de caixa da comparação dos grupos que apreciam e rejeitam a Química na Questão I.2



Legenda: VII: Apreciação ou Rejeição à Química onde, 1: Aprecia; 2: Rejeita.

Fonte: Autor

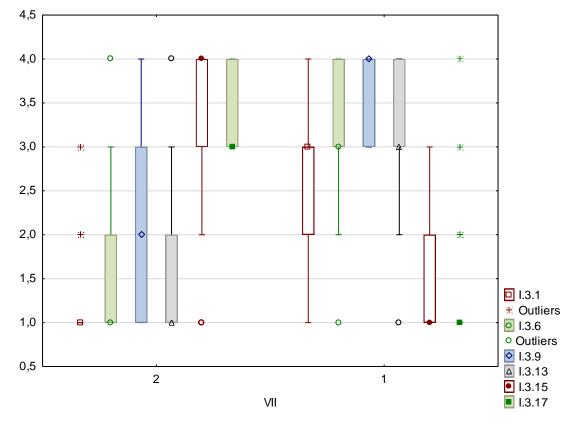
Os estudantes que apreciam a Química, além de manifestarem interesse em atuar na área (I.2.13), tendem a concordar que a Química que ensinada na escola é fácil de aprender (I.2.1) e desperta sua curiosidade (I.2.3). Já os que rejeitam a Química tendem a concordar que sua mente dá um branco quando tentam resolver os exercícios (I.2.11).

Tabela 28 - Valores significativos do Teste de Mann-Whitney sobre a comparação entre os grupos que apreciam e rejeitam a Química na Questão I.3

					Sig.		
	Rank	Rank			<b>p</b> ≤		
Questão	Apreciam	Rejeitam	U	Z	0,05	N	Efeito r

I.3.1	1165,5	725,5	59,5 5,	,719	0,000	61	0,73
I.3.6	1102,5	788,5	85,5 5,	,285	0,000	61	0,68
I.3.9	967,0	803,0	100,0 4,	,804	0,000	59	0,63
I.3.13	1012,5	817,5	114,5 4,	,721	0,000	60	0,61
I.3.15	418,0	1473,0	118,0 -4	1,806	0,000	61	-0,62
I.3.17	337,5	1553,5	37,5 -5	5,994	0,000	61	-0,77

Figura 33 - Diagrama de caixa da comparação dos grupos que apreciam e rejeitam a Química na Questão I.3



Legenda: VII: Apreciação ou Rejeição à Química onde, 1: Aprecia; 2: Rejeita.

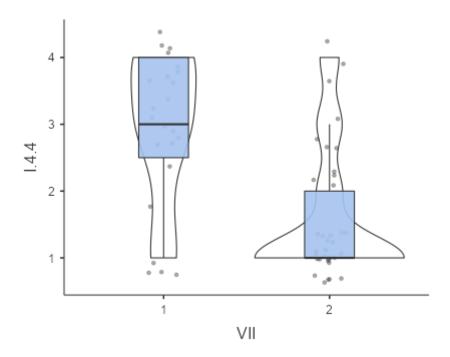
Fonte: Autor

Os estudantes que apreciam a Química gostam mais das aulas de Química do que das aulas de outras disciplinas escolares (I.3.1), gostariam de ter mais aulas de Química (I.3.6), pois elas aumentam seu interesse pela ciência (I.3.9), onde procuram mais informações sobre os assuntos tratados nessas aulas (I.3.13). Já os que rejeitam a Química além de detestar suas aulas (I.3.17), se sentem entediados com os assuntos tratados nas aulas (I.3.15).

Tabela 29 - Valores significativos do Teste de Mann-Whitney sobre a comparação entre os grupos que apreciam e rejeitam a Química na Questão I.4

	Rank	Rank Re-			Sig. p		
Questão	Apreciam	jeitam	U	Z	≤ 0,05	N	Efeito r
1.4.4	917,5	793,5	163,5	3,791	0,000	58	0,50

Figura 34 - Diagrama de caixa e trama de violino da comparação dos grupos que apreciam e rejeitam a Química na Questão I.4



Legenda: VII: Apreciação ou Rejeição à Química onde, 1: Aprecia; 2: Rejeita.

Fonte: Autor

Os estudantes que apreciam a Química concordam que as matérias de Ciências da Natureza são melhores que as de Ciências Humanas (I.4.4).

Observando os resultados obtidos das três questões, percebemos o antagonismo de opiniões entre os dois grupos, indicando certa validação da categorização realizada. Os estudantes que apreciam a Química, gostam das suas aulas e buscam mais informações, já os alunos que rejeitam se sentem entediados. O tamanho do efeito observado é grande (maior que 0,5) explicando cerca de 25% a variância total explicada.

Com relação aos estudantes que rejeitam a Química, Segundo Klein e Lüdke (2019), entre os obstáculos desses alunos está a dificuldade em entender a matéria, sentindo, muitas vezes, perdidos, incomodados, irritados, inquietos e desconfortáveis nas aulas de Química. Além de não apreciarem estudar a disciplina, por não verem importância nela e não se dedicarem, julgam a disciplina como desinteressante e uma perda de tempo.

Os autores argumentam que a motivação desses estudantes em estudar química é devido a exigências externas, como obter nota para serem aprovados (KLEIN; LÜDKE, 2019). Um dos fatores apresentados por Tavares e colaboradores (2021) para essas opiniões se dá na dificuldade em se aprender Química, eles apontam as regras de nomenclatura e os cálculos matemáticos como um dos fatores para esse problema (TAVARES et al., 2021).

Criar meios de implementar aulas mais contextualizadas com a realidade dos alunos e que promovam o seu protagonismo, pode motivar esses estudantes, favorecendo sua aprendizagem e possivelmente mudando sua opinião sobre a disciplina. Porém sabemos que isso envolve um trabalho árduo de investigação e planejamento coletivo, onde muitas vezes, os professores de Química não têm esse auxílio.

A Tabela 30, Tabela 31,

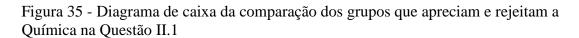
Figura **35** e a Figura 36, apresentam as inquietações e os interesses dos estudantes que apreciam e rejeitam a Química.

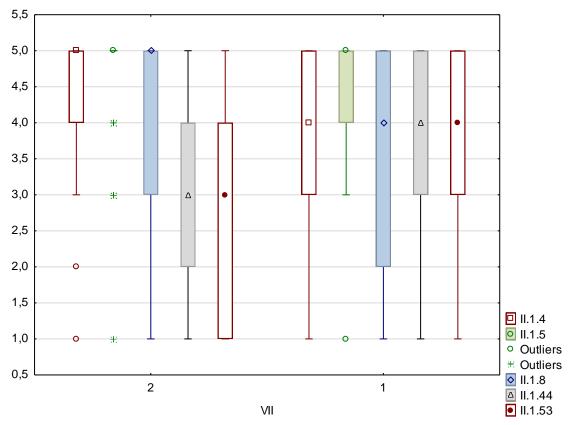
Tabela 30 - Valores significativos do Teste de Mann-Whitney sobre a comparação entre os grupos que apreciam e rejeitam a Química na Questão II.1

					Sig.		
	Rank	Rank			p≤		
Questão	Apreciam	Rejeitam	$\mathbf{U}$	Z	0,05	N	Efeito r
II.1.4	595,0	1175,0	295,0	-1,921	0,055	59	-0,25
II.1.5	660,0	1231,0	335,0	-1,679	0,093	61	-0,21
II.1.8	643,0	1187,0	318,0	-1,784	0,074	60	-0,23
II.1.44	879,0	951,0	285,0	2,211	0,027	60	0,29
II.1.53	946,5	883,5	288,5	2,282	0,022	60	0,29

Fonte: Autor

Os estudantes que apreciam a Química tendem a se preocupar mais com os efeitos do uso exagerado de produtos de limpeza e higiene na saúde e no meio ambiente (II.1.44) e com o consumismo exagerado da população (II.1.53). Já, os que rejeitam a Química se preocupam com o derretimento das calotas polares, o aumento do nível dos oceanos (II.1.4), a falta de água na sua casa e a crise hídrica (II.1.5), e a desastres naturais (II.1.8).





Legenda: VII: Apreciação ou Rejeição à Química onde, 1: Aprecia; 2: Rejeita.

Fonte: Autor

Tabela 31 - Valores significativos do Teste de Mann-Whitney sobre a comparação entre os grupos que apreciam e rejeitam a Química na Questão II.3

	Rank	Rank Re-			Sig. p		
Questão	Apreciam	jeitam	U	Z	≤ 0,05	N	Efeito r
II.3.5	937,5	953,5	250,5	2,849	0,004	61	0,36
II.3.13	891,0	705,0	177,0	3,419	0,001	56	0,46
II.3.15	825,0	886,0	256,0	2,321	0,020	58	0,30

Fonte: Autor

5,5 5,0 4,5 4,0 3,5 3,0 2,5 2,0 1,5

Figura 36 - Diagrama de caixa da comparação dos grupos que apreciam e rejeitam a Química na Questão II.3

Legenda: VII: Apreciação ou Rejeição à Química onde, 1: Aprecia; 2: Rejeita.

VII

2

Fonte: Autor

0,5

Os estudantes que apreciam a Química tendem a se interessar pelas temáticas Atmosfera (II.3.5), Nanotecnologia (II.3.13) e Radioatividade (II.3.15). Temáticas relacionadas a Química e a Ciência aplicada.

1

Aparentemente, os estudantes que apreciam a Química, expressam inquietação em relação ao consumismo e reforçam a ideia de gostam de Química, demonstrando interesse em temáticas relacionada a disciplina. Já os que rejeitam a Química, ao que parece, tem inquietações mais gerais relacionadas a água e a desastres naturais, temas muito tratados pela mídia. Apesar de apresentarem rejeição a disciplinas, esses estudantes demonstraram inquietações a problemas ambientais.

A água pode ser uma temática do cotidiano dos alunos que pode intermediar o ensino e aprendizagem de Química, já que é um dos temas apreciados pelos alunos que rejeitam a disciplina, além de ser um dos temas mais tratados em aulas de Química, com um vasto acervo na literatura de propostas didáticas relacionadas a esse tema.

□ II.3.5

Outliers

O II.3.13

**◊** II.3.15

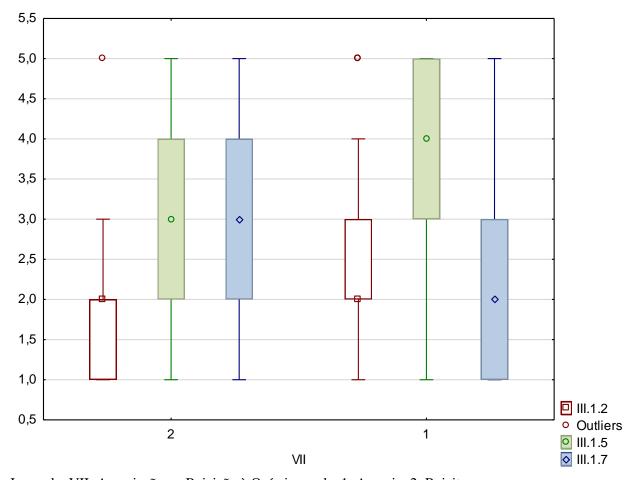
A Tabela **32**, Tabela **33**, Tabela **34**,e a Figura **37**, Figura **38** e Figura **39**, apresentam as ações dos estudantes que apreciam e rejeitam a Química.

Tabela 32 - Valores significativos do Teste de Mann-Whitney sobre a comparação entre os grupos que apreciam e rejeitam a Química na Questão III.1

					Sig.		
	Rank	Rank			<b>p</b> ≤		
Questão	Apreciam	Rejeitam	U	Z	0,05	N	Efeito r
III.1.2	973,5	917,5	251,5	2,904	0,004	61	0,37
III.1.5	972,5	980,5	277,5	2,648	0,008	62	0,34
III.1.7	634,0	1319,0	309,0	-2,196	0,028	62	-0,28

Fonte: Autor

Figura 37 - Diagrama de caixa da comparação dos grupos que apreciam e rejeitam a Química na Questão III.1



Legenda: VII: Apreciação ou Rejeição à Química onde, 1: Aprecia; 2: Rejeita.

Fonte: Autor

Os estudantes que apreciam a Química demonstraram buscar respostas em algum livro (III.1.2) e perguntar para o professor (III.1.5) quando têm alguma dúvida. Os alunos

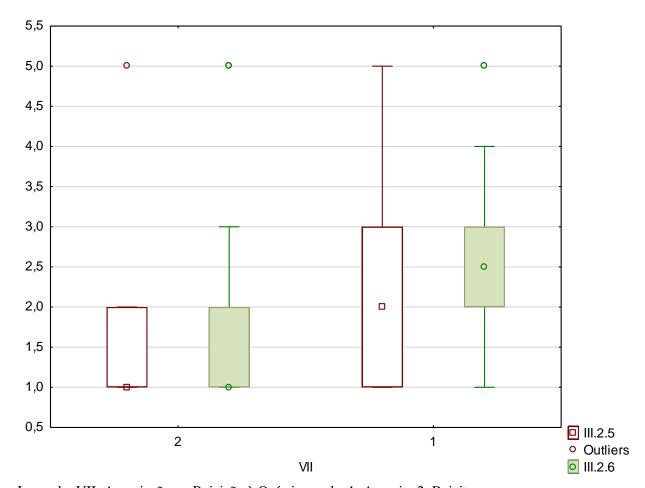
que rejeitam a Química, apresentaram maior frequência em ficar com a dúvida mesmo (III.1.7) em relação aos estudantes que apreciam a Química.

Tabela 33 - Valores significativos do Teste de Mann-Whitney sobre a comparação entre os grupos que apreciam e rejeitam a Química na Questão III.2

	Rank	Rank Re-			Sig. p		
Questão	Apreciam	jeitam	U	Z	≤ 0,05	N	Efeito r
III.2.5	908,5	861,5	266,5	2,424	0,015	59	0,32
III.2.6	879,5	831,5	236,5	2,700	0,007	58	0,35

Fonte: Autor

Figura 38 - Diagrama de caixa da comparação dos grupos que apreciam e rejeitam a Química na Questão III.2



Legenda: VII: Apreciação ou Rejeição à Química onde, 1: Aprecia; 2: Rejeita.

Fonte: Autor

Os estudantes que apreciam a Química demonstraram, pesquisar algum livro sobre o assunto de interesse (III.2.5) ou algum especialista sobre o assunto (III.2.6).

