

**UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL**  
**PRÓ-REITORIA ACADÊMICA**  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE  
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA



ALBERICO LINCOLN SILVA SANTANA

QUÍMICA DO ENSINO TÉCNICO DE NÍVEL MÉDIO INTEGRADO DO  
INSTITUTO  
FEDERAL DO SERGIPE: QUESTÕES SOCIOAMBIENTAIS NA  
PERCEPÇÃO DE  
DOCENTES E DISCENTES

Canoas, 2023

**UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL**  
**PRÓ-REITORIA ACADÊMICA**  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE  
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA



ALBERICO LINCOLN SILVA SANTANA

A QUÍMICA DO ENSINO TÉCNICO DE NÍVEL MÉDIO INTEGRADO DO INSTITUTO  
FEDERAL DO SERGIPE: QUESTÕES SOCIOAMBIENTAIS NA PERCEPÇÃO DE  
DOCENTES E DISCENTES

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em  
Ensino Ciências e Matemática da Universidade Luterana  
do Brasil, como requisito parcial à obtenção do título de  
Doutor em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Rossano André Dal-Farra

Canoas, 2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação – CIP

S232q Santana, Alberico Lincoln Silva.

A química do ensino técnico de nível médio integrado do Instituto Federal de Sergipe : questões socioambientais na percepção de docentes e discentes / Alberico Lincoln Silva Santana. – 2023.

236 f. : il.

Tese (doutorado) – Universidade Luterana do Brasil, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Canoas, 2023.

Orientador: Prof. Dr. Rossano André Dal-Farra.

1. Ciência-Tecnologia-Sociedade. 2. Contextualização. 3. Formação cidadã. 4. Questões ambientais. 5. Química. 6. Instituto Federal de Sergipe. I. Dal-Farra, Rossano André. II. Título.

CDU 372.854

A QUÍMICA DO ENSINO TÉCNICO DE NÍVEL MÉDIO INTEGRADO DO INSTITUTO  
FEDERAL DO SERGIPE: QUESTÕES SOCIOAMBIENTAIS NA PERCEPÇÃO DE  
DOCENTES E DISCENTES

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino  
de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil,  
como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Ensino  
de Ciências e Matemática.

Data de Aprovação    /    /

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dra. Daniele Trajano Raupp  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

---

Prof. Dra. Tânia Renata Prochnow  
Pesquisadora em Ensino de Química

---

Prof. Dra. Arlete Beatriz Becker Ritt  
Universidade Luterana do Brasil

---

Prof. Dr. Agostinho Serrano de Andrade Neto  
Universidade Luterana do Brasil

---

Prof. Dr. Rossano André Dal-Farra (Orientador)  
Universidade Luterana do Brasil

Dedico à minha esposa e aos meus filhos

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de agradecer primeiramente a Deus, por me conceder o dom da vida, pois sem esse presente divino, nada seria possível. Aos meus pais que, mesmo com todo o sacrifício financeiro, sempre colocaram a educação em primeiro plano.

À minha esposa, Patrícia Estumano, que como sempre ao meu lado segue me ajudando a superar os obstáculos que surgem durante toda a jornada de mais uma etapa de estudos, continua sempre me incentivando a não desistir das conquistas na vida tanto profissional como na acadêmica.

Aos meus filhos que compreenderam mais uma etapa da minha jornada acadêmica, forma ausências em seus aniversários, férias, pois estava distante deles, para cumprir o período de estudo em busca desse título de doutor.

Ao meu orientador e hoje grande amigo, Prof. Dr. Rossano André Dal-Farra por toda atenção, carinho, disciplina, profissionalismo, amor, paciência, respeito, parceria e dedicação em relação à minha pessoa. Peço desculpas pelos atropelos e ligações em horários indevidos. Que Deus lhe conceda muitos anos de saúde e vida para continuar a semear conhecimento.

À Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Tania Prochnow, pela ajuda, apoio e atenção em minha formação como pesquisador e na minha caminhada acadêmica.

## RESUMO

A contextualização, a abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) e as questões ambientais são aspectos de elevada relevância nos processos de ensino e aprendizagem de Química, devendo ser temáticas de grande preocupação para os professores da área. Diante de tais premissas, a presente tese teve como objetivo investigar como alunos e professores do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Química do Instituto Federal de Sergipe percebem tais aspectos no âmbito educacional da instituição, assim como verificar como está a presença de tais constituintes nos documentos educacionais e nos livros didáticos. Para tanto, optou-se por uma pesquisa baseada em estudo de caso desenvolvida por meio de múltiplas formas de coleta de dados, incluindo, a análise documental do Projeto Político Pedagógico Institucional (PPPI) e do Projeto Político Pedagógico de Curso (PPPC), a realização de grupo focal com os docentes do curso, a aplicação de questionários a docentes e discentes, além da observação e registro em diário de campo do acompanhamento de dois semestres de aulas da disciplina Química II. Os dados qualitativos foram analisados com a Análise de Discurso e Análise de Conteúdo, e os dados quantitativos com a Estatística Descritiva. Como principais resultados obteve-se que o PPPI e o PPPC contemplam a contextualização, assim como os professores adotam a contextualização e as questões socioambientais para aproximar os assuntos do cotidiano dos estudantes. Verificou-se, ainda, que os livros didáticos contribuem com experimentos e exercícios para trabalhar as questões ambientais, embora haja reduzida ênfase na formação cidadã, havendo reduzida inovação nas atividades. No olhar dos estudantes, a aproximação das temáticas com o cotidiano é válida e tem contribuído para o processo de aprendizagem. Da mesma forma, a afetividade com o professor e o diálogo contribuem para a maior participação dos discentes na aprendizagem. Foi percebida a variação nas metodologias visando a contextualização das temáticas abordadas, assim como nas questões socioambientais, aproximando as temáticas trabalhadas com o cotidiano e facilitando a aprendizagem de assuntos de difícil compreensão, embora a formação crítico-reflexiva possa ainda melhorar. Foi percebida, ainda, uma preocupação por parte dos professores em facilitar o entendimento dos conceitos, embora haja a necessidade de um maior aprofundamento nas reflexões sobre as questões sociais envolvendo a Química.

**Palavras-chave:** Ciência-Tecnologia-Sociedade; contextualização; formação cidadã; Instituto Federal de Sergipe; questões socioambientais; Química.

## ABSTRACT

The contextualization, the science-technology-society (STC) approach and the environmental issues are highly relevant aspects in the chemistry teaching and learning processes and should be themes of great concern for teachers in the area. Given these premises, this thesis aimed to investigate how students and teachers of the Integrated High School Technical Course in Chemistry of the Federal Institute of Sergipe perceive such aspects in the educational scope of the institution and verify the presence of such constituents in educational documents and textbooks. Therefore, we opted for research based on a case study developed through multiple forms of data collection, including the documentary analysis of the *Institutional Pedagogical Political Project* (PPPI) and the *Course Pedagogical Political Project* (PPPC), the realization of a focus group with the teachers of the course, the application of questionnaires to teachers and students, and the observation and registration in a field diary of the follow-up of two semesters of classes in the subject Chemistry II. The study analysed, on the one hand, the qualitative data through discourse analysis and content analysis and, on the other, the quantitative data under descriptive statistics. The main results were that the PPPI and PPPC contemplate contextualization, and teachers adopt contextualization and socio-environmental issues to bring issues closer to students' daily lives. It was also found that textbooks contribute with experiments and exercises to work on environmental issues. However, there is reduced emphasis on citizen education, with reduced innovation in activities. Students stated that the approximation of the themes with daily life is valid and has contributed to the learning process and, in the same way, affectivity with the teacher and dialogue contribute to the greater participation of students in learning. We noticed the variation in the methodologies aimed at contextualizing the themes addressed and, in the socio and environmental issues, approaching the themes worked with daily life and facilitating the learning of subjects that are difficult to understand, although the critical-reflective formation can still improve. The research also revealed that teachers are concerned with facilitating the understanding of concepts, although there is a need for further reflection on social issues involving chemistry.

**Keywords:** Federal Institute of Sergipe; contextualization; Chemical; citizen education; socioenvironmental issues; STS education.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1 – Tarefas da Pesquisa.....</b>	<b>65</b>
<b>Figura 2 - Cursos Técnicos de Nível Médio Integrado do IFS .....</b>	<b>68</b>
<b>Figura 3 – Categorias e Elementos de Análises do Estudo.....</b>	<b>73</b>
<b>Figura 4 – Unidades de Análise e Elementos de Análise da Etapa 1.....</b>	<b>79</b>
<b>Figura 5 – Grau de Dificuldade do Assunto “Soluções” – Disciplina Química II .....</b>	<b>94</b>
<b>Figura 6 – Grau de Dificuldade do Assunto “Propriedades Coligativas” – Disciplina Química II .....</b>	<b>95</b>
<b>Figura 7 – Grau de Dificuldade do Assunto “Termoquímica” – Disciplina Química II .....</b>	<b>97</b>
<b>Figura 8 – Grau de Dificuldade do Assunto “Equilíbrio Químico” – Disciplina Química II .....</b>	<b>99</b>
<b>Figura 9 – Grau de Dificuldade do Assunto “Radioatividade” – Disciplina Química II .....</b>	<b>100</b>
<b>Figura 10 – Grau de Dificuldade do Assunto “Eletroquímica” – Disciplina Química II .....</b>	<b>101</b>
<b>Figura 11 – Unidades de Análise e Elementos de Análise da Etapa 2.....</b>	<b>103</b>
<b>Figura 12 – Capa do Livro da Disciplina Química do Curso Técnico de Nível Médio Integrado de Química do IFS “Vivá-Química” Volumes 1, 2 e 3 do Ano 2016 .....</b>	<b>104</b>
<b>Figura 13 – Seções de “Conheça Seu Livro”, Coleção “Vivá Química” .....</b>	<b>107</b>
<b>Figura 14 – Seção “Para situá-lo”, Capítulo 10, Volume 2, “Vivá Química” .....</b>	<b>108</b>
<b>Figura 15 – Recortes com Abordagem CTS da Seção “Para Situá-lo” .....</b>	<b>110</b>

<b>Figura 16 – Recorte de Página de Encerramento da Seção “Para situá-lo” ....</b>	<b>111</b>
<b>Figura 17 - Ilustração de Experimento do Capítulo 10.....</b>	<b>114</b>
<b>Figura 18 – Unidades de Análise e Elementos de Análise da Etapa 3.....</b>	<b>127</b>
<b>Figura 19 – Perfil dos Professores Participantes do Grupo Focal.....</b>	<b>129</b>
<b>Figura 20 – Unidades de Análise e Elementos de Análise da Etapa 4.....</b>	<b>140</b>
<b>Figura 21 – Perfil dos Professores Respondentes do Roteiro B .....</b>	<b>142</b>

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1 – Sexo dos Alunos Participantes da Pesquisa.....</b>	<b>154</b>
<b>Tabela 2 – Faixa Etária dos Alunos Participantes da Pesquisa .....</b>	<b>155</b>
<b>Tabela 3 – Porque é Bom Estudar a Disciplina Química – Alunos do 1º Ano Ensino Médio do IFS .....</b>	<b>156</b>
<b>Tabela 4 – Porque Não é Bom Estudar a Disciplina Química – Alunos do 1º ano Ensino Médio do IFS .....</b>	<b>159</b>
<b>Tabela 5 – Porque é Bom Estudar a Disciplina Química – Alunos do 2º Ano Ensino Médio do IFS .....</b>	<b>161</b>
<b>Tabela 6 - Porque Não é Bom Estudar a Disciplina Química – Alunos do 2º Ano Ensino Médio do IFS .....</b>	<b>164</b>
<b>Tabela 7 – Porque é Bom Estudar a Disciplina Química – Alunos do 3º Ano Ensino Médio Integral do IFS .....</b>	<b>167</b>
<b>Tabela 8 – Porque Não é Bom Estudar a Disciplina Química – Alunos do 3º Ano Ensino Médio Integral do IFS .....</b>	<b>169</b>
<b>Tabela 9 – Complexidade de Conteúdo do Ensino Fundamenta Para Alunos do 1º, 2º e 3º Anos do Curso Técnico de Nível Médio Integrado de Química do IFS .....</b>	<b>172</b>
<b>Tabela 10 – Experiências Didáticas de Ensino Contextualizado – Alunos do 1º Ano do Curso Técnico de Nível Médio Integrado de Química do IFS.....</b>	<b>175</b>
<b>Tabela 11 – Experiências Didáticas de Ensino Contextualizado – Alunos do 2º Ano do Curso Técnico de Nível Médio Integrado de Química do IFS.....</b>	<b>176</b>
<b>Tabela 12 – Experiências Didáticas de Ensino Contextualizado – Alunos do 3º Ano do Curso Técnico de Nível Médio Integrado de Química do IFS.....</b>	<b>178</b>

<b>Tabela 13 – Metodologias Aplicadas Para o Ensino da Química e Questões Ambientais – Alunos do 1º Ano do Curso Técnico de Nível Médio Integrado de Química do IFS .....</b>	<b>181</b>
<b>Tabela 14 – Metodologias Aplicadas Para o Ensino da Química e Questões Ambientais – Alunos do 2º Ano do Curso Técnico de Nível Médio Integrado de Química do IFS .....</b>	<b>183</b>
<b>Tabela 15 – Metodologias Aplicadas Para o Ensino da Química e Questões Ambientais – Alunos do 3º Ano do Curso Técnico de Nível Médio Integrado de Química do IFS .....</b>	<b>186</b>
<b>Tabela 16 – Percepção dos Alunos Sobre Estímulo a Proteção ao Meio Ambiente e Participação na Construção do Conhecimento – Alunos do 1º do Curso Técnico de Nível Médio Integrado de Química do IFS .....</b>	<b>189</b>
<b>Tabela 17 – Percepção dos Alunos Sobre Estímulo a Proteção ao Meio Ambiente e Participação na Construção do Conhecimento – Alunos do 2º do Curso Técnico de Nível Médio Integrado de Química do IFS .....</b>	<b>191</b>
<b>Tabela 18 – Percepção dos Alunos Sobre Estímulo a Proteção ao Meio Ambiente e Participação na Construção do Conhecimento – Alunos do 3º do Curso Técnico de Nível Médio Integrado de Química do IFS .....</b>	<b>192</b>
<b>Tabela 19 – Percepção dos Alunos Sobre Abordagem da Educação CTS – Alunos do 1º do Curso Técnico de Nível Médio Integrado de Química do IFS</b>	<b>195</b>
<b>Tabela 20 – Percepção dos Alunos Sobre Abordagem da Educação CTS – Alunos do 2º do Curso Técnico de Nível Médio Integrado de Química do IFS</b>	<b>196</b>
<b>Tabela 21 – Percepção dos Alunos Sobre Abordagem da Educação CTS – Alunos do 2º do Curso Técnico de Nível Médio Integrado de Química do IFS</b>	<b>198</b>
<b>Tabela 22 – Percepção dos Alunos Sobre Abordagem de Temática Ambiental – Alunos do 1º, 2º e 3º Anos do Curso Técnico de Nível Médio Integrado de Química do IFS .....</b>	<b>200</b>

## LISTA DE ABREVIATURAS

BNCC - Base Nacional Comum Curricular  
CEP - Comitê de Ética e Pesquisa  
CNCT - Catálogo Nacional dos Cursos Técnicos  
CNE - Conselho Nacional de Educação  
CTS - Ciência, Tecnologia e Sociedade  
CTSA - Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente  
DCNEM - Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio  
EM - Ensino Médio  
ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio  
FIC - Formação Inicial e Continuada  
FNDE - Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação  
IFS - Instituto Federal de Sergipe  
IFs - Institutos Federais  
LDB - Lei de Diretrizes e Bases  
LDQ - Livros Didáticos de Química  
MEC - Ministério da Educação e Cultura  
PCNEM - Parâmetros Curriculares do Ensino Médio  
PDI - Plano de Desenvolvimento Institucional  
PPPI - Projeto Político Pedagógico Institucional  
PPPC - Projeto Político Pedagógico de Curso  
PNLD - Programa Nacional do Livro Didático  
PNLEM - Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio  
PRONATEC - Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego  
TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido  
TI - Tecnologia da Informação  
TIC - Tecnologia da Informação e Comunicação

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>16</b>
<b>2 A PESQUISA: ASPECTOS BÁSICOS</b> .....	<b>21</b>
2.1 Justificativa .....	21
2.2 Problema de Pesquisa .....	23
2.3 Objetivos .....	24
2.3.1 Objetivo geral .....	24
2.3.2 Objetivos específicos.....	24
<b>3 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>26</b>
3.1 Educação e a Química do Ensino Médio.....	26
3.2 Sobre a Química do Ensino Médio .....	28
3.3 Curso de Química de um Instituto Federal .....	33
3.4 Ensino da Química e as Novas Perspectivas da Educação CTS - Ciência, Tecnologia e Sociedade.....	37
3.5 Significados Para Contextualização Segundo as Propostas da Educação CTS .	41
3.7 Dificuldades de contextualizar o conteúdo químico do Ensino Médio .....	52
<b>4 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>60</b>
<b>5 METODOLOGIA: OS CAMINHOS DA PESQUISA</b> .....	<b>64</b>
5.1 Caracterização da Pesquisa: Procedimentos.....	66
5.2 Local e Participantes do Estudo de Caso.....	67
5.3 Instrumentos Para a Coleta de Dados Junto a Professores e Alunos .....	70
5.4 Critérios Para Análise dos Dados de Campo da Pesquisa.....	71
5.5 Considerações Éticas da Pesquisa .....	75
<b>6 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>77</b>
6.1 Etapa 1 – Análise Projeto Político Pedagógico Institucional - PPPI do IFS e o Projeto Pedagógico do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Química do IFS .....	78
6.1.1 Análise do PPPI do IFS .....	80

6.1.2 Análise do PPC do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Química do IFS.....	87
6.1.3 Contextualização de Assuntos Que Compõem a Grade Curricular da Disciplina Química II – Dois Semestres de Observações.....	91
6.2 Etapa 2 – Análise do Livro Didático.....	103
6.4 Etapa 4 – Análise Qualitativa dos Dados Obtidos com a Aplicação dos Instrumentos de Coleta de Dados B e C .....	140
6.4.1 Análises das Respostas de Professores do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Química do IFS .....	141
6.4.1.1 Perfil dos Professores Respondentes do Roteiro de Entrevista Semiestruturado B.....	141
6.4.1.2 Percepções de Professores sobre pontos negativos e positivos do ensino do conteúdo químico .....	142
6.4.1.3 Percepções de Professores sobre Práticas Educativas Com Enfoque CTS e Alusão à Temática CTS (Reflexão Sobre a Ação de Educar) .....	144
6.4.1.4 Percepção Sobre Significado de Práticas de Ensino Contextualizadas Próximas as Diretrizes Expressas nos Documentos Oficiais Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e Parâmetros Curriculares Nacionais.....	151
6.4.2 Análises das Respostas de Alunos do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Química do IFS .....	153
6.4.2.1 Perfil dos Alunos Respondentes do Roteiro de Entrevista Semiestruturado C .....	154
6.4.2.2 Percepções de alunos sobre pontos negativos e positivos da aprendizagem do conteúdo químico .....	155
6.4.2.3 Percepção de alunos sobre práticas educativas do ensino químico e das questões ambientais .....	174
6.4.2.4 Percepção sobre práticas educativas com enfoque CTS e alusão à temática CTS.....	195
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>203</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>209</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>223</b>
Anexo A – Aprovação da Pesquisa no Comitê de Ética (melhorar esta imagem) ...	223

<b>APÊNDICES .....</b>	<b>224</b>
Apêndice A - Instrumento de Coleta de Dados Grupo Focal Com Professores de Química do Ensino Médio .....	224
Apêndice B – Instrumento de Coleta de Dados Professores de Química do Ensino Médio IFS .....	225
Apêndice C – Instrumento de Coleta de Dados Alunos do Ensino Médio IFS .....	228
Apêndice D – TCLE Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – Menor de Idade .....	231
Apêndice E – TCLE Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – Alunos Maiores .....	233
Apêndice F – TCL Termo de Assentimento Livre e Esclarecido .....	235

## 1 INTRODUÇÃO

A contextualização, a abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), a formação cidadã e as questões ambientais de forma mais ampla são aspectos de grande relevância no Ensino de Química, contribuindo para o desenvolvimento de competências e do pensamento crítico e reflexivo, elementos necessários para avaliar as implicações sociais, ambientais e econômicas da Química e suas aplicações tecnológicas.

Como comentam Carvalho e Alves (2023), educação é muito mais que mera instrução, ela é prática de formação humana. A vertente social da Química, chega como proposta de contribuir no desenvolvimento do componente reflexivo da formação para a cidadania, necessária para a reconstrução dos fundamentos do conhecimento científico e tecnológico. Para Arrigo, Alexandre e Assai (2018) o ensino químico, ou sua vertente social, desempenha um papel crucial complexo, promovendo a percepção da complexidade do mundo e formando indivíduos críticos e reflexivos.

A Química que forma para a cidadania, adota temas e questões relevantes para a sociedade em geral. Isso envolve o entendimento de que tem um papel fundamental na resolução de problemas e desafios que afetam a sociedade contemporânea, tais como as questões ambientais, de saúde pública, de tecnologia e de sustentabilidade (NASCIMENTO *et al.*, 2021; SILVA *et al.*, 2019; SILVA, NUNES e DANTAS, 2021; SOUSA e IBIAPINA, 2021; SOUSA e NUNES, 2021; VOIGT, 2019; ARRIGO; ALEXANDRE; ASSAI, 2018).

Nesse sentido, é fundamental que o Ensino de Química esteja conectado com as demandas sociais, contemplando a formação de cidadãos críticos e conscientes, capazes de compreender as relações entre a disciplina e o mundo ao seu redor. Isso implica em uma abordagem mais ampla e contextualizada, que considere a dimensão social, cultural, histórica e política do conhecimento químico (SANTOS; MALDANER; MACHADO, 2019; FINGER; BEDIN, 2019; BRASIL, 2018; ANDRADE; BARROS; VASCONCELOS, 2016; PINHEIRO *et al.*, 2015).

Alguns exemplos de como a questão social pode ser abordada no Ensino de Química incluem: discussões sobre impactos ambientais da produção e descarte de produtos químicos, estudos sobre os efeitos de substâncias químicas na saúde

humana, debates sobre a ética no uso de novas tecnologias químicas, análises críticas de informações veiculadas sobre a química na mídia, entre outros. O objetivo é sempre promover uma compreensão mais ampla e crítica, de forma que os alunos possam se tornar agentes de transformação na sociedade.

Nesse sentido a educação CTS, a contextualização e a formação cidadã merecem uma investigação aprofundada, principalmente quando fazem parte da proposta de formação de um curso técnico profissionalizante na área. Os egressos desses cursos atuarão em um mercado de trabalho que tem impacto direto na sociedade e nas questões socioambientais, tornando-se imprescindível uma formação que considere esses aspectos.

Para essa pesquisa, adota-se o conceito de que contextualização é buscar relacionar os conceitos e princípios da química com situações e problemas reais, afetando a vida das pessoas e da sociedade como um todo. Esse processo possui relação com tornar o ensino mais significativo e relevante, permitindo que os alunos compreendam a importância e a aplicabilidade da química em seu cotidiano (FINGER; BEDIN, 2019).

Há que se partir da realidade dos alunos e estabelecer uma conexão entre o conhecimento químico e as questões sociais, econômicas, políticas e ambientais que afetam a vida das pessoas, isso pode ser feito através de exemplos práticos, experimentos, pesquisas e projetos que demonstrem a relevância da Química para a solução de problemas e desafios atuais (BRASIL, 2018; ANDRADE; BARROS; VASCONCELOS, 2016; PINHEIRO et al, 2015).

Além disso, a contextualização do conteúdo químico deve levar em consideração as implicações sociais, éticas e ambientais das aplicações da química. Isso significa discutir temas como a segurança no manuseio de substâncias químicas, a poluição ambiental, a saúde pública e a ética na pesquisa científica. Ao contextualizar o conteúdo químico, os alunos podem compreender a ciência de forma mais ampla e crítica, desenvolvendo habilidades de pensamento crítico, análise de dados e comunicação, e compreendendo a importância da química para a vida e o bem-estar da sociedade como um todo (BRASIL, 2018, 2018; BRASIL, 2011).

Sousa *et al.* (2019), Silva (2011) e Sousa *et al.* (2010) afirmam que os desafios para isso são muitos, tem-se a Química como uma disciplina de difícil aprendizagem, complexa, que na grande maioria das vezes se mostra bastante

repetitiva, descontextualiza e limitada; esta situação não tem gerado motivação suficiente para que novos conhecimentos e novas alternativas para a sala de aula sejam pesquisadas.

Partiu da necessidade de participar do movimento emergente de mudanças nessa realidade a escolha da temática em estudo. Também é fruto das inquietações geradas a partir das reflexões obtidas no âmbito da construção da minha dissertação de mestrado, que aborda sobre metodologias de ensino e a aprendizagem do conteúdo químico. Durante todo o trajeto da construção da dissertação evidenciou-se que há um movimento em prol de melhorar o ensino aprendizagem da Química, a fim de formar sujeitos com valores éticos e morais comprometidos com as questões socioambientais, com o respeito a natureza e às diferenças sociais.

Enquanto professor de nível médio do Instituto Federal de Sergipe (IFS), me vi motivado para pesquisar sobre a contextualização do ensino químico, a partir do enfoque na Educação CTS como estratégia de melhoramento e aperfeiçoamento da minha prática profissional e para contribuir com as pesquisas que focam na busca de soluções para as questões socioambientais e na formação de alunos com bagagem intelectual capaz de permitir que os mesmos possam interagir em todas as dimensões sociais dos contextos científico-tecnológicos que ora lhes são apresentados.

A principal proposta dessa pesquisa consiste em explorar como o ensino da ciência Química, através da abordagem CTS e a formação cidadã, está sendo aplicado no IFS. Busca-se saber se o ensino químico ministrado pelas disciplinas Química I, II e III tem contribuído para auxiliar o professor a manifestar no aluno postura crítica e atuante no seu contexto de vida social.

Através de análises de campo e de documentos buscou-se verificar como essa parte social da Química tem sido aplicada pelas disciplinas Química I, II e III. Investiga-se, portanto como alunos e professores do IFS percebem a contextualização do conteúdo químico, como este expressa as questões socioambientais e como se articula com a abordagem CTS. Tem-se na integração desses três conceitos: contextualização, educação CTS e formação cidadã, a possibilidade de contribuir para uma educação mais relevante e significativa, que prepare os alunos para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo de forma consciente e responsável.

Estruturalmente, a tese está organizada em capítulos distintos, incluindo a introdução, os aspectos básicos da pesquisa, incluindo a justificativa, o problema de pesquisa e os objetivos, a revisão da literatura, o referencial teórico, a metodologia, os resultados e discussão e as considerações finais.

A revisão da literatura aborda estudos relacionados com o Ensino de Química, seus resultados e implicações considerando o presente estudo. Foi desenvolvido a partir do enfoque da Química no âmbito da educação CTS. A proposta deste capítulo é apresentar o contexto atual do ensino químico, a necessidade e mudanças.

No referencial teórico são apresentados conceitos de contextualização e comenta-se sobre distinguir entre a aplicação do cotidiano e contextualizar. Discute-se as dificuldades da contextualização do conhecimento químico, considerações sobre o ensino de Química no âmbito de uma IFs, a formação para a cidadania e a relação da Química com as questões socioambientais. A proposta do referencial visa oportunizar ao leitor a base teórica e coerente que sustenta a pesquisa, permitindo que ele compreenda a fundamentação teórica da pesquisa e o seu posicionamento em relação ao conhecimento existente na área de estudo.

A metodologia ou os caminhos definidos para o desenvolvimento do estudo. Apresenta o roteiro de atividades propostas, as pessoas que participam da etapa de campo e as formas de coletas de dados aplicadas; o terceiro refere-se a análise e discussão dos resultados, nesse sentido apresenta a forma como os dados obtidos foram organizados, em seguida, há a discussão desses resultados, relacionando-os com as teorias e conceitos estudados na revisão bibliográfica. Nessa etapa, busca-se interpretar os dados, explicar suas implicações e significados. Por meio de discussão crítica e reflexiva destacou-se as contribuições e as inovações da pesquisa, bem como as suas implicações para a área de estudo; o quarto capítulo traz as conclusões, considerando os resultados e as respostas às perguntas de pesquisa, busca-se também identificar possíveis limitações da pesquisa e apontar caminhos para futuros estudos.

Entende-se nessa pesquisa por população alvo alunos e professores do Curso Técnico de Nível Médio Integrado de Química do IFS que participaram do estudo, todos os que fazem parte do ensino e aprendizagem das disciplinas Química I, II e III, que como previsto pela LDB cursam o Ensino Médio e o Ensino

Profissionalizante de forma integrada, em um curso único, com matrícula e certificação únicas.

A disciplina Química tem um lado social, relevante que incentiva a reflexão crítica dos alunos sobre as implicações sociais e ambientais dos processos químicos e tecnológicos, nesse sentido o ensino químico pode contribuir para a formação de cidadãos conscientes de seus direitos e deveres em relação ao meio ambiente e à sociedade como um todo, incentivando a participação ativa em processos de transformação social e ambiental.

Os resultados encontrados vão fornecer informações importantes sobre como os alunos e professores percebem a contextualização do conteúdo químico, a abordagem CTS e as questões socioambientais, bem como possíveis obstáculos e desafios que podem estar sendo enfrentados na implementação dessas estratégias de ensino. Portanto a pesquisa pode contribuir para o desenvolvimento de estratégias de ensino químico no IFS, mais eficazes e alinhadas com as necessidades e demandas da sociedade.

## 2 A PESQUISA: ASPECTOS BÁSICOS

### 2.1 Justificativa

Entre os paradigmas da Educação encontram-se as possibilidades de tornar o conteúdo químico mais próximo da realidade do aluno, de forma tal que tenha participação na construção das competências necessárias a formação para a cidadania. Tem-se nas propostas da educação CTS, no âmbito do Ensino Médio, como sendo conhecimentos tidos como valiosos para desenvolver a alfabetização científica e tecnológica dos cidadãos. Voigt (2019) discorre sobre a educação que auxilia o aluno a construir conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis sobre questões de ciência e tecnologia na sociedade.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) aborda a educação integral. Considerando que a educação CTS abrange todas as dimensões do desenvolvimento humano, desde a parte cognitiva, acadêmica, intelectual, até o desenvolvimento físico, social, emocional e cultural. Nesse sentido, os currículos devem focar no desenvolvimento de conhecimentos, habilidades e atitudes, que vão além de apenas trabalhar com o aluno o domínio dos conteúdos dos componentes curriculares, e se propõe a capacitar o aluno para que possa usar os conhecimentos, atitudes e habilidades para se preparem de forma mais consciente e crítica para a vida no século XXI (BRASIL, 2018).

Os Institutos Federais (IFs), enquanto unidades de ensino público, têm seus Projetos Políticos Pedagógicos baseados nesses documentos oficiais e nas diretrizes curriculares do Ministério da Educação (MEC), as quais propõe uma educação que interage com a tecnologia proporcionando uma formação cidadã e profissional coerente com as demandas sócio laborais.

Nesse sentido, os currículos dos cursos Técnico de Nível Médio Integrado do IFS, propõem aos alunos verem todas as matérias do Ensino Médio, juntamente com aulas de laboratório, por meio de atividades educativas voltadas para assegurar a integração entre trabalho, ciência, cultura e tecnológica, com uso de conteúdos selecionados e da inter-relação entre estes, considerando a organização do currículo com base nas proposições da educação CTS de formação cidadã (BRASIL, 2018; IFS, 2013).

É por compactuar com as proposições da educação CTS de formar cidadãos mais conscientes e responsáveis com a realidade que os rodeia que se justifica a escolha de investigar o conhecimento químico ministrado no IFS e os conhecimentos socioambientais que estão sendo articulados a essa disciplina em prol da formação para a cidadania.

Entende-se que a escola não deve apenas preocupar-se com a formação intelectual do educando, mas também e principalmente, com a sua formação enquanto ser humano ético, participativo, realizado no campo pessoal e profissional, como preconizam as sugestões das Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 2011) para que o ensino da Química se volte para a dita educação para a cidadania.

A pesquisa também se justifica no fato que os conteúdos das mais diversas áreas ou campos de conhecimento que expressam os temas ambientais, tendem a se diferenciar, nesse sentido torna-se oportuno investigar o conteúdo químico ministrado no âmbito do IFS e sua aproximação com a educação CTS, e assim contribuir, com as pesquisas que fomentam as questões socioambientais como estratégias positivas, para a educação química que forma para a cidadania.

Entende-se como sendo relevante que as propostas atuais da educação em ciências, dentre essas o ensino químico, aprofundem-se mais nas questões que envolvem formação cidadã e a contextualização, temáticas de grande importância para a educação, diante de uma nova realidade que clama por indivíduos mais conscientes e participativos, que respeitem e sejam éticos para com o meio que estão inseridos. Os avanços na área estão acontecendo, mas muito há que ser renovado.

O Ensino de Ciências, especialmente no que diz respeito função social da Química, são temas importantes e que merecem uma investigação aprofundada, a fim de promover uma educação em Química mais engajada e crítica em relação às questões socioambientais.

Durante séculos, o professor foi encarado como alguém que possuía conhecimento suficiente para ser repassado a uma elite de alunos escolhidos por sua posição social. O papel do professor era o de aplicar métodos pedagógicos, administrar disciplina e supervisionar o aprendizado dos alunos. No entanto, atualmente, o professor é requisitado como um profissional crítico e criativo, que pesquisa sua própria prática e se envolve com questões político-sociais. Ele deve ter

uma perspectiva de inclusão de todas as culturas emergentes e trabalhar para concretizar os ideais de uma educação inclusiva, democrática e participativa.

## 2.2 Problema de Pesquisa

Os avanços científicos e tecnológicos, juntamente com as transformações da sociedade, mostraram o potencial da Química na promoção do desenvolvimento científico e tecnológico da humanidade. Fizeram emergir a necessidade de um ensino e aprendizagem da Química focado no conhecimento científico, capaz de oportunizar momentos de reflexão e discussão, constituído das interações da Ciência com a tecnologia e a sociedade, aspectos essenciais para a compreensão do mundo moderno, da necessidade de mais atenção às questões sociais e formação cidadã (NASCIMENTO *et al.*, 2021; SILVA *et al.*, 2019; SILVA, NUNES e DANTAS, 2021; SOUSA e IBIAPINA, 2021; SOUSA e NUNES, 2021; VOIGT, 2019).

Foram essas transformações e avanços, que atualizaram o conteúdo e a linguagem na disciplina de Química de forma tal que hoje se apresentam de forma padronizada, com foco na construção dessas transformações causadas pelas substâncias nos seus mais diversos fenômenos de natureza química, com mais clareza, facilitando com isso a compreensão das suas influências e aplicações no cotidiano das pessoas (NASCIMENTO *et al.*, 2021; SILVA *et al.*, 2019; SILVA, NUNES e DANTAS, 2021; SOUSA e IBIAPINA, 2021; SOUSA e NUNES, 2021).

Enfatiza-se que o enfoque CTS se apresenta como sendo parte das diretrizes curriculares das IFs, nesse sentido propõe o debate sobre as relações existentes entre ciência, tecnologia e sociedade no Ensino Técnico de Nível Médio, como proposto pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) levar os alunos a compreender a dimensão social da ciência e tecnologia, tanto do ponto de vista dos seus antecedentes sociais, quanto compreender os fatores de natureza social, política ou econômica e às repercussões éticas, ambientais ou culturais dessa mudança.

Busca-se, portanto, constatar se os professores das disciplinas Química I, II e III, do curso Técnico de Nível Médio Integrado de Química do IFS, estão contribuindo por meio do ensino, para o despertar da consciência crítica do aluno, no que diz respeito aos impactos direto das aplicações da ciência Química e da tecnologia, considerando suas implicações sociais, culturais e ambientais.

Considerando a preocupação de articulação da Educação Ambiental com o enfoque CTS cujos lemas são a obrigação de ensinar ao cidadão seus direitos e obrigações, além do estímulo ao pensamento próprio, a construção de visão crítica da sociedade onde vive e, especialmente, ter a disposição de transformar a realidade para melhor, o problema de pesquisa consiste em responder ao questionamento: A disciplina Química Geral I, II e III, do Curso Técnico de Nível Médio Integrado de Química do IFS contribui para o despertar da consciência crítica do aluno sobre as questões socioambientais e a contextualização, como recomenda a abordagem CTS?

## **2.3 Objetivos**

### **2.3.1 Objetivo geral**

O objetivo geral dessa tese é investigar como alunos e professores do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Química do IFS percebem a contextualização do conteúdo químico, como este expressa as questões socioambientais e como se articula com a abordagem CTS.

### **2.3.2 Objetivos específicos**

- Analisar o Projeto Político Pedagógico Institucional e o Projeto Pedagógico do curso Técnico de Nível Médio Integrado em Química do IFS em relação à contextualização do conteúdo químico, a educação CTS e as questões ambientais.
- Verificar como os livros didáticos do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Química do IFS abordam sobre a Química e o conteúdo ambiental e se há possibilidade de o conteúdo contextualizar para a aprendizagem dos alunos.
- Organizar grupo focal, com professores das disciplinas Química I, II e III do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Química do IFS, para subsidiar discussões sobre ensino da Química, contextualização e educação CTS.

- Identificar e compreender as percepções de professores e alunos do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Química do IFS no que tange ao ensino da Química e as questões socioambientais.

- Investigar o parecer de alunos e professores sobre conteúdo das disciplinas Química I, II e III do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Química do IFS no que tange à construção de práticas educativas com enfoque CTS aproximadas com as expressadas nos documentos oficiais Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM).

- Investigar o parecer de alunos da disciplina Química II do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Química do IFS sobre a contextualização dos assuntos durante dois semestres do ano de 2022.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

Este capítulo da pesquisa buscou respaldo em estudos realizados por autores que abordaram sobre os desafios da Educação e do ensino químico do Ensino Médio, sobre o enfoque da Química no âmbito CTS, contextualização, o ensino de Química e a formação para a cidadania e a relação da Química e as questões socioambientais.

#### 3.1 Educação e a Química do Ensino Médio

O mundo se transformou, a realidade social das pessoas mudou e continua passando por mudanças e a educação também precisa mudar, pois a chegada do século XXI trouxe inovações tecnológicas que afetaram o ecossistema e o contexto social em que as escolas estão inseridas. A formação educacional de crianças e jovens de hoje não pode mais ser a mesma de tempos passados, há que se adequar as novas demandas tecnológicas, ambientais, de consumo e da informação, nesse sentido emerge a necessidade de que seja repensada a relação entre teoria e prática, entre ciência e metodologia.

[...] Para que a Química cumpra seu papel social dentro da escola na Educação Básica, é preciso que novas estratégias de ensino sejam priorizadas, distanciando-se do ensino tradicional e caminhando em direção ao desenvolvimento de um ensino de Química que prioriza o debate dos diferentes aspectos atrelados ao conhecimento científico, tais como os aspectos sociais, ambientais e políticos (CASTRO; MIRANDA JUNIOR; LIU, 2019, p.192).

Somos parte de uma nova sociedade caracterizada pelos avanços científico-tecnológicos, cujos cidadãos devem ser críticos, autônomos e portadores de espírito crítico, raciocínio e capacidade de resolução de problemas em contexto real, ou seja com o que Fernandes, Pires e Glesias (2017) chamam de literacia científica, com capacidade para integrarem-se plenamente na sociedade em que vivem, tomando parte nas decisões conscientes e informadas acerca do mundo em que estão inseridos, com percepção sobre as consequências dos seus atos, escolhas e opções.

Urge a presença de uma inovação metodológica para que sejam recriados sentidos e significados na construção do conhecimento que precisa acompanhar as

mudanças sociais que convidam a uma formação educacional crítica, com mais participação em relação à tecnologia, à informação e ao conhecimento. Não seria só ensinar ciência, mas também de ensinar acerca da natureza da ciência e, também, de História, Filosofia, Sociologia e outras mais, assim como das relações que se estabelecem entre essas e a tecnologia, a sociedade e o ambiente (MELO; SANTOS; ARAÚJO, 2020; FERNANDES; PIRES; GLESIAS, 2017).

Para Lima (2020), ao se referir ao papel da prática educativa em tempos de desafio, é estar se referindo a sobre como a educação e a vida em sociedade tem relação com tudo que as aglomerações realizam, seja pelo simples entretenimento ao trabalho que se realiza em prol do sustento e as demais formas de interações humanas, incluindo os laços familiares e a participação nas redes de colaboração social. Esse mesmo autor acrescenta que a essência do ser histórico-cultural, ou seja, o entrelaçar entre as linhas sociais e biológicas do ser humano se revelaram essenciais para a vida em sociedade.

O ensino e as pessoas que o promovem precisam se organizar a partir disso, para atender as demandas dos mais diferentes contextos e modalidades sociais. Os desafios propostos para a educação atualmente, se sobrepuseram ao conjunto de desafios já estabelecidos, e são parte dos percalços da prática pedagógica de diferentes professores nos contextos mais distintos.

Os objetivos dos professores nas salas de aula até permanecem os mesmos, mas os meios de alcançá-los precisam de adaptação, professores e alunos têm que encontrar novos caminhos para a promoção dos processos educativos, com as forças necessárias para enfrentar os incessantes combates entre as pessoas e o mundo que as cerca (LIMA, 2020; GONÇALVES; CÂMARA; DAL-FARRA, 2015).

Santana (2018) observa que o contexto atual do Ensino Médio se volta para preparar jovens a participarem de uma sociedade que se mostra cada vez mais complexa e, da mesma forma, prepará-los para uma vida futura em sociedade. A atual institucionalização do Ensino Médio Integrado à educação profissional, trouxe novas perspectivas profissionais para o aluno, que não são mais apenas para a preparação para a educação superior.

Os discursos associados ao Ensino Médio no Brasil evidenciam que no mesmo, com as mudanças tecnológicas e sociais, ainda predomina nas escolas a metodologia de ensino simplesmente transmissivo, no qual o professor ministrando os diversos conteúdos, é a figura central de todo o processo de ensino, e o aluno é

um mero expectador, que quase sempre não entende muito bem a utilidade do conteúdo que está sendo repassado, e não observa que determinado conteúdo pode contribuir no entendimento do seu cotidiano, e o fazer ser mais participativo na solução de eventuais problemas da comunidade (MELO; SANTOS; ARAÚJO, 2020; SILVA; FARIAS FILHO; ALVES, 2020; SANTOS *et al.*, 2013).

Pesquisas têm mostrado que o ensino de Química geralmente vem sendo estruturado em torno de atividades que levam a memorização de informações, fórmulas e conhecimentos que limitam o aprendizado dos alunos e contribuem para a desmotivação em aprender Química [...]. As pesquisas mostram, ainda, que os alunos do Ensino Médio, geralmente apresentam baixos níveis de aprendizagens em avaliações internas realizadas no contexto da própria escola por professores, e nas externas realizadas por programas de avaliações mantidos pelo Ministério da Educação (MEC) (FINGER; BEDIN, 2019, p.11).

Hoje, há quase um consenso de que a forma de ensino atual, marcada também pela disciplinarização se mostra oportuna apenas para as series iniciais, no início do processo educativo, na fase de fundamentação dos conceitos, mas há que, nas etapas seguintes da formação do conhecimento, aconteçam inter-relacionações das mais diferentes disciplinas, com professores e alunos juntos, discutindo sobre fatos do cotidiano e os conceitos aprendidos (SOUSA *et al.* 2019; LIMA, 2020).

[...] Emitir suas opiniões e fundamentar suas decisões em suas vivências, embora seja necessária atenção para que esses valores e o desenvolvimento de habilidades e competências não ofusquem a importância da aquisição com conhecimento científico nas aulas de ciências. A abordagem desses aspectos durante o processo de ensino e aprendizagem deve ser feita de modo a promover a discussão dos alunos entorno de uma controvérsia acerca de um tema escolhido, ou ainda, a relação entre os aspectos e os conteúdos científicos podem suscitar temas que atuarão como geradores para a discussão (STADLER; AZEVEDO, 2021, p.151).

### **3.2 Sobre a Química do Ensino Médio**

O ensino de Química, não se apresenta de forma diferenciada das demais disciplinas. Embora as mudanças necessárias nos processos de ensino e aprendizagem como um todo estejam acontecendo, há que seguir rumo a uma pedagogia que estimule o aluno a refletir, argumentar e que possibilite ao mesmo desenvolver senso crítico e, assim, possibilitar, depois de sua formação acadêmica concluída, se tornar um cidadão participativo e atuante nas decisões que farão parte da sua realidade (MELO; SANTOS; ARAÚJO, 2020).

Toda a organização dos conhecimentos fundamentais do ensino químico para o nível médio de estados e municípios brasileiros se baseia nas determinações curriculares do MEC, considerando a Constituição Federal (BRASIL, 1988) e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996), que originaram as Diretrizes Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 1998), Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 2000), e a BNCC para o Ensino Médio homologada em 2018, que estabelecem as habilidades e competências a serem desenvolvidas ao longo dos três anos que compõem este nível de ensino, da mesma forma que também atua na dinâmica dos recursos didáticos e tecnológicos envolvidos no processo de ensinar e aprender (SILVA; SILVA, 2021; MARTINS, 2020; FRANCO; MUNFORD, 2018; BRASIL, 2018).

A organização dos conhecimentos fundamentais do ensino químico para o nível médio de estados e municípios brasileiros se baseia nas determinações curriculares do MEC. Nesta organização curricular, em torno de 30 conteúdos podem ser listados para serem desenvolvidos junto aos alunos. Ao final deste período, os alunos devem ter adquirido conhecimentos básicos suficientes para poderem operar em sociedade e, também embasar a progressão de seus estudos e especialidades nas mais diversas áreas do conhecimento que optarem em seguir no nível técnico e/ou superior.

Regem os citados documentos oficiais que há que se constituir as competências (saber), ou seja as ações e operações mentais, as habilidades (saber fazer), e valores/attitudes nos educandos, a fim de que esses obtenham um desempenho eficiente e eficaz quando da realização das atividades requeridas pela natureza do trabalho que forem exercer. Há que se buscar criar de forma efetiva condições para que o estudante mobilizar e articular conhecimentos, habilidades e valores necessários para um agir, intervir e decidir em situações diárias de vida profissional e pessoal (SILVA; SILVA, 2021; MARTINS, 2020; FRANCO; MUNFORD, 2018; BRASIL, 2000).

Autores como Guimarães (2009), Hipólito e Silveira (2011) são fartos em apresentar que o conteúdo químico pode contribuir para formar para a cidadania, para a vida, para respeitar o meio ambiente, para ser tecnológico e ter compreensão pessoal do mundo científico com o mundo construído pelo homem na forma de tecnologia e o seu dia a dia.

Andrade, Barros e Vasconcelos (2016) observam que a aprendizagem da Química precisa ter sentido e ter aplicabilidade na vida cotidiana geral. A temática socioambiental quando associada a Química, educa para a formação alicerçada na cidadania consciente.

O aprendizado de Química pelos alunos de Ensino Médio implica que eles compreendam as transformações químicas que ocorrem no mundo físico de forma abrangente e integrada e assim possam julgar com fundamentos as informações advindas da tradição cultural, da mídia e da própria escola e tomar decisões autonomamente, enquanto indivíduos e cidadãos (BRASIL, 2021, p. 31).

Franco e Munford (2018) pontuam sobre as muitas discussões atreladas a BNCC, e deixam claro que nada ainda está concluído no que diz respeito ao currículo do ensino das ciências, alterações já foram realizadas, mas há ainda a necessidade de outras mais, algo que requer mais tempo para que haja aprofundamento na elaboração e implementação desse documento.

Fernandes, Pires e Iglesias (2017) também são autores que atentam para o fato que a análise dos currículos de ciências demonstrado a necessidade de que eles sejam redesenhados de forma a realmente proporcionar uma educação científica contextualizada, imperiosa para aos interesses e às necessidades dos alunos enquanto cidadãos.

A forma com o ensino das ciências vem ocorrendo na realidade segue algumas poucas referências reconhecidas pelos autores Fernandes, Pires e Iglesias (2017), identificadas apenas nos documentos oficiais da educação, Organização Curricular e Programas, volumes I e II, que recomendam realização de propostas baseadas em práticas que adotam a metodologia experimental, para abordar em sala de aula sobre os problemas e sobre como compreender o mundo natural e tecnológico.

Propõe ainda a utilização/manipulação de diferentes recursos dentro e fora da sala de aula; há o entendimento que essas estratégias embora contemplem a aplicação da teoria na prática, ainda não quer dizer que se trata da perspectiva Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA) ou CTS, pois não fornecem muita informação ou orientação metodológica para que o professor coloque em prática estratégias e atividades fomentadoras concretas da educação científica contextualizada, necessária para que aconteça a formação cidadã que oportuniza competências capazes de levar o aluno a aplicar tudo que aprende no seu cotidiano.

O ensino de Química efetivo que prime a formação para a cidadania deve a partir da aquisição, da produção e da reformulação dos conhecimentos químicos permitir que o aluno compreenda os processos químicos recorrentes na vida cotidiana, analise os efeitos sociais das tecnologias pertencentes à Química, perceba a realidade social e a construção do conhecimento científico, desenvolvendo a habilidade de opinar criticamente (SOUSA; IBIAPINA, 2021, p.211)

Oportuno registrar, que as aplicações das relações CTS presentes nos currículos escolares são ainda ineficazes, tanto que é consensual que os currículos de ciências necessitam mudar de forma tal que se adaptem as necessidades dos alunos, sendo fonte motivadora e atrativa.

Reflexões associadas a essa situação apontam para existência de um currículo muito centrado na concepção da ciência universal, centrada em si mesma e despreocupada de seus impactos sociais, algo que precisa ser repensado, afinal para a formação de um indivíduo ativo na sociedade é preciso ampliar mais os saberes científicos considerando as suas implicações sociais, políticas e tecnológicas (ANJOS; CARBO, 2019; OLIVEIRA, 2019).

Apesar das críticas ao currículo da disciplina Química, as estratégias da pedagogia CTSA fazem parte das recomendações para o ensino das ciências. Oportuno acrescentar que o Ensino Médio ministrado no âmbito dos Institutos Federais (IF) se apresenta como resultado das transformações da educação profissional. Ao aluno do Ensino Médio são disponibilizadas várias opções de aprendizagem na forma de cursos profissionalizantes da educação básica.

Fernandes e Salgado (2020) afirmam que a perspectiva da formação por currículo por competências do contexto da educação profissional, se baseia no ensino e aprendizagem que adota estratégias baseadas em metodologias ativas para fomentar um novo aprender a aprender, construtivo e proativo, no qual os alunos conseguem agregar novos conteúdos aos já possuem.

Dentre as estratégias metodológicas ditas ativas da formação por currículo destacam-se o método de projetos, os estudos de caso, as visitas técnicas, a prática profissional em laboratórios e oficinas, a promoção de eventos e a utilização das tecnologias de informação. Tem-se o professor como peça-chave na aplicação dessas estratégias para que haja a efetividade no desenvolvimento das competências e habilidades necessárias as novas demandas do mercado de trabalho (FERNANDES; SALGADO, 2020).

Os currículos integrados do curso de Química do IFS disponibilizam aos alunos todas as matérias do Ensino Médio, juntamente com aulas de laboratório, considerando as interações ciência-tecnologia-sociedade. Verifica-se que há, por parte desses alunos do curso de Química, expectativas sobre os conteúdos da matéria avaliados como de difícil aprendizagem (SANTANA, 2018).

Experiências internacionais como Rahmawati e Sastrapaja (2017) trabalharam o papel da Química nas vidas cotidianas de índios, especialmente na cultura e na compreensão cultural deles. Ao aplicarem esta abordagem, obtiveram que o professor pode desenvolver a criatividade e capacidade de preparar os recursos de aprendizagem para os alunos.

As experiências de aprendizagem são bem-sucedidas a partir do momento que as linguagens do cotidiano (identidades e a cultura) foram harmonizadas e alinhadas com a ciência ocidental, ou seja, a relação do conhecimento indígena e com o ocidental.

Stammes *et al.* (2020) fez uso de práticas de design para envolver alunos de ciências do Ensino Médio em um projeto de Química, sobre como fazer novas substâncias ou materiais na Holanda. Embora essa estratégia seja um desafio para os professores holandeses, ficou evidente que são importantes, pois estimulam os alunos a refinar continuamente seu design, compreensão conceitual e práticas. Professores de Química podem ter ou precisam de ideias específicas sobre ensino e aprendizagem para trazer o design para suas matérias escolares.

Para Melo, Santos e Araújo (2020) o desenvolvimento da ciência, necessita seguir compreendendo os conceitos químicos dentro de uma interpretação macroscópica (lógico-empírica) em direção à proposta de atingir a compreensão dos conceitos químicos num olhar microscópico (lógico-formal). A ideia é iniciar no concreto e seguir em direção da compreensão do abstrato.

Como pontuam Sousa e Ibiapina (2021), o ensino de Química efetivo, que prime a formação para a cidadania, deve partir da aquisição, da produção e da reformulação dos conhecimentos químicos, permitir que o aluno compreenda os processos químicos recorrentes na vida cotidiana, analise os efeitos sociais das tecnologias pertencentes à Química, perceba a realidade social e a construção do conhecimento científico, desenvolvendo a habilidade de opinar criticamente.

A educação CTS vem sendo incorporada ao currículo do curso de Química como estratégia para uma prática educacional que forma para a cidadania,

considerando os pressupostos dos documentos da educação do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Química do IFS. Os currículos dos IFs já possuem proposições curriculares que contemplam as interações ciência-tecnologia-sociedade, segundo determinações dos PCNs.

O Guia de Orientação Didática para o Ensino Médio Integrado, elaborado pelo Conselho Nacional das Instituições da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (CONIF), também sugere práticas pedagógicas que contemplem a abordagem CTS no ensino de Química e outras áreas do conhecimento.

O guia destaca a importância de se trabalhar com a contextualização, a interdisciplinaridade e a resolução de problemas, buscando relacionar o conhecimento científico com a realidade social, tecnológica e ambiental. Dessa forma, os currículos dos IFs já possuem proposições curriculares que contemplam as interações CTS no ensino de Química, buscando desenvolver nos alunos uma visão crítica e reflexiva sobre as relações entre ciência, tecnologia e sociedade e sua importância para a formação de cidadãos conscientes e responsáveis.

Por ser uma proposta inovadora, muitas vezes o professor pode não perceber que sua ação pedagógica pode estar deficiente, algo que pode prejudicar todo o processo de ensino e aprendizagem.

### **3.3 Curso de Química de um Instituto Federal**

Criados no ano de 2008, os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (Institutos Federais ou IF), foram criados a partir das escolas técnicas da Rede Federal de Educação. Essas instituições de ensino representam uma nova forma de disponibilização a população nacional de educação profissional e tecnológica. Pensados considerando os modelos derivados dos Centros Federais de Educação Tecnológica (CEFET), das escolas técnicas e agro técnicas federais e as escolas técnicas vinculadas às universidades federais (DAMINELLI, 2018).

Os Institutos Federais possuem como foco ofertar a população conhecimento, baseado na pesquisa aplicada e na produção e transferência de soluções técnicas e tecnológicas para a sociedade, primando pelo desenvolvimento local. Trata-se de instituições de ensino que não apresentam as mesmas características e finalidades

das Universidades, embora possam se equiparar em alguns aspectos (BRASIL, 2018).

Verifica-se no histórico de criação das instituições federais de educação profissional, que compõem a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica brasileira que essas foram criadas inicialmente através do Decreto nº 7.566, de 23 de setembro de 1909, pelo então presidente do Brasil na época Nilo Peçanha (LEMOS JÚNIOR, 2016; BRASIL, 1909).

Decreto: Art. 1º. Em cada uma das capitais dos Estados da República o Governo Federal manterá, por intermédio do Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio, uma Escola de Aprendizes Artífices, destinada ao ensino profissional primário gratuito. Parágrafo único. Estas escolas serão instaladas em edifícios pertencentes à União, existentes e disponíveis nos Estados, ou em outros que pelos governos locais forem cedidos permanentemente para o mesmo fim (BRASIL, 1909).

Conforme Santos Neto (2009) as Escolas de Aprendizes Artífices foram criadas na mesma época que aconteceu a abolição da escravidão no país, durante a crise açucareira no Nordeste, a explosão de revoltas sociais na virada do século, os abalos financeiros e políticos dos primeiros anos da República, acompanhados por movimentos migratórios para as capitais. Em Aracaju, devido à crise socioeconômica da época, a grande maioria da sua população eram operários pobres, mendigos e desempregados, que tinham que sobreviver com os altos custos dos alimentos e das moradias da capital. Diante desse cenário, tem-se a instalação de uma Escola de Aprendizes Artífices, como sendo motivo de esperança de melhoria de vida para os filhos daquelas famílias desvalidas.

No ano de 1942, com a instituição do Decreto nº 4.127 as Escolas de Aprendizes e Artífices podem ser transformadas em Escolas Industriais e Técnicas, a fim poderem ofertar a formação profissional em nível equivalente ao do secundário e, desta forma, passam a autorizar o ingresso, dos alunos formados nos cursos técnicos, ao ensino superior (DAMINELLI, 2018; LEMOS JÚNIOR, 2016).

Em junho de 1978, todas as Escolas de Aprendizes Artífices foram substituídas pelas Escolas Técnicas Federais e/ou Escolas Agrotécnicas Federais existentes no Brasil, caracterizadas como autarquias, os ditos Centros Federais de Educação Profissional e Tecnológica (CEFETS), passaram a ter autonomia administrativa, patrimonial, financeira, didático-pedagógica e disciplinar (LEMOS JÚNIOR, 2016).

A Lei nº11.892, de 2008, cria os CEFETS, constituídos pelas Unidades Descentralizadas de Ensino (UNEDS), pelas escolas agrotécnicas, escolas técnicas

federais e escolas vinculadas a universidades deixaram de existir para formar surgiram os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia e os Institutos Federais, cuja finalidade está na oferta de Educação Profissional e Tecnológica em todas as suas modalidades e níveis de ensino, dentre os objetivos busca-se intervir na realidade na perspectiva de construção de um país soberano (BRASIL, 2008).

Essa alteração possibilitou aos IFs poderem atuar no Ensino Médio Técnico, Ensino Superior e na Pós-Graduação. Segundo documentos oficiais (BRASIL, 2008), a Lei 11.892/08 prevê que os Institutos Federais realizem e estimulem a pesquisa aplicada, especialmente, no que tange ao desenvolvimento local e à busca de soluções técnicas e tecnológicas, valorizando os arranjos produtivos locais.

Com a atual Emenda Constitucional 108, aprovada em 2020, o IF passou a ofertar a dupla matrícula tanto através da oferta de educação profissional técnica de nível médio nas formas integrada ou concomitante ao Ensino Médio regular quanto através do itinerário formativo da educação profissional, criado pela reforma do Ensino Médio (BRASIL, 2008).

Registra-se que os IFs, enquanto unidades de ensino público têm seus Projetos Políticos Pedagógicos baseados nesses documentos oficiais e nas diretrizes curriculares do MEC, as quais propõe uma educação que interage com a tecnologia proporcionando uma formação cidadã e profissional coerente com as demandas sócio laborais.

Sobre o IFS, foco dessa pesquisa, este se mostra como o resultado da junção de duas grandes instituições de ensino do Estado de Sergipe, a Escola de Aprendiz e Artífices e do Patronado São Maurício, que embora com caminhos distintos, tinham como objetivo a educação e a formação profissional. Essas instituições de ensino foram pensadas como alternativa para os desvalidos que tinham como objetivo a formação de mão de obra (IFS, 2021).

Criado em 2008 pela Lei 11.892, o IFS atualmente conta com nove Campi espalhados por todo o Estado de Sergipe. O Campus Aracaju oferece os Cursos Técnicos de Nível Médio Integrados ao Ensino Médio de Alimentos, Edificações, Eletrônica, Eletrotécnica, Informática e Química, que são cursos técnicos articulados ao Ensino Médio, com duração de quatro anos. O IFS buscar ser referência no ensino, integrando o ensino, a pesquisa e a extensão quando o assunto for educação tecnológica em Sergipe (IFS, 2021).