Porém, como foi apresentado na análise descritiva, sabemos que os livros são menos consultados comparados a outras fontes de informação.

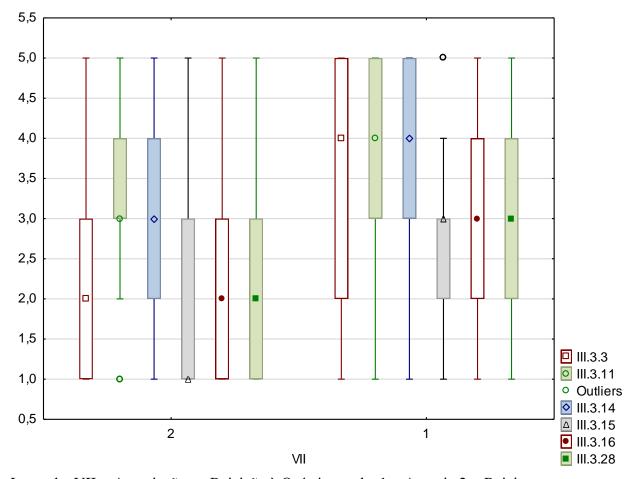
Já, os estudantes que rejeitam a Química, demonstraram aparentemente, não se importar em sanar suas dúvidas, reforçando a ideia de desinteresse apresentadas nas visões e inquietações.

Tabela 34 - Valores significativos do Teste de Mann-Whitney sobre a comparação entre os grupos que apreciam e rejeitam a Química na Questão III.3

	Rank	Rank					
Ques-	Apre-	Rejei-			Sig. p		
tão	ciam	tam	U	Z	≤ 0,05	N	Efeito r
III.3.3	927,0	843,0	248,0	2,707	0,007	59	0,35
III.3.11	999,5	1016,5	313,5	2,331	0,020	63	0,29
III.3.14	1053,5	962,5	259,5	3,085	0,002	63	0,39
III.3.15	1015,0	876,0	246,0	3,041	0,002	61	0,39
III.3.16	861,0	909,0	243,0	2,650	0,008	59	0,34
III.3.28	551,5	576,5	170,5	2,059	0,039	47	0,30

Fonte: Autor

Figura 39 - Diagrama de caixa da comparação dos grupos que apreciam e rejeitam a Química na Questão III.3



Legenda: VII = Apreciação ou Rejeição à Química onde, 1 = Aprecia 2 = Rejeita

Os estudantes que apreciam a Química manifestaram realizar com mais frequência, comparadas aos alunos que rejeitam a Química, as seguintes ações. Eles buscam separar pilhas usadas e as depositar nos lugares apropriados (III.3.3), procuram consumir alimentos que fazem bem a sua saúde (III.3.11), tentam economizar energia elétrica em casa (III.3.14), Lêem os rótulos dos produtos antes de comprá-los (III.3.15), procuram reduzir o uso de plásticos (III.3.16) e evitam consumir produtos transgênicos (III.3.28).

Aparentemente, os estudantes que apreciam a Química, apresentaram ações em prol da sua saúde e ao meio ambiente, demonstrando perspectivas éticas, Segundo Andrade (2016) biocêntricas (centrado na preservação da vida) e ecocêntricas (centrado na preservação da natureza), se preocupando com o que consomem e como descartam seus resíduos.

Os estudantes que apreciam a Química segundo Aikenhead (2009), convergem o mundo da família e dos amigos, com os mundos da escola e da ciência, onde:

[...] tendem a atribuir grande significado às aulas, pois elas possuem uma elevada importância para as carreiras profissionais que almejam seguir. Até as más experiências com professores são ignoradas de forma a manterem a centralidade da ciência nos seus planos de carreira. Um membro da família ou um amigo é usualmente encarado como um modelo a seguir, ou se não for o caso, pelo menos proporcionam um forte encorajamento. Geralmente, os Cientistas Potenciais julgam ter o potencial para participar nas estruturas sociais de poder e para gerar conhecimento. Eles parecem confortáveis com a imagem estereotipada da ciência moderna. Eles apreciam os desafios das disciplinas acadêmicas. As subculturas da escola e da ciência são de facto congruentes com as suas subculturas da família e dos pares (AIKENHEAD, 2009, p. 104).

Desse modo, os estudantes que apreciam a Química, aparentemente, podem ser considerados cientistas potenciais, pois sua cultura escolar, familiar e individual coincide com seu projeto de vida. O autor indica que esses estudantes se motivam com estudos de conceitos abstratos descontextualizados e da resolução de problemas matemáticos (AIKENHEAD, 2009).

Com isso, os estudantes que apreciam a Química, aparentemente, não se importam com a descontextualização dos temas tratados nas aulas de Ciências, pois passaram pelo processo de alfabetização científica. O autor cita que para alguns, tratar de temas contextualizados com abordagem CTS iria ser de pouco valor e gerar desconforto para eles (AIKENHEAD, 2009).

Acreditamos que a contextualização com uma abordagem de ensino CTS auxilia na aprendizagem de estudantes que apreciam ou rejeitam a Química, pois insere os estudantes no seu cotidiano e mobiliza habilidade cognitivas de alta ordem, oferecendo protagonismo aos alunos. A vasta literatura produzida sobre a contextualização do ensino em sala de aula é positiva frente ao ensino tradicional (LOPES, 2005; PEDROLO; FANTINEL, 2018; SANTOS, 2007; TAVARES et al., 2021).

### 5. Considerações Finais

Esta pesquisa objetivou identificar as opiniões, preocupações e atitudes de alguns estudantes do Ensino Médio do Estado de São Paulo por meio de um questionário fechado do tipo *Likert* utilizando-se diversos temas sociocientíficos. Dessa maneira, buscamos contribuir na identificação das ideias dos alunos frente a questões do seu cotidiano e auxiliar na seleção de temas a serem utilizados no Ensino de Química.

As visões, inquietações e ações dos estudantes do estado de São Paulo, demonstraram, aparentemente, que os estudantes do Ensino Médio, relacionam a Química com o desenvolvimento de novos medicamentos. Eles valorizaram a disciplina e as atividades experimentais, entretanto, essa valorização não se reflete na apreciação dos alunos pela disciplina e nem no interesse em seguir carreira na área, pois reconhecem a dificuldade de estudá-la, onde as mulheres indicaram se esforçar mais para entender a Química do que os homens.

Comparando-se os alunos do 1º e 3º anos. Os estudantes do 3º ano do Ensino Médio, manifestaram com maior frequência relacionar a Química com o funcionamento do corpo humano, com processos naturais, o desenvolvimento de novas fontes de energia e a uso dos recursos naturais sem poluir o meio ambiente, além de apontarem que a Química contribui para a conscientização sobre a coleta seletiva de lixo. Isso pode ser atribuído, ao maior tempo de instrução dos estudantes do 3º ano, indicando que ao longo do processo de ensino e aprendizagem eles, de certa forma, constroem relações com seu cotidiano.

As inquietações apresentadas estão relacionadas à sustentabilidade do planeta, saúde, economia e violência. As mulheres manifestaram se preocupar mais com as situações apresentadas, como o aumento do rompimento de barragens. Os estudantes do 3º ano do Ensino Médio indicaram maior preocupação com os impactos na saúde devido a queima de combustíveis fósseis; falta de energia elétrica devido ao aumento do consumo e ser diagnosticado com uma doença sexualmente transmissível. A temática de maior interesse dos estudantes foi o corpo humano, onde as mulheres tendem a se interessar por cosméticos, drogas e produtos químicos mais utilizados pela sociedade.

A temática de menor interesse indicada pelos estudantes foi a agricultura. Entre as inquietações, estão situações referentes ao uso exagerado do transporte rodoviário em relação ao transporte ferroviário e marítimo, as consequências da nanotecnologia na saúde humana, a surdez devido ao uso de fones de ouvido, ao excesso de cuidados estéticos com o corpo, e excesso de sal, açúcar e gordura nos alimentos.

As ações que os estudantes assinalaram realizar com mais frequência são evitar o desperdício de comida, fumar, ingerir bebidas alcoólicas, usar drogas ilícitas, além de indicarem recolher o lixo quando vão a shows. As mulheres sinalizaram comprar cosméticos que não foram testados em animais, os homens indicaram praticar atividade física regularmente e os estudantes do 1º ano evitam o consumo de bebidas alcoólicas.

Dessa maneira, as aulas de Química no Ensino Médio contribuem, de certo modo, para a construção de relações entre a Química e sociedade. Porém, não foi observada uma mudança considerável de opinião, preocupação e atitude, entre os anos do Ensino Médio, o que pode indicar que o processo de ensino e aprendizado não favorece a construção de um pensamento crítico e um senso de responsabilidade quanto aos problemas sociais, pois, apesar de os estudantes apresentarem suas inquietações em relação ao meio ambiente, quando isso se transpõe para a realidade, não há uma ação para mitigar os problemas ambientais que enfrentamos. O trabalho contribuiu para a identificação de temas e atitudes a serem tratados em materiais didáticos ou em sala de aula e opor a ideia que a Química é uma disciplina detestada pelos estudantes.

Com isso, sugerimos a contextualização do ensino de Química numa perspectiva CTS, em que sejam abordados temas congruentes entre o mundo científico e o cotidiano dos alunos, de modo a mobilizá-los na transformação de sua realidade social. Para isso, se faz necessário que o professor conheça não apenas o cotidiano dos seus alunos, mas suas vivências e suas idiossincrasias, para compreender a real situação em que estão inseridos. Dessa maneira, o professor poderá elaborar um planejamento voltado às demandas de seus estudantes, ensinando não apenas os conteúdos escolares de Química, mas como exercer sua cidadania em um mundo desigual e em constante transformação,

buscando aspirações coletivas e pessoais de seus estudantes para ajudar na mitigação dos problemas atuais de nossa sociedade.

A proposta de apresentar os dados por meio do diagrama de caixa demonstrou-se ser clara e objetiva, facilitando a interpretação dos resultados. Já a comparação das opiniões dos estudantes quanto ao gênero, ano escolar e apreciação pela disciplina através do teste Mann-Whitney, apesar da amostragem e dos grupos de análise assimétricos, apresentou diferenças que qualitativamente, não seriam visíveis. Apesar do caráter exploratório desta pesquisa, o tamanho de efeito expressou em sua maioria, a explicação de 1% a 9% da variância total. Mesmo com uma porcentagem pequena foi possível observar nuances entre os grupos, principalmente entre os que apreciam e rejeitam a Química, onde apresentaram maior efeito sobre a variância explicada. Essas diferenças podem ser validas em estudos com uma amostragem maior.

Cabe ressaltar que, por ser um estudo exploratório, a metodologia de amostragem por conveniência utilizada impede a realização de generalizações, devido ao tamanho da amostra e dos munícipios envolvidos. Houve a tentativa de realizar uma análise fatorial exploratória para a redução de variáveis, porém os procedimentos disponíveis na literatura atualmente e a quantidade de dados ausentes encontrados, impossibilitaram a realização dessa análise. Os dados ausentes não foram explorados pois escolhemos nos atentar na análise descritiva dos resultados, visto a ausência na literatura de trabalhos que abordam as preocupações e ações de estudantes no Ensino de Química. O que não impede a exploração desses dados, bem como as alterações do questionário, em trabalhos futuros.

### 6. Referências Bibliográficas

AIKENHEAD, G S., RYAN, A. G. "The Development of a New Instrument: 'Views on Science-Technology-Society' (VOSTS)". Science education. **Science education**, v. 75, n. 5, p. 477, 1992.

AIKENHEAD, G. S. What is STS Science Teaching? In: SOLOMON, J.; AIKENHEAD, G. S. (Eds.). . **STS Education: International Perspectives on Reform**. New York: Teachers College Press, 1994. p. 47–59.

AIKENHEAD, G. S. **Educação Científica para todos.pdf**. Portugal: Edições Pedago, 2009.

AKAHOSHI, L. H. Uma Análise de Materiais Instrucionais com Enfoque CTSA Produzidos por Professores em um Curso de Formação Continuada. Dissertação (Mestrado) Universidade de São Paulo, 2012.

ANDRADE, M. A. DA S. et al. Agrotóxicos e relações CTSA: conhecimentos e

atitudes de estudantes de um curso profissionalizante em Agropecuária Agrotoxics and STSE relationships: knowledge and attitudes of students in Farming's professional course. **Atas do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 1–8, 2015.

ANDRADE, M. A. DA S. Construção e aplicação de uma sequência didática colaborativa a partir de uma questão sociocientífica sobre agrotóxicos na perspectiva CTSA. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal da Bahia, 2016.

ANDREOTTI, A. L. A administração escolar na era vargas e no nacional-desenvolvimentismo (1930 - 1964). **Revista HISTEDBR**, v. n. especial, p. 102–123, 2006.

AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 7, n. 1, p. 1–13, 2012.

AZEVEDO, R. **Lula, o PT e a privatização de estatais,** São Paulo, Radio Bandnews FM, , 2021. Disponível em: <a href="https://youtu.be/QFmw4YeWJMk">https://youtu.be/QFmw4YeWJMk</a>, acesso em: 01/04/2021.

BARDIN, L. Análise De Conteúdo. 6. ed. Almedina, 2011.

BERNARDO, J. Estudantes e Trabalhadores no Maio de 68. **Lutas Sociais**, v. 0, n. 19/20, p. 22–31, 2008.

BRASIL. Lei nº 4.024, de 20 de Dezembro de 1961. Fixa as Diretrizes e Bases da Educação NacionalBrasil, 1961.

BRASIL. Lei Nº 5.692, de 11 de Agosto de 1971. Fixa Diretrizes e Bases para o ensino de 1° e 2º graus, e dá outras providências., 1971.

BRASIL. Constituição da república federativa do brasil, 1988.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, 1996.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais Brasil, 1997.

BRASIL. Parametros Curriculares Nacionais Ensino Médio - Parte I Bases Legais, 2000a.

BRASIL. PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica.Brasil, 2002.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica**. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular - Educação é a base. p. 1–472, 2018.

BRASIL, M. DA E. Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio - Parte III Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. 2000b.