Conforme Belyher (2013, p.04), Ensino Médio Integrado, é um modelo de educação profissional, pensado para atender as necessidades de educação para alunos de classes sociais menos favorecidas, que além de atender as demandas do mercado de trabalho, tem condições de formar para a cidadania, considerando que tem como meta dar continuidade aos estudos do Ensino Médio como para uma atuação no mercado de trabalho ofertando formação crítica e criativa. Enquanto ensino profissionalizante, pode também disponibilizar ao aluno um ensino com “[...] qualidade técnica, teórica e política. Formação para o trabalho e não para habilitações técnicas, formação geral para o entendimento do mundo e participação ativa nele”.

Moura (2010), acrescenta que o ensino profissionalizante integral não só oferece a formação geral, ou seja, conhecimentos das ciências e das artes, também pode formar para o trabalho com sentido histórico e considerando as relações estabelecidas entre o homem e a natureza, algo diferente de ofertar somente a formação com habilitações técnicas.

No que diz respeito aos currículos integrados do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Química do IFS, esses propõem aos alunos verem todas as matérias do Ensino Médio, juntamente com aulas de laboratório, por meio de atividades educativas voltadas para assegurar a integração entre trabalho, ciência, cultura e tecnológica, com uso de conteúdos selecionados e da inter-relação entre estes, considerando a organização do currículo com base nas proposições da educação Ciência-Tecnologia-Sociedade (BRASIL, 2018; IFS, 2013).

O Curso Técnico de Nível Médio do IFS fundamenta-se na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira (LDB) e no Catálogo Nacional dos Cursos Técnicos (CNCT). O modelo dos Institutos Federais surge como uma autarquia de regime especial de base educacional humanístico-técnico-científica. É uma instituição que articula a educação superior, básica e profissional, pluricurricular e multicampi, especializada na oferta de educação profissional e tecnológica em diferentes níveis e modalidades de ensino (IFS, 2008).

Sobre a forma como estão estruturadas as disciplinas, as vinculadas às Ciências da Natureza são aplicadas as mais diferentes profissões. Ao se pensar na questão curricular para a formação de um químico, por exemplo, estarão incluídos os fundamentos da Química (a Química Analítica, a Físico-química, a Química

Orgânica etc.) e seus desdobramentos específicos, os aplicativos tecnológicos, os processos tecnológicos e suas técnicas.

O Projeto Político Pedagógico (PPPC) dos cursos encontra-se alinhado ao Projeto Político Pedagógico Institucional (PPPI). A arquitetura curricular do curso se propõe a desenvolver a criticidade do estudante, para que ele paute a sua conduta em valores éticos, estéticos e morais, principalmente no que se refere à ética da identidade, adotando como princípio basilar a política da igualdade, a qual se consolidará através do respeito aos direitos de todos e pelo compromisso com a solidariedade e com as questões socioambientais (IFS, 2013)

Conforme observa-se na matriz curricular IFS (2014), a proposta do currículo do Curso Técnico de Nível Médio se baseia na formação integral do profissional numa perspectiva de totalidade, consiste em um currículo flexível atualizado, incorpora inovações, correções de rumos sempre que for necessária a interdisciplinaridade como o diálogo entre os saberes e componentes curriculares da educação profissional e a contextualização partindo das experiências significativas dos alunos e os conhecimentos científicos e tecnológicos acumulados ao longo do tempo.

Propõe-se uma formação que contempla fundamentos, princípios científicos e linguagens das diversas tecnologias contemporâneas. Depois de formado o aluno tem capacidade para se tornar um cidadão, um agente político, para compreender a realidade e ser capaz de ultrapassar os obstáculos que ela apresenta; de pensar e agir na perspectiva de possibilitar transformações políticas, econômicas, culturais e sociais imprescindíveis para a construção de um outro mundo possível (BRASIL, 2018).

### **3.4 Ensino da Química e as Novas Perspectivas da Educação CTS - Ciência, Tecnologia e Sociedade**

É inegável que a humanidade cada vez mais depende do ensino da Química. Verifica-se que os processos químicos são a base da existência dos organismos vivos, e do próprio ciclo da vida, a exemplo da fotossíntese à respiração celular; da replicação do material genético à decomposição da matéria orgânica. A bem da verdade a Química está em tudo ao nosso redor, e é parte dos compostos sintéticos nas suas mais variadas formas, desde as fibras de tecidos, nos medicamentos, nos

alimentos e nos materiais para construção, e outros mais (GONÇALVES; CAMARA; DAL-FARRA, 2015).

Como já foi comentado, os avanços científicos e tecnológicos, juntamente com as transformações da sociedade, até então veem mostrando o potencial da Química na promoção do desenvolvimento científico e tecnológico da humanidade. Conrado (2017) e Fernandes, Pires e Iglesias (2017) assinalam o comprometimento da educação científica com as transformações sociais para uma melhor atuação do cidadão na resolução de problemas socioambientais, ou seja, à formação de cidadãos socioambientalmente responsáveis.

São mudanças que fizeram emergir a necessidade do ensino e aprendizagem da Química focado no conhecimento científico, capaz de oportunizar momentos de reflexão e discussão, constituído das interações entre CTS e CTSA, algo essencial para a compreensão do mundo moderno, da necessidade de mais atenção às questões sociais e à formação cidadã (AKAHOSHI; SOUZA; MARCONDES, 2018; NASCIMENTO *et al.*, 2021; SILVA *et al.*, 2019; SILVA; NUNES; DANTAS, 2021; SOUSA; IBIAPINA, 2021; SOUSA, NUNES, 2021).

Para a almejada formação cidadã é crucial uma maior participação crítica do aluno no seu processo de formação. Silva e Silva (2021) afirmam a necessidade de uma abordagem educativa que forme cidadãos críticos frente a diversas situações do cotidiano, tomando assim suas próprias decisões baseadas em escolhas pautadas em conhecimento sistematizado.

Segundo Gonçalves, Câmara e Dal-Farra (2015) a proposta das aulas de Química precisa ser a iniciação dos alunos no mundo científico por meio do diálogo científico-cotidiano, a fim de melhor capacitá-lo para lidar com conceitos ou teorias da disciplina Química. O aluno precisa estar apto a relacionar de forma consciente em situações diversas do dia a dia seus conhecimentos e ações individuais para a melhoria da condição terrestre, mas para tanto, há que se refletir mais sobre as práticas pedagógicas do ensino.

Silva *et al.* (2019) comentam que está acontecendo uma atualização do conteúdo e da linguagem química de forma tal, que hoje essas apresentam-se de forma padronizada, com foco na transmissão dessas transformações causadas pelas substâncias nos seus mais diversos fenômenos de natureza química, com mais clareza, facilitando com isso, a compreensão das suas influências e aplicações no cotidiano das pessoas.

Para Conrado (2017, p.24) para que aconteça a educação científica com foco na formação cidadã, os processos de ensino poderão ser planejados, considerando, explicitamente, estratégias e atividades que favoreçam uma aprendizagem que vá além da mera memorização de conceitos e definições. É necessário que aconteça o desenvolvimento de “[...] habilidades argumentativas; a compreensão de aspectos epistemológicos da ciência; o desenvolvimento de atitudes positivas em relação à ciência; o aumento de sensibilidade moral”.

Romero e Díaz (2010) apontam a educação como fator decisivo para alcançar participar da transformação ou geração de atividades para melhorar o relacionamento relação ser humano-ambiente, nesse sentido a conscientização dos problemas ambientais e a formação de competências cidadãs para a participação pública, em diferentes níveis, na tomada de decisões relacionadas a com projetos científico-tecnológicos.

É preciso fortalecer as competências do cidadão para que esse possa participar e avançar para um desenvolvimento sustentável, para tanto a pesquisa e a pedagogia devem sair da sala de aula, e orientar para a resolução problemas locais e a inclusão de comunidades e organizações locais no processo.

A formação cidadã pode ser considerada algo novo e de difícil aplicação, considerando que a formação do professor de Química ainda não o capacita para assumir tal responsabilidade, como contemplam os documentos legais da educação nacional. Conrado (2017) identifica carência por parte dos professores das ciências de maior clarificação conceitual, sobretudo em relação a seus arcabouços teóricos, esclarecimento conceitual esse essencial para contribuir na formação de professores com melhor compreensão e uso de estratégias e arcabouços teóricos relacionados à educação CTS.

Há ainda que haver uma reestruturação na organização curricular para a área de química, mas a estratégia da abordagem CTS e CTSA que propõe a contextualização dos conteúdos, a flexibilização e a interdisciplinaridade se mostra bastante oportuna e viável para contribuir para favorecer à compreensão de significados e à integração entre a teoria e a vivência da prática profissional (SILVA; SILVA, 2021; FRANCO; MUNFORD, 2018; BRAGA, 2018; CONRADO, 2017).

Akahoshi, Souza e Marcondes (2018) afirmam que a abordagem CTSA e a CTS, quando aplicadas durante o ensino da Química, aproximam muito mais o aluno de questões sobre ciência e tecnologia, considerando uma variedade de posturas,

desde as esferas políticas, econômicas, sociais, ambientais e outras mais, algo que tem grande potencial para contribuir na melhor formação do senso crítico.

Há, com essas abordagens, a possibilidade de maior aproximação e mais envolvimento com os conteúdos químicos ministrados em sala de aula, quanto mais houver por parte do aluno entendimento sobre a aplicação desses, maior será a ajuda na resolução de problemáticas pessoais e sociais.

É bem verdade, como já dito por Fernandes e Salgado (2020) e Conrado (2017) que muito é esperado do professor da disciplina Química quando da necessidade da formação para mais participação ativa do aluno na formação e aplicação prática do seu conhecimento de forma mais democrática e cidadã. Alcançar os fins estabelecidos para a educação CTS, é razoável e lógico que o professor assuma a dinâmica de aplicar propostas ou inovações educacionais.

Freire (2011), ao comentar sobre as mudanças necessárias na educação, fala sobre a atuação docente nessas mudanças, de contextualizar o conhecimento, e observa que há a necessidade de uma nova postura da prática docente. Essa não deve se substanciar somente no domínio do conteúdo e das técnicas pedagógicas, ao contrário deve ir bem mais além; requer mais empenho do professor no sentido de se aproximar mais do contexto social do aluno.

Os já citados documentos oficiais da educação nacional, como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996) e os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) (BRASIL, 2000), referências do sistema de ensino, já possuem proposições curriculares que contemplam essa proposta de abordagem pedagógica baseada na educação CTS, como sendo relevante para promover a aproximação do aluno com a ciência e a tecnologia em todas as dimensões da sociedade.

Há por parte dos documentos oficiais, o cuidado para que as escolas públicas não repassem conhecimentos químicos sem contextualizar com a realidade do aluno. Esse, precisa adquirir conhecimentos que suscitem pensamentos e atitudes voltados para a participação crítica e para a compreensão das problemáticas do meio em que está inserido (BOUZON *et al.*, 2018; BRASIL, 2011; MELO; SANTOS; ARAÚJO, 2020; SILVA; NUNES; DANTAS, 2021).

A BNCC traz que o ensino químico para o Ensino Médio se fundamenta em engajar os alunos na aprendizagem de processos, práticas e procedimentos científicos e tecnológicos de forma tal que seja possível aos mesmos ampliarem a

compreensão sobre a vida, o planeta e o universo, bem como sua capacidade de refletir, argumentar, propor soluções e enfrentar desafios pessoais e coletivos, locais e globais. São competências e habilidades que devem ser desenvolvidas no Ensino de Química, “[...] a representação e comunicação, investigação e compreensão, e contextualização sociocultural” (BRASIL, 2018, p. 9).

Nascimento et al (2021) comentam que as competências gerais, definidas pelo BNCC restabelecem que a educação para a vida inicia com a construção da integração do desenvolvimento humano, com o conhecimento do aluno considerando a contextualização e a participação deles nos processos educativos.

Cunha (2021) entende que a abordagem CTS apresenta a contextualização do conhecimento científico como oportunidade baseada dentre outras na realização de debates com os alunos e seu engajamento para transformar a realidade a seu redor e participar em decisões envolvendo ciência e tecnologia.

A Química está presente em todos os aspectos de nossas vidas, desde a comida que comemos até o ar que respiramos. A Química é o estudo da matéria e de suas propriedades, e sua aplicação é vasta e abrangente e está envolvida na produção de alimentos, medicamentos, materiais de construção, eletrônicos, combustíveis, produtos de limpeza, entre muitos outros produtos que utilizamos diariamente. Também está presente em processos naturais, como a fotossíntese, a respiração celular e a formação de nuvens e chuva.

Cabe ao professor trabalhar as informações fundamentais da Química, também estimulando a formação de conhecimento base, que prepare o aluno para que ele tenha condições de julgar e participar com decisões mais conscientes, considerando toda uma base ética e justa. A contextualização é apresentada como estratégia para contribuir com esses propósitos.

A abordagem CTS no ensino de Química pode contribuir para estabelecer uma conexão entre os saberes de alunos e professores, é oportuno entender os significados que tem a contextualização do conteúdo químico.

### **3.5 Significados Para Contextualização Segundo as Propostas da Educação CTS**

Alterações nas políticas educacionais da modalidade nos últimos vinte anos sinalizaram para o desenvolvimento da formação integral dos sujeitos, juntamente

com a formação técnico-científica. Conforme Fernandes e Salgado (2020), dentre as propostas da educação profissional há a de levar o aluno a adquirir competências, a partir da utilização de estratégias de ensino que propiciem a integração dos conhecimentos teóricos e práticos com os inerentes a realidade do aluno.

A formação técnica deve proporcionar aos alunos uma educação holística que englobe tanto a teoria quanto a prática, e que os prepare para enfrentar as demandas do mercado de trabalho cada vez mais complexo e dinâmico. Além disso, a educação profissional deve ir além das habilidades técnicas e oferecer aos alunos a oportunidade de desenvolver habilidades de pensamento crítico, solução de problemas e comunicação, bem como de compreender a importância da ética, da responsabilidade social e da sustentabilidade. Fernandes e Salgado (2020) indicam que, assim como competências para tomada de decisão, para o trabalho em grupo e, sobretudo, para continuarem aprendendo de forma autônoma e crítica, é necessário algo que permita se adequarem às constantes mudanças que se processam no mundo do trabalho.

Mesmo tendo sua aplicação amplamente defendida há vários anos, a proposta de educação contextualizada com enfoque CTS levou um certo período para ser incorporada ao ensino químico (YÖRÜK; MORGIL; SEÇKEN, 2009).

É preciso ficar atento, pois o que está acontecendo muito, com base nas análises realizadas por Rodríguez e Del Pino (2019) que há uma tendência nas pesquisas de propor a realização de atividades curtas com enfoque CTS, algo que pode significar que esteja ocorrendo somente à implementação e análise de intervenções didáticas que se voltam para criar metodologias na perspectiva CTS, o que não é parte dos pressupostos de contextualização, problematização e participação do enfoque, que requer muito mais que isso.

Ainda, considerando as análises de Rodríguez e Del Pino (2019) as propostas na forma de intervenção didática que vêm sendo aplicadas nas escolas, demonstram ser ações que podem ser aplicadas nas salas de aula sem modificar substancialmente o currículo, ou seja a contextualização é algo bem mais profundo, pois há que se cumprir as exigências tradicionais do ensino, algo complicado para o professor que tem aulas e conteúdos a cumprir.

Oliveira *et al.* (2020) e Rodríguez e Del Pino (2019) comentam que os desafios para a contextualização no ensino de Química são muitos, diante da presença de um currículo extenso, repleto de conceitos e princípios científicos, que

se utiliza de uma linguagem própria de difícil compreensão, que não é comum à realidade dos alunos. São muitos conceitos para serem aprendidos, considerando uma perspectiva mais ampla. Normalmente é possível apenas aplicação instrumental dos conteúdos para concluir a formação ou para que haja preparação para algo de interesse dos alunos, ou seja, há estímulos para a contextualização, mas a aprendizagem é de reduzida magnitude.

Entende-se como sendo conhecimento aprofundado quando há o que Silveira e Munford (2020) citam ser o domínio dos conceitos ensinados da Química, algo que tem relação com o aprofundamento das explicações que o aluno recebe sobre as coisas científicas, daí ele consegue utilizar os critérios epistêmicos dos cientistas, para construir conhecimento capaz de fazê-lo reconhecer o momento de aplicar o que sabem, e quando o mesmo passa a ter domínio social dos conceitos químicos de forma tal, que passa a compreender os processos e contextos do conhecimento científico. Significa também que através do debate que ocorre em sala de aula, ele sabe fazer uso das rotinas, sabe criticar e consegue participar das ideias necessárias para a construção do conhecimento.

É essa complexidade e a necessidade de aprofundamento na formação crítica que podem estar dificultando a contextualização do conteúdo químico. Verifica-se que muito pouco dos domínios epistêmico e social são tratados nas aulas de Química. Apesar disso, o “saber o que” é um aspecto da aprendizagem de ciências, mas o “saber como” não pode ser esquecido, por isso que é importante a contextualização para que o aluno saiba conceitos e ideias científicas, e possa compreender como tais conhecimentos são construídos e gerar oportunidades para que eles também possam engajar-se nessa construção.

Silveira e Munford (2020) acrescentam que ainda complica mais a situação do professor pelo fato que são muitas as vivências e os repertórios que os alunos trazem para as interações em sala de aula, como o ensino de Química na maioria das escolas brasileiras está sendo abordado de forma superficial, está difícil para que os alunos abstraíam algo que possa ser realmente utilizado no seu dia a dia.

Na abordagem CTS, a contextualização é entendida como uma forma de tornar o ensino mais significativo e relevante, permitindo que os alunos compreendam a ciência e a tecnologia em seu contexto social, histórico e cultural. Isso implica que o ensino deve ir além dos aspectos técnicos e científicos dos temas abordados e considerar também as implicações sociais, éticas e políticas dessas

questões. Há que se criar uma conexão entre a educação e a vida real dos alunos, incentivando-os a desenvolver habilidades de pensamento crítico, análise de dados e comunicação para que possam tomar decisões informadas e participar ativamente da sociedade em que vivem.

Tal estratégia deve ser apropriada para a motivação para a formação cidadã, nesse sentido é essencial que o currículo do ensino enfatize conexões com as experiências pessoais dos alunos e contemple relações entre ciência e tecnologia, bem como questões da sociedade contemporânea entre outras estratégias, de forma não pontual.

Nessa perspectiva, a relação entre os saberes se constitui em foco da educação em diferentes níveis de ensino e a contextualização é uma forma de realizar esse processo e contribui decisivamente para a aprendizagem.

Akahoshi, Souza e Marcondes (2018) comentam a respeito da necessidade de o trabalho ser pautado em argumentos baseados na possibilidade de uma integração entre o conhecimento específico e questões problemáticas relacionadas aos temas de interesse dos alunos e da sociedade. Isto traz implicações para o currículo de Química na educação básica, em um planejamento demorado, visando a possibilidade de explorar conceitos científicos para que o aluno possa entender e dar sentido ao mundo físico e social, ou seja, para que as temáticas possam ter maior significação para o estudante, além da sala de aula.

A recomendação para a aplicação da contextualização e da interdisciplinaridade, base da pedagogia CTS, é realmente propor a escola se aproximar da realidade do aluno. Os aspectos sociais, quando bem trabalhados em sala de aula se mostram uma importante estratégia, para formar sujeitos com senso crítico, capaz de alterar quando necessário à sua realidade para melhor. A Química, tida como disciplina de difícil aprendizagem, por apresentar uma linguagem de difícil compreensão, precisa ser bem mais contextualizada (RODRÍGUEZ; PINO, 2019; SOUSA; IBIAPINA, 2021; SILVA *et al.*, 2019; SCHWAN; SANTOS, 2020).

Segundo Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio, Brasil (2021, p.39) são competências e habilidades a serem desenvolvidas em Química considerando a contextualização sociocultural:

- ✓ Reconhecer aspectos químicos relevantes na interação individual e coletiva do ser humano com o ambiente.
- ✓ Reconhecer o papel da Química no sistema produtivo, industrial e rural.

- ✓ Reconhecer as relações entre o desenvolvimento científico e tecnológico da Química e aspectos sócio-político-culturais.
- ✓ Reconhecer os limites éticos e morais que podem estar envolvidos no desenvolvimento da Química e da tecnologia.

Para Nascimento Filho *et al.* (2021) é importante que os professores valorizem o conhecimento que o aluno já traz de casa, ou seja as condições de trabalho dos pais, os problemas de saúde enfrentados na sociedade, as questões ambientais e sociais registradas nas mídias sociais; o Ensino de Ciências deve estar articulado e contextualizado às vivências do aluno, problemas e questões reais que sejam pertinentes.

Rodríguez e Del Pino (2019) observam que contextualizar não é tarefa fácil, não significa ilustrar os conteúdos tradicionais por meio de exemplificação, não tem relação com funcionamento científico ou tecnológico de algum artefato do dia a dia, mas sim refletir de forma crítica sobre situações e problemas reais do cotidiano do aluno, a fim de prepará-lo para compreender que seus atos individuais podem influenciar as coisas do mundo, daí ser importante desenvolver a solidariedade e a responsabilidade para com as coisas do mundo.

É o que Gonçalves, Câmara e Dal-Farra (2015) propõem, ou seja, uma reflexão sobre as práticas pedagógicas do Ensino de Química, a fim de ajudar aos alunos a obterem uma melhor apropriação dos conhecimentos, como protagonistas da aprendizagem, e não apenas como espectadores.

Realizando um adendo as colocações de Gonçalves, Câmara e Dal-Farra (2015), sobre práticas pedagógicas contextualizantes, conforme Franco (2016) está se falando sobre prática de ensino que contempla não apenas a aplicação de técnicas de ensino, mas que também possibilita a reflexão crítica sobre as teorias e abordagens educacionais utilizadas, bem como uma constante adaptação dessas estratégias de acordo com as necessidades e características dos alunos e do contexto em que estão inseridos.

Entendeu-se, conforme Franco (2016, p.536), como uma prática que envolve o engajamento ativo dos professores e educadores na busca por uma educação de qualidade e que realmente faça a diferença na formação dos alunos. Diz-se ser [...] algo mais do que expressão do ofício dos professores; é algo que não pertence por inteiro aos professores, [...] pode ser designado por subjetividades pedagógicas”

Nesse sentido, a prática pedagógica envolve a aplicação de estratégias e técnicas de ensino que visam facilitar o processo de aprendizagem dos alunos, Franco (2016) denomina “forma de práxis”, pois envolve a aplicação prática de teorias e conhecimentos adquiridos na formação acadêmica e em experiências anteriores como educador e, também, a prática docente que envolve a constante reflexão e avaliação do próprio trabalho, buscando sempre aprimorar e adaptar as estratégias de ensino às necessidades dos alunos e do contexto em que estão inseridos.

Certamente há dificuldades em contextualizar conhecimentos, ou seja, oportunizar ao aluno utilizar o que foi trabalhado em sala de aula para algum evento cotidiano, considerando que a formação inicial do professor não contemplou com profundidade sobre contextualização e não oportunizou discussões sobre ser professor formador de cidadãos conscientes em Química.

Ferreira e Borges Júnior (2020) também observaram uma tendência à aplicação da contextualização como exemplificação pontual de fatos do cotidiano e de caráter motivacional. Bianchessi (2020) observou que há divergências entre educadores quando se referem ao significado de cotidiano e contextualização, muitas vezes utilizados como sinônimos. O cotidiano refere-se às atividades, práticas e situações que ocorrem no dia a dia das pessoas, ou seja, aquilo que é comum e rotineiro. Quando se faz referência ao cotidiano na educação, busca-se relacionar os conteúdos estudados com situações, exemplos e experiências que fazem parte do dia a dia dos alunos.

Por outro lado, a contextualização é um processo que busca relacionar o conteúdo estudado com o contexto mais amplo, propõe mais reflexão sobre as implicações sociais, econômicas, políticas, culturais e ambientais. Assim, enquanto a contextualização busca ampliar o olhar sobre os conteúdos estudados, estabelecendo uma relação com a sociedade e a realidade dos alunos, o cotidiano se refere a aspectos mais imediatos e práticos da vida cotidiana. A contextualização pode utilizar o cotidiano como uma forma de exemplificar e ilustrar os conceitos estudados, mas busca ir além do imediatismo do cotidiano, considerando a complexidade e a diversidade dos contextos sociais em que vivemos (BIANCHESSI, 2020).

Nesse sentido, os conteúdos do dia a dia dos alunos são usados somente para exemplificar fatos pontuais ligados a vivência dos mesmos e ilustrar os

conceitos em estudo, a contextualização é algo mais complexo que isso, é procurar conhecer o contexto social do aluno e fazer uso determinado conhecimento ou informação do aluno para fazê-lo relacionar com o conteúdo da sala de aula.

A utilização das questões socioambientais pode ser um recurso amplamente aplicado para estimular e motivar a aprendizagem dos conhecimentos químicos, pois favorece que o mesmo desenvolva novas habilidades, novos comportamentos, novas atitudes, ou seja, uma nova forma do indivíduo se relacionar com o meio ambiente e entre si, sem que haja obrigação para decorar fórmulas e teoremas, mas sim, questionar e conseguir abstrair destes um pensamento científico (BRAGA, 2018; ROSA; LANDIM, 2018; GONÇALVES; CÂMARA; DAL-FARRA, 2015).

Aspectos socioambientais têm sido aplicados, mas não para introduzir atitudes e valores em uma perspectiva de formação crítica e cidadã, como preconizado por Bouzon *et al.* (2018). Falta mais reflexão sobre as práticas pedagógicas, há mudanças geradas nos discursos e na realização de aulas práticas, mas não nas práticas educacionais e nas metodologias aplicadas.

Na concepção de Silveira e Munford (2020) muitos currículos têm sido pensados considerando um entendimento limitado de contextualização, o que tem favorecido a uma prática pedagógica que se volta somente para associar o conhecimento escolar com o cotidiano do aluno, algo que limita a aprendizagem dos alunos, pois não é o contexto do aluno que deve determinar o que ele deve aprender, mas sim os novos significados construídos a partir das interações na sala de aula.

Costa e Lopes (2018) alertam para os currículos que desconsideram as múltiplas possibilidades imprevistas e singulares dos alunos. Os contextos a serem adotados para que aconteça a contextualização, não podem ser previamente definidos, pois podem estar baseados em visões restritas e hegemônicas, com foco em interesses particulares. Isso não é indicado, a fim de evitar que somente seja valorizado o que se considera relevante sobre os contextos dos alunos, não suas vivências, contextos que se expressam no cotidiano da sala de aula. A contextualização proposta não é realizada a partir das interações dos alunos.

É por isso que Santos e Melo (2020) afirmam ser evidente a existência de problemas relacionados com contextualização no ensino, pois são distintos e muitos os cenários que os professores têm em sala de aula, algo que dificulta tentar relacionar problemática do conteúdo com o cotidiano do aluno. Além de que,

segundo Rodríguez e Del Pino (2019), a pedagogia CTS requer que o educador esteja em constante processo de atualização para que possa melhorar os processos educativos.

Sobre o enfoque CTS para o ensino Química, é oportuno registrar que embora a aplicação efetiva dessa abordagem seja algo relativamente novo no país, se trata de um movimento já consolidado em países da Europa e nos EUA. Há, no entanto, evidências de pesquisadores brasileiros que já sugeriam o trabalho com elementos que remetem ao início da Educação CTS na década de 1980 (RODRÍGUEZ; DEL PINO, 2019).

Mediante todas as observações registradas, fica evidente que os professores estão sendo chamados para buscar por novos métodos de ensino, e também uma reavaliação da sua maneira de agir em sala de aula, fazendo com que os alunos, sintam-se envolvidos no processo educacional não como receptores de informações historicamente construídas pela sociedade, mas que estes possam interagir no processo de ensino, o que conseqüentemente possibilitará a construção do conhecimento, a partir da reformulação de suas concepções prévias.

Evidencia-se que a contextualização é crucial para a prática docente, em especial no ensino de Química, possibilitando ao aluno ter mais qualidade de vida, com ele adquirindo consciência sobre as questões socioambientais e outros benefícios, não é somente aprender fórmulas, códigos e números, mas, também, despertar habilidades de reflexão cognitivas e motoras. Quando realmente a contextualização se mostra eficiente, é possível gerar nos alunos competências e saberes oportunos a aprendizagem e a uma postura crítica consciente.

O tratamento contextualizado do conhecimento é o recurso que a escola tem para retirar o aluno da condição de espectador passivo. Se bem trabalhado permite que, ao longo da transposição didática, o conteúdo do ensino provoque aprendizagens significativas que mobilizem o aluno e estabeleçam entre ele e o objeto do conhecimento uma relação de reciprocidade. A contextualização evoca por isso áreas, âmbitos ou dimensões presentes na vida pessoal, social e cultural, e mobiliza competências cognitivas já adquiridas (BRASIL, 2000b, p. 78).

Segundo Santos e Melo (2020) não é somente a dificuldade de contextualizar que tem dificultado o ensino e aprendizagem do conteúdo químico, como se sabe a educação nem sempre consegue obter somente sucessos e aprovações: são muitas as barreiras e as dificuldades no processo educativo. A utilização das questões

socioambientais vem sendo amplamente aplicada para estimular e motivar a aprendizagem e a contextualização dos conhecimentos químicos, pois favorece que o mesmo desenvolva novas habilidades, novos comportamentos, novas atitudes, ou seja, uma nova forma do indivíduo se relacionar com o meio ambiente e entre si, sem que haja obrigação para decorar fórmulas e teoremas, mas sim, questionar e conseguir abstrair destes um pensamento científico consciente (ROSA; LANDIM, 2018).

Um importante aliado para o ensino químico contextualizado e a abordagem CTS, o livro didático é ainda a metodologia mais aplicada no país para o ensino da Química. Não só para o ensino químico, mas como para a educação como um todo, o livro didático representa para professores da educação pública, o mais importante instrumento de auxílio instrutivo que podem contar para educar (BRASIL, 2018).

Marcondes e Silva (2022) afirmam que os livros didáticos passaram a ser relevantes para o Ensino Químico a partir das Leis de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) de 1971 e 1996, e a proposta do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), programa do MEC, coordenado pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), que conta com editoras privadas e escolha livre dos livros por parte dos professores.

Para Stadler e Azevedo (2021) o objetivo do PNLD, de distribuir os livros didáticos aprovados para os alunos do Ensino Fundamental e Ensino Médio, em períodos específicos, cumprindo as determinações da Constituição, de garantir a qualidade e universalidade do ensino, é que o livro didático a se apresentar como a única forma da parcela mais carente da população ter acesso aos conteúdos científicos, visto que não existe até o momento nenhuma outra política que garanta o acesso de materiais didáticos diversificados, além do PNLD.

Eis que, esse programa foi pensado inicialmente para o ensino fundamental, no ano de 2004, mas visando também dar mais qualidade ao Ensino Médio, foi implantado de igual forma para este, na forma do Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM), em 2017. Tem-se nesses dois programas como sendo marcos da prática educativa, regulada e gratuita no país.

Enquanto parte do PNLEM/PNLD, as escolas até 2017, contavam com quatro catálogos de orientação para a escolha do LDQ, sendo eles, segundo Marcondes e Silva (2022, p.09):

1. Em 2008 “Química: Catálogo do Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio – PNLEM 2008” (MEC, 2007), com as resenhas de 06 (seis) obras para distribuição integral no ano letivo de 2008, seguida de complementação no ano de 2009.
2. Em 2011 “Guia de Livros Didáticos – PNLD 2012: Química” (MEC, 2011), com 05 (cinco) resenhas disponíveis para escolha e distribuição no ano de 2012.
3. Em 2014 “Guia de livros didáticos: PNLD 2015” (MEC, 2014), com a apresentação de 04 (quatro) resenhas para escolha e distribuição no ano de 2015.
4. Em 2017 “PNLD 2018: Química – guia de livros didáticos – ensino Médio” (MEC, 2017), com 06 (seis) resenhas para escolha e distribuição no ano de 2018.

Enquanto a BNCC se mostra como parte das principais referências da organização curricular do trabalho docente, também o é, no que diz respeito aos livros didáticos do PNLD, programa que tem a responsabilidade de avaliar e distribuir os livros didáticos, pedagógicos e literários sistematicamente e de forma regular, para as escolas de ensino básico da rede pública, e para às instituições comunitárias, confessionais ou filantrópicas sem fins lucrativos e conveniadas com o Poder Público no Brasil (BRASIL, 2017).

Cabe às políticas no âmbito do PNLD, fazer com que os livros didáticos, pedagógicos e literários cheguem aos alunos gratuitamente em todo o país. Nesse sentido são objetivos do PNLD segundo determinado pelo Decreto nº 9.099, de 18 de julho de 2017:

- I - Aprimorar o processo de ensino e aprendizagem nas escolas públicas de educação básica, com a conseqüente melhoria da qualidade da educação;
- II - Garantir o padrão de qualidade do material de apoio à prática educativa utilizado nas escolas públicas de educação básica;
- III - Democratizar o acesso às fontes de informação e cultura;
- IV - Fomentar a leitura e o estímulo à atitude investigativa dos alunos;
- V - Apoiar a atualização, a autonomia e o desenvolvimento profissional do professor; e
- VI - Apoiar a implementação da Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017, p.01).

Rege o que dispõe o Decreto no seu art. 4º (BRASIL, 2017), que são princípios constitucionais que disciplinam a execução de toda política do livro didático, o da legalidade, da impessoalidade, da moralidade, da publicidade e da eficiência. Cabe ao FNDE, ditar as normas de conduta, que deverão ser seguidas para os participantes licitatórios que tiverem interesse em participar do processo de aquisição do material didático distribuído no âmbito do PNLD.

Verifica-se, ainda, que o PNLD 2017, também teve seu escopo ampliado com a possibilidade de inclusão de outros materiais de apoio à prática educativa para além das obras didáticas e literárias: obras pedagógicas, *softwares* e jogos educacionais, materiais de reforço e correção de fluxo, materiais de formação e materiais destinados à gestão escolar, entre outros.

Mas foi o PNLD 2021, parte do dito Novo Ensino Médio, proposto pela BNCC (BRASIL, 2018), que alterou entre outras situações, a organização das obras literárias que compõem o programa do livro no país. A partir da instituição do PNLD 2021, até então em fase de discussão no Conselho Nacional de Educação (CNE), o livro didático, que era específico para cada disciplina, não mais assim o será.

A nova proposta de organização do livro didático, passará a considerar as áreas do conhecimento, como é o caso das disciplinas Biologia, Física e Química que até então eram separadas, passaram a encontrarem-se integradas na área de Ciências da Natureza e Tecnologias. Registra-se antes do PNLD 2021, cada uma dessas disciplinas tinha um livro didático único, eis que com as novas propostas para o Ensino Médio do BNCC, não é mais assim (BRASIL, 2018).

A proposta nova da BNCC (2018) para o Ensino Médio, visa a integração de conteúdos de forma mais interdisciplinares, ou seja, um mesmo tema possa ser trabalhado por diferentes disciplinas, de forma a facilitar a contextualização e a dá mais significado sobre os conteúdos ao aluno.

Verifica-se, que os livros do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) adotados pelo IFS até então não foram alterados pelas mudanças propostas pela BNCC, que diz respeito a nova sistemática dos livros didáticos do Ensino Médio, propostas para o PNLD 2021.

Portanto, os livros didáticos de Química adotados no IFS seguem, ainda, os critérios da avaliação pedagógica propostos no PNLD 2017, que serviam para os anos 2020, 2021 e 2022, são ancorados na Lei 13415/17, e especificadas nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio DCNEM (BRASIL, 2018) e pela BNCC, ou seja, apesar das mudanças na organização dos livros didáticos, os adotados até o momento dessa pesquisa seguiam as regras do PNLD do ano de 2017.

Conforme o PNLD (BRASIL, 2017), os livros são distribuídos em ciclos de três anos, sendo reutilizáveis. Portanto, no último dia de aula, o aluno deixa o livro na sua respectiva coordenação, onde será guardado para o ano seguinte para ser

utilizado por um novo estudante. Os alunos são orientados no início do ano para que não escrevam ou rasurem o livro, conservando a obra em boas condições físicas para ser repassado os colegas que estão chegando no respectivo ano.

Sobre a escolha dos livros, esses não serão mais selecionados exclusivamente por professores, mas através de um processo democrático de escolha, com base no guia de livros didáticos. Diretores e professores analisam e escolhem as obras que serão utilizadas pelos alunos em sua escola, cabendo a uma Comissão Técnica específica do MEC fazer uma avaliação dessa escolha.

Oportuno, no tópico seguinte, abordar sobre os diversos problemas enfrentados no Ensino de Química que dificultam a aprendizagem devido à falta de contextualização.

### **3.7 Dificuldades de contextualizar o conteúdo químico do Ensino Médio**

As dificuldades para a contextualização são muitas, demandando que a ação do professor não se resume a somente transmitir conteúdo. Há a necessidade de uma mudança na postura na prática docente, calcada na reflexão sobre os processos de ensino e aprendizagem. É preciso considerar não só mudanças nas ações do professor, mas, também, considerar a falta de infraestrutura dos estabelecimentos, a carência de recursos didáticos e as concepções prévias dos alunos (RODRIGUES; SANTOS, 2020; FINGER; BEDIN, 2019).

Maia, Massena e Wartha (2011) fazem importante colocação quando afirmam que o aluno tem dificuldades em contextualizar o conteúdo químico, pois faz parte do pensamento antológico dele, no que se refere à realidade do mundo natural considerando as percepções sensoriais. Nessa perspectiva, é mais fácil de compreender aquilo o que pode ser visto ou sentido, dessa forma fica difícil entender muito dos conhecimentos químicos, a exemplo dos processos que envolvam gases, uma vez que não podem vê-los e acreditam que não possuem massa.

É importante, ao iniciar esse tópico, observar que o professor de Química da educação básica é o profissional que mais enfrenta dificuldades para efetivar e qualificar os processos de ensino e aprendizagem. Verifica-se ser tão difícil para o professor facilitar o processo de ensino como é para o aluno construir, absorver e obter um real entendimento sobre o que lhes é repassado na sala de aula (FINGER; BEDIN, 2019).

Segundo Rocha e Vasconcelos (2016) que são muitos os professores que se mostram despreparados para promover a contextualização e a interdisciplinaridade em sala de aula, algo que precisa ser revisto considerando que o ensino e aprendizagem contextualizado, possibilita uma prática, uma aula de Química mais problematizadora que proporcione ao aluno reflexão sobre uma melhor percepção do valor social e econômico da Química na atual sociedade tecnológica. Também para o aluno do Ensino Médio, assim como para o do Ensino Fundamental, é difícil compreender e contextualizar o conteúdo das ciências.

Segundo Milaré, Marcondes e Rezende (2014), o aprender Química é um processo complexo que requer mais que apenas conhecer suas teorias e conteúdo. Há a necessidade da compreensão dos processos e linguagens, do enfoque, do tratamento empregado por essa área do conhecimento ao estudar os fenômenos, algo muito diferente do que os alunos estão habituados a utilizar.

É evidente que são variadas as deficiências que os alunos do Ensino Fundamental costumam apresentar quando da necessidade de absorver os assuntos referentes a disciplina de Química do Ensino Médio. Fala-se em mais articulação no interior do Ensino Fundamental para que se torne mais fácil o percurso no Ensino Médio, já enfatizado pela legislação nacional da educação.

Consta nos pressupostos teórico-metodológicos dos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) (BRASIL, 2011), que os processos de ensino e aprendizagem precisam formar para a cidadania com base na interdisciplinaridade, transversalidade, diversidade de conteúdo e na contextualização. Busca-se que as disciplinas se relacionem a fim de construir as competências necessárias ao exercício da cidadania.

Há na prática do ensino e aprendizagem da Química, uma reduzida busca de interdisciplinaridade dos conteúdos que estão sendo ministrados, que não possuem ligação entre os componentes curriculares, seguindo uma ordem previamente ditada pelos currículos escolares (GOMES et al, 2014). Tem-se nas salas de aula alunos com diferentes níveis de conhecimentos, distintas personalidades, anseios e desejos e, quando a escola os ignora, há desmotivação e desinteresse pela aprendizagem, ocorrendo dificuldades em reverter essa situação. Verifica-se que a Química ministrada atualmente, muitas vezes representa os conteúdos menos interessantes e agradáveis para os alunos. Para Finger e Bedin (2019) há os professores que atribuem a responsabilidade disso para os alunos, e alegam a falta de vontade de

estudar, mas é fato que nem sempre os estudantes são ouvidos e indagados sobre o que está ocasionando tanta desmotivação.

Muitos são os estudiosos como Braga (2018), Carminatti e Del Pino (2020) que pontuam ser oportuno que exista uma boa relação entre professores e alunos e, dessa forma, possam questionar sobre as dificuldades que vão sendo manifestadas no decorrer da apresentação do conteúdo químico. Segundo Freire (2005) o diálogo entre professor e aluno é um importante instrumento na contextualização tão importante para a constituição dos sujeitos.

[...] O diálogo é uma exigência existencial. E, se ele é o encontro em que se solidarizam o refletir e o agir de seus sujeitos endereçados ao mundo a ser transformado e humanizado, não pode reduzir-se a um ato de depositar ideias de um sujeito no outro, nem tampouco tornar-se simples troca de ideias a serem consumidas pelos permutantes. (FREIRE, 2005, p. 91).

Gazzola, Arboit e Pacheco (2014) e Freire (2005) pontuam sobre a importância de o professor compreender a dimensão do diálogo com os alunos durante as aulas, para aguçar a curiosidade e mobilizá-los levando-os a adquirirem conhecimentos capazes de transformar a realidade deles. Essa forma de educar muda a perspectiva de um professor mero transmissor de conhecimentos, para a de um mediador que busca articular as experiências dos alunos com o mundo, levando-os a refletir sobre seu entorno, assumindo um papel mais humanizador em sua prática docente.

Rosa e Landim (2018) e Braga (2018) apontam que as aulas tradicionais expositivas utilizando apenas o quadro e a fala do professor não são as únicas alternativas para ensinar a Química. O professor precisa refletir sobre o que ensinar e como ensinar, aplicando temas que vão tornar os alunos mais reflexivos. O docente precisa ordenar de forma lógica os conteúdos, conciliando atividades práticas e teóricas. É necessário valorizar o professor para que as aulas promovam a aprendizagem dos alunos.

As características dos conteúdos propostos nos livros do ensino da Química também provocam algumas dificuldades, tanto no âmbito da aprendizagem quanto no do ensino. Há a necessidade de que as aulas instiguem a curiosidade dos alunos. Entre as metodologias relevantes, a literatura cita a observação, a experimentação e a leitura para proporcionar a aprendizagem. Da mesma forma que a Educação como um todo passa por um processo de mudanças, o Ensino da Química também necessita mudar, pois as críticas à metodologia aplicada no

repassa nos conteúdos químicos são muitas e constantes (GARCIA; MARTINS, 2021).

Além disso, conforme Gallon et al (2018), os professores alegam que essa falta de interesse dos alunos, associada a falta de tempo, a ausência de um laboratório, superlotação das salas de aulas, carência de recursos didáticos, perda de tempo, fazem com que utilizem a metodologia tradicional baseada no modelo transmissão-recepção que prejudicam a aprendizagem do conteúdo. Cicuto, Miranda e Chagas (2019, p. 1036) afirmam que esses problemas geram “[...] a prática docente ainda é marcada pelo modelo de transmissão-recepção, permanecendo presa ao pensamento neutro, linear, cartesiano e positivista.”

Apesar das novas propostas para o Ensino de Química contextualizado, muitos são os alunos de nível médio que sentem dificuldades na apropriação de conceitos e na motivação para aprender os conteúdos químicos. É como se a linguagem proposta pela disciplina se apresentasse como o primeiro contato dos mesmos com a linguagem científica e, quando há conteúdos que se misturam com Matemática, se torna algo ainda mais difícil de compreender e de ter seus conhecimentos aplicados no dia a dia (SILVA; FARIAS FILHO; ALVES, 2020; CARVALHO *et al.*, 2020; FERNANDES, 2019; SILVA *et al.*, 2019).

Há, ainda, nas salas de aula, o predomínio do ensino dos conteúdos químicos com metodologias consideradas tradicionais, no qual não há muita preocupação em refletir mais sobre a contextualização proposta pela CTS. São muitos conteúdos teóricos e práticos constatados como de alta complexidade devido ao nível de abstração que apresentam, quase sempre pouco palpáveis, havendo um grande distanciamento entre os conceitos químicos e o cotidiano dos alunos.

Para os alunos que dominam a língua portuguesa, assim como as operações e conceitos matemáticos, fica mais fácil aprender o conteúdo químico, mas para grande maioria isto se mostra um conteúdo difícil de ser aplicado no cotidiano, algo que diverge muito do que estão habituados a utilizar (KLEIN; LÜDKE, 2019; MELO; SANTOS; ARAÚJO, 2020).

Observa-se que são muitos os fatores intrínsecos e extrínsecos que dificultam a aprendizagem da Química que podem estar associado à carga cognitiva inerente aos conteúdos, bem como a metodologia de ensino utilizada em sala de aula, assim como outros fatores. As aulas costumam ser ministradas com foco na teoria, que muitas vezes aparece de forma descontextualizada com a realidade dos alunos,

causando desinteresse, desmotivação e dificuldades no processo de aprendizado (SILVA; FARIAS FILHO; ALVES, 2020).

É fato que a forma peculiar de ver o mundo, proposta pela Química, se mostra uma visão de mundo científica, de difícil compreensão. Muito comum um aluno do Ensino Médio não ter muito interesse em estudar e entender os conceitos básicos de tal disciplina, isto porque, muitas vezes, ela é desenvolvida sem nexos ou contextualização, o que acaba dificultando a abstração e a aquisição de seus conceitos e conteúdos básicos (FIDELIS; CARVALHO, 2021; KLEIN; LÜDKE, 2019; MELO, SANTOS e ARAÚJO, 2020).

Silva (2011) comenta que a aprendizagem química necessita superar visões entendidas como simplistas para se adequar às novas demandas da educação. Como bem expõem Pinheiro *et al.* (2015), tanto a qualidade, como o teor, a sala de aula e até mesmo a prática docente, têm sido palco de muitas discussões, pois essas têm se mostrado insuficientes para as novas exigências de mais reflexão sobre a formação e da educação, do ensino e da aprendizagem para a cidadania.

Acredita-se, ainda, que entre os maiores desafios do ensino de Química nas escolas de nível médio está justamente a construção de uma ponte entre o conhecimento escolar e o contexto social dos alunos e a saída para essa questão está numa prática do Ensino de Química voltado para a formação de cidadãos, cujos valores éticos e morais enfatizem o compromisso com a valorização do respeito às questões socioambientais e o respeito às diferenças (SILVA; FARIAS FILHO; ALVES, 2020).

É fato que predomina entre os alunos um reduzido desempenho no que diz respeito à aprendizagem da Química. Em geral, uma grande parcela dos alunos não vem conseguindo relacionar o conteúdo químico ministrado nas salas de aula com o seu cotidiano, já que ele se mostra bastante repetitivo, descontextualizado e limitado (PINHEIRO *et al.*, 2015).

Os autores Gomes *et al.* (2014) assinalam que a falta de interesse em aprender é um obstáculo para alcançar a aprendizagem, por isso se justifica a importância do ensino inovador. Conforme esses mesmos autores, é preciso refletir mais para instigar o desenvolvimento de práticas pedagógicas inovadoras de ensino, que promovam a significação dos conceitos científicos. Nessa perspectiva, a formação docente deve contemplar educadores mais reflexivos, cujo propósito seja melhorar o desempenho de alunos nas séries do Ensino Fundamental e Médio.

Finger e Bedin (2019) também comentam sobre a dificuldade dos professores para conseguir despertar o interesse dos alunos, de modo a instigar a atenção, pois os alunos apresentam uma espécie de “bloqueio” quando o assunto envolve conteúdo de ciências exatas e, principalmente, de Química, já que este ensino, em sua grande maioria, vem sendo desenvolvido de forma expositiva e demonstrativa.

Milaré e Alves Filho (2010) destacam a problemática da formação inadequada que gera professores sem muitos subsídios para inovar o ensino ou incluir elementos que contextualizem os conteúdos que desenvolvem em sua prática.

Segundo Milaré e Alves Filho (2010), o despreparo do professor tem consequências no cotidiano escolar. Muitas vezes, o aluno não percebe ou não consegue se conectar com o que o professor está ensinando. Há falta de reflexão e de estratégias de ensino que contextualizem o conteúdo, o que está dificultando a compreensão do aluno sobre as temáticas trabalhadas em sala de aula.

Por isso, é oportuno a aprendizagem sobre metodologias didáticas, a fim de haver inovação com o ensino e aprendizagem da Química baseados em experimentação, visitas técnicas, minicursos, aplicação de jogo de cartas, ciclo de palestras, uso do lixo eletroeletrônico como ferramenta de sensibilização não só para questões ambientais, mas para, em geral obter a contextualização.

Para trabalhar a contextualização, há que haver seleção das temáticas trabalhadas, buscando fomentar discussões relacionadas aos aspectos sociais do contexto do aluno, que precisa ser estimulado a se manifestar com propriedade sobre problemáticas que lhe forem apresentadas. A articulação entre as implicações da Química diante de um problema social prepara o aluno para poder participar de forma integral do seu contexto social.

Como já foi comentado, a contextualização do conteúdo químico é algo complexo, que requer o domínio epistêmico e social. Silva e Sasseron (2021) comentam que os domínios epistêmico e social no campo da Educação em Ciências são partes de uma nova proposta de Ensino de Ciências e de concepção de Ciência na atualidade. Tal perspectiva diz respeito à abordagem que possibilita aos alunos vivenciar a prática científica, realizando atividades para a investigação, a argumentação e a modelagem de problemas.

O ensino aprendizagem contextualizado da Química na atualidade, precisa fazer com que o aluno saiba fazer uso das explicações científicas para lidar com

eventos de sua vida pessoal e social, com vistas à transformação socioambiental (SILVA; SASSERON, 2021).

Os Cursos Técnicos de Nível Médio do IFS podem constituir-se em modelos de ensino que propiciam a formação de sujeitos autônomos, com competência técnica, consciência crítica e comprometimento político com a realidade e os problemas sociais, conforme pontuam Silva e Sasseron (2021), pois enquanto modelo de educação profissional, tem tudo para ir muito além disso, e podem oferecer uma ampla formação para a cidadania, de forma a possibilitar, tanto a continuidade dos estudos, quanto a atuação no mercado de trabalho de forma crítica e criativa.

De forma geral, entende-se que a formação visando a integralidade do ser humano pressupõe a construção de um conjunto complexo de elementos que incluem as habilitações técnicas e os aspectos humanísticos como um todo, tal como entende-se estar implícito na perspectiva CTS e seus pressupostos subjacentes.

As mudanças propostas pelo BNCC para o novo Ensino Médio, baseada em currículos que se identificam na comunhão de princípios e valores que, juntamente com a LDB, maior lei da educação no país, e as Diretrizes Curriculares Nacionais, reconhecem que a educação tem um compromisso com a formação e o desenvolvimento humano global em suas dimensões intelectual, física, afetiva, social, ética, moral e simbólica, e constroem, juntamente com o PNLN, processos de aprendizagem dos alunos que estão aos poucos favorecendo a almejada formação cidadã crítica e atuante.

As dificuldades para a efetividade da contextualização, da interdisciplinaridade e a implementação da educação com enfoque CTS existem, mas estão sendo consideradas aos poucos. A BNCC, juntamente com União, estados, Distrito Federal e municípios estão somando esforços nesse sentido (COSTA, PENHA; MACIEL, 2021).

Considerando todos os achados da literatura, tem-se que entre os desafios da educação está a proposta de aproximar os conteúdos abordados nas disciplinas do cotidiano dos alunos para que eles possam reconhecer e aplicar na vida os ensinamentos, e assim tornarem-se indivíduos críticos e participantes nas decisões do seu contexto social. Para tanto, se faz necessário refletir de forma mais

aprofundada para que sejam adotadas metodologias de ensino inovadoras que oportunizem o incentivo a formação cidadã.

Conforme Franco (2016) é necessário haver a promoção da reflexão e a participação ativa dos alunos no processo de construção do conhecimento científico. Ele deve ajudar a formar cidadãos conscientes e capazes de atuar de forma autônoma e crítica na sociedade.

## 4 REFERENCIAL TEÓRICO

O presente capítulo tem como objetivo apresentar os principais constituintes da dimensão conceitual empregados na presente investigação, especialmente no que se refere aos processos de contextualização e a questão da abordagem CTS.

Diversas são as estratégias educacionais inovadoras que estão sendo incorporadas a educação em Química no Ensino Médio, dentre essas despontam a problematização, aprendizagem por projetos, experimentação, interdisciplinaridade e a contextualização, observando questões como tecnologia, cidadania, linguagem, política, escolares, religião e saberes populares.

[...] Contextualizar no ensino de Química é uma forma de qualificar e aprimorar a aprendizagem, para que os alunos consigam relacionar os saberes da sociedade com os conteúdos científicos, a fim de que, para além de perceberem-nos em suas roupas, comidas e produtos do cotidiano em geral, consigam despertar interesse próprio pelo assunto para usufruir desses saberes e, de forma positiva, intervir no meio social em que se situam (FINGER; BEDIN, 2019, p. 12-12)

Segundo Fernandes (2019, p.27) muitos professores estão utilizando estratégias didáticas para trabalhar os conceitos químicos a fim de torná-los mais compreensíveis e mais fáceis aos alunos citam “[...] contextualizar, integrar, simplificar, usar de experimentos, entre outros, são ferramentas utilizadas em busca da promoção de uma aprendizagem mais significativa e menos dolorosa aos alunos”.

Akahoshi, Souza e Marcondes (2018) pontuam sobre ser necessário mais domínio de conteúdos, criatividade quando da preparação das aulas, melhor seleção e condução de atividades, para que aconteça a tão almejada e necessária formação para a cidadania. Braga (2018) pontua que a execução de uma sequência de atividades considerando as abordagens CTS e CTSA, possibilita que os alunos se tornem protagonistas da construção do seu conhecimento, pois há a possibilidade de despertar no mesmo o interesse de se posicionar perante a sociedade, visto que ele terá argumentos para participar das discussões sobre o ambiente que o cerca.

Sobre as novas perspectivas da educação CTS, Cunha (2021) entende que trabalhar mais as abordagens CTS e tentar engajar um maior número de alunos em debates sobre questões que impactam suas vidas, pois é relativamente grande a parcela de alunos, nesse segmento, que não se posicionam em questões opinativas,

é uma estratégia a ser adotada pelos professores de Química para propor uma estratégia de ensino mais significativa e mais ligada à realidade do aluno.

Como o foco desta tese enfatiza a educação CTS, é oportuno registrar que o enfoque CTS partiu das implicações sociais causadas pelo desenvolvimento da ciência e da tecnologia, como guerras e a constante degradação ambiental (NASCIMENTO *et al.*, 2021). Eis que esse movimento se mostrou uma proposta valorosa para o repensar e reavaliar as implicações políticas, econômicas, ambientais, e outras mais, ocasionadas tanto pelas produções científicas como pelo uso de artefatos tecnológicos por partes de países capitalistas no período de 1960 a 1970.

Para Silva *et al.* (2019) e Schwan e Santos (2020) a origem do movimento CTS está na evolução tecnológica e no conseqüente aumento no consumo de tecnologias, que trouxeram implicações de cunho social, político e ambiental. Consiste em algo pensado para lidar, entre outros, com os aspectos danosos do desenvolvimento científico tecnológico, que gerou o consumo sem preocupação com os impactos ambientais e sem medir as conseqüências para a sociedade.

Conforme Souza *et al.* (2021), o surgimento do movimento CTS partiu das influências negativas geradas pelo progresso científico e tecnológico, a exemplo da intensificação da poluição, depredação ambiental e outras mais, e do descontentamento com as práticas de ensino até então focadas unicamente na formação científica. Schwan e Santos (2020) apontam que foi devido à rápida evolução da Ciência-Tecnologia que se fez oportuno, também, modernizar a forma de ensinar, as metodologias e as configurações curriculares.

Para Ferreira e Moura (2022), o enfoque CTS propõe a incorporação da ciência e a sociedade em uma mesma esfera, com foco em preparar o aluno para que ele possa participar da sociedade, com segurança sobre seus direitos e com responsabilidade sob seus deveres. Falam em formação de alunos mais politizados e globalizados com a sociedade em que vivem, algo ainda muito difícil de acontecer, principalmente devido a deficiência na formação do docente de Química.

Rodríguez e Del Pino (2019) obtiveram que o enfoque CTS possibilita que o professor reconstrua sua identidade profissional de tal forma que passa a melhorar a sua didática de ensino, pois vai de encontro ao ensino conteudista tradicional, e possibilita aprimorar a relação aluno e professor, favorecendo a promoção de um

conhecimento baseado no trabalho coletivo, na compreensão do aluno sobre o entorno socioeconômico que faz parte.

É com base nessa proposta, que a educação desde os anos 80 vem passando por mudanças, a fim de propor um modelo de ensino capaz de preparar o aluno para os desafios apresentados pela sociedade atual, algo proposto pelo enfoque CTS, visto como oportuno para formar aluno crítico, atuante e sempre que possível, transformador do meio que vive (FIDELIS; CARVALHO, 2021; SILVA, NUNES; DANTAS, 2021).

Conforme os parâmetros curriculares disponibilizados nos PCN+ (BRASIL, 2002, p.31), “[...] a contextualização no ensino de ciências abarca competências de inserção da ciência e de suas tecnologias em um processo histórico, social e cultural e o reconhecimento e discussão de aspectos práticos e éticos da ciência no mundo contemporâneo”. Na BNCC é evidenciado que contextualizar não é só exemplificar conceitos a partir da associação com situações comuns ao dia a dia, mas o estudante deve aprender aquele conhecimento científico para que ele se torne um sujeito crítico às suas próprias ações no cotidiano (BRASIL, 2018).

Apropriado comentar que são variados os entendimentos dos educadores sobre contextualização, como atestam os estudos de Ferreira e Borges Júnior (2020) e de Melo e Santos (2020). Contextualizar para Santos e Melo (2020) consiste em um aspecto fundamental para que o aluno venha a entender com clareza o conteúdo ministrado em sala de aula e dessa forma possa relacionar o que entendeu com fatos e coisas que fazem parte da sua vida fora da escola. É uma estratégia capaz de levar o aluno a compreender e construir significações mediante tudo que o cerca como cidadão.

Contextualizar no ensino de Química segundo Finger e Bedin (2019, p.09):

[...] É uma forma de qualificar e aprimorar a aprendizagem, para que os alunos consigam relacionar os saberes da sociedade com os conteúdos científicos, a fim de que, para além de perceberem-nos em suas roupas, comidas e produto do cotidiano em geral, consigam despertar interesse próprio pelo assunto para usufruir desses saberes e, de forma positiva, intervir no meio social em que se situam.

Contextualização é se utilizar das concepções prévias do aluno para que ele possa compreender melhor o contexto e o conteúdo proposto na sala de aula, de forma tal que sempre que se fizer necessário, transformar a sua realidade. É imprimir significados aos conteúdos escolares, fazendo com que os alunos

aprendam de forma significativa sobre questões socioambientais. (FINGER; BEDIN, 2019).

## 5 METODOLOGIA: OS CAMINHOS DA PESQUISA

Como afirmam Barros e Lehfeld (1990), uma pesquisa é uma inquirição, um procedimento sistemático e intensivo, que tem por objetivo descobrir e interpretar os fatos que estão inseridos em uma determinada realidade. Acréscimos de Minayo (2012, p.622) explicam que toda pesquisa científica trabalha simultaneamente com teoria, método e técnicas, de forma tal que o modo de fazer se relaciona com o que o objeto demanda, e a resposta ao objeto depende das perguntas, dos instrumentos e das estratégias utilizadas na coleta dos dados, também depende da “[...] arte, da experiência e da capacidade de aprofundamento do investigador que dá o tom e o tempero do trabalho que elabora.”