- BRITO, A. M. M. Representações sociais, crenças e comportamentos de saúde: um estudo comparativo entre homens e mulheres. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Santa Catarina, 2010.
- CARDOSO, S. P.; COLINVAUX, D. Explorando a motivação para estudar química. **Quimica Nova**, v. 23, n. 3, p. 401–404, 2000.
- CASTILHO, D. Reforma Do Ensino Médio: Desmonte Na Educação E Inércia Do Enfrentamento Retórico 1. **Geodiálogos**, v. 1, n. 4, 2017.
- CHASSOT, A. Para que(m) é útil o ensino? 3. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2014.
- CHRISTIDOU, V. Interest, attitudes and images related to science: Combining students' voices with the voices of school Science, teachers, and popular science. **International Journal of Environmental and Science Education**, v. 6, n. 2, p. 141–159, 2011.
- CONDE-RODRÍGUEZ, G. Propuesta de un caso simulado bajo el enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Medio Ambiente (CTSA) en la enseñanza del primer curso de Bachillerato de Física y Química. Dissertação (Mestrado) Universidad Internacional de La Rioja, 2017.
- CORDÃO, F. A. Considerações livres de um educador brasileiro sobre os 50 anos da nossa Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. **Boletim Técnico do Senac**, v. 38, n. 1, p. 74–83, 2012.
- COUTINHO, E. S. F. et al. ERICA: Patterns of alcohol consumption in Brazilian adolescents. **Revista de Saude Publica**, v. 50, n. 1, p. 1–9, 2016.
- CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa : métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- DIAS, M.; ROCHA, R.; SOARES, R. R. Down the River: Glyphosate Use in Agriculture and Birth Outcomes of Surrounding Population. 2020].
- DUGAICH, C. M. O marketing politico americano da guerra fria : discurso, mistificação e midia. Tese (Doutorado). Universidade de Campinas, 2001.
- EMICO, O. As bombas atômicas podem dizimar a humanidade Hiroshima e Nagasaki, há 70 anos. **Estudos Avançados**, v. 29, n. 84, p. 209–218, ago. 2015.
- FADINI, G. P. **Desenvolvimento de um projeto de educação alimentar com enfoque cts/ctsa no contexto do ensino médio público**. Dissertação (Mestrado).Instituto Federal do Espírito Santo, 2017.
- FIELD, A. **Descobrindo a estatística usando o SPSS.pdf**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 49. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2014.
- FREITAG, R. M. K. Amostras sociolinguísticas: probabilísticas ou por conveniência? **Revista De Estudos Da Linguagem**, v. 26, n. 2, p. 667, 2018.
- FURLAN, E. Educação Na Década De 1970. Jornada do HISTEDBR, v. 11, p. 1–12,

2012.

GESTEIRA, L. A. M. G. A Guerra Fria e as ditaduras militares na América do Sul. **Scientia Plena**, v. 10, n. 1, p. 1–20, 2014.

GONÇALVES, R. S.; SILVA, L. F.; MENEZES, P. H. D. Contribuições de Brasileiros e Ibéricos para o Enfoque CTS na Educação Básica. Juiz de Fora: Spargere Edições, 2018.

GOUW, A. M. S. As opiniões, interesses e atitudes dos jovens brasileiros frente à ciência: uma avaliação em âmbito nacional. Tese (Doutorado). Universidade de São Paulo, 2013.

GOUW, A. M. S.; BIZZO, N. M. V. A percepção dos jovens brasileiros sobre suas aulas de Ciências. **Educar em Revista**, n. 60, p. 277–292, 2016.

GÜNTHER, H. Pesquisa Qualitativa Versus Pesquisa Quantitativa : Esta É a Questão ? **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, v. 22, n. 2, p. 201–209, 2006.

HAIR, J. F. Análise Multivariada de Dados. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

HODSON, D. Time for action: Science education for an alternative future. **International Journal of Science Education**, v. 25, n. 6, p. 645–670, 2003.

IBGE. Censo demográfico : 2010 : trabalho e rendimento : resultados da amostra. Rio de Janeiro: [s.n.].

IDEC. Tem veneno nesse pacote. 2021.

VILCHES, A.; FURIO, C. La Enseñanza de las Ciencias a las puertas del siglo XXI. In: **Ponencia en Congreso de Ciencia, Tecnología, Sociedad: Implicaciones en la Educación Científica para el Siglo XXI**. 1999.

JAMOVI. The jamovi project, 2021. Disponível em: <a href="https://www.jamovi.org/">https://www.jamovi.org/</a>

JENKINS, E. W. The student voice and school science education. **Studies in Science Education**, v. 42, n. 1, p. 48–88, 2006.

KLEIN, V.; LÜDKE, E. Uma investigação sobre motivação e atitudes de estudantes frente a aulas de química orgânica no ensino médio. **Vivências**, v. 15, n. 29, p. 81–100, 9 out. 2019.

KRAWCZYK, N. O Ensino Médio no Brasil. São Paulo: Ação Educativa, 2009.

KRAWCZYK, N. Reflexão sobre alguns desafios do ensino médio no Brasil hoje. **Cadernos de Pesquisa**, v. 41, n. 144, p. 752–769, 2017.

LEITE, L. V. et al. **Situações da Sociedade Atual - Importância pessoal e pertinencia ao ensino segundo professores de Química**. IV Congresso Nacional de Formação de Professores. **Anais**...Águas de Lindóia - SP: 2018

LIMA, L. P. Currículo de química em foco: reflexões de um grupo colaborativo de professores do Estado de São Paulo. Dissertação (Mestrado) Universidade de São Paulo, 2016.

- LOPES, A. C. Os Parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio e a submissão ao mundo produtivo: o caso do conceito de contextualização. **Educação & Sociedade**, v. 23, n. 80, p. 386–400, 2005.
- LUDWIG, K. M.; GUIMARÃES, E. A. B. Consumo de alimentos ricos em sódio e conhecimento das doenças relacionadas a este consumo em adolescentes de uma escola estadual da cidade de Cândido Mota-SP. **J Health Sci Inst**, v. 3, n. 35, p. 187–191, 2017.
- MARCONDES, M. E. R. As Ciências da Natureza nas 1ª e 2ª versões da Base Nacional Comum Curricular. **Estudos Avançados**, v. 32, n. 94, p. 269–284, 2018.
- 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.
- MASSON, D. M.; GATICA, M. R. Q.; CASTELLANOS, M. A. M. Construcción y validación preliminar de un instrumento de evaluación de actitudes hacia la clase de química para estudiantes de educación media. **Educación Química**, v. 30, n. 1, p. 121, 2019.
- MIZUKAMI, M. DA G. N. **Ensino: as abordagens do processo**. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1986.
- MONTALVÃO, S. A LDB de 1961: apontamentos para uma história política da educação. **Mosaico**, v. 2, n. 3, 2010.
- MORTIMER, E. F.; SANTOS, W. L. P. DOS. Aspectos sociocientífico em aulas de Química. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 2, p. 191–218, 2009.
- MUNDIM, J. V.; SANTOS, W. L. P. 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, 2012a.
- MUNDIM, J. V.; SANTOS, W. L. P. 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**, v. 18, n. 4, p. 787–802, 2012b.
- NASCIMENTO, I. C. Conteúdos de Química e Contextualização: articulações realizadas por alunos do Ensino Médio. [s.l.] Universidade de São Paulo, 2017.
- OCAMPO, D. M. As tipologias dos estudantes brasileiros em relação ao interesse em Ciências e Tecnologia: Uma análise baseada nos projetos ROSE e Barômetro Brasil. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Santa Maria, 2019.
- OLIVEIRA, G. DA S. Estudatnes e a evolução biológica: conhecimento e aceitação no Brasil e Itália. [s.l.] Universidade de São Paulo, 2015.
- ONU. **Os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU**. Disponível em: <a href="https://nacoesunidas.org/conheca-os-novos-17-objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel-da-onu/">https://nacoesunidas.org/conheca-os-novos-17-objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel-da-onu/</a>>. Acesso em: 7 ago. 2019.
- ÖZBAS, S. The High School Students' Perceptions and Attitudes toward Bioenergy.

- **International Journal of Environmental and Science Education**, v. 11, n. 10, p. 3201–3214, 2016.
- PALACIOS, E. M. G.; GALBARTE, J. C. G.; BAZZO, W. A. Introdução aos estudos CTS (Ciencia, Tecnología e Sociedade). Brasília. Organización de Estados Iberoamericanos (OEI), 2005.
- PEDROLO, C. R.; FANTINEL, L. A utilização da contextualização histórica. **Disciplinarum Scientia**, v. 19, n. 1, p. 191–200, 2018.
- PÉREZ, L. F. M. Questões sociocientíficas na prática docente ideologia, autonomia e formação de professores. São Paulo: Editora Unesp, 2012.
- PINAFO, J. O que os jovens têm a dizer sobre ciência e tecnologia? Opiniões, interesses e atitudes de estudantes em dois países: Brasil e Itália. Tese (Doutorado) Universidade de São Paulo, 2016.
- QUEIROZ, C. T. A. P.; CARVALHO, M. E. P.; MOREIRA, J. A. Gênero e Inclusão de Jovens Mulheres nas Ciências Exatas, nas Engenharias e na Computação. In: NANES, G.; LEITÃO, M. DO R. DE F. A.; QUADROS, M. T. (Eds.). . **Gênero, educação e comunicação**. Recife:2016. p. 43–64.
- RATCLIFFE, M.; GRACE, M. Learning and assessment. In: **Science Education for Citizenship : Teaching socio-scientific issues**. Maidenhead (UK): McGraw-Hill Education, 2003. p. 39–64.
- REIS, P. Da Discussão À Ação Sociopolítica Sobre Controvérsias Sócio Científicas: Uma Questão De Cidadania. **Revista ENCITEC**, v. 3, n. 1, p. 1–10, 2013.
- RIBEIRO, M. M. et al. A percepção da Química no cotidiano: Um estudo comparativo de alunos do ensino médio do sudeste brasileiro. (F. Cañada, P. Reis, Eds.)Actas electrónicas del XI Congreso Internacional en Investigación en Didáctica de las Ciencias 2021. Aportaciones de la educación científica para un mundo sostenible. Anais...Lisboa: Enseñanza de las Ciencias, 2021
- RIBEIRO, M. M.; MARCONDES, M. E. R. Preocupações e Interesses de estudantes em relação a temas socio-científicos. **Indagatio Didactica**, v. 12, n. 4, p. 421–435, 2020.
- RIBEIRO, M. M.; MARCONDES, M. E. R. Ações de estudantes do ensino médio do estado de são paulo em relação à temas sociocientíficos. XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Anais...Caldas Novas: 2021
- RODRIGUES, S. P. J. **Mal-entendidos, preconceitos e mitos sobre química na sociedade contemporânea**. Atas do II congresso internacional Educação, ambiente e desenvolvimento. **Anais**...2016
- ROMERO, T. L. 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. Dissertação Mestrado). Universisdade de São Paulo, 2020.
- SÁ-SILVA, J. R.; ALMEIDA, C. D. DE; GUINDANI, J. F. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. **Revista Brasileira de História & Ciências Sociais**, v. 1, n. 1,

- p. 1–15, 2009.
- SALTA, K.; TZOUGRAKI, C. Attitudes toward chemistry among 11th grade students in high schools in Greece. **Science Education**, v. 88, n. 4, p. 535–547, 2004.
- SANTANA, S. É. C. Alimentação e nutrição no ensino de ciências: uma experiência sob a perspectiva ctsa em uma escola da rede pública de Aracaju, SE. Monografia. Universidade Federal de Sergipe, 2017.
- SANTOS, W. L. P. DOS. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, v. 1, 2007.
- SANTOS, W. L. P. Significados da educação científica com enfoque CTS. In: SANTOS, W. L. P.; AULER, D. (Eds.). . **CTS e educação científica: desafios tendências e resultados de pesquisa**. 1. ed. Brasília: Editora UNB, 2011. p. 460.
- SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência Tecnologia Sociedade ) no contexto da educação brasileira. **ENSAIO Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 02, n. 2, p. 1–23, 2002.
- SANTOS, W. L. P.; SILVA, K. M. A.; SILVA, S. M. B. Perspectivas e desafios de estudos de QSC na educação científica brasileira. In: CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. (Eds.). . Questões sociocientíficas : fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas. Salvador: EDUFA, 2018. p. 427–451.
- SÃO PAULO. Currículo do Estado de São Paulo: Ciências da Natureza e suas tecnologias (M. I. Fini, L. C. Menezes, Eds.)São Paulo, 2012.
- SÃO PAULO. Censo Escolar do Estado de São Paulo. São Paulo. 2014.
- SÃO PAULO. Jovens, escolaridade e mercado de trabalho na Região Metropolitana de São Paulo. São Paulo. 2014.
- SCHREINER, C.; SJØBERG, S. The Relevance of Science Education (ROSE). Acta Didactica, 2004.
- SCHWARTZ, A. T. Contextualized chemistry education: The American experience. **International Journal of Science Education**, v. 28, n. 9, p. 977–998, 2006.
- SHWARTZ, Y. Chemical Literacy. Köln: Lap Lambert, 2009.
- SILVA, A. C. S. et al. Representações sociais de adolescentes sobre ser saudável. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, v. 36, n. 2, p. 397–409, 2014.
- SILVA, C. S. DE S. Os jovens as ciências e os desafios ambientais: opiniões, interesses e atitudes dos estudantes do ensino médio do município de Canoas/RS. Tese (Doutorado) Universidade Luterana do Brasil, 2019.
- SILVA, E. L. DA. Contextualização no Ensino de Química: idéias e proposições de um grupo de professores. Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo, 2007.
- SILVA, R. A.; RIBEIRO, M. M.; MARCONDES, M. E. R. As opiniões de estudantes em relação à Química, um estudo comparativo entre os estados de São Paulo e Minas Gerais. Encontro Paulista de Pesquisa em Ensino de Química Química, Formação e Currículos. Anais...Diadema SP: 2021

- STRIEDER, R. B. Abordaggens CTS na educação científica no Brasil: sentidos e perspectivas. [s.l.] Universidade de São Paulo, 2012.
- STRIEDER, R. B.; BRAVO-TORIJA, B.; GIL-QUILEZ, M. J. Ciencia-tecnología-sociedad: ¿Qué estamos haciendo en el ámbito de la investigación en educación en ciencias? **Enseñanza de las Ciencias**, v. 35, n. 3, p. 29–49, 2017.
- SUART, R. DE C.; MARCONDES, M. E. R. A manifestação de habilidades cognitivas em atividades experimentais investigativas no ensino médio de química. **Ciências & Cognição**, v. 14, n. 1, p. pp.50-74, 29 mar. 2009.
- TAVARES, N. DA S. et al. Análise da percepção de estudantes do Ensino Médio acerca do processo de aprendizagem em Química. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 2, 27 fev. 2021.
- THEODORO, M. E. C.; KASSEBOEHMER, A. C.; FERREIRA, L. H. Os aspectos sócio-culturais e teórico-metodológicos recomendados pelo PCNEM: as contribuições dos livros didáticos de Química para os objetivos do Ensino Médio The socio-cultural and theoretical-methodological aspects recommended of the High School. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 11, n. 2, p. 161–182, 2011.
- TOLENTINO-NETO, L. C. B. Os interesses e posturas de jovens alunos frente às ciências: resultados do Projeto ROSE aplicado no Brasil. Tese (Doutorado).2008.
- VIEIRA, S. Como elaborar questionários. São Paulo: Atlas, 2009.
- WARTHA, E. J.; SILVA, E. L.; BEJARANO, N. R. R. Cotidiano e contextualização no ensino de Química. **Química nova na escola**, v. 35, n. 2, p. 84–91, 2013.
- WISSEHR, C.; CONCANNON, J.; BARROW, L. H. Looking Back at the Sputnik Era and Its Impact on Science Education. **School Science and Mathematics**, v. 111, n. 7, p. 368–375, nov. 2011.
- ZAIA, D. A. M. Da geração espontânea à química prebiótica. **Química Nova**, v. 26, n. 2, p. 260–264, 2003.
- ZAIA, D. A. M.; ZAIA, C. T. B. V. Algumas controvérsias sobre a origem da vida. **Química Nova**, v. 31, n. 6, p. 1599–1602, 2008.