Tem-se no método de pesquisa, algo relacionado com a qualidade de investigação empírica, que ajuda a compreender problemas, fenômenos e busca propor soluções que são abduzidas de um ou mais casos concretos. Segundo a perspectiva de Yin (2010), se a estratégia de pesquisa adotada engloba situações em que não exijam controle sobre eventos comportamentais e investigar fenômenos educacionais no contexto natural em que ocorrem, como aconteceu com a problemática identificada nessa tese de constatar se nos Cursos Técnicos de Nível Médio do IFS de Química há, entre os professores das disciplinas Química I, II e III, preocupação em relacionar este ensino com o contexto social dos alunos e, se o aluno das turmas dos Cursos Técnicos de Nível Médio de Química do IFS que estudam as disciplinas Química I, II e III estão participando ativamente da construção do seu conhecimento e se conscientizando da importância das questões socioambientais.

Esta pesquisa encontra-se organizada metodologicamente com base em múltiplas formas de coleta e análise de dados incluindo a busca bibliográfica, a análise documental e a coleta e análise de dados qualitativos e quantitativos oriundos de grupo focal, aplicação de instrumento de coleta de dados com professores e alunos e observações relevantes do pesquisador ao longo de todo o processo investigativo. Sendo assim, o presente estudo contou como uma pesquisa bibliográfica inicial, que se baseia em fazer uso de estudos já realizados e publicados tanto em meios escritos como virtuais, para coletar informações (YIN, 2010), seguida de pesquisa documental que se baseou na análise do Projeto Político Pedagógico Institucional - PPPI e no Curso Técnico Integrado de Nível

Médio em Química do IFS. Integrando a coleta e a análise de componentes qualitativos e quantitativos, o presente estudo representa uma Pesquisa com Métodos Mistos (DAL-FARRA; FETTERS, 2017).

Inicialmente foi definida a problemática, foco do estudo, sendo depois realizada a coleta dos dados para posterior análise sistemática dos mesmos (MARCONI; LAKATOS, 2010).

O estudo de caso requer uma aproximação do contexto no qual os participantes estão inseridos construindo um foco de análise (DESLANDES, 2007). Desse modo é possível se aproximar da realidade sobre a qual formulou a problemática geradora da pesquisa, interagindo com as pessoas que são parte dessa realidade, construído com isso conhecimento empírico importantíssimo para quem faz pesquisa social. A seguir, a apresentação da sequência das metodologias adotadas para o desenvolvimento deste estudo, que seguiu o seguinte passo a passo registrado na Figura 1.

**Figura 1 – Tarefas da Pesquisa**

TAREFA	METODOLOGIAS
1 <sup>a</sup>	Elaboração da revisão bibliográfica, fontes provenientes de livros, publicações de artigos de revistas, artigos científicos da internet, dissertações e teses sobre ensino de Química no âmbito de um Instituto Federal, com ênfase em uma perspectiva construtivista do conhecimento e da Educação CTS. Tratou do ensino de Química e a sua relação com as questões socioambientais.
2 <sup>a</sup>	Pesquisa documental, baseada na análise do Projeto Político Pedagógico Institucional - PPPI do Ensino Médio do IFS e do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Química do IFS (cujos professores e alunos participam da pesquisa) para verificar se contemplam diretrizes sobre contextualização do conteúdo químico e questões ambientais.
3 <sup>a</sup>	Pesquisa nos livros didáticos do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Química do IFS, que abordam sobre a Química e o conteúdo ambiental para verificar se o conteúdo ministrando possibilita a contextualização para a formação cidadã.
4 <sup>a</sup>	Pesquisa por meio de grupo focal, com professores da disciplina Química I, II e III do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Química do IFS (todos os professores dos 1º, 2º e 3º anos), com discussões sobre principais aspectos positivos e negativos para ensinar Química; sobre significados atribuídos a conteúdos entendidos como contextualizados; sobre o sentimento relacionado ao preparo de materiais contextualizantes; sobre a elaboração de materiais didáticos focados na contextualização; e sobre menção à temática CTS (APÊNDICE A).
5 <sup>a</sup>	Análise qualitativa dos dados obtidos com o estudo de caso aplicado junto a professores e alunos do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Química do IFS, do ensino e aprendizagem das disciplinas Química I, II e III sobre o conteúdo químico, questões ambientais e educação CTS (APÊNDICES B e C).

Fonte: Elaboração própria (2022).

A organização do grupo focal aconteceu antes do desenvolvimento do estudo de caso ora proposto, considerando os objetivos definidos para o seu desenvolvimento, e teve os procedimentos registrados no próximo tópico.

### **5.1 Caracterização da Pesquisa: Procedimentos**

Inicialmente aconteceu a elaboração da revisão bibliográfica, na qual foram consultadas fontes provenientes de livros, publicações de artigos de revistas, artigos científicos da internet, dissertações e teses encontradas no site do banco de dados do Google Acadêmico e na plataforma *Scientific Eletronic Library Online (Scielo)* sobre ensino de Química no âmbito de um Instituto Federal, com ênfase em uma perspectiva construtivista do conhecimento e da Educação CTS.

Foram critérios adotados inicialmente a presença nos títulos dos termos e expressões “contextualização”, “educação CTS”, “ensino químico”, ou seja, conteúdos que demonstraram depois de breve leitura tratar sobre ensino de Química e a sua relação com as questões socioambientais. Na medida que foram surgindo novas necessidades, outros textos foram sendo lidos e contribuíram para a realização do referencial. A prevalência foi para os trabalhos realizados nos últimos 5 anos, mas outros mais antigos também foram selecionados.

Paralelo ao desenvolvimento do referencial aconteceu a solicitação junto a direção e coordenação do Instituto Federal de Sergipe - IFS para a aplicação do estudo de campo junto a todos os professores e todos os alunos do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Química do IFS que aceitaram participar do estudo.

Mediante autorizado pela direção e coordenação do IFS e dos professores de Química, a coleta de dados foi desenvolvida em dias alternados.

A próxima etapa dos procedimentos metodológicos foi o levantamento e a análise qualitativa e quantitativa dos livros e materiais didáticos da disciplina Química adotados no IFS. Os livros e demais materiais didáticos foram relacionados e seus principais conteúdos foram analisados considerando a aplicação do conhecimento conceitual da contextualização histórica, social e cultural, o estudo dos processos e práticas de investigação.

Posteriormente à análise dos livros, materiais didáticos e programas curriculares, aconteceu a elaboração dos instrumentos de pesquisa e posterior agendamento junto ao IFS para a definição das datas que foram coletadas as

informações junto a professores e alunos do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Química.

## 5.2 Local e Participantes do Estudo de Caso

Sergipe é o menor estado, considerando a sua extensão territorial do Brasil, apesar de pequeno vem melhorando seus indicadores socioeconômicos considerando os demais estados da região Nordeste. Rico em recursos naturais/minerais, possuidor de um parque industrial diversificado que vem sendo modernizado graças ao Programa Sergipano de Desenvolvimento Industrial (BRASIL, 2020).

A presença de grandes empresas nacionais da área de extração de riquezas minerais geradoras de importante cadeia produtiva, de petróleo e gás, indústria de fertilizantes e cimento. Por ser diversificado, o setor industrial também se destaca na produção de etanol, biodiesel e outros combustíveis alternativos, indústrias ligadas ao beneficiamento de calcário, enxofre, sais de potássio, sódio e magnésio, indústrias cerâmicas e de revestimentos, indústrias de alimentos e bebidas, têxtil, calçados e de beneficiamento e outros produtos de couro (BRASIL, 2020).

Destaca-se também a localização privilegiada de Sergipe, que faz fronteira com a região metropolitana do Recife, e de Salvador, principais polos industriais e comerciais do Nordeste. Também fica próximo do Polo Petroquímico de Camaçari – BA, o Centro Industrial de Aratu – BA, o Polo Cloroquímico de Alagoas – AL, o Complexo Sucro-álcool-químico de Pernambuco – PE, o Parque Industrial Portuário de SUAPE – PE, o Complexo Químico Metalúrgico do Rio Grande do Norte – RN e o III Aglomerado Industrial do Nordeste no Ceará – CE, a Refinaria Landolfo Alves – BA, Indústrias de Fertilizantes, Indústrias Têxteis, Indústrias Alimentícias e outros segmentos industriais (BRASIL, 2020).

É considerando essa localização que se diz que Sergipe está integrado ao cenário do mercado de trabalho e à Política de Desenvolvimento Industrial, daí ser importante a formação técnico-profissionalizante contextualizada, focada nas demandas desse mercado globalizado, em uma concepção ética-socioambiental.

O estudo de caso foi aplicado no IFS, localizado em Aracaju/SE. Aracaju é um município sergipano que ocupa uma área de 181,8 Km<sup>2</sup>. O IFS hoje possui oito campi e educação à distância. Tem-se o Campus Estância, Campus Glória, Campus

Itabaiana, Campus Lagarto, Campus Propriá, Campus São Cristóvão, Campus Tobias Barreto e Campus Aracaju, foco deste estudo.

§ 2º O IFS é uma instituição de educação superior, básica e profissional, pluricurricular, multicampi e descentralizada, especializada na oferta de educação profissional e tecnológica nas diferentes modalidades de ensino, com base na conjugação de conhecimentos técnicos e tecnológicos com sua prática pedagógica e tem como sedes para os fins da legislação educacional as seguintes unidades:

- a) Reitoria, sediada no endereço indicado no §1º deste artigo;
- b) Campus Aracaju, situado na Avenida Engenheiro Gentil Tavares da Motta, nº 1166, Bairro Getúlio Vargas, Aracaju/SE, CEP 49055-260;
- c) Campus Lagarto, situado na Rua Cauby, nº 523, Bairro Jardim Campo Novo, Lagarto/SE, CEP 49400-000;
- d) Campus de São Cristóvão, situado na Rodovia BR 101, Km 96 - Povoado Quissamã, São Cristóvão/SE, CEP 49100-000;
- e) Campus Estância, situado na Rua Café Filho, s/nº Bairro Cidade Nova, Estância/SE, CEP 49200- 000;
- f) Campus Itabaiana, situado na Avenida Padre Airton Gonçalves Lima, 1140 - Bairro São Cristóvão, Itabaiana/SE, CEP 49500-000;
- g) Campus Glória, situado no Parque de Exposições João de Oliveira Dantas - Nossa Senhora da Glória, Sergipe, 49680-000;
- h) Campus Nossa Senhora do Socorro, situado na Avenida Jânia Reis Batista, 94 - Conjunto Marcos Freire I, Nossa Senhora do Socorro/SE, CEP 49160-000;
- i) Campus Poço Redondo, situado na Rodovia SE-230, s/n - Zona Rural, Poço Redondo/SE, CEP49810-000;
- j) Campus Propriá, situado na Avenida José Conrado de Araújo, 330 - Centro, Propriá/SE, CEP 49900-000; e
- k) Campus Tobias Barreto, situado na Rodovia Gov. Antônio Carlos Valadares, s/n - Conjunto Irmã Dulce, CEP 49.030-000 (IFS, 2021, p. 02-03).

O Campus Aracaju atualmente conta com 90 professores e 453 alunos, distribuídos nos três turnos. Estruturalmente o IFS possui 15 salas, biblioteca, laboratórios, lanchonete, banheiros. Oferta à comunidade: cursos técnicos, cursos de graduação e pós-graduação.

A Figura 2 traz organizados os cursos na forma integrados ofertados pelo IFS

**Figura 2 - Cursos Técnicos de Nível Médio Integrado do IFS**

CAMPUS	CURSO
<b>Aracaju</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alimentos</li> <li>• Edificações</li> <li>• Eletrotécnica</li> <li>• Eletrônica</li> <li>• Informática</li> <li>• <b>Química</b></li> </ul>
<b>Estância</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Edificações</li> <li>• Eletrotécnica</li> <li>• Aquicultura</li> </ul>

<b>Glória</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agropecuária</li> </ul>
<b>Itabaiana</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agronegócio</li> <li>• Manutenção e suporte em informática</li> </ul>
<b>Lagarto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Edificações</li> <li>• Eletromecânica</li> <li>• Redes de Computadores</li> </ul>
<b>São Cristóvão</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agropecuária</li> <li>• Agroindústria</li> <li>• Manutenção e suporte em informática</li> </ul>

Fonte: IFS (2018, p.01)

Verifica-se que, para participar dos cursos técnicos na forma integrado, o aluno já deve ter concluído o Ensino Fundamental. Todo curso técnico integrado do IFS tem a duração de 3 anos, diz tratar de uma educação integrada, pois o aluno adquire habilidades técnicas e de nível médio na mesma instituição de ensino. Depois de formado o aluno passa a ter o diploma de Técnico de Nível Médio, podendo prosseguir seus estudos em curso de nível superior, ao mesmo tempo que exercer uma atividade profissional como técnico (IFS, 2020).

Para essa pesquisa foram considerados alunos e professores da disciplina Química I, II e III, do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Química do campus do IFS Aracaju.

Aceitaram participar do grupo focal todos os 05 professores da disciplina Química I, II e III, do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Química do IFS. Verifica-se segundo a ementa do Projeto Pedagógico desse curso, que fazem parte da disciplina “QUÍMICA I” os conteúdos: Noções sobre a história da Química; Contextualização da Química em comunidade; fenômenos físicos e químicos; Exemplos de energia e suas transformações; Os sistemas químicos; Substâncias puras e misturas; A estrutura do átomo; Classificação periódica dos elementos químicos; Ligações químicas; Ligações entre moléculas; Funções inorgânicas; As reações químicas; A massa atômica e o mol; O comportamento físico dos gases; Cálculos estequiométricos (IFS, 2014).

Fazem parte da disciplina “QUÍMICA II” os conteúdos: A água na natureza e as soluções aquosas. Tipos de soluções, preparo, concentração e diluição. Colóides e a sua relação com o efeito Tyndall, diálise. Pressão máxima de vapor e volatilidade. Propriedades coligativas, a osmose e o sangue. Termoquímica e as trocas de calores. Cinética química e as velocidades das reações. Equilíbrio químico

e o meio ambiente. Eletroquímica, produção e consumo de energia elétrica. Radioatividade, as emissões radioativas e aplicações (IFS, 2014).

E fazem parte da disciplina “QUÍMICA III” os conteúdos: Química orgânica: os compostos do carbono; funções orgânicas; hidrocarbonetos; funções orgânicas oxigenadas; funções nitrogenadas; haletos orgânicos; isomeria; Sinopse das reações orgânicas; polímeros; Noções de bioquímica e as moléculas da vida (IFS, 2014).

Dentre os professores participantes do grupo focal, 03 desses também participaram das demais atividades, juntamente com todos os 30 alunos do 1º ano da disciplina QUÍMICA I, com todos os 31 alunos do 2º ano da disciplina QUÍMICA II e com todos os 29 alunos do 3º ano da disciplina QUÍMICA III, do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Química do IFS.

Sendo assim, são alunos e professores do ensino e aprendizagem das disciplinas Química I, II e III, que fazem parte do contexto de todas as aulas de Química que compõem a estrutura curricular da formação Técnico de Nível Médio Integrado em Química do IFS.

### **5.3 Instrumentos Para a Coleta de Dados Junto a Professores e Alunos**

Para coleta de dados junto aos professores do grupo focal foram propostas, como roteiro, as questões presentes no Apêndice A, com sete questões abertas que foram pontos de partida, com a possibilidade de, ao longo do processo, serem realizadas novas perguntas. As temáticas relacionadas à Química que emergiram neste grupo poderiam se constituir em itens dos Apêndices B e C.

Depois do grupo focal, optou-se pela aplicação de entrevistas semiestruturadas, cujo roteiro aplicado aos professores (Apêndice B), contou com 4 etapas distintas sendo a Parte 1 - perfil do entrevistado, a Parte 2 – percepção sobre pontos negativos e positivos do ensino do conteúdo químico, a Parte 3 – percepção sobre práticas educativas com enfoque CTS e alusão à temática CTS (reflexão sobre a ação de educar), e a Parte 4 – percepção sobre significado de práticas de ensino contextualizadas, próximas às diretrizes expressas nos documentos oficiais Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e Parâmetros Curriculares Nacionais.

O roteiro de instrumento de coleta de dados apresentado aos alunos (Apêndice C) constitui-se de três etapas: a Parte 1 – perfil do entrevistado, Parte 2 –

percepção sobre pontos negativos e positivos da aprendizagem do conteúdo químico e a Parte 3 – percepção e alusão sobre práticas educativas com enfoque CTS.

As perguntas dos dois roteiros foram abertas, com exceção de uma única que consistiu em assinalar de 1 a 5 para indicar a dificuldade no processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos químicos investigados: Separação de Misturas, Substâncias Puras e Misturas, Atomística, Tabela Periódica, Ligações Químicas, Número de oxidação, Balanceamento, Funções Químicas, Reações Químicas, Cálculos Químicos e Estequiométricos, por serem comuns às três turmas, todos do Ensino Médio. Aos respondentes foi possibilitado marcar considerando alguns dos conteúdos químicos elencados com 1 para muito fácil e 5 para muito difícil, conforme a *Escala de Likert*.

No dia agendado para a aplicação dos roteiros de entrevistas, os roteiros foram entregues pelo pesquisador (que deu explicações sobre eles durante o final da aula, quando os alunos responderam às perguntas. Na medida que os alunos iam terminando, entregavam o roteiro ao pesquisador que não interferiu nas respostas obtidas.

#### **5.4 Critérios Para Análise dos Dados de Campo da Pesquisa**

Buscou-se, com a aplicação dos instrumentos de coleta de dados escolhidos, investigar junto aos professores e alunos do IFS as percepções deles no que tange ao ensino de Química e principalmente sobre a contextualização dos conteúdos químicos.

Os dados obtidos foram organizados em tabelas e gráficos para facilitar a compreensão dos resultados. Para as questões abertas, os resultados foram agrupados em categorias representativas destacadas conforme a Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2011). OS resultados obtidos com o grupo focal com os professores foram examinados com a Análise de Discurso (GILL, 2002).

Foram questões norteadoras da coleta de dados do estudo de caso: Como a disciplina Química do IFS trabalha as questões socioambientais? Há contextualização do ensino químico? Como são as práticas educativas aplicadas para o ensino do conteúdo químico do IFS? O ensino químico do IFS tem relação com a abordagem CTS? Os livros didáticos favorecem a contextualização do

conteúdo químico? Como os professores de Química do IFS entendem a educação CTS?

Sequência da análise dos dados de forma sintética foi a seguinte:

1) Pesquisa documental no Projeto Político Pedagógico Institucional - PPPI e o Projeto Pedagógico do IFS para verificar se contemplam diretrizes sobre contextualização do conteúdo Químico e questões ambientais;

2) Pesquisa nos livros didáticos da disciplina Química do IFS para verificar presença de conteúdo ambiental contextualizado que forma atitudes e valores éticos;

3) Pesquisa por meio de grupos focal com professores de Química do IFS para subsidiar discussões sobre principais aspectos positivos e negativos relacionados aos alunos que chegam ao Ensino Médio para aprender Química, sobre contextualização e as práticas de ensino, e sobre práticas educativas e o enfoque CTS (APÊNDICE A). A proposta foi discutir e gerar dados que posteriormente poderão ser confrontados com os resultados obtidos com a aplicação dos questionários preenchidos por alunos e professores;

4) De posse dos resultados do grupo focal foi realizada a aplicação dos questionários (APÊNDICE B) junto a professores que é também aos alunos do IFS (APÊNDICE C). Há nesses instrumentos questões quantitativas respondidas por meio da Escala *Likert* envolvendo as temáticas ensinadas das disciplinas Química I, II e III, sobre como as práticas de ensino e aprendizagem estão sendo contextualizadas, se seguem as diretrizes dos documentos oficiais da educação, e se são práticas educativas com enfoque CTS. A proposta foi investigar todos os professores e alunos dos 1º, 2º e 3º anos do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Química IFS, que atuam nas disciplinas Química I, II e III sobre as propostas do ensino e aprendizagem da Química.

Ao cotejar esses dados foi construído um panorama destas dificuldades e sugestões para a melhoria da contextualização do conteúdo químico do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Química do IFS. A Figura 3, a seguir traz as categorias e os elementos que guiaram os roteiros de entrevistas, considerando os objetivos propostos para a realização do estudo.

Figura 3 – Categorias e Elementos de Análises do Estudo

OBJETIVO ESPECÍFICO	CATEGORIA DE ANÁLISE	ELEMENTOS DE ANÁLISE	FONTE DE DADOS
<p><b>Analisar o Projeto Político Pedagógico Institucional - PPPI do Ensino Médio do IFS e o Projeto Pedagógico do Curso Química, para verificar se contemplam diretrizes sobre contextualização do conteúdo químico questões ambientais e a abordagem CTS</b></p>	<p>Presença de diretrizes curriculares sobre contextualização do conteúdo químico, questões ambientais e a abordagem CTS</p>	<p>1-Formação para cidadania (ensinar ao cidadão seus direitos e obrigações, o estímulo ao pensamento próprio, a construção de visão crítica da sociedade onde vive</p>	<p>Pesquisa documental no Projeto Político Pedagógico Institucional - PPPI do Ensino Médio do IFS e o Projeto Pedagógico Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Química do IFS</p>
		<p>2- Desenvolvimento de atitudes e valores éticos</p>	
		<p>3-Transformação da realidade social</p>	
		<p>4-Articulação entre o conhecimento do aluno com o do professor</p>	
		<p>5-Interdisciplinaridade</p>	
OBJETIVO ESPECÍFICO	CATEGORIA DE ANÁLISE	ELEMENTOS DE ANÁLISE	FONTE DE DADOS
<p><b>Verificar como os livros didáticos do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Química do IFS abordam a Química e o conteúdo ambiental e se conteúdo ministrado possibilita a contextualização para formação de atitudes e valores éticos</b></p>	<p>Presença nos livros didáticos do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Química de conteúdo ambiental contextualizado que forma atitudes e valores éticos</p>	<p>1-Formação para cidadania (ensinar ao cidadão seus direitos e obrigações, o estímulo ao pensamento próprio, a construção de visão crítica da sociedade onde vive)</p>	<p>Pesquisa documental nos livros didáticos do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Química do IFS</p>
		<p>2- Desenvolvimento de atitudes e valores éticos</p>	
		<p>3-Transformação da realidade social para melhor</p>	
		<p>4-Articulação entre o conhecimento do aluno com o do professor</p>	
		<p>5-Interdisciplinaridade</p>	
		<p>6-Contempla questões socioambientais</p>	

<b>OBJETIVO ESPECÍFICO</b>	<b>CATEGORIA DE ANÁLISE</b>	<b>ELEMENTOS DE ANÁLISE</b>	<b>FONTE DE DADOS</b>
<b>Organizar grupo focal, com professores de Química do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Química do IFS, para subsidiar discussões sobre ensino da Química, contextualização e CTS.</b>	Teor das discussões sobre ensino da Química, contextualização e CTS	1-Aspectos positivos e negativos do ensino químico	Grupo Focal
		2- Significados atribuídos a conteúdos entendidos como contextualizados	
		3-Sentimento relacionado ao preparo de materiais contextualizantes	
		4-Forma como elabora materiais didáticos focados na contextualização	
		5-Já fez menção à temática CTS junto aos alunos	
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO</b>	<b>CATEGORIA DE ANÁLISE</b>	<b>ELEMENTOS DE ANÁLISE</b>	<b>FONTE DE DADOS</b>
<b>Investigar junto a professores e alunos pontos negativos e positivos do ensino aprendizagem do conteúdo químico do 9º ano</b>	Percepções sobre pontos negativos e positivos do ensino aprendizagem do conteúdo químico do 9º ano	1-Opinião sobre pontos positivos do ensino aprendizagem do conteúdo químico	Estudo de campo junto a professores e alunos do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Química do IFS
		2-Opinião sobre pontos negativos do ensino aprendizagem do conteúdo químico	
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO</b>	<b>CATEGORIA DE ANÁLISE</b>	<b>ELEMENTOS DE ANÁLISE</b>	<b>FONTE DE DADOS</b>
<b>Identificar e compreender as percepções de professores e alunos do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Química do IFS no que tange ao ensino da Química e as questões ambientais</b>	Percepções de alunos e professores sobre práticas educativas relacionadas ao conteúdo químico e as questões ambientais	1-Materiais adotados para o ensino químico e questões ambientais	Estudo de campo junto a professores e alunos do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Química do IFS
		2-Práticas de ensino adotadas para o ensino químico e questões ambientais	
		3- Forma da contextualização do ensino químico	
		4-Abordou ou não sobre a temática educação CTS com os alunos	
		5- Entendimento sobre educação CTS	

OBJETIVO ESPECÍFICO	CATEGORIA DE ANÁLISE	ELEMENTOS DE ANÁLISE	FONTE DE DADOS
<b>Investigar o parecer de alunos e professores sobre conteúdo das disciplinas Química I, II e III do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Química do IFS no que tange à construção de práticas educativas com enfoque CTS aproximadas com as expressadas nos documentos oficiais Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM)</b>	Significado de práticas de ensino contextualizadas próximas as diretrizes expressas nos documentos oficiais Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e Parâmetros Curriculares Nacionais	1-Entendimento sobre contextualização	Estudo de campo junto a professores do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Química
		2-Impedimentos para elaborar aulas contextualizadas	
		3-Práticas de ensino focadas na contextualização	
		4- Experiências didáticas de ensino contextualizado (realização de feiras, seminários, roda de discussão, pesquisa, visitas técnicas e outras)	
		5- Objetivos com práticas de ensino focadas na contextualização	
		6-Ações realizadas contribuem para a formação cidadã	

Fonte: Elaboração própria (2022).

O fato de integrar dados qualitativos e quantitativos nas coletas de dados com os questionários representa que o estudo foi utilizado como pesquisa com métodos mistos (DAL-FARRA; FETTERS, 2017) especialmente combinando os dados de índice de dificuldade quantitativo dos estudantes com cada temática ensinada na química com as dificuldades relatadas pelos estudantes expressadas nas respostas às perguntas abertas e nas anotações realizadas ao longo do processo investigativo.

A seguir algumas considerações relacionadas as questões éticas da pesquisa.

### 5.5 Considerações Éticas da Pesquisa

O projeto de pesquisa que originou essa tese foi submetido à análise, junto ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, através do sistema Plataforma Brasil para verificação das normas éticas, estipuladas pela resolução 466/2012 do CNS e seus complementares.

Sua aprovação ocorreu sob o parecer nº. CAAE 29849320.5.0000.5349, do parecer do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Luterana do Brasil - ULBRA/ RS, CANOAS, 01 de junho de 2020.

Salienta-se que a reunião do grupo focal e a posterior coleta de dados com os roteiros de entrevistas semiestruturados da pesquisa de campo, somente teve início após a aprovação do Comitê de Ética.

## 6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados a serem analisados e discutidos a seguir, seguem as etapas definidas previamente na metodologia, e foram organizados segundo as etapas propostas no tópico que abordou sobre as análises dos dados, considerando os objetivos específicos de campo, entendidos como essenciais para dar subsídio ao desenvolvimento da proposta principal dessa pesquisa, de investigar como alunos e professores do IFS percebem a contextualização do conteúdo químico, como são expressadas as questões socioambientais e como acontece a articulação com a abordagem CTS.

Sendo assim, inicialmente essa etapa traz os resultados da pesquisa documental no Projeto Político Pedagógico Institucional - PPPI do Curso Técnico de Nível Médio do IFS e o Projeto Pedagógico Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Química do IFS, que foi realizada com o propósito de verificar se esses dois documentos contemplam as diretrizes sobre contextualização do conteúdo Químico e questões ambientais, segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB Lei Nº 9.394/96), o BNCC e os Parâmetros Curriculares do Ensino Médio. Na sequência tem-se os resultados referentes a pesquisa documental, que foi realizada nos livros didáticos da disciplina Química do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Química do IFS, para verificar se eles trazem conteúdo socioambiental contextualizado, considerado oportuno para contribuir com uma proposta de ensino reflexivo, e formador de atitudes e valores éticos.

A pesquisa prosseguiu com os resultados obtidos mediante a realização do grupo focal, no qual participaram todos os professores das disciplinas Química I, II e III do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Química do IFS, que foram convidados para discutirem sobre os temas: principais aspectos positivos e negativos relacionados aos alunos que chegam ao Ensino Médio para aprender Química e sobre contextualização, e sobre as propostas da educação CTS (APÊNDICE A).

A proposta dessa etapa foi proporcionar ao pesquisador (moderador do grupo) a possibilidade de conhecer e observar, qual o entendimento dos participantes sobre as propostas definidas previamente, e verificar se o roteiro de entrevista semiestruturado a ser aplicado posteriormente, aos mesmos e aos seus

alunos, estavam condizentes com os objetivos propostos. Também viabilizou complementar caso necessário, os roteiros constantes nos Apêndices B e C desta pesquisa com novos questionamentos.

Os últimos resultados discutidos e analisados dizem respeito a coleta de dados que aconteceu com professores e alunos, que atuam nas das disciplinas Química I, II e III, do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Química do IFS. Registra-se que para essa etapa da pesquisa foram convidados e aceitaram participar do estudo 03 dos professores que participaram do grupo focal, sendo 01 de cada disciplina. Os professores responderam às perguntas constantes em um roteiro de entrevistas semiestruturado (APENDICE B) juntamente com os alunos que também responderam a um outro roteiro de entrevista semiestruturado (APÊNDICE C).

Registra-se que esses instrumentos de coleta de dados trazem questões quantitativas respondidas por meio da Escala *Likert* envolvendo os conteúdos do 9º ano e sobre as disciplinas Química I, II e III. Foram questionamentos sobre como as práticas de ensino e aprendizagem estão sendo contextualizadas, se seguem as diretrizes dos documentos oficiais da educação, e se são práticas educativas com enfoque CTS. A proposta foi investigar todos os professores e alunos do 1º, 2º e 3º anos do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Química do IFS, que atuam junto as disciplinas Química I, II e III sobre as propostas do ensino e aprendizagem da Química.

Na sequência desse tópico, os registros referentes aos resultados e discussões analisadas, considerando a sequência de etapas apresentadas nesse momento da pesquisa.

### **6.1 Etapa 1 – Análise Projeto Político Pedagógico Institucional - PPPI do IFS e o Projeto Pedagógico do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Química do IFS**

Essa primeira etapa foi constituída a partir das informações referentes a pesquisa documental que foi realizada considerando o Projeto Político Pedagógico Institucional - PPPI do IFS e o Projeto Pedagógico do Curso Técnico de Nível Médio Integrado de Química do IFS. Traz os resultados e discussões que foram obtidos,

para verificar se esses dois documentos contemplam diretrizes sobre contextualização do conteúdo Químico, questões ambientais e a abordagem CTS.

Para essa etapa do estudo de caso, adotou-se como unidade de análise e definiu-se como elementos de análises as informações da Figura 4, a seguir.

**Figura 4 – Unidades de Análise e Elementos de Análise da Etapa 1**

CATEGORIA DE ANÁLISE	ELEMENTOS DE ANÁLISE
Presença de diretrizes curriculares sobre contextualização do conteúdo, químico, questões ambientais e a abordagem CTS	1-Formação para cidadania (ensinar ao cidadão seus direitos e obrigações, o estímulo ao pensamento próprio, a construção de visão crítica da sociedade onde vive)
	2- Desenvolvimento de atitudes e valores éticos
	3-Transformação da realidade social
	4-Articulação entre o conhecimento do aluno com o do professor
	5-Interdisciplinaridade, questões ambientais e a abordagem CTS

Fonte: Elaboração própria (2022).

A seguir resultados referentes ao Projeto Político Pedagógico Institucional - PPPI do IFS, documento elaborado obrigatoriamente, segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB). Segue as regras da legislação que pauta a Educação Nacional do Ministério da Educação – MEC, da Conferência Nacional de Educação - CONAES, fórum de compartilhamento de ideias, de apresentação de resultados de sucesso e de insucesso, e de debates, no âmbito da Educação, que tem como objetivo maior avaliar a execução dos Planos Nacionais de Educação PNE vigente e subsidiar a elaboração do PNE para o decênio subsequente, para tanto traz as estratégias e descrições gerais da instituição para atingir suas finalidades e objetivos. Oportuno registrar que o PNE, funciona como política de Estado e não mãos de Governo.

A Educação não se limita a um ensino propedêutico formal, o qual, não obstante sua importância, não é seu único integrante. A Educação deve ser entendida como a formação total de cidadania, pautada em princípios e valores que caracterizam uma cultura (BRASIL, 2021, p.08).

O PPPI Retrata e norteia as ações educativas do IFS, e mostra o que será feito, em qual momento, de que maneira, ou seja, traz as atividades e ações educacionais que vão contribuir para o processo de aprendizagem, de nível básico, técnico e superior.

### 6.1.1 Análise do PPPI do IFS

O Projeto Político Pedagógico Institucional (PPPI) representa o compromisso de uma proposta educacional pautada na articulação entre a Educação Básica e o Ensino Superior por meio da Educação Profissional. É um instrumento que expressa a intencionalidade educacional da instituição, a partir da delimitação de políticas e estratégias no âmbito da gestão, do ensino, da pesquisa, da extensão e da inovação.

A versão atual do PPPI do IFS, encontra-se inserida no Plano de Desenvolvimento Institucional 2014-2019, disponibilizada pela instituição que foi revisada em 2015, se apresenta como sendo o resultado da organização de todo o material que foi produzido pelos diversos grupos de trabalho que compõem os campi Aracaju, Lagarto, São Cristóvão, Estância, Itabaiana e Glória, os demais Nossa Senhora do Socorro, Propriá e Tobias Barreto não haviam sido implantados ainda. É a sistematização das produções desses grupos de trabalho de cada campus, que foram organizados em eixos temáticos. Constitui-se em um texto em permanente (re) construção, e é a referência maior para o fazer pedagógico cotidiano do IFS (IFS, 2015).

Oficializado pela Portaria nº 1.876 de 06 de julho de 2015, o PPPI do IFS foi elaborado considerando as seguintes fases:

- Estar atento a história da instituição;
- Contextualizar o IFS na conjuntura macrossocial, regional, nacional, global e local;
- Traçar o contexto institucional através de uma análise diagnóstica, levantando as condições de trabalho;
- Verificar a organização das relações sociais de trabalho;
- Identificar as formas de organizações internas do IFS;
- Mapear os sistemas de avaliação e de controle dos resultados;
- Compreender as políticas de gestão de pessoas, identificar as estratégias da organização;
- Definir os objetivos, os valores, a filosofia institucional, capturar os pontos fortes e suas fragilidades;
- Fazer a leitura da organização, do pessoal docente, discentes e todos os colaboradores técnico-administrativos;
- Analisar perfis, necessidades e preferências da comunidade acadêmica (IFS, 2015, p.47).

Oportuno registrar que o PPPI do IFS está em processo de reformulação, como previsto na Recomendação CD/ IFS nº 45, de 11 de agosto de 2022. Eis que o PPPI, pode ser revisitado, avaliado e, se necessário, reformulado, mas essa revisão

periódica, não deve ser constante, a fim de não fazer o curso perder sua identidade. Verificou-se que reformular o PPC pode trazer dificuldades para alunos que necessitam de equivalência de disciplinas, ou mesmo se matricular em turmas com estruturas curriculares diferentes, essa situação pode comprometer o fazer pedagógico e a gestão administrativa do curso. É a partir das dificuldades encontradas durante o curso que as revisões são realizadas, e no que diz respeito a qualquer tipo de alteração, por menor que seja, há que ter aprovação do Conselho Superior (IFS, 2022).

Com um texto estruturado com histórico, mecanismos de inserção regional, missão; âmbitos de atuação, princípios filosóficos gerais, políticas de gestão, de ensino, de pesquisa e de extensão, perfil humano, perfil profissional, concepções de processos de ensino e de aprendizagem, de currículo, de avaliação de ensino e de planejamento e os diversos programas o PPPI do IFS, tem como finalidade orientar as ações, prioridades, medidas, perspectivas e proposições da Instituição, ao mesmo tempo que revela todo o movimento e a dinâmica da instituição (IFS, 2015).

Iniciando a leitura no texto constituinte do PPPI do IFS, buscou-se a presença dos elementos de análise determinados para essa etapa da pesquisa: formação para cidadania (ensinar ao cidadão seus direitos e obrigações, o estímulo ao pensamento próprio, a construção de visão crítica da sociedade onde vive), desenvolvimento de atitudes e valores éticos, transformação da realidade social, articulação entre o conhecimento do aluno com o do professor, interdisciplinaridade, CTS e questões ambientais

A menção de um dos elementos de análise foi encontrada quando da descrição das áreas de atuação acadêmica do IFS, onde foi observado que o texto faz referência a área/eixo Ambiente, Saúde e Segurança, que fazem dos cursos Saneamento Ambiental e Segurança do Trabalho, que são cursos de nível médio, que não são focos deste estudo. Verificou-se, portanto que há nesses cursos a temática ambiental em várias disciplinas.

No item 3.1.1 que aborda sobre os desafios locais e globais, o texto comenta que o estado de Sergipe, em processo sensível de desenvolvimento sociopolítico e econômico, conta com o IFS como colaborador efetivo na construção de uma nova realidade socioeconômica para o estado e para o país. Nesse sentido o texto prossegue considerando que é papel das instituições que atuam na área da

educação profissional assumirem o desafio, conforme consta no documento do IFS (2015, p.50) de “[...] interagir com a tecnologia, em busca de garantir inovações e aplicações no sistema, produtivo e no enfrentamento dos desafios de um mundo crivado de tecnologias em todos os setores da vida social”.

Verifica-se nesse enunciado a menção da aplicação das tecnologias no cotidiano dos alunos, entendeu-se que a abordagem CTS é subentendida como um dos pressupostos para o trabalho docente do IFS. Ensino com foco na aplicação das tecnologias e no conhecimento científico, com possibilidade de oportunizar momentos de reflexão e discussão, constituído das interações entre ciência-tecnologia-sociedade.

Para Silva e Silva (2021) as interações entre ciência-tecnologia-sociedade, oportunizam maior participação crítica do aluno no seu processo de formação, frente a diversas situações do cotidiano, tomando assim suas próprias decisões baseadas em escolhas pautadas em conhecimento sistematizado.

Na sequência da leitura do texto constituinte do PPPI do IFS, destaque para o item 3.2, que aborda sobre as interações do mesmo com os PPCs, nesse sentido, o texto fala que o PPPI é parte dos elementos que formam os PPCs, da instituição, também construídos coletivamente, seguindo as orientações básicas das Diretrizes Curriculares Nacionais. Segundo exposto por IFS (2015, p. 51) essas diretrizes, o PPPI determina que na formação proposta para o exercício da prática técnico científica há que fazer parte dessa construção de conhecimentos:

“[...] Valores humanísticos, de forma que sua dinâmica e realização se configurem a partir do entendimento de que a ciência e a técnica não se apresentam apenas como meio ou dispositivo, mas, principalmente, como modo de inserção na realidade, de ação e interação do homem com o mundo (IFS, 2015, p.51).

Esse trecho destacado faz alusão à presença de elementos de apreciação considerados como indicadores da pretensão a formação para a cidadania, esse trecho foi entendido como, momento que as matrizes curriculares da instituição se comprometem a formar considerando não só o conhecimento científico, mas também o desenvolvimento de atitudes e valores éticos, com potencial de contribuir para a transformação da realidade social.

Na sequência da leitura, foi oportuno destacar o trecho que trata das interações do PPPI com os PPCs da instituição, é a parte do texto que aborda sobre

a elaboração das estratégias metodológicas dos cursos, necessárias para a formação técnico profissional com valores humanísticos, nesse sentido pontua:

Destarte, para concretizá-lo, serão desenvolvidas diversas estratégias metodológicas de integração que, terão como princípios a interdisciplinaridade, a contextualização, a flexibilidade e a valorização das experiências dos alunos, vinculando-as aos saberes acadêmicos, ao trabalho e práticas sociais (IFS, 2015, p.52).

Também, ao abordar sobre a interação do PPPI com os PPCs, foi destacado o trecho sobre a operacionalização do currículo, que determina que as ações educativas oportunizem ao aluno ser o protagonista do processo educativo, e mais uma vez, foi considerada a presença no trecho destacado, do elemento de análise abordagens da educação CTS.

Quanto ao aluno, este será o protagonista do processo educativo, as atividades educativas estarão voltadas para assegurar a integração entre trabalho, ciência, cultura e tecnologia, através da seleção adequada dos conteúdos e da inter-relação entre estes, bem como do tratamento metodológico que será dado ao processo de construção do conhecimento, considerando a organicidade do currículo (IFS, 2015, p.52).

No item 3.3.4, quando se comenta que a instituição também é elemento impactante na comunidade, o PPI do IFS esclarece que a proposta inovadora da instituição é refletir e se voltar para atender as demandas da comunidade. Nesse sentido, se propõe a promover uma educação baseada na “[...] instauração de procedimentos, atitudes e valores favoráveis ao dinamismo e à troca dos saberes, ao amadurecimento humano entre os alunos, os professores, os técnicos-administrativos em educação, a gestão institucional e demais membros da comunidade escolar” (IFS, 2015, p.56).

Ainda sobre os impactos do IFS na comunidade, é destacado o trecho que comenta sobre dois aspectos que são relevantes para a instituição, um que diz respeito a necessidade de apreender a realidade e o segundo clama pela coragem de intervir na realidade. Segundo o texto, a educação do futuro tem que se a ter a esses dois postulados, pois há uma grave e enorme inadequação entre os ensinamentos teóricos e as realidades ou problemas cada vez mais multidisciplinares, transversais e multidimensionais da comunidade.

No item 3.4, que explica sobre programa e/ou ações contínuas do IFS, ficou deliberado, que as ações serão inspiradas na pedagogia da superação e na renovação crítico-reflexiva do processo ensino aprendizagem, comentam sobre a

introdução da formação continuada, inclusive para o desenvolvimento da “[...] educação bilíngue para alunos surdos ou com deficiência auditiva e do ensino do Braille para alunos cegos ou com baixa visão”, IFS (2015, p.61), mas nenhum das ações propostas de formação continuada aborda sobre contextualização ou questões ambientais ou formação cidadã.

Na sequência da leitura, foi oportuno destacar o trecho 3.6, que trata da interação do IFS com os problemas locais, as reflexões sugerem que o IFS, imbuído de sua função social, poderá contribuir com as transformações, atuando criticamente para reconstruir as representações que os sujeitos têm da realidade, de modo a promover a mudança de postura e de prática diante dessa realidade.

Isso é visível quando professores, alunos e técnicos-administrativos em educação anunciam que dentre os desafios a serem assumidos pela instituição, está o de “[...] proporcionar condições para que o aluno se torne capaz de fazer intervenções no tecido social, contribuindo para a superação de desigualdades”, entendeu-se com essa passagem do texto, como sendo alusão à elementos da formação para a cidadania (IFS, 2015, p.64).

No item 3.7, princípios filosóficos e teórico-metodológicos que norteiam a prática acadêmica institucional, observou-se segundo o texto do PPPI, que o IFS tem em sua base filosófica uma concepção de ser humano que possui consciência de si mesmo, que se caracteriza como um ser crítico, com autoestima elevada, justo e leal aos princípios da ética e da moral, responsável, solidário, ou seja, uma conduta humana comprometida em buscar materializar todos esses princípios na formação profissional.

Ainda considerando o item que aborda sobre os princípios filosóficos, segundo o texto do IFS (2015, p.65) a base do conhecimento gerado no âmbito do IFS é a reflexão crítica e a prática efetiva da cidadania, que viabiliza ao aluno autonomia durante todo “[...] processo de investigação, de construção, de produção, de sistematização e de democratização do saber”. A pesquisa nesse sentido, se apresenta como um princípio educativo com potencial para gerar novos conhecimentos capazes de formar cidadãos com possibilidades de intervir na própria realidade.

Na sequência da leitura do texto do PPPI, no item 3.9, que aborda sobre o marco pedagógico: desenvolvimento do currículo, ou seja, a formação dos currículos

dos cursos, o subitem 3.9.1, concepções curriculares, evidenciou-se a proposta de quando da preparação dos currículos, haver a articulação de valores humanísticos em todo processo de construção do conhecimento técnico-científico. Nesse sentido a proposta é que a ciência e a técnica, juntas, sejam a base para que o ato educativo se volte para prover recursos geradores de ação com possibilidade de capacitar para a “[...] transformação e interação do homem com o meio (IFS, 2015. p.67)”.

O texto prossegue evidenciando mais alusão à elementos que promovam a educação cidadã, fala em currículos geradores de conhecimentos, a partir de estratégias e metodologias que articuladas promovam a educação baseada na aplicação da teoria na prática, possibilitando reunir tanto os saberes técnicos, científicos, como os culturais. Nesse sentido, para a concretização das propostas curriculares, foram encontrados comentários sobre o desenvolvimento de metodologias de integração, baseadas nos elementos que caracterizam a formação cidadã, interdisciplinaridade, contextualização, e valorização das experiências dos alunos, elementos adotados como mecanismos de formação de saberes acadêmicos, que se relacionam com trabalho e práticas sociais.

Quanto ao aluno, este será o protagonista do processo educativo, engajando-se na construção dos valores que fundamentarão o seu desenvolvimento intelectual, humano e profissional. A organicidade dos currículos tem por objetivo a formação integral do estudante, através de atividades educativas, voltadas para assegurar a integração entre trabalho, ciência, cultura e tecnologia, além da seleção adequada dos conteúdos e da sua inter-relação (IFS, 2015, p.68).

Tem-se como princípios a interdisciplinaridade, a contextualização, e a valorização das experiências dos alunos, integradas ao currículo, como estratégia para formar alunos com possibilidade de apreender e intervir na realidade, pois é somente com noção dela, não tendo a realidade como somente um fenômeno a ser estudado, mas para ir mais além e entendê-la criticamente.

O texto prossegue comentando sobre as concepções e os princípios dos currículos em desenvolvimento no IFS, e cita um trabalho baseado em novas práticas docentes que fomentam o diálogo através da integração dos conhecimentos científicos, tecnológicos, sociais e humanísticos e as habilidades relacionadas ao trabalho, para aproximar o conteúdo teórico da vida cotidiana do aluno, fala em “[...] superação da prática dualista da educação (IFS, 2015, p.69)”.

Destaque deve ser dado ao trecho do texto do PPPI do IFS, que se refere aos princípios que norteiam o currículo descrito no item 3.9.3.1 técnicos de nível médio – integrado ao ensino médio, foco desta pesquisa. Segundo o texto, consiste em um currículo cuja formação se baseia na integração do ensino profissional articulado com a formação geral, que prepara o aluno para uma:

[...] Prática social transformadora, através da integração dos saberes científicos, tecnológicos e humanistas, a fim de formar cidadão crítico, reflexivo, competente tecnicamente e comprometido com as transformações sociais, políticas e culturais e em condições de se inserir de forma satisfatória no mundo do trabalho (IFS, 2015, p.69).

No item 3.9.6, que trata das práticas pedagógicas inovadoras adotadas pelos educadores do IFS, o texto expõe novamente elementos entendidos como fomentadores da formação cidadã, quando preconiza que há de se priorizar a aprendizagem dos alunos considerando a seleção das metodologias de ensino que contribuirão para o desenvolvimento de atitudes investigativas e autônomas, para tanto recomenda dentre outras atividades, “[...] visitas técnicas, feiras, mostras e exposições tecnológicas, como estratégias motivadoras da socialização, contextualização e de relacionamento dos saberes e processos pedagógicos com o mundo do trabalho” (IFS, 2015, p.73).

Oportuno registrar, que o texto evidencia que as atividades recomendadas não vão de encontro às aulas expositivas e nem banalizam quaisquer outras, pois todas as práticas são válidas para que aconteça a construção de conhecimentos. Nesse sentido, todas as metodologias e tecnologias da informação, são válidas e bem-vindas para darem apoio aos professores, pois são “[...] instrumentos facilitadores da aprendizagem e potencializadores da interação professor-aluno (IFS, 2015, p.73)”.

Os demais itens que constituem o texto do PPPI do IFS, não fazem mais referência a nenhum dos elementos investigados. No geral obteve-se que há vários momentos do texto que caracterizam uma abordagem de ensino que adota nuances da educação CTS para aproximar o conhecimento do aluno das ciências, tecnologias em todas as dimensões da sociedade, e em maior proporção estão as referências a formação cidadã.

A contextualização, a interdisciplinaridade, a relação entre a formação do conhecimento científico com cotidiano do aluno, através de metodologias de ensino

que englobam as informações tecnológicas, as tecnologias e as formação participativa e crítica, relação professor aluno, são elementos que foram constantemente citados para a fundamentação das propostas pedagógicas de formação do IFS.

Oportuno encerrar essa análise registrando que o PDI - Plano de Desenvolvimento Institucional do IFS, datado de 2009, documento que traz o PPPI, anterior ao atual, segundo a Lei 11.892, de 29 de dezembro de 2008, que cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências, no art. 6º, inciso IX, trazia como uma das finalidades do IFS, a de “[...] promover a produção, o desenvolvimento e a transferência de tecnologias sociais sustentáveis, notadamente as voltadas à preservação do meio ambiente”, mas o texto atual não traz mais esse conteúdo, algo que associava a aplicação das tecnologias, considerando a conservação do meio ambiente (IFS, 2009, p.15).

Não foi encontrada nenhuma referência a questões ambientais como proposta pedagógica de trabalho da transversalidade, foi observado somente quando da exposição dos eixos temáticos norteadores de cursos, no caso o de Saneamento e o de Segurança no Trabalho.

Para Costa *et al.* (2021), apesar de o PPPI do IFS não retratar a EA de forma incisiva, traz referências à temática ambiental, que indica que esta deve fazer parte da proposta curricular dos cursos. Porém, não retrata os fundamentos teóricos que alicerçam a proposta de questões ambientais, como temática de trabalho da transversalidade.

### **6.1.2 Análise do PPC do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Química do IFS**

No que diz respeito aos resultados referentes ao PPC do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Química do IFS, também se buscou a presença dos elementos de análise: formação para cidadania (ensinar ao cidadão seus direitos e obrigações, o estímulo ao pensamento próprio, a construção de visão crítica da sociedade onde vive), desenvolvimento de atitudes e valores éticos, transformação da realidade social, articulação entre o conhecimento do aluno com o do professor, interdisciplinaridade, CTS e questões ambientais.

Elaborado também no ano de 2014, e sem ser atualizado ainda e com proposta já em andamento, como foi comentado quando dos comentários do PPPI, logo na justificativa do documento o texto traz que o IFS vem adotando posturas pedagógicas para que haja uma interação entre educação e tecnologia proporcionando uma formação cidadã e profissional coerente com as demandas sociolaborais há, portanto, nessa afirmação presença dos elementos que constituem a formação cidadã e abordagem CTS, visto que fala e, educação e tecnologia.

Têm-se nos Projetos Pedagógicos de Cursos (PPC), como sendo documentos que retratam as dimensões e as especificidades de cada curso oferecido pela instituição. É a referência para as ações e decisões de cada curso. Ao ser elaborado ou reformulado, um PPC deve dialogar diretamente com o PPPI e com o Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI).

É preciso, também, ter como suporte a legislação educacional em vigor, em especial, as Diretrizes Curriculares Nacionais do curso a que se destina. Outros documentos de igual importância são os catálogos de cursos: o Catálogo Nacional de Cursos Técnicos, o Catálogo Nacional dos Cursos Superiores de Tecnologia e o Guia Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego (PRONATEC) de Cursos de Formação Inicial e Continuada (FIC). Não se deve perder de vista que a construção de um PPC é uma ação coletiva e que busca responder aos anseios da comunidade acadêmica.

Os princípios pedagógicos, filosóficos e sociológicos deste campo do PPC devem ser extraídos do Projeto Político Pedagógico Institucional (PPPI) e do Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI), e ter como suporte a legislação educacional em vigor, em especial, as Diretrizes Curriculares Nacionais do curso, todos os documentos que fazem parte do catálogo de curso, já citados anteriormente, além das características: quantidade de série/módulo/período; carga horária teórico-prática das disciplinas, carga horária total do curso, atividades complementares e estágio supervisionado, em caso de obrigatoriedade.

Verificou-se que no item justificativa, para a atual estrutura do PPPC do Curso Técnico Integrado de Nível Médio em Química, há a proposta de oferta de habilitação profissional técnica de nível médio e, ao mesmo tempo à conclusão da última etapa da educação básica.

O texto comenta sobre o objetivo de formar considerando as demandas socioeconômicas, ambientais, da vida cidadã e do mundo do trabalho, além das aspirações profissionais dos alunos. Considerou-se que esse trecho faz alusão aos elementos de análise tanto no tocante à formação cidadã, como abordagem que contempla as questões ambientais e socioeconômicas (IFS, 2014).

Na continuação do texto, é encontrado que o IFS vem adotando posturas pedagógicas para que haja uma “[...] interação entre educação e tecnologia proporcionando uma formação cidadã e profissional coerente com as demandas sócio laborais”. Entendeu-se como momento do PPC que evidência nuances da abordagem CTS e pretensão de formação cidadã (IFS, 2014, p.07).

No item 5, que trata sobre organização curricular, o PPC propõe que Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Química do IFS, esteja fundamentado com referenciais que partem de elementos oriundos de saberes humanísticos, científicos e tecnológicos que se articulam e se integram organicamente, e que se substanciam também das experiências dos alunos. Há, portanto, uma formação que articula “[...] conhecimentos acadêmicos, ao trabalho, às práticas sociais, à ciência, à cultura e à tecnologia (IFS, 2014, p.10)”.

Mais adiante, ainda considerando a organização curricular, proposta no item 5, o PPC expõe que são adotados como procedimentos metodológicos os princípios curriculares da interdisciplinaridade, da contextualização e da flexibilidade, como forma de contribuir com os processos de ensino e aprendizagem para a continuação do ensino superior ou para a formação em Química. Entendeu-se mais um enunciado que contempla os elementos de análise que dizem respeito a formação cidadã. Configura-se também a adequação do texto as orientações da BNCC.

Essa arquitetura curricular se propõe a desenvolver a criticidade do estudante para que pautar a sua conduta em valores éticos, estéticos e morais, principalmente no que se refere à ética da identidade, adotando como princípio basilar a política da igualdade, a qual se consolidará através do respeito aos direitos de todos e pelo compromisso com a solidariedade e com as questões socioambientais.

Destaque para a proposta de que as práticas pedagógicas contemplem questões ambientais, e o respeito ao direito de todos. Considerando os resultados observados até o momento, entendeu-se que o PPC ora em análise traz em vários momentos da sua estrutura, menção aos elementos da formação do cidadão e da

presença da abordagem CTS, contextualização, elementos considerados como fomentadores da formação para a cidadania.

Não foi observada nenhuma referência ao incentivo da formação continuada na área de contextualização ou mesmo de questões socioambientais, considerados como oportunos para a prática de metodologias inovadoras, mais contextualizadas, didática essa que aproxima o conteúdo teórico da prática, não para facilitar aprendizagem, mas também favorecer a reflexão.

Na matriz curricular do 1º Ano do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Química, verificou-se que é maior o envolvimento da temática ambiental no trabalho pedagógico, verificou-se que são duas disciplinas que abordam sobre meio ambiente: Saúde, Meio Ambiente e Segurança no Trabalho e Química Ambiental e Desenvolvimento Sustentável.

Considerando a ementa da disciplina Saúde, Meio Ambiente e Segurança no Trabalho, verificou-se que há conteúdos da disciplina que abordam sobre meio ambiente, segundo o documento (IFS, 2015, p.29), estuda-se “[...] Conceitos de Segurança. Práticas de primeiros socorros para acidentes e doenças do trabalho. Responsabilidades civis e criminais diante da doença e do acidente de trabalho. Normas Regulamentadoras. Tipos e como utilizar os Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva. Riscos físicos, de acidentes, biológicos e ergonômicos. Proteção ambiental. Estudo dos Programas de Segurança e sua operacionalização. Identificação dos riscos químicos e os procedimentos para manuseio, transporte e armazenamento. Conhecer os sistemas de ventilação dos laboratórios de química”.

Com relação à ementa da disciplina Química Ambiental e Desenvolvimento Sustentável IFS (2015, p.31), estuda-se “[...] Introdução: A terra com um sistema - os ciclos biogeoquímicos. Química Ambiental. Energia e poluição do Ar: Poluição das Águas e do Solo. Desenvolvimento Sustentável: Recuperação de áreas degradadas”.

Ainda analisando a matriz curricular, foi observado que na disciplina Química II, os alunos estudam a temática “[...] A água na natureza e as soluções aquosas”. Entendeu-se como comparecimento de elemento que configura a presença de questões ambientais no currículo do 2º Ano (IFS, 2015, p.34). Também na disciplina Geografia III, do 3º Ano do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Química, consta o assunto/temática “[...] os impactos ambientais ocasionados pela

agropecuária brasileira”, elemento que configura também a presença de questões ambientais, inseridas diretamente no currículo do 3º ano (IFS, 2015, p.51).

Observou-se que a temática ambiental, faz parte de algumas das temáticas em estudo, no 1º que os alunos estudam mais as questões ambientais, embora, em outras disciplinas do 2º e 3º anos, há menção direta a abordagem pedagógica baseada nas questões ambientais, o estudo da água e suas implicações sociais é foco de aprendizagem tanto no 1º, como no 2º ano.

Encerrado mais essa etapa de investigação, considerou-se que no geral, a proposta de formação do IFS traz bem claro em seus documentos oficiais, PPPI e PCC, uma proposta baseada na formação para a cidadania. Como se sabe, esse resultado é algo almejado por toda legislação nacional da educação, entendeu-se que vem daí as propostas até então em andamento para o ensino químico do IFS, ou seja, o ensino e aprendizagem proposto pelo Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Química, se mostra valoroso para que o aluno participe da formação do seu conhecimento, para que ele manifeste sempre que necessário uma postura crítica, e saiba relacionar as questões ambientais e o desenvolvimento tecnológico, algo muito almejado pelas instituições de ensino no país, mas algo que se mostra muito longe de acontecer, mas que aos poucos têm-se sinais de preocupação com esse fenômeno.

Na sequência, foi considerado oportuno, fazer um acompanhamento de aulas do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Química, para verificar a dinâmica das práticas educativas, a forma que está sendo trabalhado o ensino químico no IFS e as dificuldades dos assuntos ministrados pela disciplina. Foi uma observação em uma única turma, e se considerou a fala do professor, dos alunos e as anotações do pesquisador.

### **6.1.3 Contextualização de Assuntos Que Compõem a Grade Curricular da Disciplina Química II – Dois Semestres de Observações**

Considerando os assuntos que compõem a grade curricular do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Química do IFS, foco da presente tese, considerou-se oportuno fazer o acompanhamento de uma das turmas do curso de Química, a fim de obter uma posição dos alunos sobre os assuntos da disciplina no quesito

facilidade de contextualização. Foi selecionada para realizar a atividade de observação *in loco*, com a contribuição do professor da disciplina e dos alunos, a turma do 2º ano que estuda a disciplina Química II, que segundo PPC, a ementa do curso traz os seguintes assuntos.

[...] A água na natureza e as soluções aquosas. Tipos de soluções, preparo, concentração e diluição. Colóides e a sua relação com o efeito Tyndall, diálise. Pressão máxima de vapor e volatilidade. Propriedades coligativas, a osmose e o sangue. Termoquímica e as trocas de calores. Cinética química e as velocidades das reações. Equilíbrio químico e o meio ambiente. Eletroquímica, produção e consumo de energia elétrica. Radioatividade, as emissões radioativas e aplicações (IFS, 2014, p.36)

Verificou-se, inicialmente, que os alunos do 2º ano do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Química do IFS, têm três aulas semanais da disciplina Química II, essas aulas tanto ocorrem nas salas de aula convencionais, como nos laboratórios de Química do IFS. Ao final de cada bimestre a turma é avaliada e tem início o segundo bimestre, portanto a cada 4 meses os alunos completam a carga horário do semestre e são avaliados duas vezes, sendo facultativo ao professor aplicar micro testes e trabalhos de pesquisa.

A fim de realizar essa etapa da pesquisa, aos alunos e professores da turma do 2º ano do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Química do IFS, foi solicitada a permissão para que o pesquisador, a cada 15 dias, comparecesse a sala de aula para um breve encontro com os mesmos e para observar a dinâmica da aula, a participação dos alunos na aula e um rápido *feedback* junto aos mesmos e saber sobre o assunto ora em estudo, assim como com o professor para obter rápidas informações sobre a dinâmica da aula, comentários sobre as metodologias adotadas para a contextualização dos assuntos.

Registra-se que não aconteceu a aplicação de nenhum instrumento de coleta de dados, somente visitas quinzenais de rápida duração, de no máximo 15 minutos para não prejudicar muito o andamento da aula, podendo ocorrer no início ou ao final da aula. Foi estipulado que a cada visita o pesquisador teria a oportunidade de uma breve conversação com alunos para fazer algumas anotações sobre a opinião deles diante do assunto que estava sendo ministrado.

Foram temáticas/assuntos em que o pesquisador compareceu para acompanhar o posicionamento dos alunos sobre elas: soluções, propriedades coligativas, termoquímica, cinética química, equilíbrio químico e equilíbrio iônico,

radioatividade e eletroquímica. Registra-se que não houve intervenção do pesquisador no acompanhamento das aulas, apenas observação focada na dinâmica das aulas, a metodologia aplicada e a receptividade dos alunos considerando a contextualização dos assuntos ministrados.

Registra-se, que o início do período letivo de 2022, aconteceu no dia 04/04/2022, mas a primeira visita a sala de aula da turma do 2º Ano do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Química do IFS, aconteceu no dia 25/04/2022. Conforme combinado com o professor foi permitido uma conversa rápida com os alunos e foi registrado nas observações do pesquisador o início do assunto “Soluções”. Para exposição dos conteúdos a metodologia aplicada pelo professor, foi o uso de slides seguido de contextualização dos assuntos e aulas no laboratório.

Nenhuma metodologia inovadora foi programada para o início do ano letivo, mas a contextualização do assunto, embora não tenha sido o foco das aulas fez parte da dinâmica da aula, como estratégia didática do professor para facilitar o entendimento do aluno e instigar a participação dele.

Durante as visitas foi observado que não houve consulta direta ao livro didático, que foi utilizado somente para que os alunos resolvessem exercícios e atividades propostos para o conteúdo. Durante as aulas o professor trabalhou com os alunos através do uso de exemplos de misturas conhecidas por eles e apresentação de conteúdo no quadro com explicações e mais resolução de atividades e exercícios. Segundo a opinião do professor o assunto “soluções” em estudo, apresenta boas possibilidades de contextualização, mas também apresenta conteúdo com equações que fazem parte da linguagem química de difícil contextualização.

Uma das visitas à turma aconteceu durante a realização de aula no laboratório. Foi observado que eles se mostravam envolvidos, o que foi considerado pelo pesquisador como forma de participação na formação do conhecimento. Tanto nas aulas na sala como no laboratório, o professor permitiu aos alunos questionarem sempre que julgassem necessário sobre os processos em estudo, embora, segundo o professor, nessa turma eram raros os alunos questionadores.

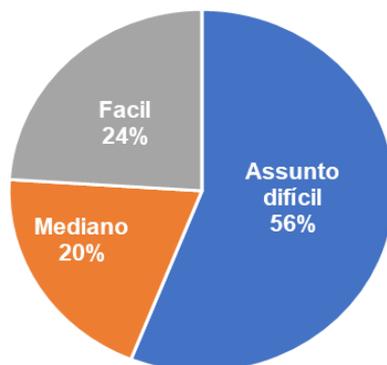
Por ser um professor com bastante experiência no ensino da Química, ele comentou sobre a reduzida profundidade dos conteúdos organizados no livro. Por

essa razão, ele produz as próprias apostilas e as disponibiliza aos alunos, cujos custos são todos pessoais.

Foi registrado nas anotações do pesquisador que aos alunos foram repassadas listas de exercícios para serem resolvidos em sala de aula ou em casa mesmo. Também foram resolvidos questionamentos e realizado experimentos disponibilizados no livro didático. Houve a aplicação evidente da resolução de exercícios, como estratégias didáticas para fixação de conteúdo, o que é algo que os próprios alunos aprovam. Na busca de facilitar o entendimento do assunto, a utilização de resolução de atividades e os experimentos no laboratório fazem parte do método do ensino da Química.

Mediante contagem direta da opinião, sobre ser conteúdo “fácil”, “difícil” e “mediano” (ao aluno foi solicitado responder levantando a mão) das opiniões, os números obtidos e registrados pelo pesquisador, foram organizados na Figura 5.

**Figura 5 – Grau de Dificuldade do Assunto “Soluções” – Disciplina Química II**



Fonte: Elaboração própria (2023).

Conforme a Figura 5, verificou-se que, para 56% dos 31 alunos da turma Química II, o assunto “soluções” é de difícil aprendizagem, por envolver muito cálculo, principalmente na abordagem concentrações das soluções com percentagem sem o uso da calculadora nas provas. Um total de 20% dos alunos achou o assunto mediano, pois apesar dos cálculos, a teoria auxiliou na resolução de algumas questões que envolviam fórmulas, e para 24% dos alunos, trata-se de um conteúdo de fácil aprendizagem, que assimilaram com facilidade, associaram às soluções do cotidiano e as aulas de laboratório auxiliaram bastante e aplicação tranquila da matemática.

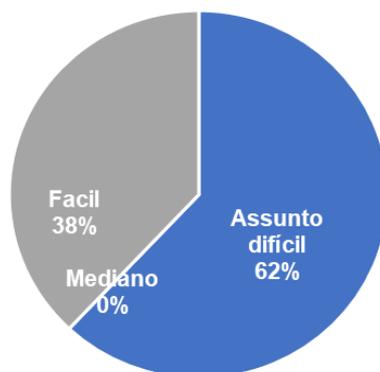
Entendeu-se que, para os alunos, a linguagem química do assunto “soluções” tem muito de seus conceitos passíveis de aplicar e constatar na prática, mas a linguagem química está presente nos conteúdos e muito dessa fala é incompreensível, ou seja, difícil de associar e de ver aplicação prática para o assunto. Nesse sentido, a resolução de atividades e exercícios são as metodologias mais aplicadas para ensinar o conteúdo.

Para finalizar os encontros do semestre, foi registrada a observação dos alunos de que seria bom, para melhorar a aprendizagem, o uso da calculadora e aplicação de mais exercícios com porcentagem, inclusive para os estudos focados no ENEM.

As aulas do segundo semestre iniciaram no dia 05/09. A primeira visita do semestre aconteceu no dia 12/09, e foram registradas nas anotações pessoais do pesquisador que estava sendo trabalhado o conteúdo que, segundo o professor, englobava a temática “Propriedades Coligativas”. Em conversa com o professor ficou programada a próxima visita, segundo o cronograma do professor que seria reservado para o ensino e aprendizagem desse assunto.

Seguido ao agendamento do pesquisador, no dia 17/10, após *feedback* com os alunos, esses foram questionados sobre a avaliação do assunto concluído, devido a aproximação do período de avaliações do bimestre. A aula era de revisão. Rapidamente foi organizada a verificação do entendimento dos assuntos do período, os dados obtidos e registrados foram organizados na Figura 6.

**Figura 6 – Grau de Dificuldade do Assunto “Propriedades Coligativas” – Disciplina Química II**



Fonte: Elaboração própria (2023).

Conforme os dados da Figura 6, verificou-se que, para 62% dos 31 alunos da turma Química II, o assunto “propriedades coligativas”, foi considerado um assunto difícil entendimento, por envolver o uso de muitas equações, nada de fácil aplicação prática.

Observou-se, que esse assunto teve cada propriedade trabalhada por duas semanas, segundo conversa como o professor foi obtido que, à medida que as propriedades eram adicionadas, os conceitos e a variação de pressão e temperatura, os alunos iam se confundindo bastante, principalmente na aplicação dos gráficos, que segundo a opinião da grande maioria é muito difícil.

Ainda considerando a Figura 6, verificou-se que, 38% dos alunos acharam o assunto tranquilo, pois envolve aplicação diária, foram utilizados muitos recursos durante o ensinamento de cada propriedade, como projeção de multimídia, exercícios e aulas de laboratório.

Em outra conversa rápida como o professor foi registrado mais uma vez, que o livro não contribui muito com as aulas, pois são superficiais, não trazem muita coisa nova, nesse sentido o professor sempre acrescenta os conteúdos necessários para uma boa fundamentação no quadro, seguido de explicações e muita aula prática no laboratório, por isso muitos dos alunos assimilaram melhor a contextualização. O livro contribui com as atividades e os exercícios.

As seções que trazem práticas químicas e trabalham a conexão dos assuntos, ajudaram na aplicação do assunto em situações do cotidiano do aluno, ou seja, a contextualização, mas o professor dessa disciplina faz parte dos que concordam que o livro atual da disciplina se aprofunda pouco nos assuntos.

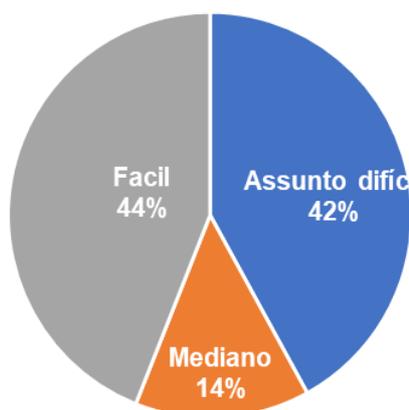
Foi comentado pelo professor que a turma foi avaliada com a aplicação de um micro teste para as duas primeiras propriedades (tonometria e criometria) e na prova seriam cobradas as duas últimas propriedades (ebuliometria e osmometria).

O próximo assunto do semestre estudado foi “termoquímica”. Da mesma forma que foram trabalhados os assuntos anteriores, ou seja, sem nenhuma metodologia inovadora, mas da mesma forma focada em conseguir motivar a aprendizagem do aluno e envolvê-lo na dinâmica da aula, foram aplicados conceitos e explicações no quadro. Lista de exercícios organizada pelo professor, exercícios e atividades disponibilizadas no livro didático, e as aulas práticas no laboratório

complementaram os materiais didáticos, aplicadas pelo professor da disciplina Química II.

Os dados obtidos durante as visitas e registrados pelo pesquisador referentes ao *feedback* com os alunos sobre a avaliação do assunto concluído foram organizados na Figura 7.

**Figura 7 – Grau de Dificuldade do Assunto “Termoquímica” – Disciplina Química II**



Fonte: Elaboração própria (2023).

Conforme dados da Figura 7, foi observado que, para 42% dos alunos do 2º Ano do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Química do IFS, o assunto termoquímica, é difícil no tocante ao tema *Lei de Hess*, por envolver o cálculo de variação de entalpia com mais de uma reação.

Para 14% dos alunos, ainda conforme os dados da Figura 7, foi considerado um assunto de mediana dificuldade, pois gostaram da parte teórica que envolve a classificação dos processos físico-químicos, mas acharam complicado o cálculo da variação de entalpia envolvendo massas dos componentes. Para 44% dos alunos foi considerado um conteúdo fácil, assimilaram com facilidade, associaram o conteúdo com o cotidiano quando tinham que classificar as reações em endotérmicas e exotérmicas. Após a aplicação de exercícios e com as aulas de laboratório, a parte que envolvia cálculos se tornou tranquila para ser resolvida.

Durante conversa com os alunos foi sugerido que o tópico que aborda sobre a “lei de Hess” não fosse cobrado na mesma prova em que se considera o assunto “energia de ligação”. Oportuno registrar que após esse período de acompanhamento

os alunos foram avaliados, e teve início o período de 23 dias de férias (08/08 a 30/08/2022).

Com o retorno das aulas, no dia 05/09/2022, teve início o segundo semestre dos alunos do 2º Ano do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Química do IFS. Para esse semestre, considerando a matriz curricular estipulada para o curso, os alunos assistiriam as aulas associadas aos assuntos equilíbrio químico e equilíbrio iônico, radioatividade e eletroquímica.

No dia 05 de setembro do ano 2022, iniciaram as aulas da disciplina Química II. Mediante visitas realizadas, mais uma vez foi observado que não foi aplicada nenhuma estratégia metodológica além das que já haviam sido aplicadas no semestre anterior. A dedicação do professor e a satisfação dos alunos com as aulas ministradas também foram demonstradas.

Foi observado, depois de mais de quatro meses acompanhando a turma, que os alunos mantêm um bom relacionamento com o professor da disciplina. Vários manifestaram gostar da disciplina e aprovar a dinâmica das aulas. Foi entendido como uma turma motivada e esforçada para concluir o ano. Há grandes expectativas referentes à participação nas provas do ENEM, embora estudem na modalidade técnico profissionalizante.

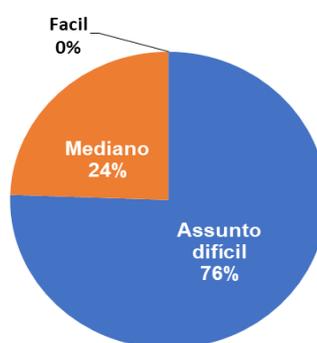
Continuando com os registros relacionados à avaliação dos alunos do 2º Ano do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Química do IFS, sobre os assuntos ministrados em sala de aula no período de 05/09 a 04/11/2022 (3º bimestre do ano), a previsão do ensino e aprendizagem dos assuntos “Cinética” e “Equilíbrio Químico”. Como metodologia que faz parte do cronograma da instituição, no dia 30 de setembro, a turma, juntamente com professor, pedagogo e coordenador participaram da primeira visita técnica após o período pandêmico, tanto que ainda como medida protetiva só foi liberado o acesso ao máximo 45 pessoas, informação repassada pelo professor da turma.

Como as visitas técnicas não têm relação com os conteúdos específicos do semestre, mas fazem parte do calendário da instituição, não houve envolvimento do pesquisador nesse acontecimento. Portanto, não foi registrado nada sobre a visita, somente o fato que ela ocorreu durante a aplicação da pesquisa.

Obteve-se mais uma vez que nas aulas programadas para o ensino e aprendizagem dos assuntos “cinética” e “equilíbrio químico”, também foi

recomendado pelo professor a consulta ao livro didático. No que diz respeito ao assunto “cinética”, eis que 100% dos alunos da turma consideram o assunto de fácil compreensão, questões tranquilas de serem resolvidas, sejam teóricas ou a parte do cálculo das velocidades. Tal conteúdo pode ser associado ao cotidiano, pois trabalha com a velocidade dos processos diários. Sobre o assunto “equilíbrio químico”, também parte dos conteúdos do período em andamento, os resultados não foram os mesmos, nesse sentido os dados obtidos e registrados pelo pesquisador, foram organizados na Figura 8.

**Figura 8 – Grau de Dificuldade do Assunto “Equilíbrio Químico” – Disciplina Química II**



Fonte: Elaboração própria (2023).

Entre os assuntos relacionados ao “equilíbrio químico”, conforme foi observado, 76% dos alunos do 2º Ano do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Química do IFS consideraram difícil na parte do “equilíbrio iônico”, principalmente no cálculo de pH, pois envolve o conteúdo matemático “logaritmo” e as suas propriedades. Tanto foi um assunto difícil, que o professor ressaltou que normalmente essa é a unidade que mais os alunos do 2º ano costumam obter notas abaixo da média.

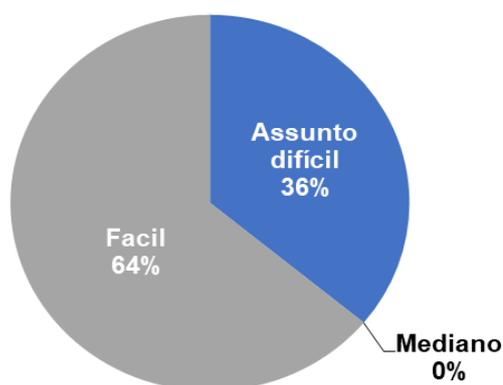
Ainda considerando os dados do gráfico 4, observou-se que 24% dos alunos acharam o assunto de mediana dificuldade na parte de equilíbrio químico, e assimilaram de forma tranquila os tipos de equilíbrio, cálculo das constantes e deslocamento de equilíbrio.

Conforme conversa mantida com o professor da disciplina seria oportuno que fosse ministrado aos alunos uma revisão por parte do professor de matemática no tema logaritmo, assim como uma maior aplicação desse conteúdo em laboratório, pois a parte de pH e pOH foi realizada somente em uma (1) aula, necessitando, na

concepção do professor, de reforço para a melhor aprendizagem do assunto diante das dificuldades apresentadas pelos alunos.

O segundo assunto do trimestre foi “radioatividade”, os dados obtidos sobre a posição dos alunos diante desse assunto foram organizadas na Figura 9.

**Figura 9 – Grau de Dificuldade do Assunto “Radioatividade” – Disciplina Química II**



Fonte: Elaboração própria (2023).

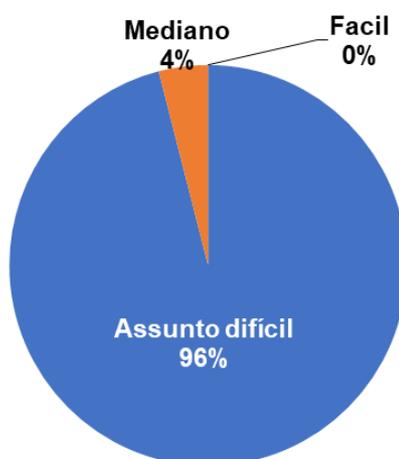
Conforme foi observado, obteve-se que, 36% dos alunos acharam o assunto difícil na parte que envolveu o cálculo de meia-vida, 64% dos alunos acharam o assunto fácil, tranquilo, principalmente as emissões de partículas, leis da radioatividade, fissão nuclear e fusão nuclear.

Depois de breve conversa mantida com o professor, o pesquisador registrou que para os alunos foi sugerida a apresentação de filmes relacionados a esses conteúdos sobre acidentes nucleares pelo mundo. A proposta de pesquisar vídeos é umas das estratégias normalmente muito utilizadas pelo professor, juntamente com debates com o objetivo de aproximar os alunos dos assuntos.

Encerrando as temáticas do semestre e concluindo o ensino e aprendizagem do 2º ano, a turma foco da pesquisa estudou “eletroquímica”. Igualmente aos demais conteúdos, foram adotadas metodologias variadas, desde escrita no quadro, resolução de atividades exercícios, experimentos, aulas no laboratório, lista de exercícios, vídeos e explicações com tentativas de contextualização. As aulas transcorreram corriqueiramente como as demais, enfatizando a resolução de exercícios para memorizar mais o assunto e para atender aos pedidos dos alunos no sentido de preparar para o ENEM.

O último encontro com a turma aconteceu no dia 21/12, os alunos estavam resolvendo exercícios, pois já era final da aula. Após breve conversa com os alunos o pesquisador registrou em suas anotações dados sobre a opinião dos alunos sobre o assunto que tinham acabado de estudar. Os dados obtidos foram organizados na Figura 10.

**Figura 10 – Grau de Dificuldade do Assunto “Eletroquímica” – Disciplina Química II**



Fonte: Elaboração própria (2023).

Verificou-se que 96% dos alunos acharam o assunto difícil, tanto em pilhas, como em eletrólise. Os alunos tiveram muita dificuldade nos cálculos de eletrólise, pois não tiveram uma boa base em cálculos estequiométricos. Somente 4% achou de dificuldade mediana em relação às pilhas, pois não gostaram de eletrólise. Após essa última conversa o pesquisador agradeceu a contribuição do professor e dos alunos nos dados obtidos sobre a contextualização dos conteúdos químicos. Até o dia 23/12 os alunos tiveram aula, depois do recesso ocorreram as revisões e as avaliações.

Conforme os resultados obtidos, as observações e conversas com o professor e alunos da disciplina Química II, da turma do 2º ano do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Química do IFS, constatou-se que a maioria dos conteúdos químicos foram considerados de difícil entendimento e para a aprendizagem. Houve, nas falas escutadas, algumas queixas, principalmente associadas aos assuntos que exigem conhecimentos prévios de matemática.

Par lidar com essa problemática, o professor adota a estratégia metodológica de facilitar a compreensão com experimentos no laboratório e com a realização de exercícios e atividades. No geral verificou-se que há o predomínio do ensino químico tradicional, com uma aplicação maior de metodologias para motivar os alunos a participarem das aulas e da construção daquilo que aprendem. Há muito respeito ao professor e uma troca mútua de conhecimentos.

Havia iniciativas de contextualização dos assuntos, mas nem todos os alunos entendem da mesma forma, tanto que sempre algum aluno respondeu como dificuldade mediana. Havia, na turma, uma variedade de alunos, cada um com suas aptidões e dificuldades. A bagagem de conhecimentos prévios de alguns dos alunos, contribui para uma melhor compreensão e aplicação do assunto no cotidiano deles.

Para o professor, a realização de aulas de matemática de reforço ajudaria mais ainda a aprendizagem do conteúdo químico. De forma geral, o nível prévio de conhecimento de alguns alunos é muito reduzido, embora a linguagem química, por si só já seja difícil para ser assimilada com facilidade pelos alunos. Quanto mais o ensino químico é contextualizado, mais o aluno entende a aplicação prática do assunto, assim como tem sua curiosidade despertada e desenvolve maior motivação para a aprendizagem.

Percebe-se que o foco de alguns alunos da turma é cursar o ensino superior, havendo queixas sobre os exercícios do livro que trazem poucas questões de ENEM já resolvidas. Para esses alunos, o livro deveria trazer mais exercícios dessa natureza.

A seguir será realizada a análise nos livros didáticos de apoio ao ensino químico adotados pela turma do 2º ano do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Química do IFS para investigar a aplicação do conteúdo ambiental contextualizado, considerado necessário para contribuir com a formação para a cidadania.

## 6.2 Etapa 2 – Análise do Livro Didático

Essa segunda etapa constituiu-se das informações referentes a pesquisa nos livros didáticos da disciplina Química do Curso Técnico de Nível Médio Integrado de Química do IFS, para verificar se eles traziam conteúdo ambiental contextualizado, algo que se mostrou necessário para contribuir com uma proposta de ensino formadora de atitudes e valores propícios da formação para a cidadania.

Para essa etapa do estudo de caso, adotou-se algumas categorias de análise, assim como elementos relevantes encontrados. Ver na Figura 11.

**Figura 11 – Unidades de Análise e Elementos de Análise da Etapa 2**

CATEGORIA DE ANÁLISE	ELEMENTOS DE ANÁLISE
Presença nos livros didáticos do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Química do IFS, de conteúdo ambiental e de conteúdo contextualizado que forma atitudes e valores éticos	1-Formação para cidadania (ensinar ao cidadão seus direitos e obrigações, o estímulo ao pensamento próprio, a construção de visão crítica da sociedade onde vive)
	2- Desenvolvimento de atitudes e valores éticos
	3-Transformação da realidade social para melhor
	4-Articulação entre o conhecimento do aluno com o do professor
	5-Interdisciplinaridade
	6-Contempla questões socioambientais

Fonte: Elaboração própria (2022).

Observou-se a necessidade de buscar nos livros a serem analisados a possível presença de uma estrutura de organização de conteúdo que auxiliaria o professor no despertar da consciência crítica, considerando que a Química está em toda parte, e que tudo pode ser trabalhado com a ajuda das Ciências da Natureza. Para tanto, é oportuno que o livro didático apresente uma linguagem acessível, sem que abuse de termos químicos que possam dificultar o entendimento do conteúdo por parte do aluno.

Necessário, ainda, verificar se as obras trazem propostas com propriedade para ensinar aos alunos sobre seus direitos e obrigações, se há presença de textos que estimulem o aluno desenvolver suas ideias de forma tal que possa ser auxiliado a manifestar uma postura crítica e atuante no seu contexto de vida social.

Foi considerado, também, como foco da análise, a contribuição ao professor na tarefa de fomentar o desenvolvimento de atitudes e valores éticos, se traz textos que abordem sobre o respeito ao meio ambiente, sobre desenvolvimento

sustentável, se oportuniza ao professor a possibilidade de trabalhar a transformação da realidade social para melhor, verificar se há a possibilidade de o livro promover a articulação entre o conhecimento do aluno com o do professor, se trabalha buscando a interdisciplinaridade e se contempla as questões socioambientais.

Sendo assim, durante a aplicação dessa pesquisa, o curso em estudo fazia uso de um livro específico adotado para a disciplina de Química, dos autores Vera Lúcia Duarte de Novais e Murilo Tissoni Antunes denominado de **Vivá Química**, das editoras Positivo e Aprende Brasil, ano de 2016. Conforme se observa na Figura 12, esse livro encontrava-se organizado em três volumes, sendo um volume para cada ano do Ensino Médio.

**Figura 12 – Capa do Livro da Disciplina Química do Curso Técnico de Nível Médio Integrado de Química do IFS “Vivá-Química” Volumes 1, 2 e 3 do Ano 2016**



Fonte: Novais e Antunes (2016).

Verificou-se que os três volumes que compõem a coleção **Vivá Química** apresentam uma estrutura comum que está dividida no que denominamos três momentos distintos, **“Conheça seu livro”**, **“Sumário”** e **“Abertura de unidades”**. O primeiro identificado nesse estudo como **“Conheça seu livro”** que traz explicações relacionadas à organização de todo o livro localizadas nas páginas 4 e 5 de todos os três livros da coleção.

A proposta dos autores Novais e Antunes (2016) é apresentar um breve resumo de todas as seções dos volumes. Esse momento está bem estruturado, com

fotos de situações de fácil reconhecimento se considerarmos o contexto social de alunos e professores do IFS.

O momento 2, que seria o “**Sumário**”, encontra-se localizado no mesmo intervalo (página 6 a 9) dos volumes 1, 2 e 3. Muito importante para preparar o aluno sobre todo o conteúdo da disciplina a ser estudado. Fazendo uma leitura nos títulos das unidades, observou-se que não há muita associação com temas ambientais e com a tecnologia, mas sim, as temáticas relacionadas ao conteúdo seguindo a tendência tradicional de organização dos conteúdos.

Pelo “**Sumário**” foi possível entender como os volumes estão organizados e a proposta de conteúdo de cada um, considerando que a organização dos sumários dos volumes segue as mesmas regras, ou seja, número da unidade, título dado a mesma e os capítulos que compõem a unidade. Há a apresentação da organização das unidades que compõem o livro, os seus capítulos e títulos que, como já foi dito, adota um padrão estrutural único para todos os 3 volumes da coleção “Vivá Química”, em análise.

Observou-se, também, que os conteúdos dos volumes se encontram organizados e distribuídos em 4 páginas, com algumas poucas ilustrações relacionadas a fatos e elementos considerados pelo pesquisador como de fácil identificação no contexto social do aluno e do professor do IFS.

O momento 3 diz respeito aos comentários relacionados com a “**Abertura de unidades**”, que são duas páginas que apresentam o início das unidades que compõem os volumes. Todos os três volumes trazem essas duas páginas, sendo que a primeira traz um título bem destacado, um texto explicativo da unidade com questionamentos, explicações sobre as imagens que compõem a página e o enunciado dos capítulos que vão compor a unidade a ser estudada.

Essa estrutura de abertura de unidade visa demonstrar que os autores estão associando a imagem ao conteúdo, em uma iniciativa para contextualizar e assim contribuir com o professor na tarefa de repasse do conhecimento químico, ou seja, a ilustração é algo do cotidiano que o aluno e o professor já podem ter visto e que tem relação com o assunto que vai ser apresentado a seguir.

Considerando os registros realizados até essa parte da discussão de resultados, relacionada aos três momentos destacados dos volumes dos livros didáticos das disciplinas Química I, II e III adotados no Curso Técnico de Nível

Médio Integrado de Química do IFS verificou-se que, no geral, eles foram bem elaborados, estão constituídos de textos simples, com linguagem bem clara, trazendo ilustrações sugestivas do contexto diário de alunos e professores ou de fatos que dizem respeito ao cotidiano deles, presentes nas mídias como TV, internet, jornal e outros meios de comunicação de massa.

Considerou-se que nesses momentos destacados não aconteceu a contextualização, somente a aplicação de metodologias baseadas na utilização de imagens e a associação delas com as temáticas trabalhadas. A única diferença encontrada foi na página de abertura de unidades, quando Novais e Antunes (2016) oportunizam o momento para lançar um ou dois questionamentos que motivam a leitura, a fim de motivar a buscar respostas nos conteúdos que vão ser apresentados.

O que se verifica é o que Rodríguez e Del Pino (2019) afirmam, ou seja, contextualizar não é tarefa fácil, não significa ilustrar os conteúdos tradicionais por meio de exemplificação, não tem relação com funcionamento científico ou tecnológico de algum artefato do dia a dia. Foi considerado que faltou aos autores Novais e Antunes (2016) aproveitar alguns desses momentos dos volumes, com algum outro conteúdo visual ou escrito com possibilidade de contribuir com o professor na tarefa de estimular a reflexão crítica dos alunos sobre situações e problemas reais do contexto social, a fim de prepará-lo para compreender que seus atos individuais podem influenciar neste contexto, daí ser importante ensinar sobre solidariedade e responsabilidade.

Como a apresentação das seções, do sumário e das páginas introdutórias das unidades que constituem os volumes em estudo não trazem muitos elementos de análise, optou-se também por analisar com mais detalhes as seções que constituem o momento “**Conheça seu livro**” que trazem uma linguagem bem direta e explicações resumidas das seções para verificar se alguns fazem referência a presença de conteúdo ambiental, assim como a possível presença da metodologia adotada nos volumes da coleção “Vivá Química”, um mínimo de conhecimento químico gerador de contextualização que auxilie o professor a manifestar no aluno postura crítica e atuante no seu contexto de vida social. Para esse objetivo foram adotados elementos de análise definidos pelo pesquisador com possibilidades mínimas de contribuir para as propostas do curso Técnico de Nível Médio Integrado

de Química do IFS visando contribuir para a construção de atitudes e valores propícios para a formação para a cidadania, como definido pela BNCC.

- 1-Formação para cidadania (ensinar ao cidadão seus direitos e obrigações, o estímulo ao pensamento próprio, a construção de visão crítica da sociedade onde vive)
- 2- Desenvolvimento de atitudes e valores éticos
- 3-Transformação da realidade social para melhor
- 4-Articulação entre o conhecimento do aluno com o do professor
- 5-Interdisciplinaridade
- 6-Contempla questões socioambientais.

Os textos das seções foram organizados na Figura 13.

**Figura 13 – Seções de “Conheça Seu Livro”, Coleção “Vivá Química”**

SEÇÃO	TÍTULO DA SEÇÃO	DESCRIÇÃO DO CONTEÚDO DAS SEÇÕES PROPOSTAS PELOS AUTORES
1	<b>Abertura da unidade</b>	Visa apresentar uma imagem de abertura se relaciona a algum dos conteúdos que serão desenvolvidos. um texto curto introduz os conteúdos a serem abordados e lança uma ou duas questões que serão esclarecidas da unidade.
2	<b>Para situá-lo</b>	Visa introduzir/contextualizar o estudo que será feito no capítulo. Ao final, questões estimulam diferentes habilidades e valorizam seu conhecimento prévio.
3	<b>Viagem no tempo</b>	Nessa seção, além de curiosidades sobre alguns estudiosos, são exploradas passagens importantes da Ciência e do contexto em que os conceitos, modelos e teorias foram desenvolvidos.
4	<b>Química prática e reflexão</b>	Nessa seção traz experimentos, com todas as orientações e recomendações de segurança necessárias, além de questões que estimulam a reflexão.
5	<b>Conexões</b>	Nessa seção os conceitos químicos desenvolvidos no capítulo são relacionados aos de outras áreas da Ciência ou a situações do cotidiano.
6	<b>Glossário</b>	O glossário traz o significado de palavras e expressões menos conhecidas usados nos textos ou nas atividades.
7	<b>Boxes</b>	Sempre que necessário, boxes complementam ou aprofundam assuntos tratados no capítulo.
8	<b>Sugestões de filmes, livros, sites filmes.</b>	Livros ou sites relacionados a algum assunto do capítulo são sugeridos.
9	<b>Testando seus conhecimentos</b>	Ao final de cada unidade, é apresentada uma seção de questões tiradas do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e de exames de vestibulares de todo o país.
10	<b>Atividades</b>	Ao longo de cada capítulo, questões de diferentes graus de complexidade permitem a aplicação dos conteúdos desenvolvidos, além de possibilitarem a autoavaliação.
11	<b>Questões comentadas</b>	Para algumas questões, é apresentada uma possibilidade de resolução.

Fonte: Adaptado de Novais e Antunes (2016, p.4-5).

\*Todos os três volumes da coleção “Vivá Química”, trazem essa apresentação das seções, nas páginas 4 e 5.

A seção 1 é relativa à apresentação das unidades e já foi discutida nesses resultados. Após a apresentação da unidade, na sequência, vem as páginas dedicadas a apresentar o capítulo, como se observa na Figura 14.

**Figura 14 – Seção “Para situá-lo”, Capítulo 10, Volume 2, “Vivá Química”**

**capítulo**  
**10** **Pilhas e baterias**

Título do capítulo

Imagem associada ao título

Indicação de seção

Boxe explicativo de assuntos do capítulo

**Para situá-lo**

Se você conversar com alguém mais velho, da geração de seus avós, ouvirá dele o que representou a invenção do “radinho de pilha”, nos anos 1950: funcionando a pilha, e não mais preso à tomada na parede, o aparelho podia ser levado a qualquer parte e, por isso, tornou-se um sucesso. Nas décadas de 1970 e 1980, o radinho de pilha ainda era largamente usado em nosso país.

Outra revolução foi trazida pelas baterias automotivas, que, há cerca de 100 anos, facilitaram a partida no motor elétrico de caminhões, ônibus e carros de passeio, entre outros.

Além desses usos das pilhas e baterias, vale ressaltar sua importância no funcionamento de equipamentos médico-hospitalares, como aparelhos de audição e de monitoramento cardíaco de 24 horas e em marca-passos.

Em razão dos múltiplos usos desses geradores portáteis, das vantagens e desvantagens de cada tipo e, ainda, das características que os tornam mais ou menos adequados a cada finalidade, a variedade de tipos de pilhas e baterias vem crescendo nas últimas décadas. A utilidade desses geradores torna-se cada vez maior, diante do uso crescente de celulares, smartphones, notebooks, tablets...

Até cerca de 1915, os carros dispunham de uma manivela, na parte dianteira, que deveria ser acionada para que o motor começasse a funcionar. Foi com a fabricação das primeiras baterias que os motoristas puderam deixar de girar a manivela.

Este capítulo irá ajudá-lo a compreender:

- a oxirredução e o funcionamento de pilhas e baterias;
- o que é a “voltagem” das pilhas;
- o descarte de pilhas e baterias: questões ambientais e legais.

Fonte: Novais e Antunes (2016, p.218).

Conforme a Figura 14, verifica-se que essas páginas trazem a numeração do capítulo e um título. Logo abaixo desse título há uma ilustração relacionada ao mesmo, que traz um texto com comentários e um questionamento sobre ela. Após esse texto, localiza-se a seção “**Para situá-lo**”, e ao lado um boxe explicativo com os assuntos que vão compor o capítulo.

Interessa registrar nessa discussão que o texto que está associado com a ilustração do tema inicial do capítulo 10, assim como traz um questionamento reflexivo, relacionado a importância de limitar o uso de bateria para preservar a vida, como pode ser observado na transcrição desse texto.

Muitos dos equipamentos eletrônicos que usamos no dia a dia funcionam a pilha ou bateria - sistemas que produzem energia elétrica por meio de reações químicas. Conforme suas características, uma pilha ou bateria pode ser mais eficiente para um tipo de aparelho do que para outro. Essas características são denominadas também para o destino desses dispositivos após o uso, pois alguns contêm metais pesados.

**Qual é a importância de manter a concentração desses materiais dentro de certos limites como forma de preservação da vida?** (NOVAIS; ANTUNES, 2016, p.218).

Também, para fins de registro, segue a transcrição do texto que está inserido em um dos boxes explicativos da página, que são os assuntos que vão compor o capítulo, também destacado na Figura 14.

Este capítulo irá ajudá-lo a compreender:

- A oxirredução e o funcionamento de pilhas e baterias;
- O que é a "voltagem" das pilhas;
- O descarte de pilhas e baterias: questões ambientais e legais. (NOVAIS; ANTUNES, 2016, p.218).

Considerando que todos os volumes apresentam essa mesma proposta de organização de apresentação dos assuntos, considerou-se que é uma página com alusão positiva para a proposta de levar o aluno a refletir e opinar sobre alguma situação cujo conteúdo químico, assim como a sua relação com o cotidiano. Em todo início de capítulo há a apresentação das unidades, ou seja, há a pretensão dos autores de relacionar o tema elaborado considerando conceitos da Química, com abordagem de conteúdo socioambiental. Exemplificando, na página de abertura do capítulo 10, cujo tema está relacionado com “baterias”, há uma ilustração baseada em situações do cotidiano, com grande possibilidade de aluno e professor conhecerem, gerando a oportunidade de articulação dos conhecimentos de ambos.

A seção “**Para situá-lo**”, visa contextualizar o conteúdo químico que o aluno já possui e contribuir com o professor na tarefa de envolver a aprendizagem. Há situações do cotidiano e questões para serem resolvidas que necessitam da ajuda do conhecimento químico prévio do aluno. A proposta é prepará-lo e posicioná-lo para os conceitos que finalizarão o capítulo. A seção, em geral, oportuniza ao aluno ler sobre curiosidades associadas ao tema. Na seção “**Para situá-lo**”, do capítulo 10, há um texto curto, com escrita bem direta e simples. É uma leitura leve que introduz o aluno no universo dos conhecimentos químicos relacionados com as “baterias”, falando do que a invenção delas significaram para as pessoas da época, de como são úteis até os dias atuais, e de como são requisitadas para o

funcionamento de equipamentos médicos. A seção “**Para situá-lo**”, do capítulo 10 apresenta a exemplificação com aplicação prática das baterias, Figura 15.

**Figura 15 – Recortes com Abordagem CTS da Seção “Para Situá-lo”**



A mobilidade permitida pelas baterias tem outra aplicação útil: as cadeiras de rodas elétricas (como a da foto acima), movidas a bateria, são mais simples de impulsionar e poupam o cadeirante de fazer esforço com os braços.



O desenvolvimento de novas pilhas e baterias permitiu a mobilidade de diversos aparelhos eletrônicos, os quais, para maior comodidade do usuário, tornaram-se cada vez menores. A mobilidade também leva a um uso mais intenso dos aparelhos: imagine como seria poder usá-los apenas quando ligados a uma fonte convencional de energia elétrica.

No exemplo destacado, para expor momentos de alusão às propostas da educação CTS há, no recorte de página apresentado (Figura 15), a aplicação da tecnologia em prol da melhoria da qualidade de vida, no caso para dá mais mobilidade a cidadãos com deficiência motora. Da mesma forma que a obra traz ilustrações e comentários associados às temáticas, assim como questionamentos propostos para finalizar a seção que serão respondidos considerando o conhecimento que o aluno já possui sobre o tema e os conteúdos químicos propostos para o capítulo. A Figura 16 traz um recorte da seção **“Para situá-lo”**.

### Figura 16 – Recorte de Página de Encerramento da Seção “Para situá-lo”

De qualquer forma, seja de que tipo forem, as pilhas e baterias funcionam com base em processos químicos capazes de impulsionar elétrons através de um circuito elétrico no qual esses geradores estejam incluídos. Mas de que tipo são as reações químicas que podem liberar elétrons para fios elétricos de um circuito?

Vale lembrar como ocorrem as transformações em que elétrons são transferidos de uma espécie para outra.

1. O que acontece quando uma placa de magnésio metálico é mergulhada em uma solução aquosa de sulfato de cobre cuja coloração é azul? Como explicar esse fato do ponto de vista dos elétrons?
2. Como esse processo pode ser equacionado?
3. Nesse processo, o que acontece com o número de oxidação (Nox) do magnésio? E com o do cobre? Que nome se dá ao processo em que o Nox de um elemento diminui? E no caso em que o Nox aumenta?
4. Reações desse tipo são de oxirredução e delas participam um agente oxidante e um redutor. Qual é o papel do magnésio? E o dos íons cobre?
5. No caso em questão, da forma como a reação foi proposta, os elétrons têm condições de realizar um trabalho de natureza elétrica, isto é, de ser impulsionados através de um circuito de modo a fazer funcionar um equipamento (como um relógio digital ou uma calculadora)? Por quê?

Fonte: Novais e Antunes (2016, p.219).



Lâminas de zinco e cobre presas a um pedaço de melancia podem gerar eletricidade. O voltímetro da figura mede a tensão elétrica gerada pela “pilha” formada. O que ocorre nessa “pilha”?

A Figura 16 traz uma ilustração dos questionamentos comentados. Verificou-se com isso que consiste em uma abordagem baseada na análise de problemas, metodologia adequada para trabalhar a aprendizagem com a articulação entre os conhecimentos do professor e do aluno.

Encerrado o conteúdo da seção “**Para situá-lo**”, a segunda e última página de apresentação do capítulo 10, mas que é comum a todas as outras dos demais capítulos, traz mais uma caixa de texto, com mais explicações sucintas sobre o tema e as propostas de aprendizagem dele utilizando uma linguagem simples com termos e expressões de fácil associação com o contexto do aluno, como se observa a seguir.

Neste capítulo, vamos ver como pilhas e baterias são construídas para entender de que modo os processos em que há transferência de elétrons podem gerar energia elétrica para múltiplas finalidades. também vamos explorar questões eletroquímicas de importância socioeconômica e ambiental, como o fato de, à beira-mar, ser mais fácil a formação de ferrugem e os recursos para evitar que estruturas metálicas sejam danificadas por esse processo (NOVAIS; ANTUNES, 2016, p.219).

São sempre duas páginas dos livros que são dedicadas à apresentação dos capítulos. Essa proposta de estrutura de apresentação de assuntos é comum aos três volumes da coleção “Vivá Química”. A seção “**Para situá-lo**”, do capítulo 10, se mostrou de fácil entendimento, traz o tema do capítulo com ilustração que facilita associação com o cotidiano. Observou-se preocupação dos autores com as abordagens propostas pela educação CTS, promovendo a articulação do conhecimento prévio do aluno com o do professor e se propondo a atender as propostas da BNCC.

Foi considerada uma boa leitura de preparação de início de estudo de conteúdo químico. Portanto, entendeu-se que a seção “**Para situá-lo**”, trabalha a contextualização, a interdisciplinaridade e tem propostas de contribuir com o professor na tarefa de incentivar a reflexão sobre ética, cidadania e consciência ecológica, ou seja, a formação do pensamento crítico do aluno, mesmo não trazendo nada de novo e apresentando relações superficiais entre contextos e conhecimentos científicos. O conhecimento prévio do aluno pode ser solicitado, a depender da abordagem que o professor adotar para explicar o início do capítulo.

A temática iniciada, “Pilhas e Bateria”, pode não promover o debate direto interdisciplinar, mas tem uma variedade de possibilidades para o professor trabalhar as questões ambientais e para contextualizar o conteúdo químico. “**Para situá-lo**”, foi considerado um bom momento do livro de Química do IFS, para contribuir com o trabalho do professor de manifestar no aluno postura crítica.

A seção “**Viagem no tempo**”. Também é parte da apresentação introdutória do capítulo 10, do volume 2, da coleção “Vivá Química”. A proposta dos autores para essa seção, é abordar sobre a História da Química, e dessa forma levar aos alunos informações, para ajudar a compreender como a Química é dinâmica em relação aos conceitos e modelos. Também há a intenção de mostrar que o conhecimento científico de hoje é fruto da produção intelectual de várias outras gerações de pesquisadores. Para determinados temas, a seção deixa em evidência como muitas vezes a comunidade científica foi resistente em aceitar novas teorias e mudanças, devido quase sempre ao contexto socioeconômico e cultural da época (NOVAIS; ANTUNES, 2016).

Verificou-se que essa seção da unidade que traz algumas curiosidades relacionadas com a história da Ciência e com o contexto em que conceitos, modelos e teorias foi trabalhada satisfatoriamente. A proposta é apresentar aspectos interessantes da Química, o que eles chamam de "o papel do acaso".

Busca-se com essa seção unir as áreas de conhecimento Química, História, Física, Biologia, em um mesmo assunto, como se observa nos textos transcritos dessa seção.

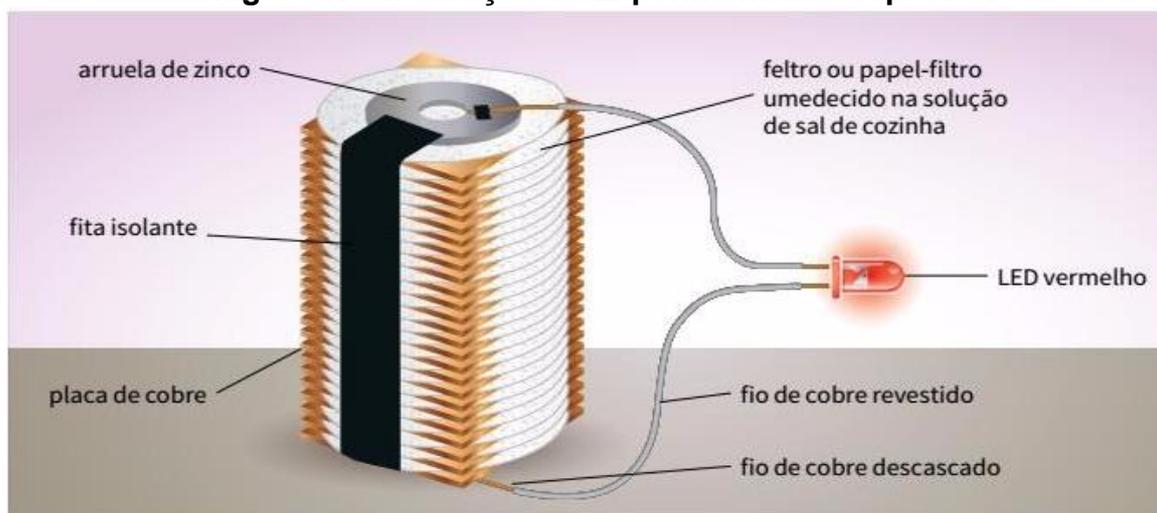
*Texto transcrito de imagem 1:* Representação feita em 1800 do experimento de Galvani: a eletricidade natural captada pelo para-raios provocava a contração dos músculos de uma rã (NOVAIS; ANTUNES, 2016, p.220). Aqui há uma relação entre a física e a biologia!

*Texto transcrito de imagem 2:* Pilha de Volta, formada por discos de cobre e zinco intercalados por pedaços de tecido embebidos em salmoura, exposta no Tempio Voltiano (museu dedicado a Alessandro Volta, em Como, Itália). Pela primeira vez a humanidade produzia corrente elétrica (NOVAIS; ANTUNES, 2016, p.221).

Essa seção também é encerrada com questionamentos que necessitam de conhecimentos anteriores do aluno e de pesquisa para respondê-las. Considerou-se mais um momento oportuno, para completar a intenção de motivar e preparar o aluno para entender melhor os conceitos químicos propriamente ditos do capítulo. Os vários questionamentos até o momento possuem o potencial de viabilizar ao aluno verificar e recordar conhecimentos adquiridos anteriormente, inclusive em seu contexto social, ou mesmo através de pesquisa e reflexões realizadas com o auxílio do professor.

Observou-se, que na maioria dos capítulos não há essa seção. É fato que nem todos os conteúdos químicos são de fácil contextualização ou de relacionar com outras disciplinas, mas no caso do capítulo 10, o pouco de leitura proporcionado até a sessão “**Viagem no tempo**” poderá ajudar o aluno a entender melhor os ensinamentos e aprender com mais facilidade sobre os conceitos químicos associados com a temática “pilha e bateria”. Algo que pode levar os alunos a refletirem um pouco sobre o que estão estudando, como é proposto pelo PNLD (2017). A seção “**Química, prática e reflexão**” também parte das etapas que prepararam o aluno para as conceituações e representações abstratas, tão importantes na Química. É a seção que se propõe a oportunizar ao aluno a execução de experimentos a partir de fatos observáveis. É realizado um questionamento, e na sequência é feita a relação de materiais necessários para que o professor e alunos em grupo realizem com segurança a experiência sugerida no livro. Observou-se que essa seção não oportuniza práticas caseiras, mas para serem realizadas em laboratórios de Química. Foi identificado na seção “**Química, prática e reflexão**”, o momento do livro que traz a proposta de envolver e estimular a curiosidade e a participação do aluno, oportunizando a realização de experimentações, como no recorte da Figura 17.

**Figura 17 - Ilustração de Experimento do Capítulo 10**



Esquema de montagem da pilha do experimento.

**Descarte de resíduos:** A solução de sal de cozinha pode ser descartada no ralo de uma pia; o restante do material pode ser guardado para futuro reaproveitamento.

Fonte: Novais e Antunes (2016, p.219).

Observou-se que Novais e Antunes (2016) fazem questionamentos, só que dessa vez os alunos vão opinar sobre o que observaram durante a realização do experimento. Todo encerramento dessa seção “**Química, prática e reflexão**” aborda um texto que leva o aluno a relacionar e refletir sobre os resultados de experimentos propostos, com os conhecimentos químicos que já possui, de forma tal que será possível tirar novas conclusões ligadas ao tema proposto pelo capítulo.

Verificou-se que a seção “**Química, prática e reflexão**” é oportuna para o aluno vivenciar na prática o que foi apresentado na teoria que fundamentou o tema de abertura do capítulo. Como os capítulos estão constituídos de muitos assuntos, cada um deles tem mais de uma dessas seções. São vários questionamentos distribuídos ao longo do experimento proposto, que estimulam a aprendizagem, a reflexão e a aplicação do conhecimento químico que o aluno vai adquirindo ao longo dos assuntos, além da experiência da participação no trabalho em grupo.

Para Novais e Antunes (2016), a execução de experimentos em grupo ajuda a desenvolver o sentido de trabalho cooperativo, em equipe, e motiva a comunicação entre os elementos do grupo. Foi com essa proposta que, sugerem sempre que possível, uma atividade coletiva de experimentação para a integração dos aspectos teóricos e práticos, sem a qual as aulas práticas podem perder aquilo que elas têm de mais importante, que é fazer com que o aluno vivencie uma parte essencial da metodologia de trabalho das ciências experimentais.

Considerou-se como iniciativa que também contribui para fixação de assuntos, para contextualização e para instigar a reflexões sobre o tema proposto. Tem relação com as propostas da BNCC e do PNLD, de atividades experimentais que propõem a oportunidade para que os alunos elaborem hipóteses, testem-nas, organizem os resultados esperados, e sobretudo, dos inesperados, utilizando as conclusões para o conceito pretendido.

Garcia e Martins (2021) comentam sobre a necessidade de que os conteúdos propostos nos livros do ensino da Química instiguem a curiosidade dos alunos, entre as metodologias necessárias citam a observação, a experimentação e a leitura para que aprendam a entender o que ocorre no seu entorno.

Após as seções anteriores, os conceitos químicos vão sendo apresentados conforme as determinações curriculares da disciplina. Os livros trazem diversas

oportunidades de fixação dos assuntos, com as seções **“Atividades”** e **“Questões comentadas”**.

A proposta dos autores, com essas seções é oportunizar ao aluno a resolução de questões de diferentes graus de complexidade, permitindo, dessa forma, que ele exercite e aplique os conteúdos desenvolvidos e repassados ao longo dos capítulos, além de possibilitarem a autoavaliação. Há, também, nessas seções, questões comentadas, entendidas como iniciativas oportunas para ajudar na compreensão do assunto por parte do aluno. Portanto, foi considerado positivo para a fixação dos conceitos e aprendizagem dos assuntos a inserção nos textos de assuntos e conceitos químicos, das seções **“Atividades”** e **“Questão comentada”**. São seções que trabalham a contextualização do tema, com indicação também para a fixação e aprendizagem do conteúdo.

Observou-se, ainda, que nas seções **“Atividades”** e **“Questão comentada”**, também são consideradas perguntas associadas a textos de noticiários. Entendeu-se que a proposta dessa atividade de reflexão é de auxílio ao professor no desenvolvimento de aspectos relativos à cidadania, à consciência ambiental, à princípios éticos e aos aspectos voltados para a comunicação e expressão. Os noticiários são excelentes tipos de mídia para estimular no aluno o hábito de avaliar criticamente as informações da mídia e de verificar se o material em análise, traz ou não a aplicação certa dos conceitos químicos. Foi considerado o tipo de atividade que faz com que o aluno pesquise por notícias associadas a temas já estudados.

As atividades, dependendo do tema, possibilitam ao professor contar com a colaboração de profissionais de outras áreas, sugerir entrevistas, fazer registros fotográficos de locais com contaminação, por exemplo. Dependendo do encaminhamento didático, a atividade pode se mostrar como metodologia de trabalho de contextualização e de interdisciplinaridade.

Sempre depois da realização das várias propostas de perguntas e respostas da seção **“Atividades”**, e de apresentação de conceitos científicos, pertinentes aos conteúdos propostos para o capítulo, para dar significação aos mesmos, os autores consideram oportuno a inserção da seção **“Conexões”**.

**“Conexões”**, portanto, é o momento dos três volumes da coleção **“Vivá Química”**, no qual os autores trabalham a proposta de conectar a Química com meio ambiente, com tecnologia, com assuntos associados ao dia a dia do consumidor. Foi

considerada uma proposta oportuna para incentivar a participação crítica, considerada como válida, porém, é um momento do livro que não apresenta conteúdo aprofundado sobre a formação cidadã. São textos e recortes de notícias de outras áreas que instigam a reflexão com a proposta, segundo os autores de ampliar o universo cultural do aluno.

A proposta dos autores é trabalhar interdisciplinaridade e a possibilidade da formação de pensamento crítico e ético. Há, na sequência da parte conceitual e cognitiva da Química, a seção “**Conexões**” para trabalhar o entendimento e a contextualização do conteúdo, com a apresentação de situações práticas identificadas no cotidiano, ou seja, os textos da seção são baseados em assuntos que os alunos podem ter algum tipo de conhecimento, pois é sobre algo que já foi divulgado nas mídias sociais.

Oliveira *et al.* (2020) e Rodríguez e Del Pino (2019) citam que os desafios para a contextualização no ensino de Química são muitos, diante da presença de um currículo extenso repleto de conceitos e princípios científicos que se utilizam de uma linguagem própria de difícil compreensão dos alunos. São muitos conceitos para serem aprendidos. Considerando uma perspectiva mais ampla, normalmente o que dá para obter é apenas aplicação instrumental dos conteúdos para concluir a formação, ou para que haja preparação para algo de interesse dos alunos.

Entende-se como sendo conhecimento aprofundado quando há o que Silveira e Munford (2020) citam ser o domínio dos conceitos ensinados da Química, algo que tem relação com o aprofundamento das explicações que o aluno recebe sobre as coisas científicas. Dessa forma, ele consegue utilizar os critérios epistêmicos dos cientistas para construir conhecimentos capazes de fazê-lo reconhecer o momento de aplicar o que sabe, e quando ele passa a ter domínio social dos conceitos químicos de forma tal que passa a compreender os processos e contextos do conhecimento científico. Significa também que através do debate que ocorre em sala de aula, ele sabe fazer uso das rotinas, sabe criticar e consegue participar das ideias necessárias para a construção do conhecimento.

Considerando as dificuldades de contextualização da Química, que os textos da seção “**Conexões**” não foram considerados geradores de conhecimento aprofundado, mas sim que são textos que ajudam a estimular a contextualização dos conteúdos trabalhados nas seções anteriores que os antecedem.

Entendeu-se como viável essa metodologia aplicada na seção “**Conexões**”. Não se apresenta como nada novo, mas as perguntas favorecem a contextualização e a formação cultural e estimulam a formação de grupos de discussões e de estímulo à pesquisa em meio virtual.

A seção “**Conexões**”, foi considerada pelo pesquisador como a mais oportuna para trabalhar os assuntos discutidos em sala de aula, com foco na proposta de manifestar no aluno postura crítica. Depois de expostos os conteúdos químicos, para contextualizar e promover a reflexão crítica de determinados assuntos, é indicado aos alunos fazerem a leitura dos textos disponibilizados nessa seção do livro e na sequência responderem aos questionamentos que instigam a opinar sobre o que foi lido.

Encerrando as observações referentes às seções que constituem alguns dos capítulos das unidades, “**Testando seus conhecimentos**” aborda questões de provas de vestibulares passados para os alunos resolverem. As respostas desses questionamentos fecham os conteúdos das unidades, com sugestões de filmes, sites para pesquisa, entre outros aspectos. Logo depois ficam as referências bibliográficas e sites dos materiais que foram consultados para elaborar a unidade.

Fazendo uma análise geral das seções com base nas discussões e comentários relacionados até o momento, verificou-se que os três volumes que compõem a coleção **Vivá Química** trazem uma boa proposta metodológica para contribuir com o trabalho dos professores do IFS do Curso Técnico de Nível Médio Integrado de Química do IFS. Há propostas contextualizadas que trabalham a interdisciplinaridade, assim como referências às exigências dos documentos oficiais que regem a educação no Brasil.

Tecendo alguns comentários sobre a estrutura dos demais textos que tratam sobre o conteúdo químico, ou seja, que trazem linguagem química, verificou-se que seguem o padrão das seções anteriores, há ilustrações que auxiliam o aluno associar com coisas do cotidiano e do contexto social deles.

A formulação dos títulos e as fotos selecionadas, são sugestivas para promoverem o repasse de conteúdo e trazem imagens de elementos passíveis de serem encontradas no dia a dia, algo que oportuniza fácil associação no cotidiano, com claras evidências de aplicação no âmbito da CTS. Observou-se um predomínio

de linguagem química simples na elaboração dos textos, nos questionamentos e nas imagens distribuídas nessas seções, algo considerado positivo.

Os assuntos de muitas unidades em geral se mostraram de fácil compreensão, e há uma evidente preocupação em contextualizar e em instigar ao uso do conhecimento que o aluno já tem, algo considerado valoroso para a contextualização do conteúdo químico. Todos os três volumes da coleção trazem a mesma estrutura metodológica, ou seja, uso de linguagem química com ilustrações para auxiliar aos professores e alunos, da mesma forma que, na abertura das unidades, há ilustrações associadas aos assuntos.

Há, também, nesses textos, registros de algumas experimentações caseiras seguras para ajudar na compreensão das temáticas, além das já propostas nas seções. Sempre que o conteúdo possibilitou, foram observadas páginas cuja “**seção boxe**” traz mais conteúdo explicativo que auxilia no entendimento dos assuntos e o “glossário”, que vai esclarecendo alguns termos de forma simplificada.

Evidenciou-se, como é comum aos livros de Química em geral, presença de assuntos claramente mais complexos, que exigem mais dedicação do aluno e do professor, pois são difíceis de contextualizar, de entender a sua aplicação prática, pois se baseiam em muita coisa que nem o professor nem o aluno têm o hábito de verificar no cotidiano. São conteúdos que apresentam carga cognitiva elevada, e que fazem uso de uma linguagem baseada em sinais e representações que são próprios da maioria da parte Química exata, envolvendo nomenclaturas, cálculos e fórmulas.

Mostram-se conteúdos que requerem que sejam aplicados cálculos e equações matemáticas, apontados pela literatura como fatores intrínsecos e extrínsecos que dificultam a aprendizagem da Química (SILVA; FARIAS FILHO; ALVES, 2020).

Em relação à lista de conteúdos que devem ser ensinados aos alunos, segundo a BNCC, considerou-se que os de mais difícil aprendizagem trazem explicações voltadas para facilitar a aprendizagem. Muitas ilustrações e desenhos acompanham os conteúdos, sendo considerado que muitos dos assuntos foram suprimidos, em uma clara intenção de reduzir o volume de conteúdo.

Há evidente tentativa de tornar a linguagem química mais próxima do entendimento do aluno, mas no geral segue favorecendo a simples reprodução desses conteúdos mais complexos na forma tradicional, sem muita criatividade, ou

seja, não traz nada de novo para contribuir com a metodologia do professor para ensinar temáticas mais complexas, e nem para permitir que o aluno participe da sua aprendizagem.

Klein e Lüdke (2019), Silva, Farias Filho e Alves (2020) e Melo, Santos e Araújo (2020) são autores que comentam sobre a importância da contextualização, e sobre como um bom assunto químico, ao ser apresentado ao aluno, não deve trazer elevado conteúdo algébrico. Esse é um dos grandes problemas para a aprendizagem da Química, sem que haja significado, pois fica bem mais difícil aprender. Quando o componente curricular se mostra muito complexo, há a necessidade de ser mais bem trabalhado em sala de aula, sob pena de não ficar clara a verdadeira proposta para o ensino e aprendizagem da Química.