# **APÊNDICE A - Questionário Completo**

Nome:
Escola:
Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa do Instituto de Química da
Universidade de São Paulo (USP) intitulada "A contextualização no Ensino de Quí-
mica: visões, inquietações e ações dos alunos do ensino médio", sob responsabilidade
do pesquisador Matheus Marques Ribeiro. Suas opiniões expressas neste questioná-
rio serão de grande ajuda para entender o ponto de vista dos alunos sobre assuntos

relacionados a Química e as Ciências da Natureza (Química, Física e Biologia). Sua

identidade será mantida em sigilo. Agradecemos a sua sincera participação!

## I - Visões sobre a química e o ensino de ciências da natureza.

1 - Como você identifica a Química no seu dia a dia? Indique o grau de concordância, entre Concordo Parcialmente (CP), ou Concordo Totalmente (CT). E discordância, entre Discordo Parcialmente (DP), ou Discordo Totalmente (DT), as seguintes afirmações abaixo, assinalando com um "X" o que melhor corresponder a sua resposta.

DT = Discordo Totalmente; DP = Discordo Parcialmente; CP = Concordo Parcialmente; CT = Concordo Totalmente.

Afirmações	DT	DP	СР	CT	Não Sei
1 - A Química explica 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 pode ajudar as pessoas a consumirem de modo consciente.					
5 - A Química pode auxiliar na conscientização das pessoas sobre coleta seletiva de lixo.					
6 - A Química é 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 a energia solar, por exemplo.			
9 - A Química pode orientar a população à usar os recursos naturais (água e solo) sem poluir o meio ambiente.			
10 - A Química contribui para ataques terroristas.			
11 - A Química é responsável pela presença de agrotóxicos nos alimentos.			
12 - A Química ajuda a explicar a origem da vida.			
13 - A Química auxilia na interpretação de problemas de nosso cotidiano.			

2 - 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; DP = Discordo Parcialmente; CP = Concordo Parcialmente; CT = Concordo Totalmente

CT = Concordo Totalmente.					
Afirmações	DT	DP	СР	СТ	Não Sei
1 - A Química que é ensinada na escola é fácil de aprender.					
2 - Eu acho que todas as pessoas deveriam aprender química na escola.					
3 - A Química que eu estou aprendendo desperta minha curiosidade.					
4 - Os cálculos matemáticos tornam a Química difícil para mim.					
5 - Eu acho que a Química deveria ser obrigatória apenas para quem quiser seguir em áreas que necessitam de Química (Farmácia, Medicina, Odontologia etc.).					
6 - As coisas que eu aprendo sobre química na escola serão úteis no meu dia a dia.					
7 - A Química ensinada na escola é útil apenas para prestar o vestibular.					
8 - A Química me ajuda a entender assuntos de outras matérias escolares.					
9 - A Química que estou aprendendo desenvolve meu raciocínio.					

10 - Os conceitos de Química que eu aprendo na escola, aumentam minhas chances de melhorar minha carreira.			
11 - Minha mente dá um branco quando tento resolver exercícios de Química.			
12 - Eu me esforço para entender Química.			
13 - Eu gostaria de me tornar um químico.			

<sup>3 -</sup> Em relação às suas aulas de Química na escola:

Marque o grau de concordância ou discordância das afirmações abaixo:

DT = Discordo Totalmente; DP = Discordo Parcialmente; CP = Concordo Parcialmente;

CT = Concordo Totalmente.	,				,
Afirmações	DT	DP	СР	СТ	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 interessantes.					
3 - Nas aulas de Química tenho liberdade de expor minhas ideias.					
4 - Eu aprendo mais quando faço experimentos nas aulas de Química.					
5 - Gosto quando o professor passa a matéria na lousa.					
6 - Eu gostaria de ter mais aulas de Química.					
7 - As aulas de Química auxiliam-me a cuidar melhor da minha saúde.					
8 - As aulas de Química aumentaram minha apreciação pela natureza.					
9 - As aulas de Química aumentaram meu interesse pela ciência.					
10 - As aulas de Química me ajudaram a entender os problemas ambientais enfrentados pela sociedade.					
11 - As aulas de Química tornaram-me uma pessoa mais crítica.					
12 - As aulas de Química tornaram-me um cidadão mais consciente e responsável.					

13 - Eu procuro mais informações sobre os assuntos tratados nas aulas de Química.			
14 - Os conteúdos tratados nas aulas de Química abordam assuntos que fazem parte das minhas preocupações pessoais.			
15 - Me sinto entediado com os assuntos tratados nas aulas de Química.			
16 - As aulas de Química reduziram meu interesse pela ciência.			
17 - Eu detesto as aulas de Química.			

4 - 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; DP = Discordo Parcialmente.	; CP =	Conc	ordo l	Parcial	mente;
CT = Concordo Totalmente.					
Afirmações	DT	DP	CP	CT	Não Sei
1 - Gosto mais de Química do que Biologia e Física.					
2 - Gosto mais de Física do que Biologia e Química.					
3 - Gosto mais de Biologia do que Física e Química.					
4 - As matérias de Ciências da Natureza (Química, Física e Biologia) são melhores que as de Ciências Humanas (História, Geografia, Filosofia etc.).					
5 - Considero as matérias de Português e Matemática mais importantes para o meu futuro do que as outras.					
6 - Quem gosta de português, história e filosofia têm dificuldade em Ciências da Natureza (Física, Química e Biologia).					
7 - Se não houvesse tanta Matemática, a Física e a Química seriam bem melhores de aprender.					
8 - Se fosse possível, não estudaria as matérias de ciências da natureza (Física, Química e Biologia).					

### II - Situações que provocam-lhe preocupações.

1 - A seguir estão apresentadas várias situações que fazem parte da nossa sociedade. Alguma dessas situações causam algum tipo de preocupação à você? Por favor, marque o grau de preocupação, utilizando uma escala de 1 a 5. Onde 1 indica que a situação não é preocupante para você, e 5 indica que a situação é muito preocupante para você.

		Qual o grau de preocupação para você?						
Nº	Situação						Não Sei	

1	Desmatamento das florestas para emprego da agricultura e pecuária.			
2	Produção e uso de agrotóxicos em excesso.			
3	Escassez dos recursos naturais.			
4	Derretimento das calotas polares e o aumento do nível dos oceanos.			
5	Falta de água na minha casa e a crise hídrica.			
6	Falta de tratamento de água e esgoto.			
7	Poluição da água, do solo e da atmosfera.			
8	Desastres naturais (Furações, terremotos e tsunamis).			
9	Qualidade dos alimentos que fazem parte da minha alimentação.			
10	Desperdício de alimentos e falta de mantimentos no mundo.			
11	Excesso de sal, açúcar e gordura nos alimentos.			
12	Impactos sociais e ambientais na extração do ferro, alumínio e outros metais.			
13	Desenvolvimento e uso de armas químicas e biológicas em conflitos.			
14	Efeito estufa e o aquecimento global.			
15	Redução da camada de ozônio.			
16	Diminuição da biodiversidade do planeta.			
17	Aumento do desemprego devido à automação.			
18	Impactos na nossa saúde por causa da queima de combustíveis fósseis.			
19	Ausência de raciocínio lógico em discussões.			
20	Intolerância e falta de diálogo para a resolução de problemas.			
21	Aumento dos casos de doenças graves na população.			

22	Consequências na saúde e na pele, devido o uso de cosméticos adulterados.			
23	Intolerância à diversidade cultural.			
24	Aumento da violência com o tráfico de drogas.			
25	Consumo em excesso de bebidas alcoólicas e tabaco.			
26	Ausência de energia elétrica em algumas regiões do país.			
27	Falta de energia elétrica devido o aumento do consumo.			
28	Impactos sociais e ambientais envolvidos na produção de energia elétrica.			
29	Uso exagerado do transporte rodoviário em re- lação ao transporte ferroviário e marítimo.			
30	O futuro da vida na terra.			
31	Aumento do rompimento de barragens.			
32	Presença de agrotóxicos nos alimentos.			
33	Câncer de pele devido a exposição solar.			
34	Os impactos sociais e ambientais do excesso de lixo urbano.			
35	Ausência de coleta seletiva nas cidades.			
36	Surdez devido ao uso de fones de ouvido.			
37	Falta de coleta seletiva das garrafas de vidro.			
38	Efeitos no meio ambiente e na saúde do uso exagerado de plásticos.			
39	Consequências da nanotecnologia na saúde humana.			
40	Dependência da humanidade pelo petróleo.			
41	Impactos ambientais causado pelo descarte ina- propriado de pilhas e baterias.			

			•	1		 
42	Impactos da indústria no ambiente.					
43	Uso indevido de explosivos.					
44	Efeitos do uso exagerado de produtos de lim- peza e higiene na saúde e no meio ambiente.					
45	Efeito do raio-X e dos elementos radioativos no corpo humano.					
46	Aumento do movimento antivacina no mundo.					
47	Alterações genéticas devido a aplicação de várias vacinas.					
48	Surgimento de novas epidemias.					
49	Excesso de cuidados estéticos com o corpo.					
50	Inexistência de cura para doenças raras.					
51	Ser diagnosticado com uma doença sexualmente transmissível.					
52	Ter uma gravidez não planejada.					
53	Consumismo exagerado da população, comprando produtos sem necessidade.					
54	Falta de dinheiro para se sustentar futuramente.					
55	Surgimento de novas crises econômicas.					
56	Ausência de aposentadoria pública no futuro.					
57	Baixa disponibilidade de produtos sustentáveis no mercado.					
58	Falta de oportunidades de emprego quando me formar.					
59	Incertezas e riscos à população com o avanço da tecnologia.					
60	Destruição do nosso planeta.					
^	Existem mais algumas situações que não foram	11 . 1			11	

<sup>2 -</sup> Existem mais algumas situações que não foram listadas acima e que lhe causam algum tipo de preocupação? Por favor, Cite-os a baixo:

3 - Se você pudesse escolher as temáticas que são tratadas nas aulas de Química, qual o grau de interesse na sua opinião, em aprender as seguintes temáticas abaixo? Utilize uma escala de 1 a 5, onde 1 significa que você não tem interesse e 5 significa que você tem muito interesse:

		Qual o grau de interesse para você?						
N°	Temáticas	1	2	3	4	5	Não Sei	
1	Agricultura							
2	Água							
3	Alimentos							
4	Metais							
5	Atmosfera							
6	Combustíveis							
7	Corpo Humano							
8	Cosméticos							
9	Drogas							
10	Energia Elétrica							
11	Lixo							
12	Produtos químicos mais usados pela sociedade							
13	Nanotecnologia							
14	Petróleo							
15	Radioatividade							
16	Outros (Cite-os a baixo):							

### III - Suas ações e atitudes necessárias para uma sociedade melhor

1 - Quando você tem alguma dúvida sobre algum assunto relacionado às ciências da natureza (Química, Física e Biologia) , o que você faz?

Marque com um "X" a periodicidade que você realiza as seguintes afirmações abaixo, indicando uma frequência que varia de Nunca (N); Raramente (R); Às Vezes (AV); Muitas Vezes (MV) e Sempre (S).

Ações	N	R	AV	M V	S	Não Sei
1 - Faço uma pesquisa na internet.						
2 - Busco a resposta em algum livro.						
3 - Pergunto a algum amigo.						
4 - Pergunto para um membro da minha família.						
5 - Pergunto para o professor.						
6 - Paro para pensar, reflito sobre o que já sei sobre o assunto e tento responder minha própria						
dúvida.						
7 - Fico com a dúvida mesmo.						

2 - Em relação às suas pesquisas na internet, o que você faz? Marque a frequência que você faz das seguintes afirmações abaixo:

N = Nunca; R = Raramente; AV = Às vezes; MV = Muitas Vezes; S = Sempre.								
Ações	N	R	AV	M V	S	Não Sei		
1 - Confio na primeira resposta que me aparece.								
2 - Avalio se a fonte da resposta é confiável .								
3 - Busco mais de uma resposta sobre o assunto.								
4 - Procuro artigos científicos que falam sobre o assunto.								
5 - Pesquiso algum livro sobre o assunto.								
6 - Procuro algum especialista sobre o assunto.								

3 - Mahatma Gandhi, foi um político Indiano e ativista da não-violência que viveu no século XIX e lutou pela a independência da Índia. Na época disse uma frase que ficou imortalizada. "Seja a mudança que você quer ver no mundo".

Dessa forma, indique a frequência das ações que você pratica para tornar o mundo um lugar melhor para se viver.

N = Nunca; R = Raramente; AV = Às vezes; MV = Muitas Vezes; S = Sempre.								
Ações	N	R	AV	M V	S	Não Sei		
1 - Separo o lixo para reciclagem.								