Há que atentar-se ainda, para o fato que a coleção “Vivá Química” foi escolhida por atender ao perfil dos objetivos formativos do Curso Técnico de Nível Médio Integrado de Química do IFS que é, entre outros, o desenvolvimento de práticas e saberes necessários para a formação profissional em Técnico em Química, embora esses saberes também sejam delineados para possibilitar ao aluno dar continuidade aos estudos de nível superior. Nesse sentido, o conteúdo teórico dessa formação é reduzido quando comparado às necessidades formadoras do ensino médio com foco na continuação para o ensino superior. O quantitativo de aulas práticas nos laboratórios é bem mais significativo que no Ensino Médio.

Como todo livro didático da disciplina Química, ainda há a necessidade de que os assuntos da parte exata da Química sejam mais bem elaborados, a fim de facilitar bem mais a contextualização e a consequente aprendizagem com o mínimo de pretensão a formação cidadã. Verificou-se que nas atividades propostas, os autores têm a intenção de integrar a interatividade com as Tecnologias de Informação e Comunicação, na medida que os textos instigam a pesquisar e a realizar atividades interativas focadas em ajudar o aluno a entender e aprender sobre coisas do mundo submicroscópico.

Os livros propõem a experimentação, a pesquisa e indicam filmes para ajudar na compreensão dos assuntos. Há várias propostas inseridas nas estruturas das unidades de resolução de atividades. Todo texto apresentado traz atividades para contribuir com a aprendizagem, incluindo uma metodologia para facilitar o entendimento e a contextualização por parte do aluno.

Muito do estímulo à curiosidade, à criatividade e ao despertar da sensibilidade dos alunos, vêm da compreensão de que eles possuem o conteúdo químico, visto que, como mesmo afirmam Silva, Farias Filho e Alves (2020), a Química e o conhecimento químico estão presentes nos fenômenos mais simples ou até mesmo nos mais complexos do cotidiano. Nesse sentido, é oportuno que o professor conte com materiais estruturados que efetivamente apoiem a sua prática,

O ensino da Química deve ser orientado de modo que o estudante perceba a vinculação desta aos mais diferentes contextos (históricos, políticos, sociais, culturais, religiosos e econômicos), reconstruindo significados; formando valores, determinando responsabilidades e atribuições; desenvolvendo o senso crítico, o compromisso com questões da sociedade; desenvolvendo autonomia e capacidade de se comunicar, de pesquisar, e mediando um aprendizagem realmente significativa que amplie a estrutura cognitiva do aluno (NOVAIS; ANTUNES, 2016, p.320).

Como já foi comentado nessa tese, a formação para cidadania é algo ainda que anda em passos lentos. Segundo Fernandes, Pires e Iglesias (2017) a análise dos currículos de ciências tem demonstrado a necessidade de que eles sejam redesenhados de forma a realmente proporcionar uma educação científica contextualizada, imperiosa para aos interesses e às necessidades para a formação cidadã.

Autores como Anjos e Carbo (2019) e Oliveira (2019) comentam sobre a necessidade de mudanças no currículo das ciências, pois o atual é muito centrado na concepção da ciência universal, centrada em si mesma e despreocupada de seus impactos sociais, algo que precisa ser repensado. Afinal, para a formação de um indivíduo ativo na sociedade, é preciso ampliar mais os saberes científicos considerando as suas implicações sociais, políticas e tecnológicas.

São muitas as críticas ao ensino das ciências, mas é fato que a pedagogia da educação CTS vem sendo incorporada ao currículo do curso de Química como estratégia metodológica para uma prática educacional que contribui para a cidadania, considerando os pressupostos dos documentos da educação do Ensino Médio. A formação cidadã é algo considerado como sendo uma proposta inovadora.

Freire (2011) comenta sobre como é necessário contextualizar o conhecimento, e observa que para que a haja mudanças no ensino, a prática

docente também precisa mudar. Essa não deve se substanciar somente no domínio do conteúdo e das técnicas pedagógicas, ao contrário deve ir bem mais além; requer mais empenho do professor no sentido de se aproximar mais do contexto social, há que fazer sentido para o aluno.

Segundo Novais e Antunes (2016), o trabalho de forma contextualizada tira o aluno da posição de expectador passivo, proporcionando aprendizagens significativas. Quando fora do contexto do aluno, a Química normalmente não pode ser entendida pelos mesmos, pois eles não percebem nenhuma relação com a vida nem com a sociedade, sendo desvinculada da sua realidade.

É diante de tudo isso que o livro didático se mostra importante para o professor pois, como se sabe, o livro didático e o quadro, muitas vezes são os únicos recursos para o professor trabalhar nas escolas públicas do país. É fato também que são bem poucas as escolas que fazem uso de recursos didáticos externos à sala de aula para o ensino da disciplina Química.

Há ainda uma série de conhecimentos químicos considerados desnecessários para o contexto dos alunos. Como foi dito, o ensino químico do IFS não forma cientistas, mas sim indivíduos que sabem a Química com a propriedade necessária para que entendam os processos e transformações ao seu redor, daí serem participantes ativos, com conhecimentos suficientes para opinar e interferir em eventuais situações, pois é fato e é de conhecimento de muitos, que muito do conteúdo programático que os livros de Química trazem possui reduzida aplicação prática socialmente, embora possuam relação com a futura atividade profissional dos egressos.

Os assuntos do volume 3 são os que trazem mais desses assuntos complexos. No entanto, foi observada uma relação com o cotidiano e com a química ambiental, contextualizando todos os conteúdos, inclusive no que se refere à radioatividade e à química orgânica. O livro enfatiza bastante a importância do papel da mulher na Ciência.

A seção 5, é o momento que os autores se preocuparam em trazer os conceitos químicos desenvolvidos no capítulo e os relacionaram com os de outras áreas da Ciência ou a situações do cotidiano, mas não foi observado o elemento direto de desenvolvimento de atitudes e valores éticos, nem transformação da realidade social para melhor. São poucas as seções do livro que oportunizam

trabalhar as questões socioambientais, entendidas como pontos estratégicos para que realmente o professor realize um trabalho voltado para a participação crítica e a formação cidadã.

Um ponto positivo do livro é que, ao final de cada conteúdo, há a relação com o cotidiano e com questões para reflexão. Os conteúdos históricos são bastante importantes para que o aluno não somente compreenda o conteúdo químico, mas entenda como foi o surgimento e a evolução do determinado assunto. Os volumes 1 e 2 apresentam uma busca de abordagem interdisciplinar em relação ao tópico ambiente no tocante à CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade).

No final das unidades os volumes 1, 2 e 3 da coleção “Vivá Química” trazem um Caderno de Apoio Pedagógico (CAP) com sugestões de como trabalhar as unidades e capítulos, assim como considerações sobre aspectos que merecem atenção em cada unidade. Também há orientações sobre como desenvolver temas de cidadania, atividades de caráter interdisciplinar sobre matrizes energéticas e sustentabilidade. Todas as unidades trazem sugestões de experimentos, debates, simulações e pesquisas, entre outras atividades. Considerou-se um elemento importante para contribuir com o trabalho do professor de aplicar metodologias diferenciadas, focadas na contextualização dos assuntos e na interdisciplinaridade.

Foi sentida a falta de conteúdos mais atualizados, compatíveis com novas descobertas e avanços da Ciência, mas, no geral, é um bom livro, com boas propostas de contextualização do conteúdo químico.

Não é uma coleção estruturada com metodologia inovadora, mas apresenta uma estrutura para trabalhar o conteúdo químico, que objetiva seguir o que determinam os documentos que regem a educação no país e o PNLD (BRASIL, 2017). Foi considerado um livro adequado com textos que estimulam ao aluno desenvolver pensamento próprio, com conteúdo que ajuda o aluno a manifestar uma postura crítica no seu contexto de vida social.

É um material didático oportuno para contribuir com o trabalho do professor na tarefa de fomentar o desenvolvimento de atitudes e valores éticos, traz textos constituídos por notícias que abordam sobre as questões socioambientais e textos com propostas de resolução de atividades que possibilitam a articulação entre o conhecimento do aluno e o do professor e, que, também, contemplam questões socioambientais, buscando a contextualização sempre que o conteúdo permite.

### 6.2.1 Aula lecionada com o livro didático

Considerando as observações referentes aos livros didáticos adotados pelos alunos do Ensino Médio do IFS, foi oportuno registrar nessa tese, a dinâmica de uma das aulas na qual foi trabalhado o tema “radioatividade e reações nucleares” constante na Unidade 1, do volume 3 da coleção “Vivá Química”. A aula aconteceu no miniauditório do IFS, e contou com a participação dos 3º anos do Curso Técnico de Nível Médio Integrado de Alimentos, Eletrotécnica, Informática e Química do IFS.

Inicialmente, todos os alunos assistiram a um pequeno documentário sobre o histórico do surgimento do tema em questão, envolvendo o cientista francês Henri Becquerel, o físico inglês William Crookes, o físico alemão Wilhelm Conrad Röntgen e a cientista polonesa Marie Sklodowska Curie.

Na sequência da aula, com o uso de slides do *Power Point*, foram apresentadas explicações sobre as emissões nucleares e as suas Leis, associando ao cotidiano. Foram abordados conhecimentos e explicações sobre os impactos ambientais da energia nuclear e suas aplicações, como na medicina, agricultura, tecnologia, entre outras áreas, seguindo a estrutura organizacional proposta pelo capítulo 1.

Informações também contidas na abertura do capítulo 1, constantes na seção “**Para situá-lo**” foram repassadas aos alunos e para trabalhar a contextualização do assunto foi consultada a seção “**Conexões**”, para abordar sobre o tópico “Química e Tecnologia”. Contribuiu com a aula a consulta ao livro para fundamentar as explicações referentes ao exemplo adotado que foi o “Detector de Fumaça” (volume 3, página 22), que foi explicado o seu funcionamento associando à Energia Nuclear, onde o elemento Amerício (Am) se converte em gás Hélio (He) e Neptúnio (Np), através de um alarme sonoro que é disparado em caso de presença de fumaça no ambiente.

Na continuidade da aula, foi explanado e explicado a diferença entre fissão nuclear e fusão nuclear, associando aos impactos causados pelas Bombas de Hiroshima e Nagasaki, como também o uso dessa tecnologia durante a guerra fria que se estendeu até 1989.

Para tanto foi consultada a seção “**Conexões**”, tópico “Química e História - A bomba atômica e a Guerra Fria”, ilustrada pelo recorte da figura 24 do livro, para contribuir com as explicações sobre o assunto.

Após a explanação foi reproduzido o vídeo disponibilizado no canal Youtube “Ataque Atômico a Hiroshima” (duração de 3 minutos), que traz uma simulação do ataque nuclear americano a cidade japonesa de Hiroshima durante a 2ª guerra mundial, em agosto de 1945, demonstrando os efeitos que uma bomba atômica causa (disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=h5ij7kMTxto>).

Posterior à demonstração do vídeo, o professor, através de slides, mostrou os Efeitos Biológicos causados por doses de Radiação no organismo, como também a contaminação por Radionuclídeos, assunto do livro didático.

Após a explanação do assunto, foi solicitado aos alunos resolverem as atividades da seção “**Testando seus conhecimentos**” do livro didático. As respostas foram discutidas com a participação dos alunos.

Ao final da aula, foi feita uma mesa redonda com os líderes de cada turma e o professor pediu que cada um desse um *feedback* da aula que ocorreu. Foram comentários satisfatórios, pois além do aprendizado do conteúdo químico, houve uma aprovação geral na associação com o cotidiano, principalmente aos impactos ambientais. Um exercício sobre o tema radioatividade com questões de vestibulares, solicitado pelos alunos foi entregue às turmas para que eles praticassem em casa.

Obteve-se que, para alunos do ensino médio-integrado do IFS, o livro deveria trazer mais questões discursivas, baseadas em exercícios de aprofundamento e questões de vestibulares, principalmente de ENEM.

### **6.3 Etapa 3 – Resultados do Grupo Focal Docentes**

Como estava previsto para ser realizado, após a etapa das análises dos livros didáticos dos 3º anos do Ensino Médio do IFS, aconteceu a etapa de pesquisa por meio de grupo focal, no qual participaram todos os professores de Química do Ensino Médio do IFS. Como foi planejado, esses convidados expuseram as opiniões sobre as temáticas principais aspectos positivos e negativos relacionados aos alunos que chegam ao Ensino Médio para aprender Química e sobre a Educação, a contextualização e a abordagem proposta pela educação CTS, cujo roteiro consta no apêndice A, desta pesquisa.

Como é de ciência de todos, estabelece a legislação nacional em que se baseiam todas as propostas do ensino público no país, que a função geral da Educação atualmente é a formação para a cidadania. Nesse contexto atual, o ensino e aprendizagem das ciências, dentre essas a disciplina Química, se apresenta como parte fundamental para promover conhecimento necessário e indispensável para os formandos se apresentarem no cenário nacional como indivíduos com condições de compreender e participar ativamente do seu contexto social.

É, também, a partir do conhecimento químico, que o aluno poderá compreender assuntos referentes à dinâmica que rege a vida material, e como conviver de forma harmônica no mundo. Portanto, há que se mostrar uma aprendizagem formadora de caráter prático e crítico, que possibilite ao aluno ser um participante consciente da cultura científica, ingrediente essencial da aventura humana, como consta nas propostas da legislação nacional da Educação (BRASIL, 1998).

[...] O ensino da ciência é peça fundamental no desenvolvimento intelectual e social do cidadão e a escola ainda é o local onde é possível adquirir os saberes básicos necessários para que o cidadão desenvolva na sociedade as suas qualidades e aptidões, podendo dessa forma construir o conhecimento e formar opiniões críticas (SOUSA; IBIAPINA, 2021, p. 210).

Diante desses compromissos da Química, e da certeza e que a teoria carece avançar para a realização, pois precisa deixar de ser um amontoado de palavras, mostrou-se oportuno organizar esse momento constituído de grupo focal com professores de Química do Ensino Médio do IFS para subsidiar discussões sobre ensino da Química, contextualização, CTS e questões socioambientais, elementos fundamentais a auxiliar o professor a manifestar no aluno postura crítica e participativa, foco da educação para a cidadania.

Para essa etapa do estudo de caso, adotou-se como unidade de análise e definiu-se como elementos de análises as informações da Figura 18 a seguir.

**Figura 18 – Unidades de Análise e Elementos de Análise da Etapa 3**

CATEGORIA DE ANÁLISE	ELEMENTOS DE ANÁLISE
Teor das discussões sobre ensino da Química, contextualização e ensino CTS	1-Aspectos positivos e negativos do ensino químico
	2- Significados atribuídos a conteúdos entendidos como contextualizados
	3-Sentimento relacionado ao preparo de materiais contextualizantes
	4-Forma como elabora materiais didáticos focados na contextualização
	5-Já fez menção à temática CTS junto aos alunos

Fonte: Elaboração própria (2022).

Para que essa etapa tivesse início, inicialmente foi estabelecida uma data para a realização do grupo focal, logo após o dia 01 de junho de 2020, quando o projeto de pesquisa que originou essa tese foi aprovado. Porém, a pandemia gerada pelo COVID-19 impossibilitou encontro físico de alunos e professores, afetou o quadro de aulas presenciais do IFS que passou a funcionar de forma remota até o dia 02 de junho de 2022.

Como boa parte dos alunos de baixa renda da instituição não tinham acesso à *internet*, *notebooks*, computador, ou *smartphones*, o cronograma de aulas foi afetado significativamente. Diante de um atraso considerável de mais de seis meses no retorno tanto das aulas remotas como presenciais, o agendamento do grupo focal foi adiado algumas vezes.

Com o controle da situação gerada pela pandemia do COVID-19, ainda durante o período de aulas na forma remota, o pesquisador solicitou junto à direção e à coordenação do IFS, uma sala para a realização presencial do encontro com os professores de Química na forma de grupo focal. A data organizada para esse encontro foi o dia 28 de março, início do primeiro semestre letivo de 2022. Mediante o agendamento da reunião do grupo focal e com o consentimento da Direção, os cinco professores da disciplina Química aceitaram participar do encontro.

Como o pesquisador fazia parte do quadro de professores de Química do IFS, ele optou por não fazer parte diretamente das discussões geradas no âmbito do grupo focal. Enquanto moderador, elaborou previamente um roteiro de perguntas semiestruturado a ser discutido por todos os professores das disciplinas Química I, II e III do Ensino Médio do IFS, que aceitaram participar do estudo. Nesse sentido, no dia 26 de março de 2022, a reunião dos membros participantes do grupo focal foi

iniciada com a presença dos cinco professores de Química do IFS e o pesquisador como moderador.

Inicialmente a reunião contou com uma apresentação dos objetivos do estudo ora em desenvolvimento, eis que alguns dos participantes dessa nova reunião também fizeram parte de anterior que aconteceu de forma remota. Concluída essa primeira etapa, como estava previsto e foi pensado, antes do início das discussões propriamente ditas foi distribuído aos participantes um roteiro de perguntas (Apêndice A), que buscou identificar primeiro o perfil do entrevistado, depois evidenciar aos mesmos as questões centrais do encontro que seriam:

- Quais são os principais aspectos positivos encontrados nos processos de ensino e aprendizagem de química em relação aos alunos que ingressam no ensino médio?

- Quais são as principais dificuldades nos processos de ensino e aprendizagem de Química com os alunos ingressantes no ensino médio?

- O que é contextualização para você? Você entende sobre conteúdos entendidos como contextualizados?

- Qual seu sentimento relacionado ao preparo de materiais contextualizantes, tem dificuldades em prepará-los? Gosta de trabalhar dessa forma com seus alunos?

- Como elabora materiais didáticos focados na contextualização? Faz uso de temáticas socioambientais?

- O que é educação CTS para você? Já mencionou alguma vez aos seus alunos sobre a temática educação CTS? Você considera que é possível contribuir na formação do seu aluno para cidadania (manifestar no aluno postura crítica e atuante no seu contexto de vida social)?

- Você acredita ter contribuído de alguma forma para o desenvolvimento científico de seus alunos com as aulas de Química? Por quê?

Essas perguntas representaram o ponto de partida, não descartando a possibilidade de, ao longo do processo de discussões, essas serem alteradas dando origem a outras mais pertinentes aos objetivos propostos pela tese. Esse registro foi entregue ao pesquisador com o término do encontro que teve a duração de quatro horas, com direito a uma parada de 15 minutos.

A reunião teve início às 14h do sábado (26/03/2022) e foi encerrada por volta das 18h e 30 minutos. Enquanto moderador do encontro, o pesquisador agradeceu

imensamente a colaboração e participação dos presentes que se mostraram envolvidos com a pesquisa. O encontro foi valioso para as etapas da pesquisa que seguiram, representou momento de troca de experiências e de propostas de novas metodologias contextualizadoras favoráveis ao processo efetivo de formação cidadã.

Dando sequência ao registro das ocorrências do grupo focal, tem-se inicialmente o perfil dos professores que participaram do evento, como foi dito esses repassaram alguns dados pessoais como turma que leciona, sexo, idade, formação, tempo de atuação na instituição e disciplina que atuam. As informações referentes ao perfil dos professores que participaram do grupo focal, foram organizadas na Figura 19.

**Figura 19 – Perfil dos Professores Participantes do Grupo Focal**

Participante	Idade	Turma (s)	Sexo	Formação	Disciplina Que Atua	Tempo de Atuação na Instituição
Professor 1	52 anos	1º e 2º anos	Masculino	Doutorado	Química I e II	20 anos
Professor 2	39 anos	2º e 3º anos	Masculino	Doutorado	Química II e III	08 anos
Professor 3	50 anos	2º e 3º anos	Masculino	Doutorado	Química II e III	13 anos
Professor 4	53 anos	1º e 2º anos	Feminino	Doutorado	Química I e II	20 anos
Professor 5	43 anos	3º ano	Masculino	Doutorado	Química III	19 anos

Fonte: Elaboração própria (2022).

Predomina como perfil os participantes que atuam nas turmas do 2º e 3º anos do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Química do IFS, a faixa etária dos 50 a 54 anos, esses representaram 60% do total; 80% são do sexo masculino, 100% já são doutores, 60% atuam na instituição na faixa de tempo de 19 a 23 anos, 80% lecionam a disciplina Química II. Portanto, são professores com valiosos conhecimentos e experiências acadêmicas, que há muito tempo atuam no IFS e todos fazem uso do livro didático de Química e têm uma carga semanal média de seis horas.

Mediante a caracterização do perfil predominante dos participantes, registra-se, na sequência, que o início das discussões partiu da apresentação das temáticas a serem trabalhadas. O roteiro de perguntas foi entregue e o pesquisador, enquanto moderador do grupo focal, foi repassando as explicações para cada item da pauta.

Obteve-se, no que se refere à opinião dos professores sobre principais aspectos positivos para ensinar Química, que foram destacados pelos participantes do estudo o despertar para a curiosidade científica que os alunos apresentam, a perspectiva de uma melhor colocação profissional, o fato de já conhecerem algo

sobre o conteúdo no ano anterior que já estudaram e o aporte positivo de expectativas com relação à parte prática da disciplina, sendo assim fatores que contribuem para a pré-disposição dos mesmos para aprender o conteúdo químico.

Alguns trechos das falas dos participantes registradas foram destacados na íntegra:

- “[...] Muitos chegam com energia de compreender mais a ciência, disposição e vontade de aprender” (Professor 1);
- “[...] Como já tiveram uma ideia, uma introdução no 9º ano, facilita no aprofundamento dos conteúdos do Ensino Médio” (Professor 2 e 5);
- “[...] O interesse na própria disciplina para associar ao seu dia-dia, entender como funciona a Química não só de forma teórica, mas aplicar nas aulas de laboratório” (Professor 3);
- “[...] São alunos com aptidão para a Química, muitas vezes sem condições financeiras de poder estudar numa escola particular, então ele abraça essa oportunidade de ter sido aprovado numa Instituição Federal, onde além de estudar, serão abertas portas para o mercado de trabalho” (Professor 4).

Concluído o rol de falas sobre esse assunto, o grupo prosseguiu as discussões abordando sobre quais seriam alguns dos principais aspectos negativos para ensinar Química. Foram sendo destacados pelos participantes do estudo as concepções prévias e/ou preconceitos com relação à disciplina. Muitos chegam com a "crença" que Química é difícil, por exemplo, e aí, na primeira dificuldade em algum assunto, se autossabotam; o não entendimento do uso da Matemática nos cálculos químicos; alguns livros desatualizados, outros meramente ilustrativos sem a devida densidade de conteúdo. Falta do uso da tecnologia de forma instrutiva para os alunos; falta motivação e envolvimento com a disciplina.

Milaré, Marcondes e Rezende (2014) são autores que comentam sobre como o aprender Química é difícil, sendo um processo complexo que vai muito além de somente conhecer suas teorias e seus conteúdos. É necessário que haja compreensão dos processos e linguagens, do enfoque, do tratamento empregado por essa área do conhecimento ao estudar os fenômenos, algo que não faz parte do que os alunos estão habituados a utilizar.

Outros trechos das falas dos participantes também foram destacados na íntegra:

- “[...] Para alguns dos alunos, em função do interesse e aptidão no 9º ano, ele passa a colocar dificuldades em todos os assuntos no ensino médio, cria uma barreira na sua aprendizagem. A interpretação da tabela periódica, a

*utilização dos cálculos químicos e as reações inorgânicas são algumas das dificuldades enfrentadas pelo aluno” (Professor 1);*

*-[...] Uma base fraca e deficiente na área de ciências da natureza, conteúdos que foram lecionados de forma superficial, como também assuntos que não foram trabalhados em sala de aula” (Professor 3);*

*-[...] Como no Instituto Federal há diversas áreas como Informática, Alimentos, Eletrônica e Eletrotécnica, muitas vezes o aluno já vem sem aptidão pela química, além de não ter recebido uma boa base no 9º ano em química (Professor 4);*

Segundo os participantes, foi quase que em consenso, discutido que a formação do 9º ano é um dos principais fatores que interferem no ensino da Química. Alunos da rede de ensino público são prejudicados pela falta de estrutura das escolas; foi observado que poucas escolas têm laboratórios, algo que prejudica a aprendizagem pois o conteúdo é ministrado quase sempre somente com a teoria, as poucas aulas práticas que alguns alunos têm não são suficientes para a boa compreensão dos conteúdos, as visitas técnicas são poucas, pois a falta de recursos desmotiva os professores a diversificar as metodologias de ensino. Nesse sentido, conseqüentemente, o aluno que chega ao IFS é um aluno esforçado, que se dedicou muito ao estudo da teoria para superar a concorrência das provas de seleção.

Observou-se que os laboratórios de Química do IFS são importantes diferenciais para a aprendizagem, as aulas de experimentação são valiosos estímulos a aprendizagem.

Sobre significados atribuídos a conteúdos entendidos como contextualizados, inicialmente foi observado que a fala sobre a temática “*cotidiano do aluno*” é muito frequente entre os participantes do grupo. Com o decorrer das discussões, as opiniões vão sendo incrementadas, a partir do momento que entram as falas referentes ao uso de problemáticas locais, de rodas de discussões baseadas em questionamentos instigantes aos alunos após a realização de visitas técnicas.

Os Professores 2, 3 e 5 enriqueceram muito as discussões quando evidenciaram mais claramente o significado para eles sobre contextualização, a partir do momento que foi enfatizada a importância da abordagem do conteúdo químico enfatizando as questões ambientais.

*- “[...] Sempre foi preocupação minha fazer uso de metodologias focadas em oportunizar ao aluno uma maior participação nas discussões em sala de aula. Instigo sempre meu aluno a entender o que é uma problemática e sempre que é possível, a depender do conteúdo relacionar com as questões*

*ambientais, pois são excelentes temáticas para contextualizar o conteúdo químico” (Professor 2).*

*- “[...] O uso de temáticas ambientais auxilia em rodas de discussões aos alunos expressarem fatos do cotidiano que são oportunos como temáticas a serem trabalhados determinados conteúdos. Facilita a compreensão dos mesmos e há uma maior conexão com os problemas sociais. O ensino por meio de problemáticas locais e por questionamentos instigantes ao aluno torna a aula mais interessante e estímulo o senso ético e a participação nos problemas do contexto social” (Professor 3).*

*- “[...] Sergipe está em fase de expansão, são muitos empreendimentos sendo construídos em áreas de mangues, esgotos que transbordam, há problemáticas oriundas de cervejarias que poluem as águas da região, mineradoras, fabricas de cimentos e outras atividades geradas diante das tecnologias e do desenvolvimento econômico do estado. Estou acostumado a estimular meus alunos sobre a importância das denúncias nos meios de comunicação. Não é algo que direciona a aula, mas são momentos que estimulam o senso crítico dos alunos e a participação na comunidade” (Professor 5).*

Nas falas destacadas, houve a preocupação em envolver o aluno nos problemas da comunidade, situação que evidência que existe um trabalho para que haja estímulos a despertar no aluno uma postura crítica e ética. Há preocupação também em estimular atitudes e valores necessários à transformação da realidade social, a temática ambiental favorece a contextualização do conteúdo químico, a entender os avanços de uma realidade repleta de tecnologias que influenciam a sociedade e ajudam no estímulo para a tão almejada participação crítica.

Ficou entendido que, para os Professores 1 e 4, mais antigos na instituição, há um entendimento de contextualização menos elaborado, esse fato pode ser resultante de uma preocupação focada em repassar uma quantidade maior de conteúdos seguindo uma sequência. A contextualização é aplicada, mas somente para repassar o conhecimento químico. Para esses, o quantitativo de aulas e a quantidade de assuntos que devem ser ministrados no decorrer do período foi apontado como fatores que justificam a dificuldade de elaborar aulas mais aprofundadas na contextualização de conteúdo mais complexos da Química.

Foi enfatizado por todos, que não são todas as aulas que dá para trabalhar dessa forma, mas existe sim essa preocupação e de algum modo acontece a incorporação da contextualização na forma de ensinar, e há incentivos para ajudar o aluno a manifestar uma postura crítica diante do que acontece na realidade deles. Entendeu-se a contextualização como estratégia da educação CTS, eficiente para

aproximar os alunos questões científicas e tecnológicas que afetam o contexto social deles.

Conforme por Voigt (2019):

[...] Ensino aprendizagem da Química baseada em problemas, tecnologia e cultura associados ao ensino de Química, bem como métodos e técnicas de ensino para apoio ao professor formador de cidadãos conscientes em Química dentro da ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente (VOIGT, 2019, p. 04).

Desde que a contextualização dos conteúdos seja colocada em prática nas salas de aula como foi pensada, é possível instigar e preparar o aluno para ser um indivíduo crítico com atitudes éticas mais valorosas. É oportuno também repassar sobre responsabilidade socioecológica, pois consiste em princípio que deve estar atrelado ao desenvolvimento tecnológico, por mais que se mostre necessário o crescimento econômico, há que se prezar pelas boas práticas, a fim de lidar melhor com as problemáticas sociais com solidariedade e responsabilidade, como muitos autores comentam sobre isso, tais como Voigt (2019), Silva e Silva (2021), entre outros, mas não é simples, exige muita disposição e dedicação do professor, pois como acrescentam Stadler e Azevedo (2021) há que não esquecer a aquisição com conhecimento científico. Para os autores, A ligação entre o tema a ser abordado e o cotidiano dos alunos é relevante para que eles possam emitir suas opiniões e fundamentar suas decisões, sendo necessária atenção para que o desenvolvimento de habilidades e competências integrem o conhecimento científico nas aulas de ciências

Um assunto pontuado durante as discussões sobre aprofundar na contextualização foi sobre a atuação recente da direção focada em propor e incentivar ações em prol para uma educação formadora de cidadãos conscientes. Foi dito que já há no IFS aulas pontuais com pedagoga sobre conscientização ética, religião, teatralização de assuntos e problemáticas locais e nacionais. A nova atualização do Projeto Pedagógico do Curso, que já está em andamento, contemplará novas ações voltadas a trabalhar a contextualização com foco na educação CTS.

Diante dos comentários surgidos sobre a atuação da reitora, foi considerado até a possibilidade de entrevistá-la. Ela também possui formação em Química. O objetivo consiste em ter dados sobre as novas propostas do PPC do Curso de

Química, que contará também com a participação voluntária dos professores participantes do grupo focal.

Na sequência das discussões sobre significados aprofundados para contextualização, foi considerado tratar-se de trabalhar o assunto de modo que faça sentido e toque o aluno, ou seja, que esteja imerso ao universo dele. Para o Professor 2, “[...] o ensino de Química contextualizado é trabalhar a Química de acordo com a realidade do aluno”. Foi entendido que já lecionaram ou lecionam de forma contextualizada, foi dito pelo Professor 1, que “[...] não há contextualização aprofundada de todo conteúdo, pois, o quantitativo de aulas ministradas mensalmente é muito”, para o Professor 4, “[...] falta tempo para selecionar materiais contextualizantes mais aprofundados e existe a falta de apoio da coordenação para a produção de aulas mais elaboradas”.

A próxima problemática colocada em discussão foi sobre as dificuldades do preparo de materiais contextualizantes aprofundados, e a existência de apoio da instituição para esse fim, obteve-se um consenso que consiste em uma metodologia interessante para todos os participantes, no entanto, há dificuldades principalmente na organização da sequência didática. Nem todos apresentaram essa dificuldade, a falta de apoio financeiro foi apontada também como uma situação que desanima, cessando qualquer iniciativa de aplicar metodologia mais elaborada no que se refere também na formação de cidadãos conscientes.

- “[...] A avidez dos alunos por tecnologia é um desafio para o professor de Química que precisa está buscando formas para trabalhar essa energia. Não é tarefa fácil trabalhar o conteúdo com contextualização, os próprios livros quando o fazem, quase sempre é nos exercícios propostos. Fica a critério do professor produzir esse material contextualizado, eu já organizei apostilas digitalizadas oportunizadas no Google Sala de Aula<sup>1</sup>, com textos contextualizados baseados em problemáticas sobre a aplicação do conteúdo aprendido, sobre a utilidade disso no cotidiano, e outras problemáticas que provocam a aprendizagem crítica. O material que conta com impressão sai tudo do meu próprio bolso, nenhum apoio financeiro para isso (Professor 3).

- “[...] Existe a consciência da importância, é gratificante trabalhar dessa forma com os alunos. É uma metodologia interessante, no entanto sinto dificuldade principalmente na organização da sequência didática” (Professor 4).

---

<sup>1</sup> Plataforma desenvolvida para educadores que oferece ferramentas e recursos para gerenciar salas de aula de várias turmas em uma única plataforma central. De fácil manuseio e interatividade, qualquer pessoa da comunidade escolar aprende a usar o Sala de Aula em minutos Disponível em: [https://edu.google.com/intl/ALL\\_br/workspace-for-education/classroom/](https://edu.google.com/intl/ALL_br/workspace-for-education/classroom/). Acesso: Maio, 2022.

Durante a conversação foi dito pelos Professores 3, 4 e 5 as formas pelas quais são elaborados os materiais didáticos focados na contextualização, geralmente por meio de temas que possam gerar curiosidade aos alunos, ou que despertem senso de responsabilidade e coletividade. Não exclusivamente, mas a temática socioambiental é um tema que toca muito e que eles consideram muito necessário para uma atuação profissional que se preocupa também em contribuir para formar cidadãos conscientes em Química.

Rodríguez e Del Pino (2019, p.09) observam que há necessidade de os professores mudar as formas de ministrar as aulas, e que haja mais dedicação à preparação delas, assim como “[...] à distribuição do tempo e recursos e atendem para o clima da aula (tanto afetivo quanto metodológico)”, para ter êxito na missão de ensinar é importante que haja preocupação com o clima dentro de sala de aula, com os alunos sendo estimulados, pois, assim, tendem a aprender mais.

Sobre o questionamento de já ter feito uso de algum material didático que não o livro para o ensino do conteúdo químico e questões ambientais, é unanimidade que nunca foi trabalhado com uso maquete, produção de cartazes, mas a temática reciclagem foi citada como conteúdo de pesquisa. Os jogos de aprendizagem são ferramentas motivacionais, e já foram utilizados para envolver os alunos.

As discussões sobre uso de material didático que não o livro para o ensino do conteúdo químico e questões ambientais, obteve-se:

- “[...] As discussões em sala de aula são propostas considerando o livro didático e notícias oportunizadas por jornais locais. As aulas de laboratório são parte da dinâmica das aulas. Fomento muito a formação de grupos de estudos e pesquisa com eles” (Professor 1);

- “[...] Quando possível envolvo os alunos em rodas de discussões, e instigo a realização de pesquisas sobre temáticas atuais, a falta de envolvimento da coordenação não facilita a produção de material que não seja o livro didático, mas a realização de feira de ciências e aulas práticas nos laboratórios vão além do livro didático, as visitas técnicas também são parte dinâmicas das minhas aulas” (Professor 2);

- “[...] Visitas técnicas, roda de discussão, participação em feira de Ciências, oportunizo do meu próprio bolso material didático, disponibilizo apostilas com o auxílio do Google Sala de Aula, e quando possível pesquisa problemáticas reais da comunidade para discutir com os alunos” (Professor 3);

- “[...] Textos de informativos, experimentação nas aulas de laboratório, jogos didáticos, o livro é a base das discussões durante as aulas” (Professor 4).

Há a intenção por parte de um dos participantes do grupo focal, em alguns momentos, de despertar o lado "cientista" do aluno e trabalhar sua autoconfiança, promovendo momentos de pesquisa virtual e apresentação de trabalhos como complemento de nota. Foi comentado que “[...] os livros de Química estão desatualizados, apesar de que, no IFS há uma bela biblioteca bem atualizada” (Professor 3).

Fomenta-se, conforme um dos participantes, a proposta de formação de grupos de estudos e pesquisas com os alunos para que aconteça o trabalho de contextualização aprofundado. Falou-se também em experiências que significaram para os participantes ser contextualização, e essas estão relacionadas às aulas práticas. “[...] Aulas de laboratórios do IFS são excelentes, uma pena é que não temos muitos reagentes” (Professor 4).

Durante esse momento das discussões não foi comentado sobre ações focadas em estimular à proteção ao meio ambiente, nem sobre a participação do aluno na aula citando exemplos do dia a dia, mas ficou subentendido que é passível ao aluno participar na construção do conhecimento tirando dúvidas, participando com perguntas e colocações fatos do cotidiano, através das percepções obtidas durante as visitas técnicas e as rodas de discussão.

Sobre dificuldades quando é preciso alterar o plano de aula que já havia sido elaborado, percebeu-se que os alunos geralmente correspondem à aula proposta, portanto para um professor não há dificuldade de mudar o rumo da aula organizada e nem dificuldade em busca respostas para problemáticas trazidas pelos alunos.

*- “[...] Quanto maior a participação do aluno nos desdobramentos da aula, mais ele aprende, pois a fixação do assunto é mais fácil de perceber. Colocamos no planejamento a educação para contextualizar...reduzir a teoria...adaptar o conteúdo a realidade que a escola está inserida. O que o aluno tem dúvida, sempre que possível faço uma investigação para responder. São poucos os alunos com esse perfil, mas os questionadores estão em todas as minhas turmas. São alunos talentosos, que podem interferir na condução da aula programada. Incentivo muito esses alunos que questionam para que serve, para que funciona” (Professor 3).*

Em dado momento os participantes passaram a responder sobre o fato de se já mencionaram a temática CTS junto aos alunos, obteve-se se tratar de elo importante para formar o aluno. Nenhum dos participantes mencionou diretamente ao aluno sobre ser uma aula específica para relacionar o assunto considerando a educação CTS, mas, indiretamente, os temas associados são trabalhados. Há

preocupação em articular os aspectos sociais (S), tecnológicos (T) e científicos (C) de problemáticas ensinadas do conteúdo químico e ambiental.

Os livros didáticos da disciplina trabalham a interdisciplinaridade a aplicação da tecnologia. A CTS foi pontuada como um instrumento que trouxe: “[...] *Inovação pedagógica*” Professores 2 e 5. “[...] *Com certeza muito importante a abordagem CTS. Nunca mencionei diretamente. Mas indiretamente os temas associados são trabalhados*” Professor 2.

Conforme Stadler e Azevedo (2021) ao incorporar fragmentos de discussão sociocientíficas em suas práticas de ensino, os professores de Química podem contribuir para a formação de cidadãos mais conscientes e engajados, capazes de compreender e tomar decisões formadas sobre questões que envolvem ciência e tecnologia em nossa sociedade.

No geral, foi comentado sobre a interdisciplinaridade e as questões ambientais como temáticas oportunas para a formar, considerando o enfoque proposto pela educação CTS.

Observou-se pouca motivação para um trabalho contextualizante mais aprofundado do que se entende como parte social da Química, voltada também para motivar no aluno a postura crítica e atuante no seu contexto de vida social. Segundo Voigt (2019), a contextualização é a abordagem pedagógica que busca utilizar conceitos e aplicações da Química para abordar questões sociais, éticas e ambientais.

Conforme Franco (2016) para que haja construção de saberes, é fundamental que a ação do professor seja reflexiva e crítica. A construção de saberes e a transformação social, requerem que os indivíduos compreendam e intervenham na realidade em que estão inseridos de forma consciente e crítica. Reprodução mecânica, considerando o tempo de serviço não se converte em experiência, uma vez que essa abordagem a-histórica não permite a articulação dialética do novo e do necessário. Como consequência, ocorre um distanciamento entre teoria e prática, bem como entre sujeito e ação, impedindo o diálogo e a troca de conhecimentos.

As aulas práticas e com menção ao cotidiano, expressam a aplicação da abordagem metodológica da contextualização mais adotada pelos professores. Como comentam, muitos professores enfrentam desafios ao elaborar conteúdo didático contextualizado e mais elaborado, especialmente quando se trata de

incorporar questões sociocientíficas em suas práticas de ensino. Isso pode ocorrer devido a uma série de fatores, como falta de formação específica nessa área, falta de tempo para preparar aulas mais elaboradas, ou falta de recursos didáticos adequados. Cada educador trabalha a contextualização de seu jeito.

Não são todos, mas o Professor 5 comentou:

*- “[...] Costumo associar a discussão como uma forma de contextualizar o conteúdo químico. Trago exemplos possíveis de serem experienciados no dia a dia para a melhor compreensão da Química, adoto vídeos e textos temáticos apropriados”.*

Ferreira e Borges Júnior (2020) comentam que a contextualização é aplicada como exemplificação pontual de fatos do cotidiano e de caráter motivacional. Silva, Silva e Silva (2020) também observaram que há divergências entre educadores quando se referem ao significado de cotidiano e contextualização, muitas vezes utilizados como sinônimos.

As temáticas do dia a dia dos alunos são usadas somente para exemplificar fatos pontuais ligados a vivência dos mesmos e ilustrar os conceitos em estudo. A contextualização é algo mais complexo que isso, é procurar conhecer o contexto social do aluno e fazer uso de determinado conhecimento ou informação do aluno para fazê-lo relacionar com o conteúdo da sala de aula. Somente o Professor 3 demonstrou essa preocupação, mas admitiu não serem todas as aulas que dá para trabalhar dessa forma.

A investigação inicial sobre como os professores do IFS percebem contextualização e como expressam as questões socioambientais no âmbito do enfoque CTS, evidenciou que a abordagem pedagógica CTS requer maior atenção do professor no que diz respeito a sua prática, desde a preparação da aula até a condução da mesma, a fim de que prevaleça a construção de metodologias contextualizadas para a compreensão maior dos alunos sobre os conteúdos químicos e sua relação com o cotidiano e a tão almejada formação cidadã.

Considerou-se também que o uso de abordagens de aspectos socioambientais tem sido aplicado, mas não para introduzir atitudes e valores em uma perspectiva de formação crítica e cidadã, como preconizado por Bouzon *et al.* (2018). Falta mais reflexão sobre as práticas pedagógicas, há mudanças geradas nos discursos e na realização de aulas práticas, mas não nas práticas educacionais e nas metodologias aplicadas.

Como observam Santos e Melo (2020), é evidente a existência de problemas relacionados com contextualização no ensino, pois são distintos e muitos os cenários que os professores têm em sala de aula, algo que dificulta tentar relacionar problemática do conteúdo com o cotidiano do aluno. Segundo Rodríguez e Del Pino (2019) a pedagogia CTS requer que o educador esteja em constante processo de atualização para que possa melhorar os processos educativos. A falta de atualização e da participação em cursos e congressos voltados a repassar metodologias contextualizantes é uma realidade também dos professores de Química do IFS, os professores 2, 3 e 5 deixaram transparecer já terem participado de curso de formação continuada recentemente. Não foi foco da discussão, mas enquanto observador e moderador do grupo, foi percebido ser algo que alguns dos participantes costumam dedicar tempo.

Oportuno o registro de que, não foi proposta deste grupo avaliar a realidade da prática dos participantes do estudo, mas sim propor um momento para discutir sobre como eles compreendem e incorporam a contextualização à sua prática pedagógica e a educação CTS. Nenhum teste foi aplicado e nem uma investigação aprofundada sobre a prática dos participantes aconteceu.

O encontro representou uma conversa aberta e franca sobre contextualização, pois ainda não é possível investigar as motivações, nem tão pouco a realidade individual de cada aluno, não há tempo para isso. O que se verificou foi um empenho maior e uma melhor capacitação por parte de alguns dos participantes, pois a opção por fazer diferente não ficou evidente em todos. O conhecimento sobre o que pede a legislação existe, mas a prática está muito distante do esperado, como ainda está ocorrendo na maioria das IFs.

Não foi identificada a aplicação da função social da Química, há contextualização para o trabalho de introduzir o cotidiano do aluno na sala de aula, de facilitar o ensino aprendizagem da Química, de envolvimento do aluno no próprio conhecimento, mas não há preocupação com a função social, isso é algo que fica subentendido que esteja acontecendo, não é um trabalho intencional dos professores, como é almejado pela formação para a cidadania.

#### 6.4 Etapa 4 – Análise Qualitativa dos Dados Obtidos com a Aplicação dos Instrumentos de Coleta de Dados B e C

Esse momento dos resultados e discussões, traz as informações que foram coletadas mediante a aplicação dos dois roteiros de entrevistas semiestruturados, sendo o primeiro o Roteiro B, que traz novos questionamentos aos professores e o Roteiro C, com perguntas direcionadas aos alunos que atuam no Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Química do IFS. São perguntas focadas em investigar sobre as temáticas ensinadas das disciplinas Química I, II e III, sobre se as práticas de ensino e aprendizagem estão sendo contextualizadas segundo diretrizes dos documentos oficiais da educação e as práticas educativas com enfoque CTS. Buscou-se saber junto a professores e alunos do 1º, 2º e 3º anos do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Química do IFS, sobre como percebem que acontece as propostas do ensino e aprendizagem da Química nessa instituição.

Para essa etapa do estudo de caso, adotou-se como unidade de análise e definiu-se como elementos de análise as informações da Figura 20.

**Figura 20 – Unidades de Análise e Elementos de Análise da Etapa 4**

CATEGORIA DE ANÁLISE	ELEMENTOS DE ANÁLISE
Percepções sobre pontos negativos e positivos do ensino aprendizagem do conteúdo químico	1-Opinião sobre pontos positivos do ensino aprendizagem do conteúdo químico
	2-Opinião sobre pontos negativos do ensino aprendizagem do conteúdo químico
CATEGORIA DE ANÁLISE	ELEMENTOS DE ANÁLISE
Percepções de alunos e professores sobre práticas educativas relacionadas ao conteúdo químico e as questões ambientais	1-Materiais adotados para o ensino químico e questões ambientais
	2-Práticas de ensino adotadas para o ensino químico e questões ambientais
	3-Entendimento sobre educação CTS
	4- Forma da contextualização do ensino químico
	5-Abordou ou não sobre a temática educação CTS com os alunos
	6-Ações realizadas formam para a cidadania
CATEGORIA DE ANÁLISE	ELEMENTOS DE ANÁLISE
Significado de práticas de ensino contextualizadas próximas as diretrizes expressas nos documentos oficiais Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e Parâmetros Curriculares Nacionais	1-Entendimento sobre contextualização
	2-Impedimentos para elaborar aulas contextualizadas
	3-Práticas de ensino focadas na contextualização
	4- Experiências didáticas de ensino contextualizado (realização de feiras, seminários, roda de discussão, pesquisa, visitas técnicas e outras)
	5- Objetivos com práticas de ensino focadas na contextualização.
	6-Ações realizadas formam para a cidadania

Fonte: Elaboração própria (2022).

Inicialmente, aconteceu o registro das análises e discussões referentes as respostas relacionadas aos roteiros de entrevistas semiestruturados B que foram aplicados aos professores (unificados no grupo focal) e a seguir o registro das respostas obtidas junto aos alunos do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Química do IFS.

#### **6.4.1 Análises das Respostas de Professores do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Química do IFS**

Registra-se que os professores que responderam ao roteiro B, foram os mesmos que participaram do grupo focal. Foram convidados a participar de mais essa etapa da pesquisa, um professor da disciplina Química I, outro da disciplina Química II e um terceiro da Química III.

Esses professores responderam a um roteiro de entrevista constituído de 4 etapas distintas sendo a Parte 1 - perfil do entrevistado, a Parte 2 – percepção sobre pontos negativos e positivos do ensino do conteúdo Químico, a Parte 3 – percepção sobre práticas educativas com enfoque CTS e alusão à temática CTS (reflexão sobre a ação de educar), e a Parte 4 – percepção sobre significado de práticas de ensino contextualizadas próximas as diretrizes expressas nos documentos oficiais, Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN).

A seguir os registros dos resultados e discussões obtidos junto aos professores das disciplinas Química I, II e III do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Química do IFS, que responderam ao roteiro de entrevista semiestruturado B.

##### **6.4.1.1 Perfil dos Professores Respondentes do Roteiro de Entrevista Semiestruturado B**

Na Figura 21 foram organizadas as respostas obtidas referentes ao perfil dos professores, que responderam às perguntas do roteiro de entrevista semiestruturado B (Apêndice B).

**Figura 21 – Perfil dos Professores Respondentes do Roteiro B**

Participante	Idade	Sexo	Formação	Tempo de Atuação na Instituição	Turma (s) Que leciona	Disciplina Que Atua
Professor 1	52 anos	Masculino	Doutorado	20 anos	1º e 2º anos	Química I e II
Professor 2	50 anos	Masculino	Doutorado	13 anos	2º e 3º anos	Química II e III
Professor 3	39 anos	Masculino	Doutorado	8 anos	3º ano	Química III

Fonte: Elaboração própria (2022).

Verifica-se o predomínio de professores que estão na faixa etária dos 50 aos 53 anos, esses representaram 67% do total, 100% são do sexo masculino, e 100% são doutores. Predominaram com 67% os professores que atuam na instituição há mais de 13 anos, esses atuam nas turmas do 1º aos 3º anos do Ensino Médio do curso de Química do IFS, lecionam as disciplinas Química I, II e III, por tanto são professores com valiosos conhecimentos e experiências acadêmicas, há muito tempo atuam no IFS e todos fazem uso do livro didático de Química e têm uma carga semanal média de seis horas.

#### 6.4.1.2 Percepções de Professores sobre pontos negativos e positivos do ensino do conteúdo químico

Essa segunda parte do roteiro teve o objetivo de se inteirar sobre as percepções dos professores dos pontos negativos e positivos para ensinar a disciplina Química, nesse sentido o primeiro questionamento do roteiro de entrevista, pergunta ao participante do estudo quais as dificuldades que observa para planejar o conteúdo químico que ministra em sala de aula. Foram respostas obtidas na integra:

*Professor 1 - Disciplina que muitos alunos acham desafiadora, principalmente devido à sua linguagem técnica e complexidade, fato que desencoraja os alunos e tornar o ensino difícil. A falta de base dos alunos atrapalha muito.*

*Professor 2 - Aprender Química que requer muita dedicação do aluno, é difícil estabelecer uma conexão clara entre o que é ensinado em sala de aula e a vida cotidiana dos alunos. A falta de base do aluno que vem do 9ª não ajuda muito.*

*Professor 3 - Sinto muita pressão para alcançar metas de desempenho, muitas vezes preciso lecionar com foco excessivo em testes e notas, em vez de em uma compreensão mais profunda da disciplina. Infelizmente, alguns alunos podem simplesmente não estar interessados na Química, o que pode*

*dificultar o ensino da disciplina. Acho que isso pode ser uma das principais barreiras para o ensino eficaz da Química no ensino médio, é a falta motivação.*

O problema consiste na pronunciada heterogeneidade de conhecimentos por parte dos alunos, com uma parcela deles apresentando muitas dificuldades, como foi pontuado pelos professores quando arguidos sobre os pontos negativos. Foi observado que predomina nas respostas a deficiência na formação de base, como sendo quase uma razão comum, considerando que, tanto o conhecimento anterior, quanto a perspectiva do que vem pela frente, no que diz respeito a aprendizagem da Química, possuem relação com o trabalho do professor de Química, ou seja, um bom conhecimento químico do 9º ano prepara o aluno para o Ensino Médio. A falta de motivação também foi apontada como ponto negativo para o ensino da Química.

Para Leite e Lima (2015) o problema do ensino de Química é que ele tem sido desenvolvido na maioria das escolas de Ensino Básico, de forma tal que se mantêm apegado a dita metodologia tradicional que se volta para um volume elevado de desenvolvimentos teóricos adotando práticas de memorização de fórmulas, símbolos e leis, entre outros aspectos, com reduzida preocupação na vinculação do assunto com a realidade do aluno. Essa prática tem justificado que muitos alunos disseminem a ideia de que estudar o conteúdo químico é algo difícil, pois se estuda muito o que não tem nenhuma utilidade para a vida cotidiana.

O próximo questionamento procurou saber quais aspectos positivos que observa para ensinar o conteúdo químico. Foram respostas obtidas na integra:

*Professor 1 - A ciência Química está presente em todos os aspectos da nossa vida cotidiana, desde a produção de alimentos e medicamentos até a criação de tecnologias avançadas. Acredito que uma compreensão sólida dessa disciplina é essencial para os alunos entenderem e navegarem no mundo em que vivemos. O estudo da Química ajuda os alunos a desenvolver habilidades importantes, como resolução de problemas, pensamento crítico, análise de dados e comunicação científica. Essas habilidades são valiosas em muitas áreas da vida, não apenas na ciência.*

*Professor 2 - A Química é uma disciplina interdisciplinar que se conecta a muitas outras áreas do conhecimento, incluindo Física, Biologia, Matemática e Engenharia. Está em todos os lados, a interdisciplinaridade é sempre uma boa oportunidade*

*de contar com a colaboração de outros professores para fornecer uma educação mais completa e integrada aos alunos.*

*Professor 3 - Gosto de pensar que o ensino dessa disciplina pode inspirar meus alunos a buscar carreiras em ciência, tecnologia, engenharia e matemática, onde podem contribuir para novas descobertas e inovações, também prepara os alunos para ter sucesso em suas futuras carreiras universitárias.*

Considerando as respostas dos professores predomina a opinião que é positivo ensinar Química, pois o conhecimento químico está em todos os lugares, algo que instiga a vontade de aprender dos alunos. Os alunos têm a oportunidade de compreender melhor como funciona o mundo ao seu redor e de adquirir ferramentas para tomar decisões informadas e responsáveis em relação ao uso e descarte de produtos químicos. Além disso, o estudo da Química ajuda a desenvolver habilidades de análise, resolução de problemas e pensamento crítico, que são essenciais não apenas para a vida acadêmica, mas também para a vida profissional e pessoal (FERNANDES; SALGADO, 2020; STAMMES *et al.* 2020; FERNANDES, 2019; MESSEDER; MORADILLO, 2017).

Por fim, é importante ressaltar que o ensino de Química também contribui para a formação de cidadãos mais conscientes e engajados com questões ambientais e sociais, já que muitos dos desafios que enfrentamos atualmente estão relacionados a questões químicas, como a poluição do ar e da água e a produção e descarte de resíduos.

Na sequência do roteiro vieram os questionamentos da parte 3, sobre o entendimento sobre práticas de ensino educativas com enfoque CTS e alusão à temática CTS (Reflexão Sobre a Ação de Educar).

#### **6.4.1.3 Percepções de Professores sobre Práticas Educativas Com Enfoque CTS e Alusão à Temática CTS (Reflexão Sobre a Ação de Educar)**

Para essa etapa, o primeiro questionamento do roteiro de entrevista, pergunta ao participante do estudo se já fez uso de algum material didático que não o livro para o ensino do conteúdo químico e questões ambientais, se já fez algum tipo de

maquete da disciplina Química, se já produziu cartazes, se já participou da realização de tarefas que envolvem reciclagem, se já fez uso de algum tipo de jogo de aprendizagem, já organizou feiras de Ciências e se já organizou roda de discussão sobre temáticas químicas ou socioambientais.

Foram respostas obtidas na íntegra:

*Professor 1 - Essas são propostas que requerem tempo para serem organizadas. Não costumo aplicar a confecção de cartazes, mas organizo rodas de discussão com temáticas ambientais, sempre que possível e jogos educativos.*

*Professor 2 - Os jogos didáticos tornam a aprendizagem mais lúdica e os alunos gostam. Alguns temas são discutidos em sala de aula com a participação dos alunos e com uso de textos com notícias do cotidiano e do meio ambiente, mas as demais atividades não.*

*Professor 3 - O livro não é meu único recurso didático, tem as discussões sim e a realização de jogos, e leitura de textos de notícias das mídias sobre acontecimentos socioambientais, mas a instituição não realiza eventos e nem incentiva a realização de eventos como feiras de ciências, aglomerações estão sendo evitadas.*

No geral foi entendido que são poucas as propostas de atividades e recursos didáticos usadas pelos professores das disciplinas Química I, II e III, considerados úteis e eficazes no ensino de Química que abordam também sobre as questões socioambientais, mas sim há um ensino de Química que inclui discutir também sobre temáticas socioambientais.

Ficou subentendido que os professores estimulam a participação ativa dos alunos no processo de aprendizagem, e está sendo considerada a interdisciplinaridade para estimular a fixação das temáticas abordadas, mas não adotam recursos e metodologias mais específicas que poderiam ajudar na conscientização para a proteção ambiental.

Para os autores Stammes *et al.* (2020), Fernandes (2019), Rahmawati e Sastrapaja (2017) e Messeder e Moradillo (2017) a utilização de recursos didáticos pode ajudar a tornar o ensino mais dinâmico e envolvente para os alunos, contribuindo para a formação de cidadãos mais conscientes e engajados com questões químicas e ambientais.

O próximo questionamento do roteiro busca saber juntos aos professores quais as práticas de ensino que eles adotam para o ensino do conteúdo químico e questões ambientais, como são ministradas as aulas de Química, se há preocupação em relacionar teoria com prática, e se costuma ensinar por meio de problematizações ou seguem o conteúdo do livro.

Como nas demais perguntas analisadas, seguem as respostas na íntegra.

*Professor 1 - Procuo envolver os alunos no processo de aprendizagem por meio de atividades práticas, experimentos e resolução de problemas. Uso vídeos, textos de temáticas socioambientais, oportunizo lista de exercícios, aulas de laboratório e busco envolver o aluno para ele tem participação na construção do conhecimento. A problematização e trabalhada com resolução de atividades do livro. O conteúdo é trabalhado com apresentação de slides com conteúdo produzido por mim. Sempre que é possível a teoria é relacionada com a prática, sim.*

*Professor 2 – Nas minhas aulas a conexão do conteúdo de química com situações do mundo real, como problemas ambientais, produção industrial, saúde e alimentação. Isso tem ajudado a tornar o conteúdo mais relevante e significativo para os alunos. Uso o quadro, entendo que a escrita auxilia na aprendizagem. Gosto também de metodologias como a resolução de problemas, a argumentação e o trabalho em equipe no laboratório para desenvolver as competências dos alunos.*

*Professor 3 – Sim, procuro associar os assuntos com fatos e atividades experimentais que aproximam o conteúdo do aluno. As vezes uso o quadro, mas predomina o uso de slides. Meus alunos são acostumados com a aplicação de micro testes, e de resolução de atividades. São aulas expositivas com experimentação e textos com problemáticas socioambientais e vídeo com contextualizadores dos assuntos.*

Considerando as falas destacadas, entendeu-se como predomínio de aulas expositivas com o uso de quadro e slides. Todos propõem a resolução de exercícios e trabalham as questões socioambientais praticamente da mesma forma, com textos midiáticos de eventos do cotidiano do aluno e uso de vídeos. Todos afirmaram ter preocupação em relacionar teoria com prática, com traços de ensino tradicional.

No entanto, é importante ressaltar que essa realidade do ensino químico no IFS, vem mudando, como foi registrado nas falas, há um trabalho que adota novas

abordagens pedagógicas e tecnologias educacionais que permitem um ensino mais dinâmico e interativo, o uso de experimentos práticos em laboratório, a utilização de simulações, o incentivo à pesquisa e à investigação científica pelos alunos e a integração da Química com outras áreas do conhecimento, principalmente com a educação CTS e as questões sociais.

Os professores deixam em evidência, que há esforços sendo feitos para tornar a aula mais dinâmica, criativa e interessante para os alunos, até mesmo os livros também têm passado por uma revisão e atualização para tornar o ensino de Química mais acessível e interessante para os alunos. Como foi visto, imagens e exemplos práticos, facilitam o entendimento dos conceitos e tentam tornar o aprendizado mais atrativo.

Souza e Ibiapina (2021), Fernandes (2019), Santana (2018), Rahmawati e Sastrapaja (2017) são autores que apostam nas ditas estratégias metodológicas baseadas em metodologias ativas para fomentar um novo aprender a aprender, construtivo e proativo, no qual os alunos conseguem agregar novos conteúdos aos que já possuem. Esses autores pesquisaram sobre as metodologias citadas pelos professores e afirmam que, embora ainda muito necessite ser mudado, há bons resultados para a aprendizagem da Química, com as propostas que estão sendo adotadas para o ensino dessa disciplina.

Uma aula ou um encontro educativo tornar-se-á uma prática pedagógica quando se organizar em torno de intencionalidades, bem como na construção de práticas que conferem sentido às intencionalidades. Será prática pedagógica quando incorporar a reflexão contínua e coletiva, de forma a assegurar que a intencionalidade proposta é disponibilizada a todos; será pedagógica à medida que buscar a construção de práticas que garantam que os encaminhamentos propostos pelas intencionalidades possam ser realizados (FRANCO, 2016, p. 536).

Continuando com as questões do roteiro referentes as práticas com enfoque CTS, foi perguntado aos professores das disciplinas Química I, II e III do IFS, sobre a participação do aluno na formação do próprio conhecimento. Nesse sentido perguntou-se aos professores, se o que é ensinado nas aulas de Química, busca estimular a proteção ao meio ambiente, se tem dificuldades em deixar o aluno participar da aula, citar exemplos do dia a dia, se sente que o aluno participa na construção do conhecimento e há estímulo a curiosidade do aluno diante dos conteúdos ensinados, se o mesmo viabiliza que o aluno possa se expressar na sala

de aula, se os alunos participam das aulas e se sente dificuldades quando precisa alterar o plano que já havia elaborado.

As falas obtidas foram registradas a seguir.

*Professor 1 - Sim. Eu abordo sobre a proteção ao meio ambiente de forma indireta, o envolvimento maior é no ensino do conteúdo programado. A participação dos alunos é incentivada o tempo todo. Tirar dúvidas é parte das aulas. Não admito mal comportamento ou a falta de engajamento na aula. Importante permitir que os alunos tenham espaço para se expressar na sala de aula.*

*Professor 2 - Sim, evidente sem a participação do aluno a aprendizagem é prejudicada. Quanto à necessidade de alterar o plano de aula, é importante lembrar que nem sempre as coisas saem como o planejado, por isso é importante estar preparado para fazer ajustes e adaptações na metodologia de ensino. Isso pode ser necessário para atender às necessidades dos alunos, para aproveitar oportunidades de aprendizagem inesperadas ou para contornar situações imprevistas que possam surgir durante a aula. O importante é manter o foco nos objetivos de aprendizagem e garantir que os alunos tenham uma experiência de aprendizagem rica e significativa. Evidente que nunca aconteceu isso, mas estou preparado.*

*Professor 3 - Sim, todos podem perguntar, todos participam dos experimentos e emitem opinião e trazem exemplos do cotidiano. Alguns mais que outros, mas é parte da dinâmica da aula aprovar e incentivar a participação. A proteção ambiental não é direta, mas o conteúdo ambiental também é parte da Química.*

Essas respostas evidenciam que há participação dos alunos. Não foi comentado sobre o estímulo a curiosidade. Como já foi citado, os casos de rodas de discussão e os experimentos de laboratório são momentos oportunos para essa dinâmica de aumentar mais a participação do aluno na aula.

A última pergunta dessa etapa procurou saber se o entrevistado costuma se preocupar com a articulação entre aspectos sociais (S), tecnológicos (T) e científicos (C) de problemáticas ensinadas do conteúdo químico e ambiental. As respostas obtidas para esse questionamento são as seguintes:

*Professor 1 - Para facilitar a aprendizagem sim, mesmo sem aprofundamento eu sempre envolvo nos assuntos de determinadas aulas, os aspectos sociais (S), tecnológicos (T) e*

*científicos (C). Não é uma metodologia que pode ser aplicada a todo conteúdo, mas acontece porque a Química é uma ciência que está presente em diversos aspectos da vida cotidiana. Por isso, minhas explicações dos assuntos podem conter aspectos CTS.*

*Professor 2 – Para ensinar sobre determinados assuntos, a exemplo de produção e descarte de resíduos químicos, abordei sobre as implicações sociais, tecnológicas e científicas desse tema. Já discuti como o descarte inadequado de resíduos químicos pode afetar o meio ambiente e a saúde das pessoas, e como a tecnologia pode ser utilizada para minimizar esses impactos. Não, não é preocupação, mas se for para o aluno aprender mais, tem que haver articulação e até relacionar o assunto com outras disciplinas. Importante sempre promover a aprendizagem.*

*Professor 3 – Não posso afirmar que é uma “preocupação”, essa não é uma tarefa fácil de realizar. Certos assuntos até dá para estabelecer essa conexão entre os aspectos sociais, tecnológicos e científicos, quando acontece isso, é possível ajudar os alunos a compreenderem a relevância da química e seu papel na solução de problemas ambientais e sociais. Também é bastante viável para despertar o interesse dos alunos pela disciplina e a motivá-los a aplicar seus conhecimentos prévios e do cotidiano.*

Com essas respostas, verifica-se que há compreensão das propostas da educação CTS, mas os professores não deixaram claro que aprofundam também nesse viés do ensino químico, entendeu-se que há articulação para facilitar o entendimento de certos assuntos, mas preocupação, aprofundamento na proposta de reflexão sobre as implicações sociais e éticas, ou seja, o lado social da Química não ficou evidente. Até porque já foi citado que é preciso tempo para produzir material didático diferenciado do tradicional, para mais aprofundamento no ensino dos conceitos químicos.

Para Silva (2011), há que ter um afrontamento, para que seja possível relacionar aspectos teóricos e acadêmicos, com a interação CTS, promovendo a aprendizagem social efetiva e a participação pública dos alunos. Professor tem que ter liberdade para repassar conhecimentos químicos de maneiras diversificadas, com aulas mais dinâmicas e baseadas em conteúdos que tenham relação real com o contexto social do aluno.

Considerando as respostas obtidas sobre as práticas educativas com enfoque CTS, verificou-se que há participação do aluno nas aulas, os professores se preocupam em facilitar a aprendizagem dos alunos, para isso adotam variados os recursos didáticos, mas a inovação metodológica, pode ser considerada pouca. Com relação a articulação dos assuntos com a educação CTS e a proteção ambiental, são partes integrantes do trabalho dos professores, adotam para aproximar o assunto do cotidiano, é realizada, mas somente quando o assunto possibilita.

Ficou subentendido que os professores não constroem materiais didáticos mais elaborados para também resolver problemas ambientais, não foi possível identificar que há a produção de conteúdo específico para a proteção e a conscientização ambiental, o que demonstrou ser uma tarefa adicional para os professores, mas que ainda não deu para ser realizada.

Franco (2016, p.541) comenta sobre um estudo realizado em uma escola pública, observando as salas de aula e a prática docente. Foram muitas pesquisas, a fim de compreender o “[...] sentido que o professor atribuía à sua prática”. Com base nessas pesquisas, observou que o professor que está imbuído de sua responsabilidade social, está preocupado com o objeto do seu trabalho, ele se compromete, e questiona o projeto pedagógico da escola, ele acredita que seu trabalho significa algo na vida dos alunos, toda sua prática docente está fundamenta pedagogicamente.

Somente com um acompanhamento mais aprofundado sobre as metodologias dos professores para saber se os alunos estão tendo uma compreensão clara das implicações ambientais da Química e como essas podem ser minimizadas ou evitadas.

O ensino da Química deve incluir a conscientização ambiental, e o incentivo ao pensamento crítico sobre as aplicações da ciência e da tecnologia, considerando suas implicações sociais, culturais e ambientais. A conscientização é intrínseca a cada um, é um processo alcançado individualmente, mas o professor pode contribuir, por meio do ensino para o despertar da consciência crítica, mas não conscientizar os sujeitos (SANTOS, 2007; GONZÁLEZ, 2004).

Conforme Freire (2007), a educação deveria ser um processo de construção de conhecimento em conjunto entre professor e aluno, que juntos refletiriam sobre a

realidade, analisando criticamente as estruturas sociais e as relações de poder presentes na sociedade. A escola deixaria de ser um espaço meramente transmissivo, baseado em currículos pré-estabelecidos, para se tornar um espaço de reflexão crítica, onde os alunos seriam incentivados a desenvolver sua capacidade de pensar de forma autônoma, a buscar soluções criativas para os problemas sociais e a se tornarem agentes de transformação da realidade. A última parte do roteiro, será analisada e discutida a seguir.

#### **6.4.1.4 Percepção Sobre Significado de Práticas de Ensino Contextualizadas Próximas as Diretrizes Expressas nos Documentos Oficiais Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e Parâmetros Curriculares Nacionais**

Para conhecer como os professores do IFS percebem práticas de ensino contextualizadoras, eles responderam sobre o que entendem por “Ensino de Química Contextualizado”. As respostas foram transcritas na íntegra a seguir.

*Professor 1 - Acredito que as práticas de ensino contextualizadas ajudam a estabelecer uma conexão clara entre os conceitos abstratos da Química e a vida cotidiana dos alunos. Isso pode tornar o ensino mais relevante e interessante para os alunos. Envolve atividades práticas e colaborativas que incentivam a aprendizagem ativa.*

*Professor 2 - Quando dá para aplicar práticas de ensino contextualizadas, verifico que podem ajudar a melhorar a retenção de informações pelos alunos, pois esses exemplos e atividades práticas ajudam os alunos a ver como os conceitos de Química são aplicados na realidade. Podem também melhorar o engajamento dos alunos em sala de aula. Quando os alunos veem a relevância e importância da Química em suas vidas, eles podem se tornar mais motivados a aprender e se envolver na disciplina.*

*Professor 3 - Essa abordagem ajuda os alunos a se envolverem mais profundamente com os conceitos de Química e a desenvolver habilidades importantes, como resolução de problemas e pensamento crítico.*

Considera-se que há um adequado entendimento sobre contextualização, embora as metodologias aplicadas sejam pouco diferenciadas, ou seja, há

professores que são mais criativos para motivar a aprendizagem, tanto que chegam a custear do próprio bolso a distribuição de textos, lista de exercícios e publicação virtual de apostilas. Nem todos ministram os conteúdos do livro didático, há os que optam por trabalhar com conteúdos entendidos como mais atualizados. Nesse sentido, o livro didático dá pouco suporte, só os exercícios são recomendados nas aulas.

Na sequência, quando questionados sobre considerar seu entendimento de “Ensino de Química Contextualizado”, foram solicitados a responder: a) Você já lecionou ou leciona de forma contextualizada? b) Caso trabalhe ou tenha trabalhado de forma contextualizada, por que você resolveu fazer? Quais eram seus objetivos?

Obeve-se dos professores as seguintes respostas na íntegra:

*Professor 1 – Sim, sempre que possível há a intenção de facilitar o assunto para a melhor compreensão. O objetivo é apresentar aos alunos os conceitos básicos, contextualizando cada um desses conceitos em situações cotidianas e aplicações tecnológicas. A contextualização pode tornar o ensino de Química mais interessante e relevante para os alunos. Além disso, a abordagem com temáticas socioambientais também pode ajudar os alunos a entender melhor os conceitos de Química, uma vez que eles são apresentados em um contexto que faz sentido para eles.*

*Professor 2 – Já sim, quase sempre. Gosto de facilitar a aprendizagem e de motivar o aluno, tento envolver o aluno nos da disciplina. Através da contextualização dá para promover discussões com a aplicação das associações com a tecnologia e com as questões socioambientais. O objetivo quase sempre é uma aula mais participativa e interativa. Os alunos participam ativamente, fazendo perguntas e apresentando suas observações sobre o tem em estudo.*

*Professor 3 – Sim. A contextualização deixa a aula, mais dinâmica e interessante, o que contribuiu para a aprendizagem dos alunos. A utilização de atividades práticas e participativas contextualizantes são interessantes para ajudar na dinâmica da aula, é interessante, e contribuiu para a aprendizagem dos alunos. Além disso, a contextualização que adota situações cotidianas e aplicações tecnológicas ajuda a motivar os alunos e a mostrar a relevância do assunto para a vida real.*

Considerando as respostas, verifica-se que todos afirmaram ter preocupação com a contextualização e ser um hábito aproximar o conteúdo do dia a dia do aluno,

mas admitiram ser uma metodologia interessante. No entanto, há dificuldades em contextualizar determinadas temáticas. Ficou evidente a proposta de associação do conteúdo com o cotidiano do aluno e há empenho em facilitar o entendimento.

Todos fazem uso da temática ambiental e, geralmente, adotam temas que possam gerar curiosidade aos alunos, ou que despertem senso de responsabilidade e coletividade. Não há um trabalho exclusivamente focado em questões ambientais, mas a temática socioambiental é um tema que toca, e que se mostra muito necessária para o ensino no que tange à contextualização.

Considerou-se que o uso de abordagens de aspectos socioambientais tem sido aplicado, mas não para introduzir atitudes e valores em uma perspectiva de formação crítica e cidadã, embora a intenção seja facilitar a aprendizagem e aproximar o assunto do cotidiano do aluno.

Evidente que são variadas as situações contextualizadoras aplicadas pelos professores, mas sempre com foco na motivação da aprendizagem do assunto, no entendimento do assunto, na associação do assunto com o dia a dia do aluno, porém toda contribuição do ensino aprendizagem do conteúdo químico do IFS, para a formação cidadã, foco dos documentos oficiais da educação é indireto. Não é proposta das aulas, mas há a intenção de alcançar esse objetivo de forma indireta, a partir da aplicação de várias metodologias entendidas como também de formação para a cidadania.

A seguir a opinião dos alunos sobre o ensino químico e sua relação com uma prática ministrada pelos professores.

#### **6.4.2 Análises das Respostas de Alunos do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Química do IFS**

Como já foi explicado anteriormente, aos alunos que participaram do estudo foi aplicado um roteiro de perguntas semiestruturado C (Apêndice C) organizado segundo os elementos de análise já apresentados, constituído de 4 grupos de perguntas, sendo o primeiro grupo o que questiona sobre o perfil do aluno respondente ao roteiro, o segundo traz os questionamentos sobre percepção dos mesmos referentes aos pontos negativos e positivos da aprendizagem do conteúdo químico e o terceiro grupo percepção de alunos sobre práticas educativas do ensino

químico e das questões ambientais e a quarta percepção sobre práticas educativas com enfoque CTS.

Apresentam-se, na sequência, os resultados obtidos e as discussões, a partir das perguntas e respostas aplicadas aos alunos do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Química do IFS que responderam ao roteiro de entrevista semiestruturado C.

#### 6.4.2.1 Perfil dos Alunos Respondentes do Roteiro de Entrevista Semiestruturado C

Inicialmente, conforme o roteiro de entrevista semiestruturado, buscou-se caracterizar os participantes do estudo considerando as variáveis nível de aprendizagem, sexo e idade. Na Tabela 1, foram agrupados os dados referentes ao sexo dos participantes considerando a turma ou nível de aprendizagem. Com base nos dados coletados e organizados na Tabela 1, verifica-se que predominam os participantes do sexo feminino, representando 66% do total.

**Tabela 1 – Sexo dos Alunos Participantes da Pesquisa**

Turma/Nível de Aprendizagem	Sexo		Total
	Masculino	Feminino	
1º Ano	7 (23,3%)	23 (77,7%)	30 Alunos (100%)
2º Ano	11 (35,5%)	20 (65,5%)	31 Alunos (100%)
3º Ano	13 (44,8%)	16 (65,2%)	29 Alunos (100%)
<b>Total</b>	<b>31 (34%)</b>	<b>59 (66%)</b>	<b>90 Alunos (100%)</b>

Fonte: Elaboração própria (2022).

Dados da Tabela 1 também demonstram que a maior concentração de participantes do sexo feminino encontra-se na turma/nível de aprendizagem de alunos do 1º ano, representando mais de 77% do total.

Na Tabela 2, foram organizados os dados referentes a idade dos participantes considerando turma e número de alunos por idade. Com base nos dados coletados, verifica-se que predominam os participantes na faixa etária de 15-17 anos, esses representam 70% do total.

**Tabela 2 – Faixa Etária dos Alunos Participantes da Pesquisa**

Turma	Idade/Anos			Faixa Etária	Idade/Anos			Faixa Etária	Idade/Anos			Faixa Etária	
	15	16	17		18	19	20		21	22	23		
1º Ano	21	08	01	15 -17 anos	-	-	-	18-20 anos	-	-	-	21-23 anos	
2º Ano	01	17	12		01	-	-		-	-	-		-
3º Ano	-	-	03		08	11	05		02	-	-		-
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>25</b>	<b>16</b>	<b>63 (70%)</b>	<b>09</b>	<b>11</b>	<b>05</b>	<b>25 (27,7%)</b>	<b>02</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>02 (2,2%)</b>	

Fonte: Elaboração própria (2022).

Sobre o perfil dos participantes da pesquisa, os que predominaram os alunos do sexo feminino, que estão na faixa etária 15 aos 17 anos, sendo que a maioria dos alunos dessa faixa de idade, são do 1º ano, ou seja, dos 90 alunos participantes do estudo, 21 estão com 15 anos de idade, seguidos dos 17 alunos do 2º ano que possuem 16 anos. A maior turma é dos alunos que estão no nível de aprendizagem do 2º ano do Ensino Médio do IFS, que estudam a disciplina Química II.

#### **6.4.2.2 Percepções de alunos sobre pontos negativos e positivos da aprendizagem do conteúdo químico**

A segunda parte do roteiro de entrevista abordou sobre pontos negativos e positivos dos alunos sobre a aprendizagem do conteúdo químico do Ensino Fundamental, nesse sentido buscou-se saber “Porque é bom estudar a disciplina Química?”. As respostas obtidas foram agrupadas em argumentos considerados comuns, mediante a presença de palavras-chave encontradas nas falas; os que não se enquadraram em nenhum foram citados como “Outros”. Na tabela 3, estão organizadas as respostas obtidas junto aos alunos do 1º ano, considerando argumentos comuns citados, sobre porque é bom estudar Química.

**Tabela 3 – Porque é Bom Estudar a Disciplina Química – Alunos do 1º Ano Ensino Médio do IFS**

<b>Categorias</b>	<b>Aspectos Destacados nas Falas</b>	<b>Nº Alunos</b>
Porque é interessante	-Interessante, pois tudo é Química; -Interessante entender sobre o que é matéria; -Interessante estudar as transformações e o "porque" as coisas acontecem.	04 (14%)
Porque dá para compreender tudo	-Compreender tudo; -Compreender o mundo; -Conhecer o mundo; -Envolve tudo; -Tudo a nossa volta; -Todas as áreas.	06 (20%)
Entender os fenômenos físicos e químicos	-Entender fenômenos físicos e químicos; -Saber sobre elementos químicos.	04 (13%)
Faz parte do nosso dia a dia	- Fazem parte do nosso dia a dia; - Está no nosso dia a dia; - Presente no nosso dia a dia.	03 (10%)
Porque dá para adquirir conhecimento	-Conhecimento; - Oferece uma perspectiva única; - Aprender sobre matéria, sua estrutura, formação etc.; -Estrutura das substâncias, composição e propriedades das matérias.	07 (23%)
Essencial para o desenvolvimento humano	-Desenvolvimento humano.	02 (7%)
Porque dá para aprender sobre a vida	-Aprender sobre a vida -Faz parte da vida -Importante em nossa vida.	03 (10%)
Outros	- Já estudei no 1º ano e nos dá uma direção do que escolher no futuro	01 (3%)

Fonte: Elaboração própria (2022).

Conforme informações destacadas na tabela 3, tem-se como argumento citado com maior frequência as falas que expressam concepção conceitual e compreensão sobre os fenômenos do dia a dia, “porque dá para adquirir conhecimento (23%)”, nessa mesma linha de argumentos estão as respostas que

citam “porque dá para compreender tudo (20%)”, “Entender os fenômenos físicos e químicos (13%)”, “porque é interessante (14%)” e “Porque dá para aprender sobre a vida (10%)”, esses juntos somam 77% do total das respostas obtidas. As demais também consideram que é bom estudar Química considerando a ideia de entendimento da realidade social “porque faz parte do dia a dia (10%)” e “essencial para o desenvolvimento humano (7%)”. A única resposta que não se enquadrou nos aspectos destacados, pois não traz nenhum dos termos ou expressões consideradas relevantes para a análise, está transcrita na íntegra:

*- “[...] É bom estudar Química pois já estudei no 1º ano e nos dá uma direção do que escolher no futuro” (Aluno 16).*

As ideias predominantes dos alunos do 1º ano integral do IFS do curso de Química indicaram ser bom estudar a temática, pois se trata de disciplina que traz importante aporte de conhecimentos, citam palavras como: entender sobre fenômenos e elementos químicos, físicos, aprender sobre matéria, sua estrutura, formação, estrutura das substâncias, a composição e as propriedades das diferentes matérias, transformações, o porquê das coisas. Para a grande maioria dos alunos a disciplina se mostra mais atraente por possibilitar um aporte para a construção do conhecimento científico, formação cidadã e o conhecimento da realidade social, considerando que aprender sobre o que acontece no dia a dia foi mais recorrente que comentários associados a conceitos científicos.

Bach (2018) procurou saber junto a alunos de Ensino Médio alunos do 1º ano, qual o nível de conhecimento em relação aos temas a serem trabalhados na disciplina Química. Segundo dados obtidos nesse estudo, os alunos de instituições de Ensino Técnico Integral, que se utilizaram de processo seletivo para ingresso, já têm uma boa base de conhecimentos gerais, são alunos sabem sobre os conteúdos a serem trabalhados no ano letivo, porém, estes conhecimentos prévios não pareceram possuir muito embasamento científico e nem ser facilmente traduzidos por argumentações com linguagem científica.

Gallon et al, (2018) estudaram as concepções iniciais de alunos do 1º ano do Ensino Médio sobre qual a relevância que eles percebiam na Química, e observaram que esses, ao ingressarem no Ensino Médio, apresentam um conhecimento fragmentado, entendendo ser uma ciência que já está pronta e que precisa apenas

ser assimilada melhor por eles. Essa situação faz com que haja uma visão distorcida desta ciência.

No estudo de Silva, Farias e Alves (2020) foi constatado que alunos do Ensino Médio de uma escola pública do interior do Rio Grande do Norte, afirmaram gostar de estudar Química e o interesse está no componente curricular para aprovação no vestibular. Sobre como os alunos percebiam a Química, Gallon *et al.*, (2018, p.08) obtiveram que, para os participantes do estudo, a Química é muito importante para entendimento sobretudo em que há Ciências. Para esses mesmos autores essa resposta significou que não há clareza por parte do estudante sobre a Química como ciência.

Em outras respostas obtidas por Gallon *et al.*, (2018, p.08) os entrevistados afirmaram se tratar de “matéria que tem líquidos coloridos que explodem e Ciências, os estudos de animais, natureza” e “fala mais de misturas de elementos e a Ciências fala da evolução das coisas”. Em decorrência, os autores entenderam que as respostas trazem escassas tentativas de aproximar a Química do cotidiano e os alunos demonstraram conhecer poucos conteúdos que fizessem correlações à Química.

Diferente dos resultados obtidos junto aos alunos do 1º ano integral do IFS, Gallon *et al.*, (2018, p.09) obtiveram como predomínio referências à “[...] matéria que ensina reação Química, tabela, elementos químicos, como formar bases e ácidos e transformar elementos” e “[...] vejo como uma disciplina que faz vários projetos envolvendo elementos químicos”. Para esses autores verifica-se que os conhecimentos dos participantes do estudo se atêm apenas a “[...] nomenclaturas, termos soltos, sem qualquer relação com a realidade, perfazendo apenas um item de uma lista extensa de conteúdos” nada que demonstre que o aluno tem noção sobre a correlação da Química com fenômenos e fatos do cotidiano deles.

Na sequência, os alunos do 1º ano foram questionados sobre: “Porque não é bom estudar a disciplina Química?” As respostas obtidas foram agrupadas em argumentos considerados comuns, mediante a presença de palavras-chave encontradas nas falas.

Na Tabela 4 estão organizadas as respostas obtidas junto aos alunos do 1º ano considerando argumentos comuns citados, sobre porque não é bom estudar Química.

**Tabela 4 – Porque Não é Bom Estudar a Disciplina Química – Alunos do 1º ano Ensino Médio do IFS**

<b>Categorias</b>	<b>Aspectos Destacados nas Falas</b>	<b>Nº Alunos</b>
Porque tem cálculos	- <i>Cálculos;</i> - <i>Cálculos complicados;</i> - <i>O mal da Química são os cálculos;</i> - <i>Dificuldade dos cálculos;</i> - <i>Envolve muitos cálculos.</i>	12 (40%)
Não entendo às vezes	- <i>Só não entendo as vezes.</i>	01 (3%)
Não sei	- <i>Não sei.</i>	02 (6%)
Bastante conteúdo	- <i>Porque é bastante conteúdo;</i> - <i>É muita coisa para estudar.</i>	02 (7%)
Complicado/Complexo	- <i>Complicado e exige muito estudo;</i> - <i>Assunto muito complexo;</i> - <i>Pela sua complexidade;</i> - <i>Porque é um assunto muito complexo.</i>	05 (17%)
Eu gosto/Não é ruim	- <i>Bom estudar química;</i> - <i>Não existe lado ruim.</i>	08 (27%)

Fonte: Elaboração própria (2022).

Informações destacadas na Tabela 4 evidenciam que o argumento citado com maior frequência são as falas que apontam a presença do termo cálculos: “Porque tem cálculos (40%)”, porém em segundo, com 27% de respostas, parte dos alunos afirmaram “eu gosto/não é ruim estudar Química”. Mas, para outros significa se tratar de uma matéria “Complicada/Complexa (17%)”; outros ainda responderam “bastante conteúdo (7%)”, “Não sei dizer (6%)” e outro admitiu “não entendo às vezes (3%)”. Verifica-se, considerando as respostas obtidas que acontece o que a literatura é vasta em afirmar que a Química representa um conteúdo de difícil compreensão e extenso, como citado pelos autores Fidelis e Carvalho (2021), Silva, Farias e Alves (2020), Klein e Lüdke (2019) e Melo, Santos e Araújo (2020).

No estudo de Gallon *et al.* (2018), a reduzida simpatia dos alunos pelo conteúdo químico também foi associada ao conteúdo que traz cálculos, para esses mesmos autores, há uma transferência das dificuldades para o raciocínio de uma disciplina para outra. Consta em Silva, Farias e Alves (2020) dentre as disciplinas ministradas tanto no Ensino Fundamental como no 1º ano do Ensino Médio, para os

alunos a Química representa uma das mais difíceis e complicadas disciplinas de estudar, devido ao fato de ser abstrata e complexa.

Mesmo sendo considerada uma disciplina difícil e complexa, existe uma boa relação entre os alunos pesquisados e a Química ministrada em sala, pois para 27% dos participantes da pesquisa, não existe nada de ruim com estudo do conteúdo químico, não há nenhuma razão para não gostar da disciplina Química. Silva, Farias e Alves (2020) também obtiveram que a média obtida na resposta dos alunos sobre gostar de Química alcançou 22%, isso mostra que a turma, no geral, concorda que gosta de estudar a disciplina, ou seja, é difícil, complexa, mas eles gostam do desafio.

Rodrigues *et al.* (2018) analisaram a afinidade dos alunos do 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública da cidade de Belém-PA com a disciplina de Química, obtiveram que 45% disseram ter afinidade pela matéria, e 55% não tem. 77% dos participantes também revelaram sentir dificuldade com a disciplina e somente 8% dos alunos souberam exemplificar onde consegue perceber os processos químicos no seu cotidiano.

Na Tabela 5 estão organizadas as respostas obtidas junto aos alunos do 2ºAno, considerando argumentos comuns citados, sobre porque é bom estudar Química.

**Tabela 5 – Porque é Bom Estudar a Disciplina Química – Alunos do 2º Ano Ensino Médio do IFS**

<b>Categorias</b>	<b>Aspectos Destacados nas Falas que São Comuns</b>	<b>Nº Alunos</b>
Aborda assuntos do cotidiano/dia a dia	- <i>Envolve a vida cotidiana;</i> - <i>O nosso dia a dia, ou seja, Química vai além da sala de aula;</i> - <i>Usamos no dia a dia;</i> - <i>Interessante até para o dia a dia.</i>	09 (29%)
Aulas de laboratório	- <i>Análises no laboratório;</i> - <i>Experiências que ocorrem no laboratório.</i>	02 (6%)
Provas do ENEM	- <i>Cai em muitas provas importantes como o Enem;</i> - <i>Ajuda a passar em vestibulares.</i>	02 (6%)
Importante para futura profissão	- <i>Futura profissão;</i> - <i>Seguir na profissão;</i> - <i>Crescer profissionalmente nessa área.</i>	03 (10%)
Está presente em tudo	- <i>Mundo a nossa volta</i> - <i>Está por toda a parte</i> - <i>Presente em tudo;</i> - <i>Ver tudo ao redor de uma forma diferente de antes.</i>	04 (13%)
Porque é interessante	- <i>Porque é interessante;</i> - <i>Interessante ver o que misturar elementos pode fazer;</i> - <i>Acho muito interessante</i> - <i>Assuntos são interessantes.</i>	04 (13%)
Assuntos diferentes instigam a curiosidade	- <i>Conhecer processos "invisíveis";</i> - <i>Assuntos diferentes.</i>	03 (10%)
Outros	- <i>Porque é uma matéria importante, trazendo diversas contribuições para a ciência (Aluno 14).</i> - <i>Porque além entender um pouco da origem das coisas, é uma matéria de valor importantíssimo para a sociedade (Aluno 24).</i> - <i>Tenho facilidade na matéria e gosto de vários cientistas da área (27).</i> - <i>Pelo jeito dos métodos dos professores (Aluno 30).</i>	04 (13%)

Fonte: Elaboração própria (2022).

Como se observa na Tabela 5, houve uma identificação nas respostas obtidas junto aos alunos do 2º com os alunos do 1º Ano integral do IFS, predominando, com

maior frequência, as respostas dos alunos que gostam de estudar Química, pois aborda assuntos do cotidiano/dia a dia (29%). Há, nas falas, indicação que existe noção sobre a relação que a Química tem com o dia a dia do aluno, dá para aplicar na realidade, é complicado, mas é possível. São respostas na íntegra:

- “[...] *Envolve a vida cotidiana e que nos faz entender coisas que achamos complicadas, mas na verdade são fáceis (Aluno 2)*”;

- “[...] *Vai além da sala de aula (Aluno7)*”;

- “[...] *Gratificante pegar um produto que usamos no dia a dia e entender se aquilo faz bem ou não, ou se está em boas condições para uso (Aluno 9)*”.

Verifica-se que não há referência a conceitos químicos, mas compreensão por parte da maioria dos alunos da importância da Química para explicar as transformações que ocorrem no cotidiano. Somando os percentuais dos termos e expressões comuns destacados das falas: “Aborda assuntos do cotidiano/dia a dia (29%)”, e “está presente em tudo (13%)”, juntos tem-se 42% do total de participantes que acham bom estudar Química, pois são conteúdos que tem relação com fenômenos que ocorrem na realidade deles, conhecimento como dito por um deles, “[...] *sob aprender como funciona a indústria alimentícia e a farmacêutica, coisas presentes no dia a dia (Aluno 15)*”.

Os dados analisados dos alunos da turma do 2º ano integral do IFS de Química demonstram o que Sousa e Ibiapina (2021) também encontraram, que para os alunos da instituição, a Química é um conhecimento fundamental para que possam ter uma formação cidadã, de consciência dos fenômenos que acontecem ao redor, não há verbalização da expressão formação cidadã, mas há nas falas significações de que o conteúdo químico é bom, pois é importante para entender as coisas da vida, do cotidiano.

Estudos de Gonçalves, Câmara & Dal-Farra (2015) também obtiveram nas respostas dos alunos a percepção da importância da Química para a sociedade, tecnologia e melhoria da qualidade de vida. Os alunos do Ensino Médio demonstraram evolução no estabelecimento de relações entre a Química e suas experiências de vida, remetendo a um progresso de suas concepções sobre os conhecimentos químicos.

O ensino de Química efetivo que prime a formação para a cidadania deve a partir da aquisição, da produção e da reformulação dos conhecimentos químicos permitir que o aluno compreenda os processos químicos recorrentes na vida cotidiana, analise os efeitos sociais das tecnologias pertencentes à Química, perceba a realidade social e a construção do conhecimento científico, desenvolvendo a habilidade de opinar criticamente. (SOUSA; IBIAPINA, 2021, p.211)

As expressões citadas: “aulas de laboratório (6%)”, mostram o que bem colocam Silva, Farias e Alves (2020) sobre a importância das aulas práticas no laboratório, são bem recomendadas e servem de motivação para o interesse na construção do conhecimento químico. Segundo esses mesmos autores, aula somente teórica não motivará o envolvimento, daí serem importantes aulas de laboratório no IFS, como incentivadoras para o aluno gostar de estudar Química. “provas do ENEM (6%)” e “importante para futura profissão (10%)” também trazem motivações relevantes, juntas somam 16% do total de respostas obtidas.

As respostas que citam o Exame Nacional do Ensino Médio-ENEM, são poucas, diferente dos resultados encontrados por Santana (2018) que indica que nas salas do Ensino Médio das escolas brasileiras o foco maior está em preparar o aluno somente para enfrentar o vestibular/ENEM, onde o que é interessante é propor ao aluno fazer parte da competição por uma vaga nas universidades; para tanto são repassados macetes e técnicas de decorar as matérias estudadas.

O resultado é um aluno no ensino superior sem bagagem para acompanhar as propostas universitárias, algo que faz com que muitos desistam logo do sonho da graduação superior. Também para Sousa e Ibiapina (2021) não é de agora que o vestibular é visto como um dos fatores principais de distorção da prática educativa.

Na Tabela 6, estão organizadas as respostas obtidas junto aos alunos do 2ºAno do Ensino Médio integral do IFS considerando argumentos comuns citados, sobre porque não é bom estudar Química.

**Tabela 6 - Porque Não é Bom Estudar a Disciplina Química – Alunos do 2º Ano Ensino Médio do IFS**

<b>Categorias</b>	<b>Aspectos destacados nas falas que são comuns</b>	<b>Nº alunos</b>
Nomenclatura	-Nomenclatura, é meio "chatinho"; -Saber de cor algumas nomenclaturas.	02 (6%)
Envolve cálculo	- Muita elaboração de cálculos; -Muitos momentos envolvem cálculo; -Assuntos que envolvem cálculos; -Tem muitos cálculos; -Exigir muitos cálculos; -Dificuldade com matemática e cálculo; -Cálculos difíceis.	12 (39%)
Metodologia/didática do professor	- Cada professor tem sua metodologia; -Falta um grande incentivo por parte dos professores; -Professores que abordam mal a disciplina, à complicando; -Professores que não possuem uma boa didática; -Professor não sabe relacionar a teoria com as questões do dia a dia.	07 (23%)
Disciplina teórica muitos assuntos para decorar	- Disciplina ampla e possui assuntos demais; -Decorar os múltiplos conceitos; -Muito teórico, microscópio ou não se há a utilização de um laboratório.	03 (10%)
Assuntos complexos, não são tão fáceis de aprender	-Matéria exige muito esforço; -Alguns assuntos não são tão fáceis; -Assunto é muito complexo; -Mundo completamente novo, o que torna complicado entender; -Assuntos que são um pouco complexos.	06 (19%)
Não tem um lado ruim	- Não tem um lado ruim.	01 (3%)

Fonte: Elaboração própria (2022).

Os dados organizados demonstram que a expressão “envolvimento de cálculos (39%)” também representa o que é um conteúdo ruim em estudar Química, como se verifica nas respostas “[...] Não que seja ruim porque eu até gosto, mas na minha opinião o mal da Química são os cálculos (Aluno 14)” e “[...] Por causa dos

*cálculos, as vezes me faz se sentir burra (Aluno 9)*”, da mesma forma que no 1º ano há uma carência de estratégias por parte dos professores em trabalhar com os alunos do IFS a linguagem Química das nomenclaturas, fórmulas e cálculos.

Como observaram Silva *et al.* (2019, p. 2241), as representações precisam ser aprendidas de forma contextualizada com os aspectos fenomenológicos e teóricos, como forma de aproximar a linguagem química da linguagem comum, pois é difícil que sem contextualização o aluno consiga entender conteúdos herméticos (próprios da ciência Química) que possuem simbologias e nomenclaturas de natureza de difícil compreensão, decorar não é o caminho para a aprendizagem. “Somente os alunos que conseguem transcrever do português para a linguagem Química conseguem também transcrever da linguagem química para o português”.

Destaque para a segunda maior fala sobre o que não é bom de estudar tem relação com a presença da expressão “metodologia/didática do professor (23%)”. Campos *et al.* (2019, p.10) evidenciam que os estudos que descrevem as concepções dos alunos sobre a sua relação com os conteúdos escolares e o trabalho dos professores são necessários para despertar o espírito crítico e criativo deles, algo que deve estar sempre acontecendo e sendo considerado, pois é imprescindível, “começar a ouvi-los, conhecer melhor suas opiniões e ideias e alertar os educadores sobre a necessidade de mais contextualização do conteúdo”.

São falas na íntegra dos alunos que citam a metodologia do professor como:

- “[...] Vai de interesse a interesse, as vezes a pessoa que ensina não é boa e perdemos o interesse (Aluno 17)”;
- “[...] Porque as vezes as matérias são um pouco complicadas. E há uma complicação maior. Às vezes o assunto é do meu interesse, porém, os professores não encontram um método que me faça compreender o assunto todo (Aluno 21)”;
- “Os assuntos são amplos e existem professores que não possuem uma boa didática (Aluno 24)”;
- “Às vezes, quando o professor não sabe relacionar a teoria com as questões requeridas em provas dificulta o aprendizado (Aluno 27)”

Há nas falas o que Melo, Santos e Araújo (2020) afirmam ser aulas desestimulantes com oferta de muitos conteúdos de forma fragmentada, abstrata e

sem sentido. Para Campos et al (2019) a dificuldade na assimilação do conteúdo químico, a falta de estímulo e a criação de obstáculos para a aprendizagem, pode sim ter relação com a forma como ele está sendo apresentado em sala de aula.

Conforme Sousa e Ibiapina (2021), quase todos os professores dos IFs são concursados efetivos e deles são exigidas atualizações frequentes e, o que pode estar acontecendo, é a falta de mais incentivo para melhorar a capacitação docente e assim favorecer surgir novas metodologias motivadoras da aprendizagem.

As expressões “assuntos complexos, não são tão fáceis de aprender (19%)”, “disciplina teórica muitos assuntos para decorar (10%)” também foram citados pelos alunos do 1º ano, e um termo novo encontrado em algumas falas foi “nomenclatura (6%)”. Segundo Silva *et al.* (2019) quando o aluno não compreende um conteúdo, o educador também tem responsabilidade por isso acontecer, pois mesmo com a Base Nacional Comum Curricular recomendando abordar sobre linguagem Química, esse assunto continua sendo pouco abordado nas aulas e quando acontece é de forma superficial.

Considerando que poucos alunos do 1º e 2º anos tenham afirmado que o conteúdo químico “não tem um lado ruim (3%)” e “eu gosto/Não é ruim (27%)”, se faz necessária uma reflexão a respeito de como está ocorrendo o “ensino-aprendizagem da simbologia Química no Ensino Médio” (Silva *et al.*, 2019, p. 2234).

No que diz respeito aos significados dos alunos do 3º Ano do Ensino Médio Integral do IFS sobre o conteúdo químico, esses estão organizados conforme os termos e expressões encontrados nas falas, na Tabela 7.

**Tabela 7 – Porque é Bom Estudar a Disciplina Química – Alunos do 3º Ano Ensino Médio Integral do IFS**

<b>Categorias</b>	<b>Aspectos destacados nas falas que são comuns</b>	<b>Nº Alunos</b>
Abre portas profissionais	-Abre muitas portas na vida profissional; -Diversas áreas profissionalizantes, abrindo maiores oportunidades de empregos.	02 (7%)
Entender o mundo/conhecimentos sobre o mundo	-Como o mundo ao meu redor funciona; -Compreensão do mundo, da matéria e dos processos envolvidos; -Como funcionam as coisas no mundo; -Como o mundo funciona, uma vez que tudo que fazemos a Química está presente.	05 (17%)
Química está em tudo que nos rodeia	-Porque Química está em tudo, ...no nosso meio; -Coisas que acontecem ao nosso redor; - Coisas que nos rodeiam.	04 (14%)
Permite entender os fenômenos ao redor	- Maior clareza os fenômenos ao nosso redor; -Fenômenos acontecem para o dia a dia; -Como ocorrem diversos fenômenos.	05 (17%)
Ter conhecimento, entender a composição das coisas	-Mergulhar no mundo do conhecimento e descoberta; -Aprendizado para a vida, além de ter um pouco mais de noção do que algumas coisas são compostas; -Conhecimento da formação e composição de várias coisas; -Fico impressionado em como tudo é constituído e como existem leis que determinam como acontecem essas constituições; -Consegue explicar muitas coisas como componentes, materiais etc. Tem também as partes práticas que na minha opinião são as melhores partes da matéria em si; -Ter mais conhecimento e melhor ainda pelo ensino do professor.	06 (21%)

Fonte: Elaboração própria (2022).

Como pode ser observado nas falas da tabela 7, verifica-se que predominam as que trazem as expressões “química permite conhecer nosso cotidiano (24%)”, “ter conhecimento, entender a composição das coisas (21%)”, “Química está em tudo que nos rodeia (14%)”. Essas falas reforçam os significados das turmas anteriores já analisadas, de que para os alunos do Ensino Médio Integrado de Química, é bom estudar essa disciplina, pois seus conteúdos possibilitam aos mesmos ter consciência dos fenômenos, transformações e processos que acontecem no cotidiano, na vida e no mundo todo.

As expressões “abre portas profissionais (7%)” e “importante para futura profissão (10%)”, citados pelos alunos do 1 e 2º anos, foram os únicos apontados como motivação para gostar de estudar Química, todas as demais falas pontuadas expressão a motivação de aprender sobre cotidiano, fenômenos, transformações e tudo mais sobre a vida. Como já foi dito, esses significados demonstram a noção de formação cidadã, de consciência sobre os acontecimentos do cotidiano e de discernimento para entender e compreender as coisas que movem o mundo. Para os alunos do 3º ano, os significados para a motivação de estudar os conteúdos químicos são praticamente os mesmos, e esses também se assemelham aos manifestados pelos demais participantes da pesquisa.

As últimas falas organizadas são dos alunos do 3º e essas dizem respeito aos significados associados ao questionamento: Por que não é bom estudar a disciplina Química? As respostas obtidas foram organizadas da mesma forma que as demais, considerando termos em comum, na Tabela 8.

**Tabela 8 – Porque Não é Bom Estudar a Disciplina Química – Alunos do 3º Ano Ensino Médio Integral do IFS**

<b>Categorias</b>	<b>Aspectos destacados nas falas que são comuns</b>	<b>Nº Alunos</b>
Assuntos complexos	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Nos fazem acreditar que é uma matéria complicada e só quem é "inteligente" consegue entender;</li> <li>-Assuntos são bem complexos e exigem muita concentração e empenho;</li> <li>-Complexidade de certos conteúdos e a quantidade;</li> <li>-Alguns assuntos são complexos, demandam uma explicação bastante aprofundada, o que pode causar medo em questão da aprendizagem;</li> <li>- Disciplina bem complicada, há muitos detalhes, conceitos específicos, fórmulas etc.;</li> <li>-Disciplina é muito complexa e envolve muito cálculo.</li> </ul>	11 (38%)
Muitos assuntos/extensão gravar conteúdos	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Ensino Médio atual possui muito conteúdo com direcionamento apenas ao exame nacional de Ensino Médio e não com uma relevância cotidiana. O ensino é mais focado em "decorar" e repetir de que aprender realmente;</li> <li>- Pelo fato da Química ser muito densa;</li> <li>- São muitos assuntos durante o ano;</li> <li>- Sua extensão, as nomenclaturas (que são várias e algumas difíceis) e a falta de base no Ensino Fundamental;</li> <li>- Gravar componentes.</li> </ul>	05 (17%)
Não tem pontos negativos	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Não acho defeitos nessa disciplina;</li> <li>-Não consigo definir um motivo em que eu possa dizer que não seja bom estudar química;</li> <li>-Acredito que não exista algum motivo plausível para tal;</li> <li>-Não tem pontos negativos.</li> </ul>	4 (14%)
Assuntos complicados e difíceis	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Conteúdos apresentam dificuldades muito grandes;</li> <li>-Para mim a disciplina é muito abstrata, tornando o conteúdo difícil...falta de aplicações no "mundo real" dificulta o aprendizado. Além disso, a Química exige conhecimentos prévios de matemática e física;</li> <li>-Conteúdos são menos compreensíveis;</li> <li>-Disciplina complicada, não achei um argumento melhor;</li> <li>-Preciso estudar muito para compreender e decorar as regras necessárias;</li> <li>-Compreendo que existem assuntos complicados, como as nomenclaturas;</li> <li>-Existem assuntos de difícil entendimento.</li> </ul>	07 (24%)
Assuntos de difícil entendimento e confusos	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Aula não for bem ministrada, se torna muito confusa;</li> <li>-Parece confuso.</li> </ul>	2 (7%)

Fonte: Elaboração própria (2022).

Os termos e expressões destacados das falas dos alunos do 3º ano integral de Química do IFS demonstram que para esses alunos, igualmente aos das demais turmas, embora gostem de aprender conteúdos químicos por permitirem conhecer sobre fenômenos e transformações do cotidiano, o que não é bom na aprendizagem dos conteúdos químicos é a presença de “assuntos complexos (38%)”, “assuntos complicados e difíceis (24%)” “muitos assuntos/extensão e gravar conteúdos (17%)”. Verifica-se que juntos, essas expressões somam 79% das falas sobre o que é ruim para estudar na disciplina Química.

Considerando os significados de todos os participantes da pesquisa, entende-se que há problemas relacionados a compreensão de alguns conteúdos teóricos da Química, considerando que predominam as expressões “conteúdo difícil, complexo e extensos”, são esses que tornam o estudo e a aprendizagem de alguns conteúdos da Química uma experiência que não é boa.

Bouzon *et al.* (2018) explica que essa significação dos alunos do Ensino Médio Integrado do IFS, é causada pela forma meramente propedêutica pela qual alguns dos conteúdos desta disciplina estão sendo ensinados aos alunos, de maneira descontextualizada e fragmentada, algo que impede entender a aplicação no cotidiano.

Conforme Silva *et al.* (2019), mesmo sendo requisito da Base Nacional Comum Curricular, a linguagem Química ainda está sendo abordada de forma superficial na sala de aula, estão faltando mais explicações para que o aluno compreenda os conceitos através das representações que o conteúdo químico utiliza. É necessário fazer com que o aluno entenda que as fórmulas estruturais, equações, gráficos e figuras comuns a essa disciplina, são modelos idealizados para explicar as coisas do mundo, é a forma como a ciência Química fala.

Considerando os significados baseados nos questionamentos feitos aos participantes da pesquisa, entendeu-se que no geral os alunos conseguem ver fundamento e aplicabilidade no que aprendem durante as aulas de Química, tanto que alguns assuntos possibilitam relacionar com o cotidiano ou com aquilo que os rodeia, algumas transformações químicas são identificadas no dia a dia e instigam a aprender o conteúdo químico, pois permitem que entendam sobretudo o que os cerca.

O que não ficou evidente foi o conhecimento dos participantes do estudo sobre a compreensão da linguagem Química, mas no que diz respeito a articulação entre ciência, tecnologia e sociedade eles têm conseguido entender.

Sousa e Ibiapina (2021) também obtiveram que 51% dos alunos de IFs que participaram do estudo deles afirmam que estudam a Química, pois faz parte das disciplinas que colaboram para sua formação enquanto cidadão, mas também ficou evidente que a preocupação é mínima com a contextualização, nem tudo está sendo compreendido pelos alunos, da mesma forma que em outras instituições de Ensino Médio, os conteúdos químicos se mostram como sendo de difícil compreensão.

Para concluir os significados dos alunos do Curso Técnico de Nível Médio Integrado de Química do IFS, sob a complexidade de conteúdos químicos ministrados em sala de aula, esses alunos também responderam sob a complexidade de alguns conteúdos que fazem parte da matriz curricular do curso.

Aos participantes foi solicitado pontuarem de 1 a 5, sobre o grau de dificuldade da aprendizagem dos conteúdos do Ensino Fundamental: separação de misturas, substâncias puras e misturas, atomística, tabela periódica, ligações químicas, número de oxidação, balanceamento, funções químicas, reações químicas e cálculos químicos e estequiométricos. Esses conteúdos foram pontuados como sendo: Muito Fácil, Fácil, Nem Fácil Nem Difícil, Difícil e Muito Difícil.

Os dados obtidos foram organizados na tabela 9, que traz a opinião de todos os alunos participantes do estudo sobre os conteúdos estudados no Ensino Fundamental.

**Tabela 9 – Complexidade de Conteúdo do Ensino Fundamenta Para Alunos do 1º, 2º e 3º Anos do Curso Técnico de Nível Médio Integrado de Química do IFS**

Conteúdo Químico	Muito Fácil	Fácil	Nem Fácil Nem Difícil	Difícil	Muito Difícil
Separação de Misturas	43%	48%	9%	0	0
Substâncias Puras e Misturas	11%	74%	9%	6%	0
Atomística	10%	28%	10%	52%	0
Tabela Periódica	16%	51%	10%	19%	4%
Ligações Químicas	5%	28%	10%	44%	13%
Número de oxidação	14 %	42%	12%	24%	7%
Balanceamento	7%	13%	10%	58%	12%
Funções Químicas	0	19%	11%	51%	19%
Reações Químicas	10%	19%	13%	49%	9%
Cálculos Químicos e Estequiométricos	0	8%	6%	46%	40%

Font

e: Elaboração própria (2022).

Dados da Tabela 9, evidenciam que entre os conteúdos do Ensino Fundamental pesquisados, separação de misturas se apresentou como sendo um conteúdo “muito fácil para aprender (48%)”; substâncias puras e mistas conteúdos tidos como de “fácil aprendizagem (74%)”; tabela periódica conteúdo “fácil para aprender (51%)”; número de oxidação “fácil para aprender (42%)”. Significaram conteúdos “difícil de aprender”: ligações químicas (44%); atomística (52%); Balanceamento (58%); Funções Químicas (51%); Reações Químicas (49%) e cálculos químicos e estequiométricos (46%). Nenhum dos conteúdos pesquisados foi considerado como “muito difícil de aprender”, mas cálculos químicos e estequiométricos foi considerado por (40%) dos alunos como sendo “muito difícil”. Essas respostas reforçam os resultados sobre o que atrai no estudo do conteúdo químico e o que motiva a aprendizagem, como foi afirmado pelos participantes do estudo, conteúdos teóricos que adotam nomenclaturas, cálculos e fórmulas são os mais difíceis e complexos para a compreensão e para serem contextualizados com o cotidiano do aluno.

Como bem afirmam Bouzon *et al.* (2018) e Fidelis e Carvalho (2021), a forma peculiar da Química explicar as coisas do mundo difere muito do que os alunos estão habituados a entender e utilizar. Por isso, fazer com que o aluno compreenda e faça uso da linguagem química ao abordar sua realidade, é um processo bastante complexo. A solução para essa problemática, conforme observam Bouzon *et al.* (2018) é o foco do ensino do conteúdo químico na educação CTS, abordagem que

conduz o ensino aprendizagem dessa disciplina para além dos muros da escola, promovendo assim, a formação crítica do indivíduo. Finger e Bedin (2019) propõem a contextualização do ensino e aprendizagem da Química, como estratégia para qualificar e aprimorar a aprendizagem, possibilitando que os alunos percebam a Química em suas roupas, comidas e produtos do cotidiano em geral, despertando esses saberes e, de forma positiva, intervir no meio social em que se situam.

Conforme resultados obtidos por Klein e Lüdke (2019) os alunos aceitam bem a disciplina de Química e se sentem estimulados a aprender, porém mencionam a complexidade dos conteúdos da disciplina, associados a variados fatores como metodologia de ensino, deficiências relacionadas a outras disciplinas como Português e Matemática, conteúdo extenso, deficiência de compreensão da linguagem Química. Verifica-se que nas salas de aulas, durante a aprendizagem do conteúdo químico, que os aspectos matemáticos são mais priorizados e enfatizada a resolução de cálculos do que o foco na compreensão dos conceitos químicos.

Campos *et al.* (2019) desvelam a necessidade cada vez maior de estudos descrevendo as concepções dos alunos sobre a sua relação com os conteúdos escolares e o trabalho dos professores para eles possam despertar o espírito crítico e criativo nos seus alunos, já que não podem ignorar o mundo/realidade deles. É essencial começar a ouvi-los, conhecer melhor suas opiniões e ideias.

A identificação sobre a complexidade de conteúdos químicos que mais dificultam a aprendizagem contribui para a busca de novas metodologias contextualizadas da linguagem Química, capaz de aproximar conteúdos complexos para a realidade dos alunos.

Ao integrar os dados quantitativos e qualitativos, tal como preconizado na pesquisa com métodos mistos (DAL-FARRA; FETTERS, 2017) reforça-se a questão dos cálculos como um desafio para a aprendizagem de química segundo o olhar dos estudantes, com menções espontâneas de 40% por parte dos estudantes do 1º e 2º anos. Para os estudantes do 3º ano, as menções a respeito do que não é bom estudar na Química foram mais centradas em ser “complexo” ou “complicado”, embora a questão dos cálculos também tenha sido mencionada.

Depreende-se, ainda, que os estudantes mencionaram nas respostas qualitativas que não é bom estudar a Química quando as temáticas são de difícil “visualização” tal como disse um dos estudantes:

*Muito teórico, microscópio ou não há a utilização de um laboratório.*

Tal resultado é corroborado pelo componente quantitativo no qual 52% dos estudantes afirmaram que estudar atomística é difícil. Percebe-se, ainda, com um olhar integrado a respeito dos dados coletados em geral, que temáticas em princípio mais “palpáveis”, de “mais fácil visualização”, tais como a de separação de misturas e substâncias puras e misturas são consideradas mais fáceis para a aprendizagem.

#### **6.4.2.3 Percepção de alunos sobre práticas educativas do ensino químico e das questões ambientais**

A parte 2 dos roteiros de entrevistas aplicados juntos aos alunos se propôs a saber sobre as percepções dos mesmos relacionadas as práticas educativas adotadas pelos professores para ensinar a Química e as questões ambientais, e se estas contribuem para ajudar na formação cidadã. Para tanto inicialmente foi perguntado aos mesmos “Seu professor alguma vez já se utilizou de algum material didático que não o livro para o ensino do conteúdo químico e questões ambientais? Já fez algum tipo de maquete da disciplina Química? Já produziu cartazes? Participou da realização de tarefas que envolve reciclagem? Já fez uso de algum tipo de jogo de aprendizagem? Organizou feiras de Ciências? Já organizou roda de discussão sobre temáticas químicas ou ambientais?”.

As respostas dos alunos do 1º ano, do Curso Técnico de Nível Médio Integrado de Química do IFS, foram agrupadas na Tabela 10, observando argumentos considerados comuns, mediante a presença de palavras-chave encontradas nas falas.

**Tabela 10 – Experiências Didáticas de Ensino Contextualizado – Alunos do 1º Ano do Curso Técnico de Nível Médio Integrado de Química do IFS**

Experiências Didáticas	SIM	NÃO	Aspectos destacados nas falas de alguns alunos
Já teve aula de Química e questões ambientais com outro material além do livro didático	30 alunos	-	Slides, filmes, paródia, dinâmica com músicas, conversas, atividades e exercícios.
Já fez uso de maquete da disciplina Química	-	30 alunos	-
Já produziu cartazes	-	30 alunos	-
Já participou da realização de tarefas que envolvem reciclagem	02	28 alunos	Reciclagem dos lixos
Já fez uso de algum tipo de jogo de aprendizagem	-	30 alunos	-
Já participou de feiras de ciências	-	30 alunos	-
Já participou de roda de discussão sobre temáticas químicas ou ambientais	-	30 alunos	-

Fonte: Elaboração própria (2022)

Obteve-se conforme as informações da Tabela 10, que predominam as respostas NÃO na participação em experiências didáticas entendidas como contextualizantes dos assuntos químicos. Além do livro didático, foram citadas aulas com slides, filmes, paródia, dinâmica com músicas, conversas, atividades e exercícios. Nem todos citaram qual o tipo de didática. Talvez isto tenha relação com o fato de que as aulas presenciais foram suspensas devido a pandemia do COVID, e ao fato que poucos alunos puderam participar das aulas remotas, por não terem acesso à *internet* e a computadores e *smartphone*.

A seguir algumas das falas que foram destacadas na integra.

*-Sim, utilizou slide para atividades. Sim já fizemos as atividades sobre reciclagem (Aluno 1).*

*-Já fizemos paródia e trabalho de reciclagem. Tem também os slides. (Aluno 4).*

*-Sim, já se utilizou de outros materiais didáticos: slides, dinâmica com músicas e conversas, bem como atividades e exercícios (Aluno 12).*

*-Sim. Já tivemos uma aula sobre reciclagem dos lixos e uma paródia sobre história do átomo (Aluno 14).*

*-Sim a minha professora utiliza slides, já fizemos pesquisa sobre o tratamento da água e fizemos um trabalho de criar uma paródia sobre a história do átomo (Aluno 18).*

*-Sim. Ela traz slides, filmes e paródias (Aluno 22).*

*-Minha professora usa vários tipos e materiais, os mais usados são os slides, que são disponibilizados para os alunos. Ela também passa trabalhos, o mais recente foi a criação de uma paródia em cima da teoria atomística (Aluno 23).*

*-Paródia, atividades individuais e em grupo. Não fizemos maquete. Não. Sim. Sim. Não. Sim (Aluno 29).*

Fernandes (2019, p.27) comenta sobre a importância do uso de estratégias didáticas para trabalhar os conceitos químicos a fim de torná-los mais compreensíveis e mais fáceis aos alunos. Citam “[...] contextualizar, integrar, simplificar, usar de experimentos, entre outros, são ferramentas utilizadas em busca da promoção de uma aprendizagem mais significativa e menos dolorosa aos alunos”.

As respostas obtidas junto aos alunos do 2º Ano, do Curso Técnico de Nível Médio Integrado de Química do IFS, foram agrupadas na Tabela 11, também com argumentos considerados comuns, mediante a presença de palavras-chave encontradas nas falas.

**Tabela 11 – Experiências Didáticas de Ensino Contextualizado – Alunos do 2º Ano do Curso Técnico de Nível Médio Integrado de Química do IFS**

Experiências Didáticas	SIM	NÃO	Aspectos destacados nas falas de alguns alunos
Já teve aula de Química e questões ambientais com outro material além do livro didático	31 alunos	-	Vídeo aula, slides, postilas, idas ao laboratório, palestra
Já fez uso de maquete da disciplina Química	-	31 alunos	-
Já produziu cartazes	-	31 alunos	-
Já participou da realização de tarefas que envolvem reciclagem	-	31 alunos	-
Já fez uso de algum tipo de jogo de aprendizagem	04 alunos	27 alunos	Jogo <i>online</i> sobre conhecimentos
Já participou de feiras de ciências	01 aluno	30 alunos	Feira de reciclagem fora da escola
Já participou de roda de discussão temáticas químicas ou ambientais	04 alunos	27 alunos	Discussão on-line

Fonte: Elaboração própria (2022).

Os alunos do 2º ano do Curso Técnico de Nível Médio Integrado de Química do IFS, também responderam a maioria das respostas com NÃO, ou seja, são poucas as experiências didáticas entendidas como contextualizantes dos assuntos

químicos, verificou-se conforme as informações organizadas na tabela 11, que as experiências didáticas vivenciadas pelos alunos além do livro didático estão baseadas em aulas com slides, vídeos aulas, idas ao laboratório e palestra.

Para um Aluno 28 “[...] *Ainda não, mas seria ótimo ser usado para tornar a aula diferente*”, aprovação pelas sugestões contextualizantes. Nem todos citaram qual o tipo de experiência didática que já participaram, como já foi explicado, talvez se deva ao fato que poucos alunos puderam ter acesso as aulas remotas, por não terem acesso à *internet* e a computadores e *smartphone*.

A seguir algumas das falas que foram destacadas na integra, por trazem informações sobre o tipo de didáticas adotadas pelos professores.