2 8		
2 - Separo o óleo usado e encaminho para recicla-		
gem.		
3 - Separo pilhas usadas e as deposito nos lugares		
apropriados.		
4 - Tento evitar o desperdício de comida.		
5 - Penso antes de comprar alguma coisa e vejo se		
realmente necessito dela.		
6 - Busco entender uma situação antes de opinar		
nas mídias sociais.		
7 - Faço de tudo para não desperdiçar água.		
8 - Prefiro me deslocar na cidade por meio do		
transporte público.		
9 - Busco consumir produtos orgânicos.		
10 - Sou voluntário em uma instituição social		
(Igreja, ONG, Empresa Social etc.).		
11 - Procuro consumir alimentos que fazem bem		
a minha saúde.		
12 - Pratico atividade física regularmente.		
13 - Esforço-me para ouvir o que as outras pes-		
soas pensam.		
14 - Tento economizar energia elétrica em casa.		
15 - Leio os rótulos dos produtos antes de com-		
prá-los.		
16 - Procuro reduzir o uso de plásticos.		
17 - Tento entender uma situação para depois opi-		
nar.		
18 - Evito fumar.		
19 - Evito ingerir bebidas alcoólicas.		
20 - Evito usar Drogas ilícitas.		
21 - Compro cosméticos que não foram testados		
em animais.		
22 - Prefiro tentar consertar um equipamento que-		
brado do que comprar um novo.		
23 - Na escolha de um eletrodoméstico, prefiro		
equipamentos de menor consumo energético.		
24 - Notifico as autoridades sobre os problemas		
que acontecem no meu bairro.		
25 - Evito tomar remédios sem autorização mé-		
dica.		
26 - Participo da associação de moradores do meu		
bairro.		
27 - Frequento o centro cultural da minha região.		
28 - Evito consumir produtos transgênicos.		
29 - Evito trocar com certa frequência de aparelho		
celular, não por uma questão financeira, mas por		
não gerar mais lixo eletrônico.		
30 - Recolho meu lixo quando vou em shows, es-		
tádios de futebol ou outros lugares.		

31 - Acompanho blogs ou páginas em mídias sociais que divulgam boas práticas sociais e ambientais.										
IV - Sobre você  1 - Idade: anos  2- Sexo:  Masculino Feminino 3 - Exerce atividade remunerada (Trabalho)?  Sim Não										
4 - Região onde mora:  Centro  Zona Norte  Zona Sul  Zona Leste  Zona Oeste  Zona Oeste  4 - Região onde estuda:  Centro  Centro  Zona Norte  Zona Norte  Zona Norte  Zona Norte  Zona Sul  Zona Sul  Zona Sul  Zona Sul  Zona Sul  Zona Sul  Zona Oeste  Zona Oeste  Zona Oeste										
7 - Escolaridade da mãe:  Não estudou  Ensino Fundamental Incompleto(1°a 9°)  Ensino Fundamental Completo  Ensino Médio incompleto (1° a 3° Ano)  Ensino Médio completo  Superior Incompleto  Superior Completo  Não Sei  Não Sei  8 - Escolaridade do pai:  Não estudou  Ensino Fundamental Incompleto(1°a 9°)  Ensino Fundamental Completo  Ensino Médio incompleto (1° a 3° Ano)  Ensino Médio completo  Superior Incompleto  Superior Completo  Não Sei										
9 - Somando os salários de todos que moram com você, qual é a renda total da sua família? (Obs.: Salário Mínimo 2019 - R\$ 998,00).  Até R\$ 2.000,00 (Até 2 Salários)  Entre R\$ 2.000,01 a R\$ 4.000,00 (2 a 4 Salários)  Entre R\$ 4.000,01 a R\$ 10.000,00 (4 a 10 Salários)  Entre R\$ 10.000,01 a R\$ 20.000,00 (10 a 20 Salários)  Acima de R\$ 20.000,01 (Mais de 20 Salários)										
10 - O Que você achou do ques vantes para você? Achou difícil						ı assuı	ntos re	ele-		

# APÊNDICE B - TCLAE

# TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

# 1. Informações do Aluno Participante da Pesquisa

Nome:							
Documento de Identida	ide (tipo):	Nº.:		Sex	Sexo:()M()F		
Local de Nascimento:			Data de	Nas	cimento: / /		
Endereço:					Nº.:		
Complementos:		Bairro:					
Cidade:					Estado:		
CEP:	Telefones:						
2. Informações do	o Responsáve	l Legal					
Documento de Identida	ade (tipo):	Nº.:		Sex	(o: ( ) M ( ) F		
Local de Nascimento:			Data de Nascimento: / /				
Endereço:			•		Nº.:		
Complementos:		Bairro:					
Cidade:					Estado:		
CEP:	Telefones:						

## 3. Título do Projeto de Pesquisa

A contextualização no ensino de química e o ensino CTS: visões, inquietações e ações dos alunos do ensino médio.

#### 4. Duração da Pesquisa

A pesquisa acontecerá de Agosto de 2019 à Agosto de 2021. Mas, por se tratar de uma pesquisa que abrange todo o município de São Paulo, a coleta de informações dependerá da disponibilidade das escolas e dos professores envolvidos na aplicação, sendo de, no mínimo, 100 minutos.

#### 5. Nome do Pesquisador Responsável

Matheus Marques Ribeiro					
Cargo/ Função:	Aluno de Mestrado				

## 6. Instituição/Instituições

				~	
	Ini	/ersida	מה מה	<u> </u>	חווופש
·	יוווע	reisiua	ue ue	Jau	ı auıu

Eu, Matheus Marques Ribeiro, aluno 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 "A contextualização no ensino de química e o ensino CTS: visões, inquietações e ações dos alunos do ensino médio". 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 opiniões 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 três 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 o pesquisador 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:

Pesquisador Responsável: Matheus Marques Ribeiro Endereço: Av. Professor Lineu Prestes, 748 – Vila Universitária, São Paulo – SP CEP: 05508-000 e-mail: ribeiromm@usp.br Telefone para contato: (011) 3091 3829 Orientadora: Maria Eunice Ribeiro Marcondes Endereço: Av. Professor Lineu Prestes, 748 – Vila Universitária, São Paulo – SP CEP: 05508-000 e-mail: mermarco@iq.usp.br Telefone para contato: (011) 3091 3829 Consentimento Pós-Esclarecido Declaro que, após ter sido convenientemente esclarecido pelo pesquisador e ter entendido o que me foi explicado, consinto em autorizar meu filho/ minha filha a participar do presente Protocolo de Pesquisa.

São Paulo, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

Assinatura do

Responsável Legal

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** da **Faculdade de Ciências Farmacêuticas** da **Universidade de São Paulo**: Av. Prof. Lineu Prestes, 580, Bloco 13 A, Butantã, São Paulo, CEP 05508-000, Telefones 3091-3622 e 3091-3677, e-mail: cepfcf@usp.br.

#### **APÊNDICE C – Termo de Assentimento**

Você está convidado(a) para participar, como voluntário(a), do Projeto de Pesquisa A contextualização no ensino de química e o ensino CTS: visões, inquietações e ações dos alunos do ensino médio — Este estudo é importante para investigar as opiniões 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.

- 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 do pesquisador 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 Prof. Dra. Maria Eunice Ribeiro Marcondes;
 XI - Este termo de consentimento está impresso em duas vias, uma das quais fica com o

Pesquisador Responsável e a outra, com você e seu responsável.

No caso de haver dúvidas sobre aspectos éticos desse estudo, você poderá consultar:

Pesquisador(a) Responsável: Matheus Marques Ribeiro

Endereço: Av. Professor Lineu Prestes, 748 – Vila Universitária, São Paulo – SP, 05508-

000

e-mail: ribeiromm@usp.br

Telefone para contato: (011) 3091 3829

Assinatura da pesquisadora responsável

Orientador(a): Maria Eunice Ribeiro Marcondes

Endereço: Av. Professor Lineu Prestes, 748 – Vila Universitária, São Paulo – SP, 05508-

000

e-mail: mermarco@iq.usp.br

Telefone para contato: (011) 3091 3829

# **APÊNDICE D – Valores dos testes Mann-Whitney realizados**

Tabela Apêndice D 1 - Valores da comparação entre gênero da Questão I.1

	Rank Mascu-	Rank Fe-			Sig. p≤		
Questão	lino	minino	U	Z	0,05	N	Efeito r
1.1.1	8890,5	9445,5	4192,5	0,908	0,364	191	0,07
I.1.2	7824,5	9941,5	4083,5	-0,812	0,417	188	-0,06
I.1.3	7676,5	7548,5	3543,5	0,718	0,473	174	0,05
I.1.4	7573,0	7827,0	3549,0	0,802	0,422	175	0,06
I.1.5	6825,0	7540,0	3445,0	0,345	0,730	169	0,03
I.1.6	7179,5	8220,5	3693,5	-0,371	0,711	175	-0,03
1.1.7	7821,0	9945,0	3993,0	-1,075	0,282	188	-0,08
I.1.8	7517,5	8413,5	3853,5	0,258	0,796	178	0,02
I.1.9	7462,5	9190,5	3976,5	-0,371	0,710	182	-0,03
I.1.10	8121,5	10023,5	4205,5	-0,746	0,456	190	-0,05
I.1.11	6725,0	9385,0	3404,0	-1,636	0,102	179	-0,12
I.1.12	6729,0	8496,0	3569,0	-0,553	0,580	174	-0,04
I.1.13	6257,0	7273,0	3331,0	-0,041	0,967	164	0,00

Tabela Apêndice D 2 - Valores da comparação entre ano escolar da Questão I.1

	Rank 1º	Rank 3º			Sig. p≤		
Questão	Ano	Ano	U	Z	0,05	N	Efeito r
I.1.1	12188,0	7315,0	3277,0	-2,611	0,009	197	-0,19
I.1.2	11322,5	7398,5	2676,5	-3,819	0,000	193	-0,27
I.1.3	10513,0	5418,0	3010,0	-1,270	0,204	178	-0,10
I.1.4	10806,0	5484,0	3546,0	-0,162	0,871	180	-0,01
I.1.5	9516,0	5709,0	2730,0	-2,022	0,043	174	-0,15
I.1.6	11157,5	5132,5	3407,5	-0,198	0,843	180	-0,01
I.1.7	13043,0	5872,0	3919,0	0,473	0,636	194	0,03
I.1.8	10600,5	6419,5	3097,5	-2,003	0,045	184	-0,15
I.1.9	11109,5	6656,5	2981,5	-2,552	0,011	188	-0,19
I.1.10	12588,5	6521,5	3942,5	-0,673	0,501	195	-0,05

I.1.11	11107,0	6098,0	3357,0	-1,240	0,215 185	-0,09
I.1.12	10318,5	5791,5	3058,5	-1,476	0,140 179	-0,11
I.1.13	9883,5	4651,5	2623,5	-1,286	0,198 170	-0,10

Tabela Apêndice D 3 - Valores da comparação entre gênero da Questão I.2

	Rank Mascu-	Rank Fe-			Sig. p≤		
Questão	lino	minino	U	z	0,05	N	Efeito r
1.2.1	8850,0	9871,0	4411,0	0,560	0,576	193	0,04
1.2.2	7678,5	9526,5	4108,5	-0,367	0,714	185	-0,03
1.2.3	7661,5	9916,5	4006,5	-0,890	0,373	187	-0,07
1.2.4	7071,5	10133,5	3501,5	-2,041	0,041	185	-0,15
1.2.5	9030,0	8925,0	3569,0	2,295	0,022	189	0,17
1.2.6	6825,5	8927,5	3170,5	-2,170	0,030	177	-0,16
1.2.7	8246,0	8590,0	3739,0	1,191	0,234	183	0,09
1.2.8	7344,5	9126,5	3603,5	-1,366	0,172	181	-0,10
1.2.9	6873,0	9963,0	3303,0	-2,393	0,017	183	-0,18
1.2.10	7433,0	9403,0	3863,0	-0,825	0,410	183	-0,06
1.2.11	7245,0	10521,0	3675,0	-1,867	0,062	188	-0,14
1.2.12	6633,5	11321,5	2978,5	-3,852	0,000	189	-0,28
1.2.13	7888,0	8583,0	3927,0	0,433	0,665	181	0,03

Tabela Apêndice D4 - Valores da comparação entre ano escolar da Questão I.2

	Rank 1º	Rank 3º			Sig. p≤		
Questão	Ano	Ano	U	Z	0,05	N	Efeito r
1.2.1	14253,0	5647,0	3631,0	1,727	0,084	199	0,12
1.2.2	12737,0	5599,0	3646,0	0,985	0,324	191	0,07
1.2.3	12576,5	5951,5	3998,5	0,086	0,931	192	0,01
1.2.4	11361,5	6974,5	3105,5	-2,578	0,010	191	-0,19
1.2.5	12754,5	6355,5	3843,5	-0,760	0,447	195	-0,05
1.2.6	11127,0	5709,0	3746,0	-0,013	0,989	183	0,00
1.2.7	12360,5	5594,5	3703,5	0,569	0,569	189	0,04
1.2.8	12221,0	5357,0	3646,0	0,276	0,783	187	0,02
1.2.9	12152,0	5803,0	3850,0	0,245	0,806	189	0,02
1.2.10	12113,5	5841,5	3888,5	0,136	0,892	189	0,01
I.2.11	11685,5	7229,5	3170,5	-2,690	0,007	194	-0,19
1.2.12	12873,0	6042,0	4089,0	0,007	0,995	194	0,00
I.2.13	11982,0	5223,0	3332,0	1,313	0,189	185	0,10

Tabela Apêndice D 5 - Valores da comparação entre gênero da Questão I.3

	Rank	Rank Fe-			Sig. p≤		
Questão	Masculino	minino	U	Z	0,05	N	Efeito r
I.3.1	7986,0	9405,0	4152,0	0,360	0,719	186	0,03
1.3.2	8134,5	9070,5	4120,5	0,374	0,708	185	0,03
1.3.3	7726,0	9479,0	3898,0	-1,003	0,316	185	-0,07
1.3.4	7241,5	9963,5	3671,5	-1,572	0,116	185	-0,12
1.3.5	7700,5	11020,5	3784,5	-2,160	0,031	193	-0,16
1.3.6	7678,0	8975,0	4023,0	-0,279	0,780	182	-0,02
1.3.7	7559,5	8911,5	3904,5	-0,497	0,619	181	-0,04
1.3.8	7574,0	8716,0	4004,0	-0,079	0,937	180	-0,01
1.3.9	7556,0	10022,0	3901,0	-1,176	0,240	187	-0,09
I.3.10	7305,0	8985,0	3564,0	-1,367	0,171	180	-0,10
I.3.11	7374,5	8915,5	3888,5	-0,392	0,695	180	-0,03
1.3.12	7145,5	8607,5	3575,5	-0,969	0,332	177	-0,07
1.3.13	7485,5	9905,5	3830,5	-1,262	0,207	186	-0,09
1.3.14	7035,0	9436,0	3714,0	-0,957	0,338	181	-0,07
1.3.15	7929,0	9091,0	3940,0	0,698	0,485	184	0,05
1.3.16	7840,5	8630,5	3877,5	0,558	0,577	181	0,04
1.3.17	8138,0	8333,0	3580,0	1,404	0,160	181	0,10