*-Meu professor já utilizou vídeos para ministrar a aula de forma mais dinâmica e, também, fez a utilização de jogos on-line, isso dentro do ensino remoto. Também tive professor que organizou uma palestra sobre questões ambientais (Aluno 2).*

*-Sim, participei de feira de reciclagem e fui um dos líderes (Aluno 4).*

*-Já foi utilizado slides e vídeos, é uma forma mais interativa de ensinar e aprender. (Aluno 9).*

*-Sim. Não. Não. Não. Sim, jogo online sobre conhecimentos. Não. Não. (Aluno 12).*

*-Meu professor além do livro, utilizou slides e apostilas como material didático e organizou jogos online para facilitar a compreensão do assunto. Mas nunca fez maquete, cartaz, participação em tarefas de reciclagem e rodas sobre o assunto. (Aluno 14).*

*-Nenhum professor usou livros fora do assunto químico e questões ambientais, também não fizeram maquetes da disciplina. Já foi utilizado jogo de aprendizagem. Não foi organizado feiras de ciências. Não. (Aluno 18)*

*-O professor já utilizou algo além de livro, como idas ao laboratório, debates, execução de aulas práticas. Sim, já ouve discussões sobre química (Aluno 21).*

*-Não, mas creio que seja por estar a pouco tempo no ensino médio já que ano passado foi online (Aluno 24).*

Mediante as falas destacadas na integra, verifica-se que poucos alunos vivenciaram as aulas remotas, por isso não participaram dos jogos *on-line*, que deveria ser comum a todos que participaram das aulas remotas.

As respostas dos alunos do 3º ano do Curso Técnico de Nível Médio Integrado de Química do IFS foram organizadas na Tabela 12.

**Tabela 12 – Experiências Didáticas de Ensino Contextualizado – Alunos do 3º Ano do Curso Técnico de Nível Médio Integrado de Química do IFS**

Experiências Didáticas	SIM	NÃO	Aspectos destacados nas falas de alguns alunos
Já teve aula de Química e questões ambientais com outro material além do livro didático	29 alunos	-	Artigos, vídeo aulas, laboratório, escrita no quadro, seminários, visitas técnicas slides e apostilas do <i>Google Classroom</i>
Já fez uso de maquete da disciplina Química	-	29 alunos	-
Já produziu cartazes	-	29 alunos	-
Já participou da realização de tarefas que envolve reciclagem	-	29 alunos	-
Já fez uso de algum tipo de jogo de aprendizagem	02 alunos	27 alunos	Jogo de aprendizagem
Já participou de feiras de ciências	-	29 alunos	-
Já participou de roda de discussão sobre temáticas químicas ou ambientais	28 alunos	01 aluno	Questões ambientais e reciclagem, Chernobyl e a radioatividade.

Fonte: Elaboração própria (2022).

Verificou-se, conforme as informações organizadas na Tabela 11, que também predominaram as respostas com NÃO, ou seja, dentre as opções de experiências didáticas entendidas como contextualizantes dos assuntos químicos vivenciadas pelos alunos do 3º ano, a maioria não foi aplicada. Foram citadas as experiências didáticas além do livro didático estão baseadas em artigos, vídeo aulas, aulas nos laboratórios, escrita no quadro, seminários, visitas técnicas slides e apostilas do *Google Classroom*, jogo de aprendizagem e rodas de discursões sobre questões ambientais e reciclagem, Chernobyl e a radioatividade.

*Sim, vídeo aulas e slides. Não. Não. Não. Sim, quiz online, sites que realizam jogos que envolvem conteúdo químico. Não. Não (Aluno 1);*

*-Alguns professores costumam instigar debates sobre os temas trabalhados em sala de aula, fazendo-nos pensar sobre a presença da disciplina em nosso dia a dia. Com alguns seminários no ano letivo e consegue sento que elas queriam levar alguns conteúdos além dos livros e da sala de aula. Fora isso nada mais (Aluno 4);*

*-Foi utilizado, utilizado em slides. Não. Não. Não. Sim, me lembro em relação a Chernobyl e a radioatividade (Aluno 7).*

*-Não fiz maquete. Não produzi cartazes. Não participei. Nenhum jogo. Nenhuma feira. Já, sobre radioatividade (Aluno 8).*

*-Sim, os professores já fizeram a grande maioria das atividades mencionadas, vira e volta, é mencionado sobre questões ambientais e reciclagem (Aluno 9).*

*-Apenas o uso de um tipo de jogo de aprendizagem (Aluno 10).*

*-Sim, slides, apostilas e vídeos. Não. Não. Não. Não. Não. Não (Aluno 12).*

*-Dos tópicos acima, apenas foram realizadas as rodas de discussão e outros materiais didáticos como slides (Aluno 13).*

*-Sim, o uso de materiais como artigo ou vídeos é uma prática recorrente nessa matéria. Mas eu sinto falta da realização de atividades como visitas técnicas e feira de ciências (Aluno 14).*

*-Já produziu cartazes, olimpíadas, oficinas e rodas de conversa (Aluno 16).*

*-Dentro da temática ambiental, o único método metodológico utilizado foram rodas de discussões (Aluno 20).*

*-Os professores frequentemente utilizam slides, vídeos e materiais diferentes de somente o livro para que entendamos (na verdade, ele poucas vezes é usado). Apesar disso, ainda não tive a experiência de produção de maquetes, cartazes ou atividades que envolvam reciclagem, acredito que pelo longo período pandêmico. Algumas vezes já jogamos para auxiliar na aprendizagem, mas não me recordo de ter organizado feiras de ciências ou ter participado de rodas de conversa (Aluno 21).*

*-Já usaram muitos slides, porém também gosto quando os professores escrevem no quadro. Sobre os outros, só tivemos uma pequena roda de estudo (Aluno 23).*

*-Não. Mas como houve 2 anos de aula online que dificultaram a realização dessas atividades não sei afirmar ou negar se elas aconteceriam, com exceções das aulas nos laboratórios e as visitas técnicas (Aluno 24).*

*-Utiliza o sistema do google classroom. Ainda não para todas as perguntas depois da primeira (Aluno 25).*

*-Sim. Muitas vezes são utilizadas outras atividades e métodos de ensino para aprendizagem. Geralmente, as atividades são desenvolvidas com auxílio dos alunos (Aluno 27).*

No geral, considerando as experiências didáticas contextualizantes dos assuntos químicos do 1º, 2º e 3º anos, verificou-se que são praticamente idênticas, os professores apresentam quase as mesmas didáticas, uso de slides, vídeos aulas, apostilas didáticas, jogos, rodas de discussão, laboratório e pouca consulta ao livro. Os alunos do 3º Ano, demonstraram ter vivenciados aulas com mais variação didática, até mesmo devido ao fato de terem tido mais aulas presenciais.

A justificativa para o predomínio da resposta “NÃO” por parte dos alunos também se deve ao fato que houve atraso no início das aulas remotas. O IFS não estava preparado para oferecer aulas na forma remota e nem todos os alunos puderam ter acesso as aulas remotas durante a pandemia do COVID-19. Considerou-se que há variação nas didáticas de aulas de Química no IFS, o livro não é a única forma que os professores utilizam para ministrar as aulas, e as aulas não se apresentam somente expositivas.

Segundo Fernandes (2019, p.27) muitos professores estão utilizando estratégias didáticas para trabalhar os conceitos químicos a fim de torná-los mais compreensíveis e mais fáceis aos alunos citam “[...] contextualizar, integrar, simplificar, usar de experimentos, entre outros, são ferramentas utilizadas em busca da promoção de uma aprendizagem mais significativa e menos dolorosa aos alunos”.

Com relação a comentários associados a temática ambiental, verificou-se que os alunos do 1º ano são os que mais os professores trabalharam com didáticas abordando sobre esse eixo temático.

A pergunta seguinte buscou saber mais especificamente a forma como o conteúdo químico e ambiental é trabalhado, a metodologia da aula se há preocupação com contextualização desses conteúdos e se há preocupação do professor em relacionar com o cotidiano do aluno se faz uso de problemáticas, nesse sentido foi perguntado “quais as práticas de ensino adotadas pelo seu professor para o ensino do conteúdo químico e questões ambientais? Como são ministradas as aulas de Química? Identifica alguma relação da teoria com a prática?”

O seu professor costuma ensinar por meio de problematizações ou segue o conteúdo do livro? As respostas obtidas foram organizadas na Tabela 13.

**Tabela 13 – Metodologias Aplicadas Para o Ensino da Química e Questões Ambientais – Alunos do 1º Ano do Curso Técnico de Nível Médio Integrado de Química do IFS**

DISCIPLINA QUÍMICA I			
Metodologia como são ministradas as aulas de Química e Questões Ambientais	Aspectos destacados nas falas	Nº de alunos	%
	Slides e resolução de exercícios	13	43%
	Slides teoria e problematização	01	3%
	Temas do dia, prática, explicação e problematização	08	27%
	Slides e trabalhos	05	17%
	Aulas teóricas, lúdicas como paródias	03	10%
	<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

Fonte: Elaboração própria (2022).

Verifica-se conforme as informações resumo da Tabela 13, que predomina a metodologia de ensino com a apresentação de slides. Quando somadas as respostas que trazem o termo slides, verifica-se um percentual total de 63% do total das respostas, entende-se com isso a continuação de um formato de aula baseado na apresentação de conteúdo, seguido de explicações e resolução de exercícios. Como se verifica na tabela 13, predominaram as respostas que trazem “slides” e “resolução de exercícios” com 43%, 10% responderam que “SIM”, que identificam alguma relação da teoria com a prática.

Foi encontrado nas falas também algo que chama a atenção que foi uma aula na qual a professora trouxe uma paródia para explicar o conteúdo “átomo” essa aula demonstra ter sido um marco para os alunos como se observa na fala “[...] A utilização de paródias sobre o átomo, muito bem, sim pois sua matéria ajudou muito no laboratório, sim (Aluno 1)”. São aulas que não se predem ao livro, complementadas com explicações e associação com problemáticas do dia a dia. A seguir algumas falas foram registradas na integra.

*-Ela envolve temas do dia, não se prendendo ao livro, slides e até prática tem (Aluno 3).*

*-Fizemos a partir dos slides, trabalhos e aulas práticas, e nem sempre utilizamos só o método do livro (Aluno 4).*

*-Ela explica de uma forma mais completa, utiliza seus próprios slides (Aluno 5).*

*-A professora apresenta slides de acordo com o livro e passa questões regularmente (Aluno 6).*

*-A professora tenta o máximo possível não focarmos só no livro, claro que nele há assuntos importantes, mas ela explica de uma forma mais compreensível e que dá para entender. (Aluno 10).*

*-Aulas teóricas, lúdicas como paródias. Pela professora, utilizando os materiais. Sim, sempre utilizando medidas relacionadas com o dia a dia. Meio de problematizações. (Aluno 11).*

*-Sim, ela usa muito slides. Sim, ela fez uma atividade de reciclagem e também fez uma paródia sobre o assunto. (Aluno 15).*

*-Ela passa tarefas para conseguirmos aprender melhor, passou paródia para melhorar a forma de aprendizagem. Por slides. Através das atividades. Das duas maneiras. (Aluno 28).*

*-Ela usa slides. Também quando termina uma seção de assuntos, ela passa exercícios referentes, que serve como um alto avaliação. (Aluno 29).*

Os alunos demonstraram gostar da metodologia aplicada nos conteúdos químicos e nas questões ambientais. É um ensino que não traz nada de novo, mas há preocupação em contextualizar, já que trabalha o com aplicação do assunto no cotidiano do aluno e traz problematização para facilitar o entendimento. O uso de paródia foi bem aceito pelos alunos, algo que trouxe diferencial as aulas.

As respostas obtidas junto aos alunos do 2º Ano do Curso Técnico de Nível Médio Integrado de Química do IFS, foram organizadas na Tabela 14, com destaque para os termos e expressões mais encontrados nas falas.

**Tabela 14 – Metodologias Aplicadas Para o Ensino da Química e Questões Ambientais – Alunos do 2º Ano do Curso Técnico de Nível Médio Integrado de Química do IFS**

DISCIPLINA QUÍMICA II			
Metodologia como são ministradas as aulas de Química e Questões Ambientais	Aspectos destacados nas falas	Nº de alunos	%
	Slides, textos, vídeos do conteúdo do livro, quadro de maneira compreensiva e afetiva, de maneira divertida	07	23%
	Quadro, explicação com exemplos do dia a dia, slides e respondendo atividades, tira dúvidas, explica de um modo que não faz a aula ser chata.	07	23%
	Slides., <i>online</i> que dificultava, exemplos do cotidiano	01	3%
	Quadro, vídeos e até debates com problemáticas	07	23%
	Discussão, escrita no quadro e resolução de questões.	03	10%
	Apostilas com atividades, o quadro, materiais <i>online</i> postados no <i>Classroom</i>	02	6%
	Caderno, copiar no caderno e praticar na sala	02	6%
	Questões de vestibular e atividades	01	3%
	Matérias práticas	01	3%
<b>TOTAL</b>	<b>31</b>	<b>100%</b>	

Fonte: Elaboração própria (2022).

Considerando as respostas organizadas na Tabela 14, verificou-se a predominância do ensino com uso do quadro, algo que foge da metodologia aplicada na turma do 1º Ano. Entendeu-se que os assuntos estão sendo trabalhados com várias estratégias metodológicas. Slides, textos, vídeos do conteúdo do livro, quadro de maneira compreensiva e afetiva, de maneira divertida, explicação com exemplos do dia a dia, respondendo atividades, tira dúvidas, explica de um modo que não faz a aula ser chata, juntos essas expressões representaram 69% das respostas obtidas. Do total de estudantes, 42% afirmaram que “SIM”, identificam alguma relação da teoria com a prática.

Verificou-se tratar de turma que aprecia as metodologias aplicadas e têm demonstração de reconhecimento pelos esforços do professor, “[...] *meu professor entende muito do assunto e consegue explicar muito bem o assunto, é um dos melhores professores (Aluno 4)*”, “[...] *O ensino com uso do quadro e slides, de maneira compreensiva e afetiva. Sim. Sim (Aluno 5)*”, “[...] *aula muito boa, divertida e com fácil compreensão (Aluno 12)*”.

Castagnaro (2021) comenta sobre a atualidade marcada pelas tecnologias na qual os adolescentes se mostram cada dia mais desinteressados pelos conteúdos disciplinares, quase sempre apresentados na forma de aulas expositivas. Esses

necessitam que as aulas trabalhem não só o cognitivo, mas também a boa relação professor/aluno.

Araújo *et al.* (2020, p.18) valorizam o educador cuja postura é amigável e receptiva para com seus alunos, a afetividade é vista por esses mesmos autores como elemento importante para propiciar o desenvolvimento cognitivo, é visto como mecanismo de estímulo e aumento do interesse em aprender, além de auxiliar no controle da disciplina, garantindo o fluxo normal das aulas. “[...] uma construção afetiva e acolhedora pode fazer com que as pessoas se sintam seguras e disponíveis para realizar atividades de interação com o outro”.

A seguir algumas das falas obtidas registradas na íntegra.

*-O professor interage com os alunos, faz atividades, tira dúvidas. Nas aulas de química eram utilizados slides, livros didáticos e vídeos do conteúdo do livro (Aluno 3).*

*-Quadro, explicação com exemplos do dia a dia, slides e respondendo atividades. Identifico que ensina por meio de problematização (Aluno 7).*

*-As aulas de química sempre foram mais teóricas, porém ajuda bastante nas matérias práticas (Aluno 9).*

*-Passava slides. Eram online que dificultava. Sim. Seguia slides e exemplos do cotidiano (Aluno 11).*

*-Slides, documentos, livros didáticos. Muito boa, divertida e com fácil compreensão. Sim. Ambas as formas (Aluno 12).*

*- O professor escreve os conceitos e fórmulas no quadro, escreve atividades no quadro, fala exemplos do dia a dia para facilitar a aprendizagem. Sim, muitas coisas que vemos na teoria, também é vista na prática. O professor também ensina por meio de problematizações (Aluno 13).*

*-Meu professor utiliza o quadro branco e apostilas, ele segue sempre um cronograma montado por ele (Aluno 14).*

*-Boa, pois explica de um modo que não faz a aula ser chata. Através de assuntos por escrito, slides demonstrados etc. (Aluno 15).*

*-Os professores usam vídeos e até debates com problemáticas. Ensina de modo divertido e prático, fazendo com que fique melhor de aprender (Aluno 16).*

*-Questões de vestibular e atividades. Bem explicativa, não, não (Aluno 17).*

*-O método utilizado pelo professor é a discussão, escrita no quadro e resolução de questões (Aluno 18).*

*-São adotados slides, vídeos, exercícios, debates e práticas laboratoriais (Aluno 19).*

*-As aulas de química são no quadro, com poucos assuntos por aula para poder não sobrecarregar o aluno, inclusive, gosto desse método. Sim, o professor explica por meio de problematização (Aluno 24).*

*- Faz bastante anotações no quadro + explicação + exercícios. Presencialmente. Sim. Parte ensina por meio de problematizações, outra parte o conteúdo do livro (Aluno 25).*

*-Utilização de apostilas com atividades, o quadro, materiais online postados no Classroom. As aulas são ministradas por um professor formado e na sala de aula presencialmente. O ensino é por meio de problematizações. Outros professores também utilizam o livro e as questões propostas nele (Aluno 27).*

*-Copiar no caderno e praticar na sala e em casa não costuma utilizar muitos livros (Aluno 28).*

Considerou-se, mediante os resultados obtidos que a turma do 2<sup>a</sup> ano, da mesma forma que a do 1<sup>o</sup> ano, os alunos demonstraram gostar da metodologia aplicada nos conteúdos químicos e nas questões ambientais. É um ensino que tem uma proposta baseada na variação de metodologias favorece a contextualização dos assuntos e o consequente entendimento, os alunos afirmaram que facilita a compreensão do assunto.

*-A utilização de slides, textos, vídeos e do livro didático. De maneira divertida (pelo atual professor), de forma a entendermos melhor os assuntos. Sim. Ambas as formas (Aluno 6).*

*-As aulas de químicas são ministradas com o método mais fácil de compreender o assunto e não ter dificuldades. Uso do livro didático, jogos, vídeos aulas (Aluno 20).*

As respostas obtidas com os alunos do 3º ano do Curso Técnico de Nível Médio Integrado de Química do IFS, foram organizadas na Tabela 15, com destaque para as expressões mais encontrados nas falas.

**Tabela 15 – Metodologias Aplicadas Para o Ensino da Química e Questões Ambientais – Alunos do 3º Ano do Curso Técnico de Nível Médio Integrado de Química do IFS**

DISCIPLINA QUÍMICA III			
	Aspectos destacados nas falas	Nº de alunos	%
<b>Metodologia como são ministradas as aulas de Química e Questões Ambientais</b>	Livros, apostilas, artigos	02	7%
	Slides e vídeo aula	03	10%
	Livros, artigos, apostilas, slides, materiais áudio visuais	06	19%
	Slides, vídeos trabalhos acadêmicos e seminários	03	10%
	Escrita e a fala	01	2%
	Problematizações, experiências próprias e "brincadeiras" ao longo da aula.	02	7%
	Problematizações	09	29%
	Aulas práticas visitas técnicas, oficinas, projetos de pesquisa, vídeos educativos	02	7%
	Uso de debates, leitura de artigos, correlações com o cotidiano e outros métodos.	01	2%
	Questões ambientais acabam entrando como "curiosidades"; adotadas para exemplificar coisas do dia a dia.	02	7%
<b>TOTAL</b>		<b>31</b>	<b>100%</b>

Fonte: Elaboração própria (2022).

Conforme resultados obtidos e organizados na Tabela 15, verificou-se que predominou com uma frequência de 29% do termo “problematizações”, seguido com 19% de frequência dos termos e expressões livros, artigos, apostilas, slides, materiais audiovisuais. No geral, também foram variadas as metodologias, mas o somatório de frequências com o termo “slides” juntos somam 39% ou seja, os professores fazem muito uso dos slides para apresentar os conteúdos e adotam outras metodologias como forma de fixar e contextualizar os assuntos. Verificou-se, também, expressões tais como aulas práticas visitas técnicas, oficinas, projetos de pesquisa, vídeos educativos e uso de debates, juntos somando 21%. São algumas das falas obtidas registradas na integra:

*-Construção de conteúdos através de pequenos debates, apresentação de resoluções ambientais, vídeos, slides (Aluno 1).*

*-A única prática adotada pela professora no 1º ano foi sugerir que em grupo tirássemos fotos de lixo espalhado no nosso bairro e na aula seguinte, explicarmos este tipo de problema ambiental. O professor utiliza materiais didáticos, livros, apostolas, artigos, entre outros materiais que nos ajudam a entender o assunto (Aluno 3).*

*- Durante o ensino médio muitos professores usaram slides e vídeos, além de passarem muitos trabalhos acadêmicos e seminários. Além também, o conteúdo ser ministrado oralmente. Houve alguns casos, relação da teoria com a prática, mas nem sempre. Geralmente usam livros, mas muito pouco (Aluno 6).*

*-Uso de slides, conteúdo ministrado oralmente, realização de trabalhos acadêmicos e seminários. Em alguns casos é possível associar a teoria à prática, porém em muitos, não. Geralmente segue o conteúdo do livro (Aluno 12).*

*-Os professores estão sempre trazendo novas ferramentas com o objetivo de tornar uma aula mais dinâmica. Os professores de química buscam sempre novos projetos, aulas práticas visitas técnicas, oficinas, projetos de pesquisa, vídeos educativos, para incentivar e conseqüentemente adquirir mais conhecimento ao aluno (Aluno 16).*

*- Faz uso do quadro e as vezes slide. De forma fácil e dinâmica. Sim. Mais problematizações, porém, as vezes usa o livro (Aluno 17).*

*- As aulas de química são lúdicas e sempre remetem a assuntos práticos. Na maioria das vezes, as aulas são dadas por meio de problematizações (Aluno 29).*

Os alunos do 3º ano fizeram alusão à metodologia aplicada para as questões ambientais e as práticas de ensino foram consideradas como "curiosidades" a serem comentadas durante as aulas e como estratégia para exemplificar coisas do dia a dia:

*-"[...] Observar e registrar o ambiente a nossa volta e identificar problemas ambientais e possíveis soluções destes através da química (Aluno 5),*

*-"[...] Não existem práticas diferenciadas no ensino das questões ambientais (Aluno 14)",*

*-"[...] Às vezes questões ambientais acabam entrando como "curiosidades (Aluno 26)",*

*-“[...] Às questões ambientais ministradas sempre são associadas a prática (Aluno 18)”.*

Entendeu-se que o ensino químico do 3º ano, conta com as questões ambientais para exemplificar a aplicação da química no cotidiano do aluno. *“[...]Uso de debates, leitura de artigos, correlações com o cotidiano e outros métodos. Além disso, o professor utilizou da teoria didática para, após isso, introduzir-nos nos problemas da sociedade (Aluno 20).*

Autores como Andrade, Barros e Vasconcelos (2016) são favoráveis à estratégia de abordar questões ambientais na educação, pois acreditam que elas são um importante alicerce para a formação de cidadãos conscientes. Além disso, a compreensão das questões ambientais auxilia na compreensão da aplicabilidade da Química no dia a dia. Portanto, é fundamental que a Química seja ensinada de maneira contextualizada e que os alunos possam compreender a importância do cuidado com o meio ambiente.

Foi observado, ainda, que em 14% das respostas obtidas encontra-se a percepção da aula como sendo dinâmica, *“[...] segue o conteúdo do livro, mas realizam dinamismo nas aulas (Aluno 1)”, “[...] aulas da disciplina são feitas de forma bastante dinâmica (Aluno 2)”, “[...] dinâmicas com o uso de slides (Aluno 14)”, “[...] de forma fácil e dinâmica (Aluno 19)”, [...] De forma dinâmica, bem explicada e descontraída”.* Entendeu-se como sendo metodologias que estão contribuindo para o envolvimento e a participação do aluno. Os professores do 3º ano não se baseiam unicamente do livro para ministrarem as aulas de Química.

Fazendo um apanhado geral das percepções dos alunos que participaram do estudo verificou-se que as metodologias aplicadas têm se mostrado variadas, o livro não é o único material adotado para conduzir as aulas de Química. Os alunos estão gostando das metodologias aplicadas e das experiências didáticas. Há identificação de alguma teoria com a prática e o uso das problemáticas sociais para contextualizar os assuntos, sempre que possível, entendidas como aulas dinâmicas.

Uma aula dinâmica tende a oportunizar o que Gonçalves, Câmara e Dal-Farra (2015) propõem ser uma reflexão sobre as práticas pedagógicas do ensino de Química, seria uma estratégia de contribuir com os alunos na difícil tarefa de obterem uma melhor apropriação dos conhecimentos, como protagonistas da aprendizagem, e não apenas como espectadores.

O último questionamento da etapa 2, buscou saber junto aos alunos do Curso Técnico de Nível Médio Integrado de Química do IFS, se o que eles aprendem nas aulas de Química estimula a se preocupação com a proteção ao meio ambiente, se eles podem participar da aula citando exemplos do dia a dia, se eles sentem que participam na construção do conhecimento dos mesmos e se a curiosidade deles, diante dos assuntos ensinados é estimulada, e se eles podem se expressar na sala de aula. As respostas obtidas foram organizadas na Tabela 16.

**Tabela 16 – Percepção dos Alunos Sobre Estímulo a Proteção ao Meio Ambiente e Participação na Construção do Conhecimento – Alunos do 1º do Curso Técnico de Nível Médio Integrado de Química do IFS**

DISCIPLINA QUÍMICA I				
Questionamentos	Sim	Não	Nem Sempre	Trechos destacados das falas de alguns alunos
O que você aprende nas aulas de Química te estimula a se preocupar com a proteção ao meio ambiente?	100% - 30 alunos	.	.	<p>- “[...] Sim, porque começamos a ver os acontecimentos com outros olhos (Aluno 13)”;</p> <p>- “[...] O que eu aprendo nas aulas de química me faz sim me preocupar mais com a proteção ao meio ambiente, pois ao aprender sobre os elementos químicos e seus malefícios ao meio ambiente se manipulados de forma incorreta (Aluno 14)”;</p> <p>- “[...] Sim, o que eu aprendo nas aulas de química me estimula a cuidar do meio ambiente (Aluno 23)”;</p> <p>- “[...] Sim, as aulas de química reforçaram minha aprendizagem em relação ao meio ambiente (Aluno 30)”.</p>
Você pode participar da aula citando exemplos do seu dia a dia?	100% - 30 alunos	.	.	<p>- “[...] Sim (Aluno 1)”;</p> <p>- “[...] Posso, mas não gosto (Aluno 2);</p> <p>- “[...] Sim, onde moro tem alguns vizinhos que queimam caixas de ovo que causam destruição na camada de ozônio (Aluno 20)”;</p> <p>- “[...] Sim, inclusive para atividade para percebermos algumas coisas na região que moramos (Aluno 30)”.</p>

Você sente que participa na construção do conhecimento?	90% (27 alunos)	3% (1 aluno)	7% (2 alunos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- “[...] Participo, mas não sinto tanta evolução (Aluno 16);</li> <li>- “[...] Na maioria das vezes sim (Aluno 20);</li> <li>- “[...] As aulas de química são bastante didáticas e interativas (Aluno 21);</li> <li>- “[...] Acho que não (Aluno 25);</li> <li>- “[...] Às vezes (Aluno 1);</li> <li>- “[...] Dependendo dos assuntos, sim (Aluno 11);</li> </ul>
Sua curiosidade diante dos assuntos ensinados é estimulada?	90% (27 alunos)	3% (1 aluno)	7% (2 alunos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- “[...] Sim, pois são exemplificadas situações com os quais temos contato, facilitando nosso entendimento através do estímulo a nossa curiosidade e expressão (Aluno 12);</li> <li>- “[...] É estimulada, mas a quantidade de conteúdo desmotiva (Aluno 16);</li> <li>- “[...] Acho que não (Aluno 25)”.   <li>- “[...] Eu não consigo me expressar, porque não me sinto segura comigo mesma em expressar a minha opinião (Aluno 9);</li> </li></ul>
Você pode se expressar na sala de aula?	87% (26 alunos)	13% (4 alunos)	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- “[...] Sim, me sinto à vontade para participar das aulas da disciplina (Aluno 18);</li> <li>- “[...] Posso, mas é difícil eu me expressar (Aluno 20);</li> <li>- “[...] Sim, a professora permite que os alunos tenham uma grade participação em suas aulas (Aluno 28);</li> <li>- “[...] Não (Aluno 29).</li> </ul>

Fonte: Elaboração própria (2022).

Diante das respostas obtidas na Tabela 16, verificou-se que predominaram as respostas SIM, com mais de 80% das opções de respostas. Como foi observado há uma boa participação nas aulas, está acontecendo o estímulo a proteção ao meio ambiente, e há a participação na construção do conhecimento, as experiências do dia a dia. As respostas dos alunos do 2º ano foram organizadas na Tabela 17.

**Tabela 17 – Percepção dos Alunos Sobre Estímulo a Proteção ao Meio Ambiente e Participação na Construção do Conhecimento – Alunos do 2º do Curso Técnico de Nível Médio Integrado de Química do IFS**

DISCIPLINA QUÍMICA II				
Questionamentos	Sim	Não	Nem Sempre	Trechos destacados das falas de alguns alunos
O que você aprende nas aulas de Química te estimula a se preocupar com a proteção ao meio ambiente?	100% (31 alunos)	·	·	- “[...] Sobre como nos impacta com nossas ações (Aluno 2)”; - “[...] Aprendo a pensar nas minhas atitudes antes de fazer algo (Aluno 4); - “[...] Me preocupo com o meio ambiente (Aluno 30).
Você pode participar da aula citar exemplos do seu dia a dia?	97% (30 alunos)	3% (1 aluno)	·	- “[...] O uso de um filtro caseiro (Aluno 5)”; - “[...] Vinagre, álcool, água e etc. (Aluno 15)”; - “[...] Sempre podemos estar citando alguns exemplos durante as aulas, isso torna as aulas mais interessantes (Aluno 20); - “[...] Eu não gosto de falar do meu dia a dia (Aluno 30).
Você sente que participa na construção do conhecimento?	81% (25 alunos)	6% (2 aluno)	13% (4 aluno)	- “[...] Dependendo do assunto, sim (Aluno 5); - “[...] Nem sempre (aluno 10); - “[...] Sim, a participação é muito importante para complementar o conhecimento (Aluno 21); - “[...] Não tenho certeza (Aluno 26); - “[...] Não sinto que eu participo na construção do conhecimento (Aluno 30).
Sua curiosidade diante dos assuntos ensinados é estimulada?	87% (27 alunos)	3% (1 aluno)	10% (3 aluno)	- “[...]Algumas vezes (Aluno 6); - “[...]Nem sempre (Aluno 10); - “[...]Tem professores que estimulam e tem professores que não (Aluno 21); - “[...] Sim, minhas curiosidades só aumentam (Aluno 24); - “[...] Minha curiosidade dificilmente é estimulada (Aluno 30).

Você pode se expressar na sala de aula?	94% (29 alunos)	3% (1 aluno)	3% (1 aluno)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- “[...] Consigo participar das aulas e discutir tudo o que tenho dúvida (Aluno 4)”;</li> <li>- “[...] Às vezes (Aluno 10);</li> <li>- “[...] E sim, eu posso me expressar (Aluno 24);</li> <li>- “[...] Sim, ajuda bastante evitando nossas dúvidas e até gostarmos da disciplina (Aluno 26);</li> <li>- “[...] Não gosto de me expressar (Aluno 30).</li> </ul>
---	--------------------	-----------------	-----------------	--

Fonte: Elaboração própria (2022).

Diante das respostas obtidas na Tabela 17, verificou-se um quadro bem semelhante à tabela anterior. Predominaram as respostas SIM, com mais de 80% das opções assinaladas. Como foi observado, há uma boa participação nas aulas, acontecendo o estímulo à proteção ao meio ambiente, e há a participação na construção do conhecimento, assim como as experiências do dia a dia, as dúvidas e curiosidades fazem parte e são bem-vindas como estímulo à aprendizagem.

Não foi possível verificar se acontece o que Silva, Silva e Silva (2020) entendem com sendo divergências sobre o significado de cotidiano e contextualização, muitas vezes utilizados como sinônimos. Existe a possibilidade que os exemplos do dia a dia dos alunos estejam sendo utilizados somente para ilustrar os conceitos em estudo e ajudar no entendimento dos assuntos. As respostas dos alunos do 3º Ano, foram organizadas na Tabela 18.

**Tabela 18 – Percepção dos Alunos Sobre Estímulo a Proteção ao Meio Ambiente e Participação na Construção do Conhecimento – Alunos do 3º do Curso Técnico de Nível Médio Integrado de Química do IFS**

DISCIPLINA QUÍMICA III				
Questionamentos	Sim	Não	Nem Sempre	Aspectos destacados nas falas de alguns alunos
O que você aprende nas aulas de Química te estimula a se preocupar com a proteção ao meio ambiente?	100% (29 alunos)	.	.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- “[...] Sim, a química está diretamente relacionada com questões ambientais e é muito importante obter esse conhecimento para saber a importância e nosso impacto no meio ambiente e como agir para que esse cenário mude (Aluno 9)”;</li> <li>- “[...] Sim, pois através das aulas de química eu consigo ter ciência do mal que as ações antrópicas causam no meio ambiente (Aluno 11)”;</li> </ul>

Você pode participar da aula citar exemplos do seu dia a dia?	100% (29 alunos)	·	·	<ul style="list-style-type: none"> <li>- “[...] Além disso, a participação na aula estimula o processo de conhecimento e nos faz buscar mais informações sobre (Aluno 20)”;</li> <li>- “[...] Muitas vezes, estudamos sobre o meio ambiente e usamos esse conhecimento no dia a dia, isso aumenta o engajamento e a curiosidade (Aluno 29)”;</li> </ul>
Você sente que participa na construção do conhecimento?	93% (27 alunos)	7% (2 aluno)	·	<ul style="list-style-type: none"> <li>- “[...] Não (Aluno 6)”;</li> <li>- “[...] Sim, consigo participar e me expressar em aulas (Aluno 12);</li> <li>- “[...] Sim para todas as perguntas (Aluno 23)”.</li> <li>- “[...] Sim para todas as perguntas (Aluno 25).</li> </ul>
Sua curiosidade diante dos assuntos ensinados é estimulada?	93% (27 alunos)	7% (2 aluno)		<ul style="list-style-type: none"> <li>- “[...] Minha curiosidade é estimulada (Aluno 15)”</li> <li>- “[...] Não sinto que minha curiosidade é estimulada (Aluno 18)”;</li> <li>- “[...] Sou estimulada a me expressar (Aluno 21)”</li> </ul>
Você pode se expressar na sala de aula?	100% (29 alunos)		·	<ul style="list-style-type: none"> <li>- “[...] Sim, mas tenho vergonha (Aluno 8)”;</li> <li>- “[...] Geralmente os professores sempre estão abertos ao diálogo durante as aulas (Aluno 14)”;</li> <li>- “[...] Posso, mas não faço muito isso (Aluno 17)”;</li> <li>- “[...] Geralmente me sinto confortável para participar da aula, tirar dúvidas (Aluno 21);</li> <li>- “[...] Sou livre para me expressar dentro da sala de aula (Aluno 29)</li> </ul>

Fonte: Elaboração própria (2022).

Conforme se observou na Tabela 18 houve, também, predomínio da afirmativa “Sim” para todos os questionamentos. Para os alunos das turmas investigadas, obteve-se que é positivo o trabalho dos professores das disciplinas Química I, II e III na difícil tarefa de contribuir para que os alunos obtenham uma formação cidadã.

Obteve-se que há liberdade para questionar, nem todos afirmaram que estão participando da construção do próprio conhecimento, mas predominou os que afirmaram que sim. O estímulo à proteção ao meio ambiente é praticamente uma unanimidade. Considerou-se ainda, mediante os resultados obtidos que os professores das disciplinas Química I, II e III, demonstram preocupação em repassar fatos e acontecimentos reais que estão prejudicando o meio ambiente, através de

apostilas, vídeos, textos de notícias de mídias diversas, roda de discussões, e diálogo, no sentido de acompanhar o que exige o BNCC e os documentos oficiais da educação e do IFS.

As metodologias e experiências didáticas utilizadas têm sido bem recebidas pelos alunos participantes do estudo. Alguns relataram sentir-se motivados e estimulados a gostar de aprender Química. Apesar das dificuldades encontradas em alguns assuntos, sempre que possível tem sido realizada a conexão entre os conhecimentos teóricos da disciplina e a prática. Essa abordagem tem contribuído para que os alunos compreendam melhor a importância e a aplicabilidade da Química em seu cotidiano, o que pode tornar o aprendizado mais significativo

A problematização das questões ambientais tem sido aplicada para trabalhar a Química no cotidiano. Falou-se em percepção de afetividade e de boa relação com os professores. Aulas pontuadas como dinâmicas, e as didáticas propostas, foram afetadas pelo período de pandemia. Sobre as aulas remotas, foi considerado que essas apresentaram problemas. Foi uma época que trouxe dificuldades aos processos de aprendizagem dos alunos, fato esse agravado, pois muitos alunos não puderam ter acesso a essas aulas.

Nesse sentido, considerando as afirmações de Rodrigues e Santos (2020) e Finger e Bedin (2019) de que as dificuldades para a contextualização do conteúdo Químico são muitas, e muito vem sendo cobrado da ação do professor, que precisa mudar, e refletir mais sobre os processos de ensino e aprendizagem. Entendeu-se que há no ensino químico do IFS, segundo a percepção dos alunos, uma prática de ensino que está contribuindo, sempre que possível, com a aprendizagem do assunto. Não é possível afirmar que todo conteúdo é contextualizado, mas igual aos demais IF, as questões ambientais estão participando das estratégias de professores que estão trabalhando a contextualização do conteúdo químico.

A última etapa do roteiro de entrevista semiestruturado elaborado para os alunos participantes da pesquisa, baseou-se em investigar como os professores de Química estão trabalhando o enfoque CTS nos assuntos de sala de aula.

#### 6.4.2.4 Percepção sobre práticas educativas com enfoque CTS e alusão à temática CTS

A parte 3, dos roteiros de entrevistas aplicados juntos aos alunos, se propôs a saber sobre as percepções relacionadas a como os professores estão abordando o enfoque CTS nos assuntos de sala de aula. Nesse sentido, aos alunos do Curso Técnico de Nível Médio Integrado de Química do IFS, foi perguntado se o professor já abordou sobre a temática educação CTS, e se ele consegue compreender durante o ensino químico quando os conteúdos ensinados trazem interações entre ciência, tecnologia e sociedade.

As percepções relacionadas a esses questionamentos foram organizadas na Tabela 19.

**Tabela 19 – Percepção dos Alunos Sobre Abordagem da Educação CTS – Alunos do 1º do Curso Técnico de Nível Médio Integrado de Química do IFS**

Questionamentos	Sim	Não	Nem Sempre	Aspectos destacados nas falas de alguns alunos
Seu professor já abordou sobre a temática educação CTS?	80% (24 alunos)	20% (6 alunos)		<ul style="list-style-type: none"> <li>- “[...] Ainda não (Aluno 4)”;</li> <li>- “[...] Não (Aluno 16)”;</li> <li>- “[...] Sim, de forma conectada e fluídica (Aluno 12)”;</li> <li>- “[...] Ainda não (Aluno 18)”;</li> <li>- “[...] Sim, com facilidade (Aluno 22).</li> <li>- “[...] Sim, isso torna a aprendizagem mais compreensível, pelo menos pra mim, então facilita bastante (Aluno 10)”;</li> </ul>
Você consegue compreender durante o ensino químico quando os conteúdos ensinados trazem interações entre ciência, tecnologia e sociedade?	93% (28 alunos)		7% (2 alunos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- “[...] Eu não compreendo muito bem, mas consigo ter uma ideia sobre (Aluno 14)”;</li> <li>- “[...] A química não é só cálculos e reações, tem muito mais (Aluno 21)”</li> <li>- “[...] Eu consigo compreender mais ou menos (Aluno 27)”;</li> <li>- “[...] Sim, pois são coisas que estão muito interligados (Aluno 30)”.</li> </ul>

Fonte: Elaboração própria (2022).

Verifica-se, conforme a Tabela 19, que 80% dos alunos participantes do estudo observaram que o professor já trabalhou o conteúdo considerando as abordagens da educação CTS. Nas respostas obtidas para o questionamento sobre conseguir compreender durante o ensino químico, quando os conteúdos ensinados traziam interações entre ciência, tecnologia e sociedade, obteve-se que para 93% dos alunos “Sim”, eles compreendiam, como mesmo afirmou um deles “[...] a Química não é só cálculos e reações, tem muito mais (Aluno 21)”.

Entendeu-se que o ensino aprendizagem dos assuntos químicos, do 1º ano, segundo os alunos participantes da pesquisa, está sendo ministrado considerando as interações entre ciência, tecnologia e sociedade.

Foi observado que os alunos do 1º ano estão estudando a Química com base nas propostas da abordagem CTS, como propõe a

Para obter informações sobre a posição dos alunos do 2º ano do Curso Técnico de Nível Médio Integrado de Química do IFS, sobre a presença de abordagem da educação CTS, as respostas dos mesmos foram agrupadas na Tabela 20.

**Tabela 20 – Percepção dos Alunos Sobre Abordagem da Educação CTS – Alunos do 2º do Curso Técnico de Nível Médio Integrado de Química do IFS**

Questionamentos	Sim	Não	Não tenho certeza	Aspectos destacados nas falas de alguns alunos
Seu professor já abordou sobre a temática educação CTS?	52% (16 alunos)	42% (13 alunos)	6% (02 alunos)	<p>- “[...] Não (Aluno 6);</p> <p>- “[...] Sim, muitos tentam integrar ao máximo o assunto com coisas relacionadas ao cotidiano (Aluno 8);</p> <p>- “[...] Sim, essa temática é sempre abordada ao fazer uma comparação/relação, tanto por professores, quanto por alunos e facilita muito o aprendizado (Aluno 19);</p> <p>- “[...] Não tenho certeza (Aluno 26);</p>

<p>Você consegue compreender durante o ensino químico quando os conteúdos ensinados trazem interações entre ciência, tecnologia e sociedade?</p>	<p>87% (27 alunos) 13% (4 alunos)</p>	<p>- “[...] Sim, bastante (Aluno 2);</p> <p>- “[...] Sim, com exemplos do dia a dia (Aluno 7);</p> <p>- “[...] Sim, de acordo com os assuntos a gente consegue assimilar com outros assuntos da química (Aluno 9);</p> <p>- “[...] Não (Aluno 12);</p> <p>- “[...] Sim, geralmente são de fácil compreensão para mim (Aluno 24).</p>
--	---	--

---

Fonte: Elaboração própria (2022).

Conforme os dados organizados na Tabela 20, verificou-se que, para 52% dos alunos que participaram do estudo, “Sim” o professor já abordou sobre a temática educação CTS durante as aulas, e que 42% dos alunos afirmaram que os professores do 2º Ano do Curso Técnico de Nível Médio Integrado de Química do IFS não abordaram diretamente sobre a temática educação CTS. Considerando o questionamento seguinte, foi observado que, mesmo sem o professor abordar sobre a temática especificamente, 87% dos alunos, afirmaram que conseguiram compreender durante o ensino químico quando os conteúdos ensinados trouxeram interações entre ciência, tecnologia e sociedade.

Da mesma forma que foram organizados os dados obtidos sobre a posição dos alunos do 1º e dos 2º anos do Curso Técnico de Nível Médio Integrado de Química do IFS sobre a presença de abordagem da educação CTS, as respostas obtidas junto aos alunos do 3º Ano, foram agrupadas na Tabela 21.

**Tabela 21 – Percepção dos Alunos Sobre Abordagem da Educação CTS – Alunos do 2º do Curso Técnico de Nível Médio Integrado de Química do IFS**

Questionamentos	Sim	Não	Não tenho certeza	Aspectos destacados nas falas de alguns alunos
Seu professor já abordou sobre a temática educação CTS?	72% (21 alunos)	28% (8 alunos)		<p>- “[...] Sim, alguns professores abordam com explicações mais didáticas e de fácil entendimento (Aluno 4)”;</p> <p>- “[...] Os professores sempre estão contextualizando os assuntos abordados, então sim, sempre vemos as interações entre CTS (Aluno 9);</p> <p>- “[...] Sim, muitos tentam integrar ao máximo o assunto com coisas relacionadas ao cotidiano (Aluno 8)”;</p> <p>- “[...] Sim, durante a explicação em determinados assuntos há interação com o CTS (Aluno 16)”;</p> <p>- “[...] Não, pois por mais que estude em um colégio de educação profissional, essa abordagem é trabalhada de forma "às cegas", já que não nos é explicado o que esse tipo de ensino busca (Aluno 20)”;</p> <p>- “[...] Não me lembro de chegarem a abordar "educação CTS" (Aluno 26)”.</p> <p>- “[...] Compreendo, sim, mas isso não é muito associado corriqueiramente (Aluno 7)”;</p>
Você consegue compreender durante o ensino químico quando os conteúdos ensinados trazem interações entre ciência, tecnologia e sociedade?	90% (26 alunos)	10% (3 alunos)		<p>- “[...] Aqui no Instituto Federal temos a integralização desses três tipos de conhecimento de maneira enraizada logo, os conteúdos são passados de maneira conectada com as necessidades sociais e tecnológicas (Aluno 15)”;</p> <p>- “[...] Não possuía conhecimento desse método, mas percebo que no geral isso é bastante trabalhado conosco (já que é também um foco da instituição que estudo) (Aluno 21)”;</p> <p>- “[...] Consigo sim além de ajudar a compreender o assunto, afinal acabamos conhecendo um exemplo dentro do nosso cotidiano (Aluno 27)”.</p>

Fonte: Elaboração própria (2022).

Conforme os dados da Tabela 21, verificou-se que para 72% dos alunos do 3º Ano, “Sim” o professor já abordou sobre a temática educação CTS durante as aulas.

Entre os argumentos citados, verificou-se que há maior esclarecimento sobre a aplicação da abordagem CTS, falou-se sobre a aplicação durante a contextualização do conteúdo, para explicar com fatos do dia a dia, para facilitar o entendimento dos conteúdos.

Considerando o questionamento seguinte, verificou-se que o mesmo aconteceu, ou seja, sem o professor abordar sobre a temática CTS, 90% dos alunos, afirmaram que conseguiram compreender durante o ensino químico, quando os conteúdos ensinados trouxeram interações entre ciência, tecnologia e sociedade.

Segundo as falas analisadas, verificou-se que nas três turmas estudadas, os professores não abordaram diretamente o significado CTS, essa tem se mostrado eficaz para tornar o aprendizado mais significativo e conectado com o mundo real.

Como discutido anteriormente, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o ensino médio determina que os professores do ensino técnico profissionalizante ensinem os assuntos de Química considerando as estratégias de contextualização da educação CTS. Nesse sentido, entende-se que é válido utilizar as interações entre ciência, tecnologia e sociedade para explicar a Química no cotidiano, a fim de fomentar a formação crítica e cidadã dos alunos. A utilização da abordagem CTS no ensino de Química pode contribuir para que os alunos compreendam melhor a relação entre a ciência e a sociedade, bem como para ajudar o professor a desenvolver nos alunos uma postura crítica e ativa em relação ao seu contexto de vida social.

Segundo Cunha (2021), ao adotar a abordagem CTS no ensino de Química, é possível envolver um maior número de alunos em debates sobre questões que impactam suas vidas. Isso é especialmente importante no ensino técnico profissionalizante, onde muitos alunos têm dificuldade em se posicionar em questões opinativas. Dessa forma, a utilização dessa abordagem pode contribuir para tornar o ensino de Química mais significativo e conectado com a realidade dos alunos.

A educação CTS se utiliza da contextualização e da interdisciplinaridade para aproximar a escola da realidade do aluno. De acordo com autores como Rodríguez e Del Pino (2019), Sousa e Ibiapina (2021), Silva *et al.* (2019) e Schwan e Santos (2020), os aspectos sociais são fundamentais para a formação de sujeitos críticos e conscientes, capazes de transformar sua realidade para melhor. Desse modo, ao

trabalhar esses aspectos em sala de aula, os professores podem contribuir para formar alunos mais engajados e comprometidos com a transformação social.

Questionou-se, por último aos alunos participantes do estudo, se o professor de Química deles também aborda sobre temáticas ambientais na sala de aula. As respostas obtidas junto aos alunos do 1º, 2º e 3º anos foram organizadas na Tabela 22.

**Tabela 22 – Percepção dos Alunos Sobre Abordagem de Temática Ambiental – Alunos do 1º, 2º e 3º Anos do Curso Técnico de Nível Médio Integrado de Química do IFS**

Abordagem de Temática Ambiental	Sim	Não	Às vezes	Aspectos destacados nas falas de alguns alunos
<b>1º ANO</b>	<b>87%</b>	<b>7%</b>	<b>6%</b>	<p>- “[...] No geral ele tem exemplos de como o assunto abordado se comporta em relação ao meio ambiente (Aluno 14);</p> <p>- “[...] Sim. Mostra como a química atua ao meio ambiente (Aluno 21);</p> <p>- “[...] Sim, sobre cuidados ambientais, o que eu acho muito importante (Aluno 24).</p> <p>- “[...] Sim, eles abordam esse conteúdo para que possamos nos conscientizar e tomar as devidas precauções (Aluno 1);</p>
<b>2º ANO</b>	<b>90%</b>	<b>7%</b>	<b>3%</b>	<p>- “[...] No geral ele tem exemplos de como o assunto abordado se comporta em relação ao meio ambiente (Aluno 14);</p> <p>- “[...] Sim, sempre há relação dos conteúdos com os aspectos ambientais. (Aluno 21);</p> <p>- “[...] Sim, os assuntos abordados, geralmente, são contextualizados e questões ambientais são frequentemente trazidas a discussão. (Aluno 9);</p>
<b>3º ANO</b>	<b>100%</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<p>- “[...] Sim, aborda. Uma vez ou outra (Aluno 15);</p> <p>- “[...] Sim trazendo problemáticas, artigos sobre, instigando a pesquisa e a dúvida e outras coisas que nos fazem entender a matéria (Aluno 20);</p> <p>- “[...] Sim, como vários elementos químicos podem prejudicar o meio ambiente (Aluno 27).</p>

Fonte: Elaboração própria (2022).

Como se verificou nos dados da Tabela 22, quase todos os alunos do Curso Técnico de Nível Médio Integrado de Química do IFS, responderam que “SIM”, o conteúdo químico ministrado no IFS sempre que o assunto possibilita tem sido aplicado as questões ambientais para aproximar a química do cotidiano do aluno e para ajudar ao professor, no trabalho de formação de consciência crítica nos alunos.

Percebeu-se que embora seja introduzido para contextualizar um assunto ou outro, para os alunos do 3º Ano, poderia ser abordado mais ainda sobre as questões ambientais para a contextualização do conteúdo químico. *“[...] Às vezes ela acaba entrando, não como parte da matéria (sem contar com a disciplina específica de meio ambiente), mas mais como "curiosidade" (Aluno 26, 3ºAno), “[...] Aborda, mas com menos frequência do que as questões tecnológicas (Aluno 27, 3ºAno).*

A pesquisa realizada com a participação dos alunos do IFS demonstrou que a proposta de inovação metodológica esperada no ensino de Química está em consonância com a abordagem CTS, no que diz respeito a contextualização dos conteúdos para facilitar a compreensão e aplicação da teoria no cotidiano.

Os livros do curso evidenciam essa abordagem ao apresentar os conteúdos com base em notícias, imagens e atividades que relacionam a Química com situações cotidianas. Além disso, as problemáticas sociais são abordadas em sala de aula, levando em conta as interações entre ciência, tecnologia e sociedade.

Considerando as respostas obtidas os materiais didáticos, as metodologias que não consideram somente o livro, mas apostilas, vídeos, textos de notícias de mídias diversas, roda de discussões, e diálogo para facilitar a contextualização e a aprendizagem do conteúdo químico, entendeu-se que há abordagem CTS e o uso de questões sociais, no ensino químico do IFS para facilitar a aprendizagem dos assuntos.

É possível afirmar, ainda, que o ensino de Química no IFS está avançando em relação à sua abordagem social e formação para a cidadania. No entanto, ainda há espaço para melhorias nesse sentido. Os professores estão buscando aproximar o conteúdo químico ao cotidiano dos alunos, mas para alcançar o objetivo de formar cidadãos críticos e reflexivos, é fundamental que o ensino de Química vá além dos aspectos técnicos da disciplina e explore a sua dimensão social.

Há que ter incentivo para que os alunos consigam refletir sobre as implicações sociais e ambientais da ciência química, estimulando-os a se tornarem

cidadãos ativos e engajados na construção de uma sociedade mais justa e sustentável.

Assim, é importante que o IFS invista em um ensino que incentive mais a reflexão crítica e mais diálogo entre aluno e professor, com o objetivo de tornar a aprendizagem mais significativa e engajadora, contribuindo para a formação integral dos alunos. A promoção do diálogo, estimula a participação ativa dos alunos na construção do conhecimento, dá mesma forma que estar sempre disposto a aprender com seus alunos. É importante que o professor se atualize constantemente e esteja aberto às novas metodologias e tecnologias que possam enriquecer o processo de ensino-aprendizagem

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente tese investigou como alunos e professores do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Química do IFS percebem o Ensino de Química na instituição especialmente no que se refere à contextualização, às questões socioambientais e a abordagem CTS. Foram analisados o Projeto Político Pedagógico Institucional e o Projeto Político Pedagógico do Curso, assim como os livros didáticos. Também foram realizadas coletas de dados com grupo focal com os professores das disciplinas Química I, II e III do Curso, assim como a coleta de dados com questionários com buscando compreender o olhar dos atores educacionais a respeito dos processos de ensino e aprendizagem, complementando com a realização de um acompanhamento na turma da disciplina Química II durante 2 semestres do ano de 2022.

A investigação junto aos professores por meio do grupo focal indicou a presença de pronunciados esforços para tornar o ensino químico mais participativo e interessante para os alunos a partir da utilização de recursos envolvendo exemplos práticos, experimentação, rodas de discussão, textos midiáticos e vídeos que aproximam os assuntos do cotidiano dos alunos. Há evidente preocupação em relacionar os assuntos teóricos com prática. No entanto, entende-se que podem ser reforçados os processos voltados para a sensibilização a respeito das questões ambientais e das reflexões sobre as implicações sociais e éticas da Química.

Nesse processo, foi observada uma efetiva participação dos estudantes nos processos educacionais, especialmente quando há iniciativa dos próprios alunos, demandando que sejam realizadas, ainda, reflexões docentes no sentido de estimular a curiosidade e a reflexão crítica dos discentes, assim como há uma demanda para o aprofundamento das pesquisas nesse sentido.

Entende-se, também, a necessidade de reforçar as abordagens que objetivem a interdisciplinaridade envolvendo diferentes áreas do conhecimento, conforme proposto pela Educação CTS. Em tal perspectiva, as questões socioambientais facilitam a aprendizagem e o entendimento dos conceitos químicos se constituindo em iniciativa de caráter inovador, aspecto necessário para a educação contemporânea.

As discussões promovidas no âmbito das aulas de laboratório e a resolução de exercícios, embora facilitem sobremaneira a aprendizagem, demonstraram ser a

forma de contextualização mais adotada pelos professores, embora sejam insuficientes para promover no aluno uma postura crítica e atuante no seu contexto de vida social.

Evidenciou-se que os professores participantes do estudo não demonstraram estar completamente alinhados nas discussões propostas pela abordagem da Educação CTS, necessitando um aprofundamento e maior dedicação na produção de materiais didáticos diferenciados para incorporar de maneira mais efetiva as propostas de preparar os alunos para compreender e lidar com os desafios da sociedade atual. A ciência Química tem muitas aplicações práticas que podem ter impactos significativos no meio ambiente e na vida social das pessoas. Diante de tal premissa, foi considerado importante que os alunos do IFS compreendessem a relação entre a Química e as questões socioambientais.

Os resultados indicaram, ainda, que os professores reconhecem a importância de questões interdisciplinares e ambientais como temas apropriados para a educação CTS, embora necessitem aprofundar o processo de contextualização, principalmente devido à falta de tempo para propor aulas mais elaboradas. A maioria dos professores usa exemplos práticos e do dia a dia para contextualizar suas lições, mas possui dificuldade em desenvolver práticas educativas contextualizadas.

O desenvolvimento da pesquisa sugere que a abordagem CTS requer mais atenção dos professores em sua prática, desde a preparação até a realização da aula, diante do desafio de promover metodologias contextualizadas positivas para uma melhor compreensão do conteúdo químico e sua relação com a vida diária dos alunos e a educação para a desejada cidadania. Cogitou-se que a realização de processos de capacitação continuada poderia contribuir para esses processos em metodologias de contextualização, embora alguns participantes demonstrem construir e aplicar práticas educativas muito adequadas, com o foco principal na formação do conhecimento científico, com menor ênfase na função social. Portanto, apesar dos desafios enfrentados, é essencial continuar a lutar pela contextualização e pela educação CTS como meio de promover o pensamento crítico, a educação para a cidadania e a conscientização ambiental entre os discentes.

Sobre a opinião dos estudantes durante acompanhamento de aulas, foi constatada uma percepção positiva sobre os processos de ensino e aprendizagem dos conteúdos químicos, embora tenha ocorrido, por parte de uma parcela deles,

menções a respeito da necessidade de uma melhor didática e metodologias de ensino para os assuntos químicos mais complexos. Ficou claro que os alunos valorizam as iniciativas de contextualização dos assuntos, identificando a aplicação estratégica deles para um melhor entendimento dos assuntos estudados, havendo menções a respeito de aulas que contribuem para a aprendizagem. Foram citados materiais didáticos contextualizadoras, como livros, apostilas virtuais, vídeos, artigos, manchetes, apresentação de assuntos através de slides e aulas de laboratório. Os estudantes também pontuaram sobre a contextualização de conteúdos químicos considerando questões ambientais tais como a poluição e a radiação.

Os alunos do 2º ano do avaliaram que as aulas de Química requeriam conhecimentos prévios de matemática e outras disciplinas. A maioria dos assuntos foram considerados de difícil compreensão, as explicações e metodologias do professor ajudaram no entendimento de alguns, embora os discentes reconheçam a necessidade de apresentar muita dedicação para aprender Química.

A entrega de listas de exercícios foi destacada como positiva, assim como as explicações baseadas em experimentação, assim como a contextualização dos assuntos foi fundamental para o envolvimento e a participação dos alunos, que se mostraram mais ativos quando o conteúdo era apresentado de forma vinculada ao cotidiano. Alguns temas, tais como o de soluções, foram avaliados como de mediana dificuldade, enquanto outros foram considerados cansativos e difíceis de assimilar.

O professor demonstrou boa didática e domínio dos conteúdos, mas utilizou predominantemente uma metodologia tradicional, com reduzidas oportunidades para discussões e debates em sala de aula. Em resumo, o estudo indica a importância da contextualização e da aplicação de metodologias mais participativas e inovadoras para o ensino de Química, além de indicar um aprofundamento nas reflexões a respeito da realização de processos de formação continuada mais completos para os professores.

A observação das aulas possibilitou verificar como elas ocorrem na prática, verificando a avaliação dos alunos sobre a contextualização, as questões socioambientais e as dificuldades nas temáticas. Foram aulas que requisitaram conhecimentos prévios de matemática e de outras disciplinas. Conforme observado, as aulas de laboratório foram avaliadas pelos alunos como as que mais agradavam, proporcionando maior participação dos estudantes. Houve destaque para as aulas

que trabalharam o conteúdo "soluções", que mesmo avaliadas por alguns alunos como assunto mediano, em função dos cálculos, a teoria auxiliou na resolução de algumas questões que envolviam fórmulas. Os assuntos considerados de difícil aprendizagem envolveram uma maior complexidade de realização de cálculos, e foram avaliados como cansativos pelos alunos.

De forma global, entende-se que a construção e aplicação de metodologias de ensino inovadoras poderia contribuir para a maior compreensão de temas difíceis, contribuindo para os processos de aprendizagem, focados na memorização e resolução de exercícios e experimentos. Um aspecto destacado foi o fato de alguns estudantes não ter como objetivo apenas a aprovação no curso, mas também a preparação para o ENEM, algo atendido pelo docente da turma em função da relevância de tal exercício no olhar discente.