Tabela Apêndice D 6 - Valores da comparação entre ano escolar da Questão I.3

0	Rank 1º	Rank 3º		_	Sig. p ≤		rfolks
Questão	Ano	Ano	U	Z	0,05	N	Efeito r
I.3.1	12693,5	5642,5	3751,5	0,598	0,550	191	0,04
1.3.2	12856,5	5479,5	3526,5	1,319	0,187	191	0,10
1.3.3	12181,0	6155,0	3796,0	-0,566	0,571	191	-0,04
1.3.4	11920,0	6416,0	3664,0	-1,023	0,306	191	-0,07
1.3.5	13512,5	6387,5	4307,5	0,032	0,975	199	0,00
1.3.6	12084,0	5494,0	3603,0	0,690	0,490	187	0,05
1.3.7	12340,5	5050,5	3220,5	1,629	0,103	186	0,12
1.3.8	11953,0	5438,0	3485,0	1,036	0,300	186	0,08
1.3.9	13037,0	5299,0	3346,0	1,824	0,068	191	0,13
I.3.10	11935,0	5270,0	3379,0	1,176	0,240	185	0,09
I.3.11	11787,0	5418,0	3527,0	0,743	0,457	185	0,05
1.3.12	11559,0	5094,0	3324,0	0,914	0,361	182	0,07
I.3.13	12463,5	6064,5	4048,5	0,040	0,968	192	0,00
1.3.14	12148,0	5430,0	3477,0	1,141	0,254	187	0,08
1.3.15	12196,5	5758,5	3867,5	0,102	0,918	189	0,01
1.3.16	11512,0	6066,0	3637,0	-0,682	0,495	187	-0,05
1.3.17	11529,5	6048,5	3528,5	-0,905	0,366	187	-0,07

Tabela Apêndice D 7 - Valores da comparação entre gênero da Questão I.4

	Rank						
	Mascu-	Rank Fe-			Sig. p≤		
Questão	lino	minino	U	Z	0,05	N	Efeito r
1.4.1	7715,0	7685,0	3314,0	1,49057	0,136077	175	0,11
1.4.2	7877,0	7876,0	3316,0	1,70183	0,088789	177	0,13
1.4.3	5592,0	9114,0	2511,0	-3,45945	0,000541	171	-0,26
1.4.4	6953,5	8799,5	3749,5	0,29589	0,767312	177	0,02
1.4.5	8150,0	8140,0	3387,0	1,83083	0,067127	180	0,14
1.4.6	5222,0	7339,0	2594,0	-1,75084	0,079974	158	-0,14
1.4.7	6921,0	8479,0	3600,0	-0,61794	0,536614	175	-0,05
1.4.8	7712,0	8219,0	3754,0	0,56382	0,572876	178	0,04

Tabela Apêndice D8 - Valores da comparação entre ano escolar da Questão I.4

Questão	Rank 1º Ano	Rank 3º Ano	U	z	Sig. p ≤ 0,05	N	Efeito r
1.4.1	10618,0	5853,0	3115,0	-1,46		181	-0,11
1.4.2	12348,5	4487,5	2596,5	3,33	0,00	183	0,25
1.4.3	10188,5	5564,5	3167,5	-0,97	0,33	177	-0,07
1.4.4	11640,5	5012,5	3242,5	1,16	0,25	182	0,09
1.4.5	11232,5	5972,5	3357,5	-1,15	0,25	185	-0,08
1.4.6	8080,5	5285,5	1864,5	-3,64	0,00	163	-0,28
1.4.7	10961,0	5510,0	3335,0	-0,70	0,48	181	-0,05
1.4.8	10935,5	5900,5	3185,5	-1,41	0,16	183	-0,10

Tabela Apêndice D 9 - Valores da comparação entre gênero da Questão II.1

	Rank Mascu-	Rank Fe-			Sig. p≤		
Questão	lino	minino	U	Z	0,05	N	Efeito r
II.1.1	6790,5	9680,5	3220,5	-2,426	0,015	181	-0,18
II.1.2	6900,0	10120,0	3245,0	-2,671	0,008	184	-0,20
II.1.3	7657,5	8632,5	4002,5	-0,099	0,921	180	-0,01
II.1.4	7442,0	9211,0	4039,0	-0,171	0,864	182	-0,01
II.1.5	8078,5	9876,5	4337,5	-0,243	0,808	189	-0,02
II.1.6	7968,5	10367,5	4140,5	-1,007	0,314	191	-0,07
II.1.7	7975,0	10553,0	4059,0	-1,346	0,178	192	-0,10
II.1.8	7085,5	11250,5	3169,5	-3,576	0,000	191	-0,26
II.1.9	8068,0	10268,0	4240,0	-0,745	0,456	191	-0,05
II.1.10	6954,0	10812,0	3213,0	-3,154	0,002	188	-0,23
II.1.11	7971,0	10365,0	4143,0	-1,000	0,317	191	-0,07
II.1.12	6349,5	9050,5	3189,5	-1,805	0,071	175	-0,14
II.1.13	7812,0	9393,0	3984,0	-0,766	0,444	185	-0,06
II.1.14	7421,0	8869,0	3851,0	-0,518	0,605	180	-0,04
II.1.15	7073,5	8151,5	3752,5	-0,041	0,968	174	0,00

II.1.16	7172,5	9480,5	3602,5	-1,448	0,148	182	-0,11
II.1.17	7354,5	9481,5	3526,5	-1,814	0,070	183	-0,13
II.1.18	6884,0	10136,0	3398,0	-2,206	0,027	184	-0,16
II.1.19	6837,5	8915,5	3434,5	-1,353	0,176	177	-0,10
II.1.20	7776,5	10559,5	3860,5	-1,762	0,078	191	-0,13
II.1.21	7738,0	10983,0	3822,0	-2,063	0,039	193	-0,15
II.1.22	7083,5	10871,5	3428,5	-2,649	0,008	189	-0,19
II.1.23	6924,0	10096,0	3354,0	-2,350	0,019	184	-0,17
II.1.24	7545,5	10982,5	3717,5	-2,216	0,027	192	-0,16
II.1.25	7920,0	10035,0	4004,0	-1,172	0,241	189	-0,09
II.1.26	7642,0	10124,0	3637,0	-2,062	0,039	188	-0,15
II.1.27	7130,5	10447,5	3302,5	-2,836	0,005	187	-0,21
II.1.28	6698,0	9233,0	3212,0	-2,129	0,033	178	-0,16
II.1.29	6733,5	8144,5	3493,5	-0,571	0,568	172	-0,04
II.1.30	7719,5	9858,5	3891,5	-1,241	0,215	187	-0,09
II.1.31	6718,5	11236,5	2977,5	-3,874	0,000	189	-0,28
II.1.32	7409,0	9982,0	3668,0	-1,725	0,085	186	-0,13
II.1.33	7427,0	10528,0	3686,0	-1,983	0,047	189	-0,14
II.1.34	7681,0	10085,0	3940,0	-1,199	0,231	188	-0,09
II.1.35	7027,5	10738,5	3372,5	-2,705	0,007	188	-0,20
II.1.36	8544,0	9222,0	4172,0	0,611	0,541	188	0,04
II.1.37	7693,0	10073,0	4038,0	-0,913	0,361	188	-0,07
II.1.38	7458,0	9747,0	3717,0	-1,485	0,138	185	-0,11
II.1.39	5476,5	7403,5	2701,5	-1,643	0,100	160	-0,13
II.1.40	7883,5	9507,5	4142,5	-0,429	0,668	186	-0,03
II.1.41	7463,0	9008,0	3893,0	-0,513	0,608	181	-0,04
II.1.42	7782,5	9422,5	3954,5	-0,847	0,397	185	-0,06
II.1.43	7304,0	9901,0	3734,0	-1,399	0,162	185	-0,10
II.1.44	7746,0	9274,0	4091,0	-0,322	0,747	184	-0,02
II.1.45	6720,5	9389,5	3480,5	-1,390	0,165	179	-0,10
II.1.46	6284,0	9116,0	2963,0	-2,524	0,012	175	-0,19
II.1.47	6487,5	8912,5	3166,5	-1,915	0,055	175	-0,14
II.1.48	7271,0	10307,0	3530,0	-2,203	0,028	187	-0,16
II.1.49	7187,5	9832,5	3617,5	-1,617	0,106	184	-0,12
II.1.50	7719,0	10617,0	3891,0	-1,662	0,096	191	-0,12
II.1.51	7226,5	10164,5	3571,5	-1,970	0,049	186	-0,14
II.1.52	6908,5	10296,5	3505,5	-1,982	0,048	185	-0,15
II.1.53	7656,0	9735,0	3915,0	-1,050	0,294	186	-0,08
II.1.54	7369,0	10776,0	3628,0	-2,236	0,025	190	-0,16
II.1.55	6815,0	10951,0	3160,0	-3,277	0,001	188	-0,24
II.1.56	7490,0	10465,0	3662,0	-2,066	0,039	189	-0,15
II.1.57	7033,0	9620,0	3630,0	-1,328	0,184	182	-0,10
II.1.58	7216,0	10739,0	3388,0	-2,797	0,005	189	-0,20
II.1.59	6934,0	9719,0	3279,0	-2,377	0,017	182	-0,18
II.1.60	7602,0	10164,0	3947,0	-1,158	0,247	188	-0,08

Tabela Apêndice D 10 - Valores da comparação entre ano escolar da Questão II.1

Questão	Rank 1º Ano	Rank 3º Ano	U	z	Sig. p ≤ 0,05	N	Efeito r
II.1.1	11891,5	5686,5	3506,5	-0,683	0,494	187	-0,05
II.1.2	12389,5	5565,5	3743,5	-0,159	0,874	189	-0,01
II.1.3	11680,0	5711,0	3552,0	-0,568	0,570	186	-0,04
II.1.4	12434,5	5143,5	3373,5	1,169	0,243	187	0,09
II.1.5	12941,5	5973,5	3896,5	-0,340	0,734	194	-0,02
II.1.6	12832,5	6670,5	3921,5	-0,891	0,373	197	-0,06
II.1.7	13289,0	6214,0	4109,0	-0,203	0,839	197	-0,01
II.1.8	13511,0	5992,0	4101,0	0,126	0,900	197	0,01
II.1.9	13062,5	6243,5	4017,5	-0,368	0,713	196	-0,03
II.1.10	12855,0	6060,0	4077,0	-0,040	0,968	194	0,00
II.1.11	12886,5	6616,5	3706,5	-1,286	0,198	197	-0,09
II.1.12	10729,0	5742,0	2979,0	-1,694	0,090	181	-0,13
II.1.13	12041,0	6104,0	3526,0	-1,060	0,289	190	-0,08
II.1.14	11856,0	5349,0	3638,0	0,132	0,895	185	0,01
II.1.15	11690,5	4240,5	2914,5	1,041	0,298	178	0,08
II.1.16	12043,5	5347,5	3658,5	-0,052	0,959	186	0,00
II.1.17	11598,5	6356,5	3342,5	-1,596	0,111	189	-0,12
II.1.18	11926,0	6219,0	3148,0	-2,075	0,038	190	-0,15
II.1.19	11389,0	5082,0	3261,0	-0,519	0,604	181	-0,04
II.1.20	12946,5	6359,5	3901,5	-0,682	0,495	196	-0,05
II.1.21	12978,5	6921,5	3798,5	-1,373	0,170	199	-0,10
II.1.22	12961,5	6148,5	4050,5	-0,196	0,844	195	-0,01
II.1.23	11772,0	6183,0	3516,0	-1,102	0,270	189	-0,08
II.1.24	12880,0	6426,0	3969,0	-0,593	0,553	196	-0,04
II.1.25	13253,0	5662,0	3709,0	1,049	0,294	194	0,08
II.1.26	12614,0	6301,0	3836,0	-0,701	0,484	194	-0,05
II.1.27	11905,5	6815,5	3390,5	-2,024	0,043	193	-0,15
II.1.28	10737,0	6099,0	3234,0	-1,440	0,150	183	-0,11
II.1.29	10691,0	5062,0	3188,0	-0,528	0,598	177	-0,04
II.1.30	12417,0	6304,0	3771,0	-0,799	0,424	193	-0,06
II.1.31	13300,5	5614,5	3723,5	0,916	0,360	194	0,07
II.1.32	12448,5	5887,5	3933,5	-0,087	0,931	191	-0,01
II.1.33	12562,5	6547,5	3784,5	-1,012	0,312	195	-0,07
II.1.34	12402,5	6512,5	3756,5	-1,009	0,313	194	-0,07
II.1.35	12368,0	6353,0	3722,0	-0,934	0,350	193	-0,07
II.1.36	12414,0	6501,0	3636,0	-1,249	0,212	194	-0,09
II.1.37	12577,5	6337,5	3799,5	-0,801	0,423	194	-0,06
II.1.38	11965,0	6371,0	3450,0	-1,444	0,149	191	-0,10
II.1.39	9566,0	4129,0	2663,0	-0,518	0,604	165	-0,04
II.1.40	12146,5	5998,5	3631,5	-0,761	0,447	190	-0,06
II.1.41	11201,5	6189,5	3200,5	-1,687	0,092	186	-0,12
II.1.42	11969,0	5986,0	3323,0	-1,371	0,170	189	-0,10
II.1.43	12741,0	5214,0	3503,0	0,852	0,394	189	0,06

II.1.44	11970,5	5984,5	3714,5	-0,538	0,591	189	-0,04
II.1.45	11412,0	5608,0	3411,0	-0,722	0,470	184	-0,05
II.1.46	11050,5	5239,5	3528,5	0,028	0,978	180	0,00
II.1.47	10967,5	5322,5	3464,5	-0,223	0,823	180	-0,02
II.1.48	12343,0	6185,0	3697,0	-0,831	0,406	192	-0,06
II.1.49	12191,5	5953,5	3413,5	-1,186	0,236	190	-0,09
II.1.50	12901,5	6404,5	3990,5	-0,535	0,593	196	-0,04
II.1.51	11927,5	6600,5	3281,5	-1,990	0,047	192	-0,14
II.1.52	11755,5	6199,5	3499,5	-1,149	0,251	189	-0,08
II.1.53	12871,5	5656,5	3826,5	0,373	0,709	192	0,03
II.1.54	13090,0	6216,0	4179,0	-0,027	0,978	196	0,00
II.1.55	12278,0	6637,0	3632,0	-1,349	0,177	194	-0,10
II.1.56	12695,5	6414,5	3917,5	-0,651	0,515	195	-0,05
II.1.57	11579,5	5998,5	3323,5	-1,314	0,189	187	-0,10
II.1.58	12609,5	6305,5	3963,5	-0,444	0,657	194	-0,03
II.1.59	11495,0	6083,0	3494,0	-1,004	0,315	187	-0,07
II.1.60	12403,5	6511,5	3888,5	-0,737	0,461	194	-0,05

Tabela Apêndice D 11 - Valores da comparação entre gênero da Questão II.3

	Rank Mascu-	Rank Fe-			Sig. p≤		
Questão	lino	minino	U	Z	0,05	N	Efeito r
II.3.1	7941,0	9825,0	4113,0	-0,753	0,452	188	-0,05
II.3.2	8150,0	9805,0	4234,0	-0,558	0,577	189	-0,04
II.3.3	7870,0	10851,0	3954,0	-1,722	0,085	193	-0,12
II.3.4	8336,0	9055,0	4005,0	0,804	0,421	186	0,06
II.3.5	7658,5	9919,5	3917,5	-1,152	0,249	187	-0,08
II.3.6	7694,5	9696,5	4039,5	-0,690	0,490	186	-0,05
II.3.7	7061,0	11275,0	3320,0	-3,143	0,002	191	-0,23
II.3.8	6312,0	11643,0	2571,0	-4,960	0,000	189	-0,36
II.3.9	6716,0	10862,0	2975,0	-3,707	0,000	187	-0,27
II.3.10	8475,5	9479,5	4328,5	0,307	0,759	189	0,02
II.3.11	8001,5	9953,5	4085,5	-0,954	0,340	189	-0,07
II.3.12	6848,0	10543,0	3193,0	-3,005	0,003	186	-0,22
II.3.13	7413,5	7464,5	3278,5	1,247	0,212	172	0,10
II.3.14	8243,0	8593,0	3742,0	1,182	0,237	183	0,09
II.3.15	7690,0	9515,0	4120,0	-0,335	0,738	185	-0,02

Tabela Apêndice D 12 - Valores da comparação entre ano escolar da Questão II.3

	Rank 1º	Rank 3º				Sig. p≤		
Questão	Ano	Ano	U	Z		0,05	N	Efeito r
II.3.1	12374,5	5961,5	3596,5		-0,841	0,400	191	-0,06
II.3.2	13127,5	5593,5	3763,5		0,629	0,529	193	0,05
II.3.3	13379,0	6124,0	4171,0		0,036	0,971	197	0,00

II.3.4	12792,5	5162,5	3392,5	1,268	0,205	189	0,09
II.3.5	12968,5	5176,5	3346,5	1,569	0,117	190	0,11
II.3.6	12677,5	5467,5	3756,5	0,203	0,839	190	0,01
II.3.7	12682,5	6427,5	3637,5	-1,229	0,219	195	-0,09
II.3.8	11783,5	6937,5	3137,5	-2,547	0,011	193	-0,18
II.3.9	11897,5	6247,5	3382,5	-1,467	0,142	190	-0,11
II.3.10	12311,0	6217,0	3533,0	-1,195	0,232	192	-0,09
II.3.11	12230,5	6297,5	3715,5	-0,872	0,383	192	-0,06
II.3.12	11703,0	6252,0	3447,0	-1,298	0,194	189	-0,09
II.3.13	11001,5	4398,5	2913,5	1,140	0,254	175	0,09
II.3.14	11954,0	5251,0	3598,0	0,147	0,883	185	0,01
II.3.15	12700,0	5066,0	3355,0	1,203	0,229	188	0,09

Tabela Apêndice D 13 - Valores da comparação entre gênero da Questão III.1

	Rank Mascu-	Rank Fe-			Sia n <		
Questão	lino	minino	U	z	Sig. p ≤ 0,05	N	Efeito r
III.1.1	7724,0	10804,0	3808,0	-2,000	0,045	192	-0,14
III.1.2	8155,5	9989,5	4239,5	-0,656	0,512	190	-0,05
III.1.3	8394,0	10134,0	4478,0	-0,254	0,799	192	-0,02
III.1.4	8217,5	9737,5	4301,5	-0,379	0,705	189	-0,03
III.1.5	8328,0	10008,0	4500,0	-0,062	0,951	191	0,00
III.1.6	8213,5	9177,5	4127,5	0,470	0,638	186	0,03
III.1.7	8967,0	8424,0	3474,0	2,271	0,023	186	0,17

Tabela Apêndice D 14 - Valores da comparação entre ano escolar da Questão III.1

	Rank 1º	Rank 3º			Sig. p ≤		
Questão	Ano	Ano	U	Z	0,05	N	Efeito r
III.1.1	12870,0	6240,0	4092,0	-0,178	0,859	195	-0,01
III.1.2	13644,0	5077,0	3186,0	2,327	0,020	193	0,17
III.1.3	12742,0	6368,0	3964,0	-0,525	0,600	195	-0,04
III.1.4	12754,5	5773,5	3882,5	0,314	0,754	192	0,02
III.1.5	12778,0	6137,0	4121,0	0,014	0,989	194	0,00
III.1.6	12538,5	5416,5	3586,5	0,808	0,419	189	0,06
III.1.7	12163,0	5603,0	3648,0	-0,353	0,724	188	-0,03

Tabela Apêndice D 15 - Valores da comparação entre gênero da Questão III.2

	Rank Mascu-	Rank Fe-			Sig. p≤		
Questão	lino	minino	U	Z	0,05	N	Efeito r
III.2.1	8562,0	9016,0	3865,0	1,294	0,196	187	0,09
III.2.2	7555,0	10400,0	3727,0	-1,893	0,058	189	-0.14

III.2.3	7602,0	10164,0	3774,0	-1,664	0,096	188	-0,12
III.2.4	7987,5	9032,5	4159,5	-0,165	0,869	184	-0,01
III.2.5	7687,5	9703,5	3859,5	-1,219	0,223	186	-0,09
III.2.6	8019,5	9558,5	4278,5	-0,173	0,862	187	-0,01

Tabela Apêndice D 16 - Valores da comparação entre ano escolar da Questão III.2

	Rank 1º	Rank 3º			Sig. p≤		
Questão	Ano	Ano	U	Z	0,05	N	Efeito r
III.2.1	12034,0	6111,0	3388,0	-1,357	0,175	190	-0,10
III.2.2	12915,0	5613,0	3722,0	0,762	0,446	192	0,05
III.2.3	13137,5	5198,5	3368,5	1,582	0,114	191	0,11
III.2.4	12052,0	5526,0	3667,0	-0,215	0,830	187	-0,02
III.2.5	12608,0	5347,0	3636,0	0,469	0,639	189	0,03
III.2.6	12468,0	5677,0	3847,0	0,149	0,882	190	0,01

Tabela Apêndice D 17 - Valores da comparação entre gênero da Questão III.3

	Rank						
	Mascu-	Rank Fe-			Sig. p≤		
Questão	lino	minino	U	Z	0,05	N	Efeito r
III.3.1	8771,5	9756,5	4400,5	0,475	0,635	192	0,03
III.3.2	7533,0	9672,0	3705,0	-1,534	0,125	185	-0,11
III.3.3	8546,0	8659,0	3906,0	0,994	0,320	185	0,07
III.3.4	8563,0	9773,0	4520,0	0,049	0,961	191	0,00
III.3.5	8836,0	9692,0	4232,0	0,895	0,371	192	0,06
III.3.6	7082,5	11062,5	3341,5	-2,995	0,003	190	-0,22
III.3.7	7943,0	10393,0	4027,0	-1,325	0,185	191	-0,10
III.3.8	7572,5	9818,5	3831,5	-1,278	0,201	186	-0,09
III.3.9	8364,0	8289,0	3438,0	1,912	0,056	182	0,14
III.3.10	8208,5	9557,5	4304,5	0,218	0,827	188	0,02
III.3.11	8486,0	10429,0	4481,0	-0,490	0,624	194	-0,04
III.3.12	10054,5	8090,5	2837,5	4,365	0,000	190	0,32
III.3.13	7478,0	10858,0	3562,0	-2,546	0,011	191	-0,18
III.3.14	7958,0	10570,0	3953,0	-1,641	0,101	192	-0,12
III.3.15	8489,5	10038,5	4484,5	-0,257	0,798	192	-0,02
III.3.16	7633,0	9945,0	3892,0	-1,221	0,222	187	-0,09
III.3.17	7511,5	11016,5	3506,5	-2,804	0,005	192	-0,20
III.3.18	8517,0	9819,0	4512,0	-0,070	0,945	191	-0,01
III.3.19	8071,5	10456,5	4243,5	-0,844	0,399	192	-0,06
III.3.20	8481,0	10047,0	4565,0	-0,027	0,978	192	0,00
III.3.21	4027,0	7449,0	1749,0	-3,987	0,000	151	-0,32
III.3.22	9090,0	9055,0	3595,0	2,323	0,020	190	0,17
III.3.23	6986,0	7379,0	3463,0	0,316	0,752	169	0,02
III.3.24	8222,5	8613,5	4053,5	0,352	0,725	183	0,03

III.3.25	9142,5	9578,5	4013,5	1,568	0,117	193	0,11
III.3.26	8188,5	8831,5	3980,5	0,646	0,518	184	0,05
III.3.27	7729,0	9476,0	3813,0	-1,250	0,211	185	-0,09
III.3.28	5681,5	5344,5	2341,5	1,503	0,133	148	0,12
III.3.29	7139,5	9150,5	3736,5	-0,807	0,420	180	-0,06
III.3.30	7506,0	9885,0	3590,0	-1,968	0,049	186	-0,14
III.3.31	6738,5	9914,5	2997,5	-3,185	0,001	182	-0,24

Tabela Apêndice D18 - Valores da comparação entre ano escolar da Questão III.3  $\,$ 

	Rank 1º	Rank 3º			Sig. p ≤		
Questão	Ano	Ano	U	Z	0,05	N	Efeito r
III.3.1	13040,5	6265,5	4129,5	-0,160	0,873	196	-0,01
III.3.2	11666,5	6099,5	3020,5	-2,078	0,038	188	-0,15
III.3.3	12208,5	5369,5	3562,5	-0,310	0,757	187	-0,02
III.3.4	13265,5	5844,5	4014,5	0,096	0,923	195	0,01
III.3.5	13534,0	5576,0	3560,0	1,621	0,105	195	0,12
III.3.6	12894,5	5826,5	3935,5	0,249	0,803	193	0,02
III.3.7	13188,5	5726,5	3710,5	1,135	0,257	194	0,08
III.3.8	12447,0	5508,0	3492,0	1,344	0,179	189	0,10
III.3.9	11720,5	5484,5	3654,5	0,279	0,781	185	0,02
III.3.10	12681,0	5655,0	3764,0	0,563	0,574	191	0,04
III.3.11	13148,5	6552,5	3968,5	-0,755	0,450	198	-0,05
III.3.12	13318,5	5596,5	3705,5	0,965	0,334	194	0,07
III.3.13	12901,5	6208,5	3990,5	-0,360	0,719	195	-0,03
III.3.14	13248,5	6057,5	4068,5	-0,132	0,895	196	-0,01
III.3.15	13660,5	5645,5	3692,5	1,248	0,212	196	0,09
III.3.16	12652,0	5493,0	3663,0	0,671	0,502	190	0,05
III.3.17	12992,5	6117,5	4101,5	0,152	0,879	195	0,01
III.3.18	13429,0	5486,0	3595,0	1,270	0,204	194	0,09
III.3.19	14219,0	4891,0	2938,0	3,228	0,001	195	0,23
III.3.20	13341,5	5768,5	3877,5	0,572	0,567	195	0,04
III.3.21	8516,0	3419,0	2338,0	0,574	0,566	154	0,05
III.3.22	12951,0	5577,0	3686,0	0,862	0,389	192	0,06
III.3.23	10217,0	4489,0	2893,0	1,075	0,283	171	0,08
III.3.24	11690,0	5701,0	3305,0	-1,096	0,273	186	-0,08
III.3.25	13279,0	5831,0	3878,0	0,666	0,505	195	0,05
III.3.26	12204,5	5186,5	3475,5	0,694	0,488	186	0,05
III.3.27	12485,0	5093,0	3553,0	0,227	0,821	187	0,02
III.3.28	7994,5	3330,5	2295,5	0,273	0,785	150	0,02
III.3.29	11665,0	5171,0	3537,0	-0,056	0,955	183	0,00
III.3.30	12337,5	5428,5	3717,5	0,151	0,880	188	0,01
III.3.31	11881,0	5139,0	3428,0	0,672	0,502	184	0,05

Tabela Apêndice D 19 - Valores da comparação entre apreciação e rejeição pela Química na Questão I.1

	Rank	Rank Re-			Sig. p ≤		Efeito
Questão	Apreciam	jeitam	U	Z	0,05	N	r
1.1.1	798,5	1154,5	447,5	-0,285	0,775	62	-0,04
I.1.2	903,5	807,5	246.5	2,599	0,009	58	0,34
I.1.3	674,0	1037,0	374,0	-0,529	0,597	58	-0,07
I.1.4	706,0	834,0	338,0	0,569	0,570	55	0,08
I.1.5	649,0	782,0	317,0	0,494	0,622	53	0,07
I.1.6	643,0	953,0	367,0	-0,200	0,842	56	-0,03
1.1.7	730,5	1160,5	379,5	-1,094	0,274	61	-0,14
I.1.8	665,0	875,0	340,0	-0,583	0,560	55	-0,08
I.1.9	826,5	884,5	323,5	1,390	0,165	58	0,18
I.1.10	818,5	1072,5	406,5	0,631	0,528	61	0,08
I.1.11	770,5	940,5	412,5	0,047	0,963	58	0,01
I.1.12	764,5	775,5	279,5	1,561	0,118	55	0,21
I.1.13	709,5	668,5	290,5	0,852	0,394		
						52	0,12

Tabela Apêndice D 20 - Valores da comparação entre apreciação e rejeição pela Química na Questão I.2

					Sig. p		
	Rank	Rank Re-			≤		Efeito
Questão	Apreciam	jeitam	U	Z	0,05	N	r
I. 2.1	1146,0	807,0	141,0	4,658	0,000	62	0,59
1.2.2	914,0	977,0	311,0	2,031	0,042	61	0,26
1.2.3	1134,0	819,0	153,0	4,486	0,000	62	0,57
1.2.4	617,5	1273,5	266,5	-2,742	0,006	61	-0,35
1.2.5	561,0	1330,0	236,0	-3,131	0,002	61	-0,40
1.2.6	916,5	853,5	258,5	2,546	0,011	59	0,33
1.2.7	591,0	1179,0	266,0	-2,431	0,015	59	-0,32
1.2.8	993,5	897,5	231,5	3,197	0,001	61	0,41
1.2.9	1006,5	823,5	193,5	3,651	0,000	60	0,47
1.2.10	1002,5	888,5	222,5	3,329	0,001	61	0,43
1.2.11	489,5	1401,5	164,5	-4,179	0,000	61	-0,54
1.2.12	991,0	1025,0	322,0	2,213	0,027	63	0,28
1.2.13	1270,0	683,0	17,0	6,427	0,000		
						62	0,82

Tabela Apêndice D 21 - Valores da comparação entre apreciação e rejeição pela Química na Questão I.3

					Sig. p		
	Rank	Rank Re-			≤		Efeito
Questão	Apreciam	jeitam	U	Z	0,05	N	r
I.3.1	1165,5	725,5	59,5	5,719	0,000	61	0,73
1.3.2	1054,0	962,0	259,0	3,092	0,002	63	0,39
1.3.3	956,0	997,0	331,0	1,947	0,052	62	0,25
1.3.4	867,0	1086,0	420,0	0,678	0,498	62	0,09
1.3.5	1040,0	976,0	273,0	2,897	0,004	63	0,36
1.3.6	1102,5	788,5	85,5	5,285	0,000	61	0,68
1.3.7	958,5	811,5	181,5	3,672	0,000	59	0,48
1.3.8	948,0	882,0	216,0	3,252	0,001	60	0,42
1.3.9	967,0	803,0	100,0	4,804	0,000	59	0,63
1.3.10	911,0	919,0	253,0	2,693	0,007	60	0,35
I.3.11	984,5	845,5	215,5	3,321	0,001	60	0,43
1.3.12	807,0	846,0	251,0	2,269	0,023	57	0,30
1.3.13	1012,5	817,5	114,5	4,721	0,000	60	0,61
1.3.14	1034,5	918,5	215,5	3,537	0,000	62	0,45
1.3.15	418,0	1473,0	118,0	-4,806	0,000	61	-0,62
1.3.16	448,5	1321,5	148,5	-4,182	0,000	59	-0,54
1.3.17	337,5	1553,5	37,5	-5,994	0,000		
						61	-0,77

Tabela Apêndice D 22 - Valores da comparação entre apreciação e rejeição pela Química na Questão I.4

	Rank	Rank Re-			Sig. p ≤		Efeito
Questão	Apreciam	jeitam	U	Z	0,05	N	r
1.4.1	879,5	890,5	224,5	2,937	0,003	59	0,38
1.4.2	850,5	919,5	253,5	2,487	0,013	59	0,32
1.4.3	505,5	1090,5	274,5	-1,565	0,117	56	-0,21
1.4.4	917,5	793,5	163,5	3,791	0,000	58	0,50
1.4.5	641,5	1128,5	365,5	-0,746	0,456	59	-0,10
1.4.6	449,0	1036,0	239,0	-1,800	0,072	54	-0,24
1.4.7	553,0	1100,0	277,0	-1,846	0,065	57	-0,24
1.4.8	474,5	1178,5	198,5	-3,123	0,002		
						57	-0,41

Tabela Apêndice D 23 - Valores da comparação entre apreciação e rejeição pela Química na Questão II.1

Ques-	Rank Apre-	Rank Rejei-			Sig. p		Efeito
tão	ciam	tam	U	z	sig. p ≤ 0,05	N	r
II.1.1	839,0	872,0	311,0	1,586	0,113	58	0,21
II.1.2	787,0	1043,0	413,0	0,360	0,719	60	0,05
II.1.3	752,0	1018,0	423,0	0,023	0,982	59	0,00
II.1.4	595,0	1175,0	295,0	- 1,921	0,055	59	-0,25
II.1.5	660,0	1231,0	335,0	- 1,679	0,093	61	-0,21
II.1.6	773,5	1242,5	422,5	0,810	0,418	63	-0,10
II.1.7	876,0	1015,0	349,0	1,474	0,141	61	0,19
II.1.8	643,0	1187,0	318,0	- 1,784	0,074	60	-0,23
II.1.9	727,0	1103,0	427,0	0,068	0,946	60	-0,01
II.1.10	819,0	1011,0	381,0	0,840	0,401	60	0,11
II.1.11	893,0	998,0	332,0	1,723	0,085	61	0,22
II.1.12	725,0	871,0	343,0	0,671	0,503	56	0,09
II.1.13	728,5	1224,5	377,5	- 1,284	0,199	62	-0,16
II.1.14	657,0	1054,0	381,0	0,334	0,739	58	-0,04
II.1.15	779,5	760,5	295,5	1,335	0,182	55	0,18
II.1.16	749,0	1021,0	424,0	0,008	0,994	59	0,00
II.1.17	690,0	1140,0	390,0	0,626	0,531	60	-0,08
II.1.18	764,5	1065,5	435,5	0,022	0,982	60	0,00
II.1.19	710,0	1060,0	410,0	- 0,147	0,883	59	-0,02
II.1.20	776,0	1240,0	425,0	- 0,775	0,438	63	-0,10
II.1.21	851,0	1165,0	462,0	0,258	0,796	63	0,03
II.1.22	838,5	1114,5		0,725	0,469	62	0,09
II.1.23	715,0	1055,0	390,0	- 0,529	0,597	59	-0,07
II.1.24	815,0	1076,0	373,0	1,041	0,298	61	0,13
II.1.25	786,0	984,0	354,0	1,011	0,312	59	0,13
II.1.26	785,0	1106,0	440,0	0,139	0,889	61	0,02
II.1.27	700,0	1070,0	404,0	0,148	0,883	59	0,02
II.1.28	723,5		334,5		0,362	57	0,12
II.1.29	649,0	782,0	254,0	1,482	0,138	53	0,20
II.1.30	731,5	1038,5		0,170	0,865	59	0,02
II.1.31	787,5	1042,5	412,5	0,367	0,713	60	0,05
II.1.32 II.1.33	856,0 792,5	1035,0 1098,5	369,0 395,5	1,181 0,709	0,238 0,479	61 61	0,15
II.1.33	792,5 792,5	1037,5	407,5	0,709	0,479	61 60	0,09 0,06
II.1.35	769,5	1183,5	444,5	0,442	0,802	62	-0,03
II.1.36	822,5	1193,5	471,5	0,126	0,900	63	-0,02

II.1.37	861,0	909,0	314,0	1,695	0,090	59	0,22
II.1.38	893,0	998,0	332,0	1,723	0,085	61	0,22
II.1.39	643,5	952,5	367,5	- 0,192	0,848	56	-0,03
II.1.40	800,0	1091,0	425,0	0,359	0,719	61	0,05
II.1.41	738,5	1031,5	401,5	0,278	0,781	59	0,04
II.1.42	887,5	1003,5	337,5	1,642	0,100	61	0,21
II.1.43	777,5	875,5	280,5	1,789	0,074	57	0,24
II.1.44	879,0	951,0	285,0	2,211	0,027	60	0,29
II.1.45	845,0	925,0	330,0	1,450	0,147	59	0,19
II.1.46	701,5	951,5	321,5	1,033	0,302	57	0,14
II.1.47	631,0	909,0	314,0	0,736	0,462	55	0,10
II.1.48	688,5	907,5	346,5	0,541	0,588	56	0,07
II.1.49	779,0	1051,0	385,0	0,702	0,483	60	0,09
II.1.50	784,5	1106,5	440,5	0,132	0,895	61	0,02
II.1.51	669,0	1161,0	344,0	- 1,394	0,163	60	-0,18
II.1.52	727,0	1103,0	402,0	0,525	0,600	60	-0,07
II.1.53	946,5	883,5	288,5	2,282	0,022	60	0,29
II.1.54	804,0	1087,0	421,0	0,418	0,676	61	0,05
II.1.55	702,0	1068,0	377,0	0,729	0,466	59	-0,09
II.1.56	659,0	1171,0	308,0	1,992	0,046	60	-0,26
II.1.57	678,5	1091,5	378,5	0,633	0,527	59	-0,08
II.1.58	787,0	1166,0	436,0	0,449	0,653	62	-0,06
II.1.59	696,5	899,5	371,5	0,199	0,843	56	0,03
							-
II.1.60	840,0	930,0	369,0	0,908	0,364		
						59	0,12

Tabela Apêndice D 24 - Valores da comparação entre apreciação e rejeição pela Química na Questão II.3

Ques-	Rank Apre-	Rank Rejei-			Sig. p		Efeito
•	Apre-	Kejei-			• .		Eleito
tão	ciam	tam	U	Z	≤ 0,05	N	r
II.3.1	851,5	1039,5	373,5	1,115	0,265	61	0,14
11.3.2	969,5	1046,5	343,5	1,913	0,056	63	0,24
II.3.3	976,0	1040,0	337,0	2,003	0,045	63	0,25
II.3.4	884,5	1006,5	340,5	1,598	0,110	61	0,20
II.3.5	937,5	953,5	250,5	2,849	0,004	61	0,36
II.3.6	939,5	1076,5	373,5	1,494	0,135	63	0,19
II.3.7	876,5	1139,5	436,5	0,614	0,539	63	0,08
11.3.8	885,5	1130,5	427,5	0,740	0,459	63	0,09
II.3.9	751,5	1201,5	426,5	0,509	0,610	62	-0,06

II.3.10	910,5	1042,5	339,5	1,758	0,079	62	0,22
II.3.11	747,0	1144,0	441,0	0,037	0,971	61	0,00
II.3.12	759,5	951,5	321,5	1,280	0,201	58	0,17
II.3.13	891,0	705,0	177,0	3,419	0,001	56	0,46
II.3.14	815,5	954,5	324,5	1,466	0,143	59	0,19
II.3.15	825,0	886,0	256,0	2,321	0,020		
						58	0,30

Tabela Apêndice D 25 - Valores da comparação entre apreciação e rejeição pela Química na Questão III.1

	Rank	Rank					
Ques-	Apre-	Rejei-			Sig. p		Efeito
tão	ciam	tam	U	Z	≤ 0,05	N	r
III.1.1	864,0	1089,0	386,0	1,091	0,275	62	0,14
III.1.2	973,5	917,5	251,5	2,904	0,004	61	0,37
III.1.3	780,5	1172,5	455,5	0,093	0,926	62	-0,01
III.1.4	797,5	1093,5	390,5	0,782	0,434	61	0,10
III.1.5	972,5	980,5	277,5	2,648	0,008	62	0,34
III.1.6	867,0	1024,0	321,0	1,809	0,071	61	0,23
III.1.7	634,0	1319,0	309,0	2,196	0,028	60	0.00
						62	-0,28

Tabela Apêndice D 26 - Valores da comparação entre apreciação e rejeição pela Química na Questão III.2

Ques- tão	Rank Apre- ciam	Rank Rejei- tam	U	z	Sig. p ≤ 0,05	N	Efeito r
III.2.1	703,5	1126,5	403,5	0,423	0,673	60	-0,05
III.2.2	857,0	973,0	307,0	1,879	0,060	60	0,24
III.2.3	886,0	944,0	314,0	1,844	0,065	60	0,24
III.2.4	804,5	906,5	311,5	1,516	0,130	58	0,20
III.2.5	908,5	861,5	266,5	2,424	0,015	59	0,32
III.2.6	879,5	831,5	236,5	2,700	0,007	58	0,35

Tabela Apêndice D 27 - Valores da comparação entre apreciação e rejeição pela Química na Questão III.3

	Rank	Rank					
Ques-	Apre-	Rejei-			Sig. p		Efeito
tão	ciam	tam	U	Z	≤ 0,05	N	r
III.3.1	925,5	1027,5	361,5	1,512	0,131	62	0,19
III.3.2	760,5	1069,5	403,5	0,423	0,673	60	0,05
III.3.3	927,0	843,0	248,0	2,707	0,007	59	0,35
III.3.4	917,5	1035,5	369,5	1,398	0,162	62	0,18
III.3.5	889,5	1001,5	335,5	1,672	0,095	61	0,21
III.3.6	876,5	1014,5	348,5	1,481	0,139	61	0,19
III.3.7	820,0	1071,0	405,0	0,653	0,514	61	0,08
III.3.8	636,5	1133,5	383,5	0,361	0,718	59	-0,05
III.3.9	847,5	922,5	327,5	1,488	0,137	59	0,19
III.3.10	878,0	952,0	322,0	1,724	0,085	60	0,22
III.3.11	999,5	1016,5	313,5	2,331	0,020	63	0,29
III.3.12	958,5	1057,5	354,5	1,759	0,079	63	0,22
III.3.13	916,5	974,5	308,5	2,068	0,039	61	0,26
III.3.14	1053,5	962,5	259,5	3,085	0,002	63	0,39
III.3.15	1015,0	876,0	246,0	3,041	0,002	61	0,39
III.3.16	861,0	909,0	243,0	2,650	0,008	59	0,34
III.3.17	831,0	1060,0	394,0	0,814	0,416	61	0,10
III.3.18	863,0	1090,0	424,0	0,621	0,535	62	0,08
III.3.19	924,0	1092,0	389,0	1,277	0,201	63	0,16
III.3.20	845,0	1171,0	468,0	0,175	0,861	63	0,02
III.3.21	564,0	814,0	311,0	0,343	0,732	52	-0,05
III.3.22	657,0	1173,0	357,0	- 1,124	0,261	60	-0,15
III.3.23	649,0	891,0	349,0	0,382	0,703	55	-0,05
III.3.24	859,0	1032,0	366,0	1,225	0,221	61	0,16
III.3.25	968,0	1048,0	345,0	1,892	0,059	63	0,24
III.3.26	730,0	1040,0	410,0	0,147	0,883	59	0,02
III.3.27	827,0	1003,0	337,0	1,426	0,154	60	0,18
III.3.28	551,5	576,5	170,5	2,059	0,039	47	0,30
III.3.29	835,0	876,0	315,0	1,523	0,128	58	0,20
III.3.30	827,0	1064,0	361,0	1,218	0,223	61	0,16
III.3.31	764,0	889,0	294,0	1,570	0,116	57	0,21