Os documentos analisados (PPPI do IFS e o Projeto Pedagógico do Curso Técnico de Nível Médio Integrado de Química do IFS) seguem as diretrizes estabelecidas pela legislação que pauta a educação do Ministério da Educação - MEC, da Conferência Nacional de Educação - CONAES e outras políticas educacionais relevantes. Os documentos apresentaram uma estrutura padrão, apresentando a organização e o norte a ser almejado para as ações educativas da instituição, considerando os ditames das diretrizes educacionais brasileiras e a autonomia e o compromisso social da instituição. Além disso, os documentos mencionam diversas políticas, estratégias e programas relacionados à gestão, ensino, pesquisa, extensão e inovação.

Em relação à abordagem de ensino adotada pela instituição, a partir da análise dos documentos, esta demonstrou uma ênfase na perspectiva da educação CTI (Ciência, Tecnologia e Inovação) e na formação cidadã, com destaque para a contextualização, a interdisciplinaridade, a relação entre formação do conhecimento científico e cotidiano do aluno, as metodologias de ensino participativas e críticas, e a relação professor-aluno.

No entanto, percebe-se a necessidade de aprofundar as referências às questões ambientais como elementos contextuais das propostas de formação do IFS, mencionadas mais especificamente apenas nos eixos temáticos dos cursos específicos, tais como Saneamento e Segurança no Trabalho. Isso pode ser uma oportunidade para que a instituição possa aprimorar suas políticas e estratégias em

relação à questão ambiental, incorporando-a mais amplamente em sua abordagem de ensino e nas diversas áreas de atuação.

Nos livros didáticos, constatou-se que eles abordam conteúdos de Química e meio ambiente e têm potencial para contribuir com as propostas do IFS para a educação em cidadania. São livros com linguagem química mais acessível aos alunos, além de utilizar muitas ilustrações para acompanhar o conteúdo. No entanto, em geral, o foco está em reproduzir conteúdo tradicionais, demandando que apresentem aspectos mais criativos, trazendo novas formas de motivar e engajar os alunos no processo de aprendizagem.

A coleção de livros didáticos "Vivá Química" mostrou estar alinhada aos objetivos formativos do Curso Técnico em Química Integrado do IFS, que tem como objetivo desenvolver as práticas e conhecimentos necessários para a formação profissional como Técnico em Química, ao mesmo tempo em que fornece uma base para estudos posteriores no nível universitário. A publicação demonstrou estar focada na contextualização, com alguns momentos que possibilitam ajudar o trabalho do professor de manifestar no aluno postura crítica e atuante no contexto social. Nesse sentido os autores dos livros propõem. Para contribuir na compreensão do mundo submicroscópico, a resolução de atividades, experimentação, pesquisa e atividades interativas, tal como assistir filmes. Os textos também fornecem atividades que contribuem para a aprendizagem, com foco em facilitar a compreensão e contextualização para os alunos. No entanto, ainda são muitos os conteúdos da área de exatas em Química que precisam ser mais bem elaborados para facilitar a contextualização e o aprendizado do aluno.

O Volume 3 do livro apresenta tópicos mais complexos, mas com uma melhor conexão com a vida cotidiana e com a Química Ambiental mediante adequada contextualização. No entanto, a publicação poderia ser mais efetiva no desenvolvimento de atitudes e valores éticos, assim como na transformação da realidade social, de modo a aproveitar a oportunidade para promover a participação crítica e a formação de cidadania na sala de aula.

Tem-se, portanto, que o ensino químico ministrado no âmbito do IFS incentiva a aprendizagem e facilita a compreensão dos assuntos, algo que motiva os alunos e torna a aprendizagem satisfatória para o ganho do conhecimento científico com nuances de formação cidadão. Há indícios de compreensão das propostas da contextualização e educação CTS, mas não deixam claro que se aprofundam no

viés do ensino químico que trata das implicações sociais e éticas. É nítida a preocupação em facilitar o entendimento dos conceitos, mas não há evidência de aprofundamento na proposta de reflexão sobre as implicações sociais da Química.

O estudo conclui que é essencial continuar promovendo a contextualização e a educação CTS para promover o pensamento crítico, a educação para a cidadania e a conscientização ambiental entre os alunos, pois tanto para a área de Educação em Ciências quanto para a formação cidadã, no contexto das IFs, é fundamental a construção de uma sociedade mais justa, equitativa e sustentável.

As limitações deste estudo decorrem da falta de aprofundamento na eficácia das estratégias de ensino que promovem a formação crítica-reflexiva dos alunos no âmbito do IFS. Por isso, sugere-se que estudos futuros se dediquem a desenvolver e testar estratégias de ensino que possam auxiliar os professores a incorporar questões sociais e éticas no ensino de Química, avaliando a eficácia dessas abordagens na promoção do pensamento crítico e na conscientização dos alunos sobre questões sociais e ambientais.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, L. G.; BARROS, J. K. C.; VASCONCELOS E. R. Questões socioambientais e ensino da química: Perspectivas e demandas no contexto do ENEQ 2010-2012. **Revista Brasileira de Educação Ambiental-REVBEA**, São Paulo, v. 11, n. 1, p. 85-96, 2016. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/1971/1330>. Acesso em: 01 jan. 2020.
- ANJOS, M. S.; CARBO, L. Enfoque CTS e a atuação de professores de ciências. **Revista ACTIO: Docência em Ciências**, Curitiba, v. 4, n. 3, p. 35-57, set./dez. 2019. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/9329>. Acesso em: 01 jan. 2020.
- AKAHOSHI, L. H.; SOUZA, F. L.; MARCONDES, M. E. R. Enfoque CTSA em materiais instrucionais produzido por professores de química. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnológico RBECT**, Ponta Grossa, v. 11, n. 3, p.124-154, set./dez. 2018. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/6728>. Acesso em: 01 jan. 2020.
- ARAÚJO, A. P.; ALVES, D. B. S.; SILVA, F. S.; CAVALCANTI, S. O.; SILVA, F. M. A afetividade nas relações de ensino-aprendizagem entre professor e aluno. **Revistavox Metropolitana**, Jaboatão dos Guararapes, v. 1, n. 03, p. 06-21, ago. 2020. Disponível em: [https://revistavox.metropolitana.edu.br/wp-content/uploads/2020/08/01\\_OK.pdf](https://revistavox.metropolitana.edu.br/wp-content/uploads/2020/08/01_OK.pdf). Acesso em: 01 jan. 2020.
- ARRIGO, V.; ALEXANDRE, M. C. L.; ASSAI, N. D. de S. O ensino de química e a educação ambiental: uma proposta para trabalhar conteúdos de pilhas e baterias. **Experiências em Ensino de Ciências**, Cuiabá, 13, n. 5, p. 306-325, 2018. Disponível em: [https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo\\_ID541/v13\\_n5\\_a2018.pdf](https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID541/v13_n5_a2018.pdf). Acesso em: 01 jan. 2020.
- BACH, M. F. **Aprendizagem baseada em problemas e representações sociais**: uma proposta de articulação para o ensino de química. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2018. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/182362/001075841.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 01 jan. 2020.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BELYHER, J.M. Ensino médio integrado à educação profissional: análise de uma experiência de parceria entre duas redes públicas. In: Colóquio Nacional – Produção Do Conhecimento Em Educação Profissional, 2, 2013, Natal. **Anais [...]**. Natal: IFRN, 2013, p. 1-13. Disponível em: <https://memoria.ifrn.edu.br/bitstream/handle/1044/1311/ENSINO%20M%c3%89DIO%20INTEGRADO%20%c3%80%20EDUCA%c3%87%c3%83O%20PROFISSIONAL%20AN%c3%81LISE%20DE%20UMA%20EXPERI%c3%8aNANCIA%20DE%20PARCERIA%20ENTRE%20DUAS%20REDES%20P%c3%9aBLICAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 31 jan. 2021.

BIANCHESSI, C. (Org). **Práticas pedagógicas e saberes curriculares: experiências, desafios e conquistas.** Curitiba, PR: Bagai, 2020.

BOUZON, J. D., BRANDÃO, J. B., SANTOS, T. C.; CRISPINO, A. O ensino de química no ensino CTS brasileiro: uma revisão bibliográfica de publicações em periódicos. **Revista Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 40, n. 3, p. 214-225, ago. 2018. Disponível em: <http://qnesc.s bq.org.br/online/artigos/11-CP-69-17.pdf>. Acesso em: 01 jan. 2020.

BRAGA, A. P. M. **Estudo da contribuição do ensino de química para as concepções socioambientais dos alunos do 2º ano do ensino médio.** Dissertação (Mestrado em Educação para Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Jataí, 2018. Disponível em: [https://repositorio.ifg.edu.br/bitstream/prefix/461/1/disserta%c3%a7%c3%a3o\\_Ana%20Paula%20Mateus%20Braga.pdf](https://repositorio.ifg.edu.br/bitstream/prefix/461/1/disserta%c3%a7%c3%a3o_Ana%20Paula%20Mateus%20Braga.pdf). Acesso em: 01 jan. 2020;

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: educação é a base.** Ministério da Educação. Homologada em 14 de dezembro de 2018. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518-versaofinal\\_sit e.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_sit e.pdf). Acesso em: 01 jan. 2021.

BRASIL. **Conferência Nacional de Educação.** Estrutura do documento referência. Fórum Nacional de Educação. Comissão de Sistematização e Monitoramento.3 Brasília – DF. 2021. Disponível em: [https://fne.mec.gov.br/images/conae2022/documentos/DOCUMENTO\\_REFERENCIA\\_CONAE\\_2022\\_APROVADO\\_30\\_07.pdf](https://fne.mec.gov.br/images/conae2022/documentos/DOCUMENTO_REFERENCIA_CONAE_2022_APROVADO_30_07.pdf). Acesso em: 01 jan. 2022.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasil, 1988.

BRASIL. **Decreto nº 7.566, de 23 de setembro de 1909.** Cria nas capitais dos Estados da República Escolas de Aprendizes Artífices, para o ensino profissional primário e gratuito. Diário Oficial República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Rio de Janeiro, RJ, 26 set. 1909. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf3/decreto\\_7566\\_1909.pdf](http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf3/decreto_7566_1909.pdf). Acesso em: 01 jan. 2021.

BRASIL. **Decreto nº 9.099, de 18 de julho de 2017.** Dispõe sobre o Programa Nacional do Livro e do Material Didático. Brasília, 18 de julho de 2017; 196º da Independência e 129º da República. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2017/decreto-9099-18-julho-2017-785224-publicacaooriginal-153392-pe.html>. Acesso em: 01 jan. 2021.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares para o Ensino Médio.** Institui as diretrizes Nacionais para o Ensino Médio. 1998. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rceb03\\_98.pdf](http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rceb03_98.pdf). Acesso em: 31 mar. 2020.

BRASIL. **Lei de diretrizes e bases da educação nacional**. Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Brasília, Brasil. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm). Acesso em: 01 jan. 2021.

BRASIL. **Lei nº11.892, de 2008**. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. Diário Oficial República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 30 dez. 2008. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2008/lei/l11892.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11892.htm). Acesso em: 31 mar. 2020.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares do Ensino Médio (PCNEM)**. 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>. Acesso em: jan. 2021.

BRASIL. **Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD)**. Ministério da Educação. 2018. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=12391:pnld>. Acesso em: 31 ago. 2021.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais**. Parte III - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Ministério da Educação – MEC. Brasília: MEC/SEF. 2011. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>. Acesso em: 01 Jan. 2020.

BRASIL. **PCN+ ensino médio orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares nacionais: ciências da natureza matemática e suas tecnologias**. Ministério da Educação. Brasília-DF, 2002. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>. Acesso em: 31 mar. 2020.

BRASIL. **Referenciais Curriculares Nacionais da Educação Profissional de Nível Técnico**. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília: 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/introduc.pdf> Acesso em: 31 maio 2021.

BRASIL. **Resolução Nº 04/2020/CS/IFS**. Aprova Ad Referendum a reformulação do Projeto Pedagógico do Curso Técnico de Nível Médio em Química, na forma subsequente, ofertado pelo campus Aracaju do IFS. Ministério da Educação. Aracaju, 17 de janeiro de 2020. Disponível em: [http://www.ifs.edu.br/images/arquivos/Proen/Projeto\\_Pedagogico\\_Curso/Aracaju/04.2020\\_Aprova\\_Ad\\_referendum\\_a\\_reformulao\\_do\\_PPC\\_tcnico\\_subsequente\\_em\\_qu.m.pdf](http://www.ifs.edu.br/images/arquivos/Proen/Projeto_Pedagogico_Curso/Aracaju/04.2020_Aprova_Ad_referendum_a_reformulao_do_PPC_tcnico_subsequente_em_qu.m.pdf). Acesso em: 01 jan. 2021.

CAMPOS, C. S.; OLIVEIRA, E. N. A.; CEZÁRIO, A. F. R.; OLIVEIRA, M. C. O que diz o aluno sobre as aulas experimentais de química: uma análise das suas enunciações. **Research, Society and Development**, Itajubá, v. 8, n. 4, p. 01-20, 2019. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/5606/560662195040/html/#:~:text=Os%20resultados%20mostraram%20a%20falta,a%20atua%C3%A7%C3%A3o%20docente%20%C3%A9%20descontextualizada>. Acesso em: 01 Jan. 2020.

CARMINATTI, B.; DEL PINO, J. C. A relação professor-aluno e a afetividade no ensino de ciências do ensino médio: levantamento bibliográfico do cenário educacional brasileiro. **Revista Contexto & Educação**, Ijuí, v. 35, n. 111, p. 148–169, maio/ago. 2020. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/8226>. Acesso em: 01 jan. 2021.

CASTAGNARO, T. J. **Metodologias Ativas e o Desenvolvimento de Habilidades e Competências**: estratégias para um ensino contextualizado. 2021. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2021. Disponível em: [https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/204400/castagnaro\\_tj\\_me\\_bauru.pdf?sequence=3](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/204400/castagnaro_tj_me_bauru.pdf?sequence=3). Acesso em: 01 jan. 2022.

CASTRO, M. C.; MIRANDA JR, P.; LIU, A. S., Abordagem CTS: uma análise dos anais dos Encontros Nacionais de Ensino de Química, de 2012 A 2018. **Revista Ciências & Ideias**, Nilópolis, v. 10, p. 191-205, set./dez. 2019. Disponível em: <https://revistascientificas.ifrj.edu.br/index.php/reci/article/view/1175>. Acesso em: 01 jan. 2022.

CARVALHO, J. S. SANTOS, A. F.; RODRIGUES, M. C. F.; MELO, R. P. A. Jogos didáticos como facilitadores do processo de ensino aprendizagem em química orgânica. SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2020, Aracaju. **Anais [...]**. v. 2 n. 1, p. 132-135, Aracaju: IFS, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ifs.edu.br/periodicos/SNCT/article/view/928>. Acesso em: 01 jan. 2022.

CARVALHO, M. T.; ALVES, J. (Org.). **Perspectivas para uma educação transformadora**: como uma escola pode inovar sem perder a sua identidade e propósito. Porto Alegre: Artmed, 2023.

CICUTO, C. A. T.; MIRANDA, A. C. G.; CHAGAS, S. S. Uma abordagem centrada no aluno para ensinar Química: estimulando a participação ativa e autônoma dos alunos. **Revista Ciência e Educação**, Bauru, v. 25, n. 4, p. 1035-1045, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/Ghcb5MGHshwP6R9PSR73PKd/?lang=pt>. Acesso em: 01 jan. 2022.

CONRADO, D. L. **Questões sociocientíficas na educação CTSA**: contribuições de um modelo teórico para o letramento científico crítico. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências). Universidade Federal da Bahia/ Universidade Estadual de Feira de Santana. Salvador, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/24732/1/Tese-DaliaMelissaConrado-2017-QSC-CTSA-Final.pdf>. Acesso em: 01 jan. 2020.

COSTA, C. L. S. P.; PENHA, P. X.; MACIEL, M. D. O enfoque CTS e as percepções dos professores municipais de Ciências em Ouro Branco/MG. **Revista Educação Pública**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 23, p.01-04, 22 de junho de 2021. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/21/23/o-enfoque-cts-e-as-percepcoes->

dos-professores-municipais-de-ciencias-em-ouro-brancomg. Acesso em: 20 fev. 2022.

COSTA, H. H. C.; LOPES, A. C. A contextualização do conhecimento no ensino médio: tentativas de controle do outro. **Revista Educação & Sociedade**, Campinas, v. 39, n. 143, p.301-320, abr./jun. 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/W4MMBN4nfbVN7gn9xM5GcfQ/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 01 jan. 2020.

CUNHA, R. B. Pesquisa de percepção sobre ensino de ciências: mudanças climáticas e desmatamento estão entre os temas mais relevantes para estudantes secundaristas. **Amazônia Revista de Educação em Ciências e Matemática**, Belém, v.17, n. 39, p.14-27, 2021. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8240619>. Acesso em: 22 out. 2022.

DAL-FARRA, R. A.; FETTERS, M. D. Recentes avanços nas pesquisas com métodos mistos: aplicações nas áreas de Educação e Ensino. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 19, n. 3, p. 466-492, maio/jun. 2017. Disponível em: <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/3116/2368>. Acesso em: 01 jan. 2020.

DAMINELLI, E. **A pesquisa e a produção de conhecimento nos institutos federais de educação, ciência e tecnologia no RS: um estudo sobre a iniciação científica com estudantes do ensino médio técnico**. Tese (Doutorado em Educação) Universidade Federal do Rio Grande do Sul). Porto Alegre, 2018. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/181860/001075820.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 01 jan. 2021.

DESLANDES, S. F. **O projeto de pesquisa como exercício científico e artesanato intelectual**. In: MINAYO, M. C. de S. (org.). Pesquisa social: teoria, método e criatividade. Petrópolis: Vozes, 2007.

FERNANDES, I. M. B.; PIRES, D. M.; GLESIAS, J. D. Ciência tecnologia sociedade ambiente nos documentos curriculares portugueses de ciências. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 47, n. 165, p. 998-1015, jul./set. 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cp/a/kDFcmBMqjXxqmKWbTg3wmZK/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 01 jan. 2021.

FERNANDES, R. S. **Diagnóstico de dificuldades de aprendizagem relacionadas ao estudo da estequiometria com alunos do ensino médio da rede pública estadual do Rio Grande do Sul e proposta de estratégia didática**. Dissertação (Mestrado em Química). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2019. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/204681/001109410.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 01 jan. 2020.

FERNANDES, M. S.; SALGADO, T. D. M. Estratégias professores no desenvolvimento de competências em estudantes de um curso técnico em química. **Revista Prática Docente**, Confresa, v. 5, n. 2, p. 1040-1056, maio/ago. 2020.

Disponível em:

[https://www.researchgate.net/publication/347850526\\_ESTRATEGIAS\\_DOCENTES\\_NO\\_DESENVOLVIMENTO\\_DE\\_COMPETENCIAS\\_EM\\_ESTUDANTES\\_DE\\_UM\\_CURSO\\_TECNICO\\_EM\\_QUIMICA](https://www.researchgate.net/publication/347850526_ESTRATEGIAS_DOCENTES_NO_DESENVOLVIMENTO_DE_COMPETENCIAS_EM_ESTUDANTES_DE_UM_CURSO_TECNICO_EM_QUIMICA). Acesso em: 22 out. 2022.

FERREIRA, F. R. F.; MOURA, F. M. T. Perspectiva CTS na formação docente em trabalhos apresentados nos encontros nacionais de ensino de química (ENEQ).

**Revista Teoria e Prática da Educação**, Maringá, v. 25, n.1, p. 135-153, jan./abr. 2022. Disponível em:

<https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/TeorPratEduc/article/view/61767>. Acesso em: 22 out. 2022.

FERREIRA, M. C. S.; BORGES JÚNIOR, M. A importância do projeto político pedagógico na construção do processo de ensino-aprendizagem contextualizado: um estudo de caso da CEFFA Manoel Monteiro. **Revista Exitus**, Santarém, v. 10, p.01-26, 2020. Disponível em:

<http://www.ufopa.edu.br/portaldeperiodicos/index.php/revistaexitus/article/view/1132>. Acesso em: 22 out. 2022.

FIDELIS, L. F. S.; CARVALHO, R. S. Ensino de química com abordagem CTS: elaboração e vivência de uma sequência didática com a temática mineração.

**Revista Ponto de Vista**, Viçosa, v. 1, n. 10, p. 01-18, 21 abr. 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufv.br/RPV/article/view/11985>. Acesso em: 22 out. 2022.

FINGER, I.; BEDIN, E. A contextualização e seus impactos nos processos de ensino e aprendizagem da ciência química. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, Passo Fundo, v. 2, n. 1, p. 8-24, 16 ago. 2019. Disponível em:

<http://seer.upf.br/index.php/rbecm/article/view/9732>. Acesso em: 01 jan. 2020.

FRANCO, L. G.; MUNFORD, D. Reflexões sobre a base nacional comum curricular: um olhar da área de ciências da natureza. **Revista Horizontes**, Itatiba, v. 36, n. 1, p.158-170, jan./abr. 2018. Disponível em:

<https://revistahorizontes.usf.edu.br/horizontes/article/view/582>. Acesso em: 01 jan. 2020.

FRANCO, M. A. R. S. Prática pedagógica e docência: um olhar a partir da epistemologia do conceito. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos (RBEP)**, Brasília, v. 97, n. 247, p. 534-551, set./dez. 2016. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rbeped/a/m6qBLvmHnCdR7RQjJVsPzTq/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 01 jan. 2020.

FREIRE, P. **Educação e mudança**. 30ª ed.; Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2007.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. ed. 33. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005,

GALLON, M. S.; SILVA, C. M.; GALLE, L. A. V.; MADRUGA, Z. E. F. Concepções de estudantes do ensino médio sobre a relevância do componente curricular de

química. **Revista Conhecimento Online**, Novo Hamburgo, v. 1, n. 10, p. 03-11, jan./jun. 2018. Disponível em: <https://periodicos.feevale.br/seer/index.php/revistaconhecimentoonline/article/view/1178>. Acesso em: 20 fev. 2020.

GARCIA, L. G.; MARTINS, T. C. (Org.) **Possibilidades de aprendizagem e mediações do ensino com o uso das tecnologias digitais: desafios contemporâneos**. Palmas: EDUFT, 2021.

GAZZOLA, J. S.; ARBOIT, A. A.; PACHECO, L. M. D. A relação professor x aluno: uma possível ressignificação através da metodologia docente. **FÓRUM INTERNACIONAL DE PEDAGOGIA**, 6, 2014, Santa Maria/RS. **Anais [...]**. Santa Maria/RS: AINPGP, 2014. Disponível em: [https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/fiped/2014/Modalidade\\_2datahora\\_16\\_06\\_2014\\_22\\_16\\_42\\_idinscrito\\_2165\\_59526e6b43b161a3b07db3e2eff0eb14.pdf](https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/fiped/2014/Modalidade_2datahora_16_06_2014_22_16_42_idinscrito_2165_59526e6b43b161a3b07db3e2eff0eb14.pdf). Acesso em: 20 fev. 2020.

GILL, R. Análise de Discurso. In: BAUER, M. W.; GASKELL, G. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. 3a ed. Petrópolis (RJ): Vozes: 2002. p.244-70.

GOMES, F.; MACHADO, F. S.; COSTA, L. L.; ALVES, B. H. P. Atividades didático-pedagógicas para o ensino de química desenvolvidas pelo projeto PIBID-IFG. **Revista Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 36, n. 3, p. 211-219, ago. 2014. Disponível em: [http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc36\\_3/08-RSA-63-12.pdf](http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc36_3/08-RSA-63-12.pdf). Acesso em: 20 fev. 2020.

GONÇALVES, F. C. L.; CÂMARA, V. F. S.; DAL-FARRA, R. A. Concepções de alunos ingressantes no ensino médio sobre química: contribuições para a prática docente. **ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**, 10, 2015, Águas de Lindóia. **Anais [...]**. Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2015. Disponível em: <https://www.abrapec.com/enpec/x-enpec/anais2015/indiceautor.htm#V>. Acesso em 31 jan. 2020.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. **Revista Química Nova Na Escola**, São Paulo, v. 31, n. 3, p.198-202, ago. 2009. Disponível em: [https://cabecadepapel.com/sites/colecaoaiq2011/QNEsc31\\_3/08-RSA-4107.pdf](https://cabecadepapel.com/sites/colecaoaiq2011/QNEsc31_3/08-RSA-4107.pdf). Acesso em: 01 jan. 2020.

HIPÓLITO, A. F.; SILVEIRA, H. E. As questões de química do exame nacional do ensino médio (ENEM) em um enfoque transversal e interdisciplinar. **ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**, 8, 2015, Campinas/SP. **Anais [...]**. Campinas/SP: UNICAMP, 2011. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0237-1.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2020.

INSTITUTO FEDERAL. **Concepção e diretrizes**. 2008. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf3/ifets\\_livreto.pdf](http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf3/ifets_livreto.pdf). Acesso em: 01 jan. 2021.

INSTITUTO FEDERAL DE SERGIPE (IFS). **Histórico do IFS**. Atualizado em junho de 2021. Disponível em: <http://www.ifs.edu.br/historico-memorial>. Acesso em: 01 jan. 2021.

INSTITUTO FEDERAL DE SERGIPE (IFS). **Cursos**. Última atualização em Quinta, 17 de Mai de 2018. Disponível em: <http://www.ifs.edu.br/cursos-proen>. Acesso em: 01 jan. 2021.

INSTITUTO FEDERAL DE SERGIPE (IFS). **Plano de Desenvolvimento Institucional PDI 2009/10 - 2013/4**. 2009. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica Disponível em: <[http://www.ifs.edu.br/images/prodin/2022/PDI\\_do\\_IIFS\\_2010\\_-\\_2015.pdf](http://www.ifs.edu.br/images/prodin/2022/PDI_do_IIFS_2010_-_2015.pdf)>. Acesso em: Acesso em: 01 jan. 2022.

INSTITUTO FEDERAL DE SERGIPE (IFS). Projeto Político Pedagógico Institucional -PPPI. In: **Plano de Desenvolvimento Institucional 2014-2019**. Revisado em 2015. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica Disponível em: <[http://www.ifs.edu.br/prodin/images/2016/pdi\\_-\\_2014-2019-revisadoL\\_cgu.pdf](http://www.ifs.edu.br/prodin/images/2016/pdi_-_2014-2019-revisadoL_cgu.pdf)>. Acesso em: Acesso em:01 jan. 2022.

INSTITUTO FEDERAL DE SERGIPE. **Projeto pedagógico do curso técnico de nível médio integrado ao ensino médio em química**. 2014. Disponível em: [http://www.ifs.edu.br/images/DAA/ppc/integrado/PPC\\_Quimica\\_10.04.2014.pdf](http://www.ifs.edu.br/images/DAA/ppc/integrado/PPC_Quimica_10.04.2014.pdf). Acesso em: 01 jan. 2022.

INSTITUTO FEDERAL DE SERGIPE. **Resolução CS/ IFS nº 94, de 22 de setembro de 2021**. Dispõe sobre o Estatuto do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe - IFS. 2021. Disponível em: [Resoluo\\_CS-IFS\\_94.2021\\_Dispe\\_sobre\\_o\\_Estatuto\\_do\\_IFS.pdf](#). Acesso em: 01 Maio 2021.

KLEIN, V.; LÜDKE, E. Uma investigação sobre motivação de estudantes frente a aulas de química orgânica no ensino médio. **Revista Vivências**, Erechim, v. 15, n. 29, p.81-99, jul./dez. 2019. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/336493838\\_UMA\\_INVESTIGACAO\\_SOBR\\_E\\_MOTIVACAO\\_E\\_ATITUDES\\_DE\\_ESTUDANTES\\_FRENTE\\_A\\_AULAS\\_DE\\_QUIMICA\\_ORGANICA\\_NO\\_ENSINO\\_MEDIO](https://www.researchgate.net/publication/336493838_UMA_INVESTIGACAO_SOBR_E_MOTIVACAO_E_ATITUDES_DE_ESTUDANTES_FRENTE_A_AULAS_DE_QUIMICA_ORGANICA_NO_ENSINO_MEDIO). Acesso em: 01 jan. 2020.

LEITE, L. R.; LIMA, J. O. G. de. O aprendizado da Química na concepção de professores e alunos do ensino médio: um estudo de caso. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**. Brasília, v. 96, n. 243, p. 380-398, maio/ago. 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbeped/a/Z3qM9nR3H3XCdr3HGsx6pq/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 31 maio 2020.

LEMOS JÚNIOR, W. A história da educação profissional no brasil e as origens do IFPR. **Revista Mundi Sociais e Humanidades**, Curitiba, v. 1, n. 1, jan./jun. 2016. Disponível em: <https://www.sumarios.org/artigo/hist%C3%B3ria-da-educa%C3%A7%C3%A3o-profissional-no-brasil-e-origens-do-ifpr>. Acesso em: 01 jan. 2020.

LIMA, F. S. Quando as coisas acontecem antes de acontecer: educação em um cenário complicado. In: PALÚ, J.; SCHÜTZ, J.A.; MAYER, L (Org.). **Desafios da educação em tempos de pandemia**. Cruz Alta: Ilustração, 2020.

MAIA, J. O.; SÁ, L. P.; MASSENA, E. P.; WARTHA, E. J. O livro didático de química nas concepções de professores do ensino médio da região sul da Bahia. **Revista Química Nova na Escola**, São Paulo, v.33, n. 2, p.115-124, maio 2011. Disponível em: [http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc33\\_2/07-PE7110.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc33_2/07-PE7110.pdf). Acesso: em: 01 jan. 2020.

MARCONDES, R.; SILVA, D. V. O livro didático de química, as LDB's e o PNLD: quais suas relações? **Revista Debates em Ensino de Química REDEQUIM**, Recife, v. 8, n. 1, p. 4-38, 2022. Disponível em: <https://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/5023>. Acesso: em: 08 out. 2022.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2010.

MARTINS, S. T. **O ensino de ciências/química no contexto da base nacional comum curricular e da reforma do ensino médio**. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) - Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/216714/PECT0450-D.pdf?sequence=-1&isAllowed=y>. Acesso em: 01 maio 2021.

MELO, A. G.; SANTOS, M. L.; ARAÚJO, C. S. T. Experimentation, questioning and the use of digital resources in the application of a didactic sequence to the topic solutions in high school. **Research, Society and Development**, Itajubá, v. 9, n. 7, p.01-30, 2020. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/4479>. Acesso em: 01 jan. 2021.

MESSEDER, H. S.; MORADILLO, E. F. O jogo no ensino de química e a mobilização da atenção e da emoção na apropriação do conteúdo científico: aportes da psicologia histórico-cultural. **Revista Ciência & Educação**, Bauru, v. 23, n. 2, p. 523-540, abr./jun. 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/pdKYqFTNDWY3fwKK6B7Q4pr/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 01 Jan. 2020.

MILARÉ, T.; MARCONDES, M. E. R.; REZENDE, D. B. Discutindo a química do ensino fundamental através da análise de um caderno escolar de ciências do nono ano. **Revista Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 36, n. 3, p.231-240, ago. 2014. Disponível em: [http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc36\\_3/10-AF-19-13.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc36_3/10-AF-19-13.pdf). Acesso em: 01 jan. 2020.

MILARÉ, T.; ALVES FILHO, J. P. A química disciplinar em ciências do 9º ano. **Revista Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 32, n. 1, p.43-52, fev. 2010.

Disponível em: [https://cabecadepapel.com/sites/colecaoaiq2011/QNEsc32\\_1/09-PE-0909.pdf](https://cabecadepapel.com/sites/colecaoaiq2011/QNEsc32_1/09-PE-0909.pdf). Acesso em: 01 jan. 2020.

MINAYO, M. C. de S. Análise qualitativa: teoria, passos e fidedignidade. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 3, p. 621-626, mar. 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/39YW8sMQhNzG5NmpGBtNMFf/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 31 maio 2022.

MOURA, D. H. A relação entre a educação profissional e a educação básica na CONAE 2010: possibilidades e limites para a construção do novo Plano Nacional de Educação. **Revista Educação e Sociedade**, Campinas, v. 31, n.112, p. 875-894, jul./set. 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/zRWnn5dMVQmLp6BcQvCPkyC/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 01 jan. 2020.

NASCIMENTO, V. T.; CAVALCANTE FILHO, V. G.; ROCHA, N. M.; VASCONCELOS, A. K. P.; SAMPAIO, C. G.; BARROSO, M. C. S. O descarte de resíduos sólidos na perspectiva da ciência, tecnologia, sociedade e ambiente para o ensino de ciências: uma revisão sistemática da literatura. **Research, Society and Development**, Itajubá, v.10, n. 7, p.1-9, 2021. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/352772702\\_O\\_descarte\\_de\\_residuos\\_solidos\\_na\\_perspectiva\\_da\\_Ciencia\\_Tecnologia\\_Sociedade\\_e\\_Ambiente\\_para\\_o\\_Ensino\\_de\\_Ciencias\\_Uma\\_revisao\\_sistematica\\_da\\_literatura](https://www.researchgate.net/publication/352772702_O_descarte_de_residuos_solidos_na_perspectiva_da_Ciencia_Tecnologia_Sociedade_e_Ambiente_para_o_Ensino_de_Ciencias_Uma_revisao_sistematica_da_literatura). Acesso em: 31 maio 2022.

NOVAIS, V. L. D.; ANTUNES, M. T. **Vivá: química ensino médio**. Curitiba: Positivo, 2016.

OLIVEIRA, L. D. Em busca de uma teleologia para a educação científica CTS: da consolidação do campo às unidades de ensino. **Revista ACTIO: Docência em Ciências**, Curitiba, v. 4, n. 2, p. 87-108, maio/ago. 2019. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/9034>. Acesso em: 01 jan. 2020.

OLIVEIRA, L.; SANTOS, M.; FRANCO, L. G.; JUSTI, R. Contextualização no ensino de química: conexões estabelecidas por um professor ao discutir uma questão do ENEM em sala de aula. **Revista Ciência e Educação**, Bauru, v. 26, n. 1, 1-17, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/NzgMtWvfWtMFxsY3cpNfxfc/?lang=pt>. Acesso em: 01 jan. 2021.

PINHEIRO, I. A. M.; SOUZA, Á. D. M.; MOREIRA, E. F.; BERTINI, L. M.; FERNANDES, P. R. N.; ALVES, L. A. Elementum - lúdico como ferramenta facilitadora do processo de ensino-aprendizagem sobre tabela periódica. **Revista HOLOS**, Natal, v. 8, n. 31, p.80-86. 2015. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/3647>. Acesso em: 01 Jan. 2020.

RAHMAWATI, Y.; SASTRAPAJA, A. R. Empowering students' chemistry learning: the integration of ethnochemistry in culturally responsive teaching. **Chemistry: Bulgarian Journal of Science Education**, Sofia, v. 26, n. 6, p. 813-830, 2017. Disponível em:

[https://www.researchgate.net/publication/321870631\\_Empowering\\_Students'\\_Chemistry\\_Learning\\_The\\_Integration\\_of\\_Ethnochemistry\\_in\\_Culturally\\_Responsive\\_Teaching](https://www.researchgate.net/publication/321870631_Empowering_Students'_Chemistry_Learning_The_Integration_of_Ethnochemistry_in_Culturally_Responsive_Teaching). Acesso em: 01 jan. 2022.

ROCHA, J. S.; VASCONCELOS, T. C. Dificuldades de aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões. ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 18, Florianópolis/SC, **Anais [...]**, Florianópolis, 2016 R0145-2.pdf. Santa Catarina, 2016. Disponível em: <https://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R0145-2.pdf..> Acesso em: 01 jan. 2022.

RODRIGUES, J. M. C.; SANTOS, P. M. G. (Orgs.). **Reflexões e desafios das novas práticas professores em tempos de pandemia**. João Pessoa: CCTA, 2020.

RODRÍGUEZ, A. S. M.; DEL PINO, J. C. O enfoque ciência, tecnologia e sociedade (CTS) na reconstrução da identidade profissional docente. **Revista Investigações em Ensino de Ciências – IENCI**, Porto Alegre, v. 24, n. 2, p. 90-119, ago. 2019. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/1294>. Acesso em: 01 jan. 2020.

ROMERO, A. P.; DÍAZ, Z. C. El medio ambiente desde las relaciones de ciencia, tecnología y sociedad: un panorama general. **Revista CS (en Ciencias Sociales)**, Cali, v.1, n. 6, p.331-359, jul./dic. 2010. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3633451>. Acesso em: 01 jan. 2020.

ROSA, I. S. C.; LANDIM, M. F. O enfoque CTSA no ensino de ecologia: concepções e práticas de professores do Ensino Médio. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Vigo, v. 17, n. 1, p. 263-289, 2018. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6306358>. Acesso em: 01 jan. 2020.

SANTANA, A. L. S. **Metais pesados como tema gerador na metodologia para aprendizagem do conteúdo tabela periódica**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Luterana do Brasil. Canoas, 2018. Disponível em: <http://www.ppgecim.ulbra.br/teses/index.php/ppgecim/article/view/315/311>. Acesso em: 01 jan. 2020.

SANTOS, A. H.; SANTOS, H. M. N.; SANTOS JUNIOR, B.; SOUZA, I. S.; FARIA, T. L. As dificuldades enfrentadas para o ensino de ciências naturais em escolas municipais do sul de Sergipe e o processo de formação continuada. CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO-EDUCERE, XI, 2013, Curitiba. **Anais [...]**, Curitiba, 2013. Disponível em: <http://educere.bruc.com.br/ANAIS2013/>. Acesso em: 31 jan. 2020.

SANTOS NETO, A. C. Da escola de aprendizes ao instituto federal de Sergipe: 1909 - 2009. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, Natal, v. 2, n. 2, 2009. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/RBEPT/article/view/2940>. Acesso em: 01 jan. 2020.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, Piracicaba, v. 1, n. especial, p. 1-12,

nov. 2007. Disponível em:

[https://www.academia.edu/27297895/Contextualiza%C3%A7%C3%A3o\\_no\\_ensino\\_de\\_ci%C3%A2ncias\\_por\\_meio\\_de\\_temas\\_CTS\\_em\\_uma\\_perspectiva\\_cr%C3%ADtica](https://www.academia.edu/27297895/Contextualiza%C3%A7%C3%A3o_no_ensino_de_ci%C3%A2ncias_por_meio_de_temas_CTS_em_uma_perspectiva_cr%C3%ADtica). Acesso em: 01 jan. 2020.

SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A.; MACHADO, P.F.L. **Ensino de Química em Foco**. 2<sup>a</sup>.ed. Ijuí: UNIJUÍ, 2019.

SANTOS, E. P.; MELO, M. R. Manifestações interpretativas de licenciandos em química sobre contextualização no ensino de ciência, tecnologia e sociedade (CTS). **Revista Exitus**, Santarém, 10, p. 01-26, 2020. Disponível em:

<http://www.ufopa.edu.br/portaldeperiodicos/index.php/revistaexitus/article/view/1277/940>. Acesso em: 01 jan. 2021.

SCHWAN, G.; SANTOS, R. A. Dimensionamentos curriculares de enfoque CTS no ensino de ciências na educação básica. **Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, Manaus, v. 6, n. 1, p. 01-15, dez. 2020. Disponível em: <https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/981>. Acesso em: 01 jan. 2021.

SILVA, A. M. Proposta para tornar o ensino de química mais atraente. **Revista de Química Industrial**, São Paulo, v.1, n. 1, p. 07-12, 2<sup>o</sup> trimestre, 2011. Disponível em: <http://www.abq.org.br/rqi/2011/731/RQI-731-pagina7-Proposta-para-Tornar-o-Ensino-de-Quimica-mais-Atraente.pdf>. Acesso em: 01 jan. 2020.

SILVA, E. V. B.; NUNES, A. O.; DANTAS, J. M. O enfoque CTS na educação profissional e tecnológica: uma revisão do campo entre os anos 1995 e 2020. **Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED**, Bogotá, v.1, n. 50, p. 237-256, jul./dec. 2021. Disponível em: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-38142021000200237&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-38142021000200237&script=sci_abstract&tlng=pt). Acesso em: 01 fev. 2022.

SILVA, G. O.; SOUZA, E. G.; NETO FALCÃO, A. P. S. T., CUNHA, M.; FILHO LIMA, I. S.; RIBEIRO, I. S. C. A.; SILVA; D. F.; FREIRE, M. S. A linguagem química no ensino médio: observações a partir das reações químicas. **Brazilian Applied Science Review**, São José dos Pinhais, v. 3, n. 5, p. 2233-2245, set./out. 2019. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BASR/article/view/4131>. Acesso em: 01 jan. 2021.

SILVA, K. K; FARIAS FILHO, T. F.; ALVES, L. A. Ensino de química: o que pensam os estudantes da escola pública? **Revista Valore**, Volta Redonda, v. 5, n. 1, p.01-14, 2020. Disponível em: <https://revistavalore.emnuvens.com.br/valore/article/view/541>. Acesso em: 01 fev. 2022.

SILVA, M. B.; SASSERON, L. H. Alfabetização científica e domínios do conhecimento científico: proposições para uma perspectiva formativa comprometida com a transformação social. **Revista Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v.23, n.01, p. 01-20, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/ZKp7zd9dBXTdJ5F37KC4XZM/>. Acesso em: 01 fev. 2022.

SILVA, T. K. C.; SILVA, E. L. Aproximações entre as competências e habilidades da BNCC e PCN+. **Revista Scientia Naturalis**, Rio Branco, v. 3, n. 3, p.1258-1272, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.29327/269504.3.3-22>. Acesso em: 01 fev. 2022.

SILVEIRA, L. G. F.; MUNFORD, D. Aprendizagem de ciências: uma análise de interações discursivas e diferentes dimensões espaço-temporais no cotidiano da sala de aula. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 1, p.01-31, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/8cKyMQTqSQZHjCNht5srV6p/?lang=pt> . Acesso em: 01 fev. 2021.

SOUSA, B. L. S.; BEZERRA, C. W. B.; SILVA, J. R. S.; CANTANHEDE, S. C. DA S.; CANTANHEDE, L. B. Cenário das publicações CTS/CTSA no ensino de química: revisão bibliográfica de publicações no portal de periódicos da CAPES/CAFE. **Brazilian Journal of Development**, São José dos Pinhais, v. 5, n. 11, p. 27267-27283. 2019. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/4942>. Acesso em: 01 jan. 2021.

SOUSA, I. C.; NUNES, A. O. Concepções dos professores de química sobre o livro didático e a abordagem CTS. **Tecné, Episteme y Didaxis: TED**, Bogotá, v. 1, n. 50, p. 113-130, jul./dec. 2021. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/6142/614272297008/html/>. Acesso em: 01 jan. 2022.

SOUSA, J. A.; IBIAPINA, B. R. S. A química e o cotidiano: concepções sobre o ensino de química nas salas de aula. **Revista Educamazônia - Educação, Sociedade e Meio Ambiente**, Humaitá, v.13, n. 2, p. 209-227. 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufam.edu.br/index.php/educamazonia/article/view/9112>. Acesso em: 01 jan. 2022.

SOUZA, L. C. A. B.; FERREIRA, A. S.; GOMES, M. N.; BART, A.; MARQUES, C. A. Percepções de estudantes de um curso técnico em química sobre inter-relações tecnologia-sociedade. ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 13, 2021, Caldas Novas/GO. **Anais [...]**, 2021. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/76015>. Acesso em: 01 jan. 2020.

STADLER, J. P.; AZEVEDO, M. S. Análise de aspectos sociocientíficos em livros didáticos de química para a primeira série do ensino médio. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática – RBECM**, Passo Fundo, v. 4, n.1, p. 149-181, jan./jun. 2021. Disponível em: <http://seer.upf.br/index.php/rbecm/article/view/10970>. Acesso em: 01 jan. 2022.

STAMMES, H.; HENZE, I.; BARENDSSEN, E.; VRIES, M. Bringing design practices to chemistry classrooms: studying teachers' pedagogical ideas in the context of a professional learning community. **International Journal of Science Education**, London, v. 42, n. 4, p.526–546, 2020. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09500693.2020.1717015>. Acesso em: 01 jan. 2020.

VÁZQUEZ, G. C. Reflexiones y ejemplos de situaciones didácticas para una adecuada contextualización de los contenidos científicos en el Proceso de enseñanza. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**, Cádiz, v.1, n.3, p. 214-223, sep. 2004. Disponível em: <https://rodin.uca.es/handle/10498/16438>. Acesso em: 01 jan. 2020.

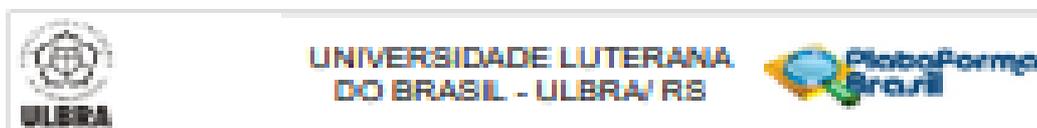
VOIGT, C. L. (Org.). **O ensino de química**. Ponta Grossa: Atena, 2019.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

YÖRÜK, N.; MORGIL, I.; SEÇKEN, N. The effects of science, technology, society, and environment (STSE) education on students' career planning. **US-China Education Review**, Wilmington, v. 6, n. 8, p.68-74, 2009. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/237729853\\_The\\_effects\\_of\\_science\\_technology\\_society\\_and\\_environment\\_STSE\\_education\\_on\\_students'\\_career\\_planning](https://www.researchgate.net/publication/237729853_The_effects_of_science_technology_society_and_environment_STSE_education_on_students'_career_planning). Acesso em: 01 jan. 2020.

## ANEXOS

## Anexo A – Aprovação da Pesquisa no Comitê de Ética (melhorar esta imagem)



Contato: gisela.ferraz@ulbra.br

Recomendamos também que em período de pandemia todos os cuidados para evitar a disseminação do vírus sejam tomados; Seguir sempre as recomendações sugeridas pelas autoridades sanitárias;

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Sem pendências ou inadequações.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PE_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO_147308.pdf	14/05/2020 23:11:54		Aprovado
Projeto Detalhado / Escrita Investigador	iniciais.doc	14/05/2020 23:11:28	Alessandro Andre Dal Faria	Aprovado
TCLB / Termos de Assentimento / Justificativa de Assentido	TCLBPROJ.docx	14/05/2020 23:07:10	Alessandro Andre Dal Faria	Aprovado
TCLB / Termos de Assentimento / Justificativa de Assentido	TCLBPROFESSORES.docx	14/05/2020 23:06:50	Alessandro Andre Dal Faria	Aprovado
TCLB / Termos de Assentimento / Justificativa de Assentido	TCLBALUNOSPROFES.docx	14/05/2020 23:06:37	Alessandro Andre Dal Faria	Aprovado
TCLB / Termos de Assentimento / Justificativa de Assentido	Termo_de_Assentimento.docx	14/05/2020 23:06:18	Alessandro Andre Dal Faria	Aprovado
Outros	Curricula_Lattes.pdf	09/05/2020 17:00:13	ALBERICO LINCOLN SILVA SANTANA	Aprovado
Folha de Rosto	Folha_de_Rosto.pdf	09/05/2020 16:49:01	ALBERICO LINCOLN SILVA SANTANA	Aprovado
Outros	Arquivos_ambrosio.pdf	09/05/2020 16:30:27	ALBERICO LINCOLN SILVA SANTANA	Aprovado
Outros	Arquivos_PFA.pdf	09/05/2020 16:28:59	ALBERICO LINCOLN SILVA SANTANA	Aprovado
Outros	TAPMCI_DE_CADORA.pdf	09/05/2020 16:28:29	ALBERICO LINCOLN SILVA SANTANA	Aprovado

Endereço: Av. Formosa, 804 Prédio 8, Sala 304  
 Bairro: São José CEP: 91.405-900  
 CxP: 90 Município: Canoas  
 Telefone: (51) 3477-5212 Fax: (51) 3477-5008 E-mail: comiteetica@ulbra.br

Impressão: 01

## APÊNDICES

### **Apêndice A - Instrumento de Coleta de Dados Grupo Focal Com Professores de Química do Ensino Médio**

A seguir o teor das discussões sobre ensino da Química, contextualização e CTS durante encontro de grupo focal realizado nas dependências do IFS.

Questões norteadoras discutidas durante o encontro:

- Quais são os principais aspectos positivos encontrados nos processos de ensino e aprendizagem de química em relação aos alunos que ingressam no ensino médio?
- Quais são as principais dificuldades nos processos de ensino e aprendizagem de química com os alunos ingressantes no ensino médio?
- O que é contextualização para você? Você entende sobre conteúdos entendidos como contextualizados?
- Qual seu sentimento relacionado ao preparo de materiais contextualizantes, tem dificuldades em prepará-los? Gosta de trabalhar dessa forma com seus alunos?
- Como elabora materiais didáticos focados na contextualização? Faz uso de temáticas socioambientais?
- O que é educação CTS para você? Já mencionou alguma vez aos seus alunos sobre a temática educação CTS? Você considera que é possível contribuir para manifestar no aluno postura crítica e atuante no seu contexto de vida social, ou seja, ser um professor formador de cidadãos conscientes em Química?
- Você acredita ter contribuído de alguma forma para o desenvolvimento científico de seus alunos com as aulas de química? Por quê?

OBS: Tais questões se constituem em pontos de partida para o grupo focal. Ao longo do processo podem ser realizadas novas perguntas para que os componentes especifiquem as suas respostas.

Temáticas relacionadas à química que emergirem nestes grupos podem se constituir em itens da escala Likert dos Apêndices B e C.

**Apêndice B – Instrumento de Coleta de Dados Professores de Química do  
Ensino Médio IFS**



Prezado (a) Docente,

A Tese de Doutorado: A QUÍMICA DO ENSINO MÉDIO DO IFS: PERCEPÇÃO DE E ALUNOS SOBRE CONTEXTUALIZAÇÃO E EXPRESSÃO DAS QUESTÕES SOCIOAMBIENTAIS NO ÂMBITO DO ENFOQUE CTS tem como objetivo investigar como professores e alunos do IFS percebem o ensino aprendizagem e a contextualização do conteúdo químico, como expressam as questões socioambientais e como se articulam com a abordagem CTS. Ressalta-se que não há respostas certas ou erradas, apenas pareceres individuais. Os dados aqui coletados serão sigilosos, mantendo todos os envolvidos na pesquisa com o direito ao anonimato. A sua opinião é importante para o desenvolvimento desta pesquisa. Contando com sua colaboração e, desde já, agradeço.

**PARTE 1 - PERFIL DO ENTREVISTADO**

Idade:

Sexo:

Formação:

Tempo na Instituição:

Turma (s) que Leciona:

Disciplina (s) que Atua:

**PARTE 2 – PERSEPÇÃO SOBRE PONTOS NEGATIVOS E POSITIVOS DO  
ENSINO DO CONTEÚDO QUÍMICO**

1. Quais as dificuldades que observa para planejar o conteúdo químico que ministra em sala de aula?

2. Quais aspectos positivos que observa para ensinar o conteúdo químico?

3. Assinale de 1 a 5 para a dificuldade no processo de ensino dos conteúdos químicos, do 9º Ano elencados abaixo, sendo 1 para muito fácil e 5 para muito difícil. Você pode inserir um comentário ao lado de sua resposta explicando-a.

Temática	MUITO	FÁCIL	NEM	DIFÍCIL	MUITO	Explicação
	1	2	FÁCIL	4	5	
Separação de Misturas						
Substâncias Puras e Misturas						
Atomística						
Tabela Periódica						
Ligações Químicas						
Número de oxidação						
Balanceamento						
Funções Químicas						
Reações Químicas						
Cálculos Químicos						
Química no cotidiano						
Questões socioambientais						
OUTRO:						

### PARTE 3 – PERCEPÇÃO SOBRE PRÁTICAS EDUCATIVAS COM ENFOQUE CTS E ALUSÃO À TEMÁTICA CTS (Reflexão Sobre a Ação de Educar)

4. Você já fez uso de algum material didático que não o livro para o ensino do conteúdo químico e questões ambientais? Já fez algum tipo de maquete da disciplina Química? Já produziu cartazes? Participou da realização de tarefas que envolve reciclagem? Já fez uso de algum tipo de jogo de aprendizagem? Organizou feiras de Ciências? Já organizou roda de discussão sobre temáticas químicas ou ambientais?

5. Quais as práticas de ensino que adota para o ensino do conteúdo químico e questões ambientais? Como é ministrada as aulas de Química? Procura relacionar teoria com prática? O costuma ensinar por meio de problematizações ou segue o conteúdo do livro?

6. O que você ensina nas aulas de Química busca estimular a proteção ao meio ambiente? Você tem dificuldades em deixar o aluno participar da aula citar exemplos do dia a dia? Você sente que o aluno participa na construção do conhecimento? Você estimula a curiosidade do aluno diante dos conteúdos ensinados? Você viabiliza que o aluno possa se expressar na sala de aula? Os alunos participam das aulas que você ministra? Você sente dificuldades quando precisa alterar o plano que já havia elaborado?

7. Você costuma se preocupar com a articulação entre aspectos sociais (S), tecnológicos (T) e científicos (C) de problemáticas ensinadas do conteúdo químico e ambiental?

#### **PARTE 4 – PERCEPÇÃO SOBRE SIGNIFICADO DE PRÁTICAS DE ENSINO CONTEXTUALIZADAS PRÓXIMAS AS DIRETRIZES EXPRESSAS NOS DOCUMENTOS OFICIAIS BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC) E PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS**

8. O que você entende por “Ensino de Química Contextualizado”?

9. Considerando seu entendimento de “Ensino de Química Contextualizado”, responda: a) Você já lecionou ou leciona de forma contextualizada? b) Caso trabalhe ou tenha trabalhado de forma contextualizada, por que você resolveu fazer? Quais eram seus objetivos?

## Apêndice C – Instrumento de Coleta de Dados Alunos do Ensino Médio IFS



Prezado (a) Aluno (a),

A Tese de Doutorado: A QUÍMICA DO ENSINO MÉDIO DO IFS: PERCEPÇÃO DE PROFESSORES E ALUNOS SOBRE CONTEXTUALIZAÇÃO E EXPRESSÃO DAS QUESTÕES SOCIOAMBIENTAIS NO ÂMBITO DO ENFOQUE CTS tem como objetivo investigar como professores e alunos do IFS percebem o ensino aprendizagem e a contextualização do conteúdo químico, como expressam as questões socioambientais e como se articulam com a abordagem CTS. Ressalta-se que não há respostas certas ou erradas, apenas pareceres individuais. Os dados aqui coletados serão sigilosos, mantendo todos os envolvidos na pesquisa com o direito ao anonimato. A sua opinião é importante para o desenvolvimento desta pesquisa. Contando com sua colaboração e, desde já, agradeço.

### PARTE 1 – PERFIL DO ENTREVISTADO

Idade:

Sexo:

Nível de Aprendizagem que Estuda:

### PARTE 2 – PERCEPÇÃO SOBRE PONTOS NEGATIVOS E POSITIVOS DA APRENDIZAGEM DO CONTEÚDO QUÍMICO

1. Por que é bom estudar a disciplina Química?

2. Por que não é bom estudar a disciplina de química?

3. Assinale de 1 a 5 para a dificuldade no processo de aprendizagem da Química considerando 1 para Muito Fácil e 5 para Muito Difícil, no Ensino Médio. Você pode inserir um comentário ao lado de sua resposta explicando-a.

Temática Química	MUITO FÁCIL	FÁCIL	NEM FÁCIL NEM DIFÍCIL	DIFÍCIL	MUITO DIFÍCIL	
	1	2	3	4	5	
Separação de Misturas						
Substâncias Puras e Misturas						
Atomística						
Tabela Periódica						
Ligações Químicas						
Número de oxidação						
Balanceamento						
Funções Químicas						
Reações Químicas						
Cálculos Químicos e Estequiométricos						
Outro:						

### PARTE 3 – PERCEPÇÕES DE ALUNOS SOBRE PRÁTICAS EDUCATIVAS DO ENSINO QUÍMICO E DAS QUESTÕES AMBIENTAIS (Formação Cidadã)

5. Seu professor alguma vez já se utilizou de algum material didático que não o livro para o ensino do conteúdo químico e questões ambientais? Já fez algum tipo de maquete da disciplina Química? Já produziu cartazes? Participou da realização de tarefas que envolve reciclagem? Já fez uso de algum tipo de jogo de aprendizagem? Organizou feiras de Ciências? Já organizou roda de discussão sobre temáticas químicas ou ambientais?

6. Quais as práticas de ensino adotadas pelo seu professor para o ensino do conteúdo químico e questões ambientais? Como é ministrada as aulas de Química? Identifica alguma relação da teoria com a prática? O seu professor costuma ensinar por meio de problematizações ou segue o conteúdo do livro?

7. O que você aprende nas aulas de Química te estimula a se preocupar com a proteção ao meio ambiente? Você pode participar da aula citar exemplos do seu dia

a dia? Você sente que participa na construção do conhecimento? Sua curiosidade diante dos assuntos ensinados é estimulada? Você pode se expressar na sala de aula?

#### **PARTE 4 - PERCEPÇÃO SOBRE PRÁTICAS EDUCATIVAS COM ENFOQUE CTS E ALUSÃO À TEMÁTICA CTS**

8. Seu professor já abordou sobre a temática educação CTS? Você consegue compreender durante o ensino químico quando os conteúdos ensinados trazem interações entre ciência, tecnologia e sociedade?

9. O seu professor de química também aborda sobre temáticas ambiental na sala de aula?

**Apêndice D – TCLE Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – Menor de Idade**

--

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

<b>1. IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO DE PESQUISA</b>														
Título do Projeto: A QUÍMICA DO ENSINO MÉDIO DO IFS: PERCEPÇÃO DE PROFESSORES E ALUNOS SOBRE CONTEXTUALIZAÇÃO E EXPRESSÃO DAS QUESTÕES SOCIOAMBIENTAIS NO ÂMBITO DO ENFOQUE CTS.														
Área do Conhecimento: 1.06 Química					Número de participantes: 93			Total: 93						
Curso: PPGEICIM					Unidade: ULBRA / Canoas									
Projeto Multicêntrico	<input type="checkbox"/>	Sim	<input checked="" type="checkbox"/>	Nã o	<input type="checkbox"/>	Nacion al	<input type="checkbox"/>	Internacio n	<input type="checkbox"/>	Cooperação Estrangeira	<input type="checkbox"/>	Sim	<input checked="" type="checkbox"/>	Nã o
Patrocinador da pesquisa: Pesquisador responsável														
Instituição onde será realizado: Instituto Federal de Sergipe – IFSE														
Nome dos pesquisadores e colaboradores:  Albérico Lincoln Silva Santana e Rossano André Dal-Farra														

Seu filho **(e/ou menor sob sua guarda)** está sendo convidado (a) para participar do projeto de pesquisa acima identificado. O documento abaixo contém todas as informações necessárias sobre a pesquisa que estamos fazendo. Sua autorização para que ele participe neste estudo será de muita importância para nós, mas se retirar sua autorização, a qualquer momento, isso não lhes causará nenhum prejuízo.

<b>2. IDENTIFICAÇÃO DO PARTICIPANTE DA PESQUISA E/OU DO RESPONSÁVEL</b>				
Nome do Menor:		Data de Nasc:		Sexo:
Nacionalidade:		Estado Civil:		Profissão:
RG:	CPF/MF:	Telefone:	E-mail:	
Endereço:				
<b>3. IDENTIFICAÇÃO DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL</b>				
Nome: Albérico Lincoln Silva Santana			Telefone: 79-99919-4900	
Profissão: Professor		Registro no Conselho Nº: 142.272		E-mail:
Endereço: Avenida Adélia Franco, 3494 – apart. 1503 – Edf. Jardins – Bairro Luzia, Aracaju-SE				

Eu, responsável pelo menor acima identificado, após receber informações e esclarecimento sobre este projeto de pesquisa, autorizo, de livre e espontânea vontade, sua participação como voluntário (a) e estou ciente:

**1. Da justificativa e dos objetivos para realização desta pesquisa.**

A pesquisa realizada terá como objetivo produzir material didático que auxilie os professores em sua prática cotidiana estimulando-os a trabalhar a Educação Ambiental em sala de aula.

**2. Do objetivo da participação de meu filho.**

Colaborar com a pesquisa, respondendo as questões para que os dados coletados sirvam como instrumento norteador da construção do material didático.

**3. Do procedimento para coleta de dados.**

Será distribuído a cada aluno do Ensino Médio do Instituto Federal de Sergipe, participante da pesquisa um questionário com perguntas referentes a Educação Ambiental em sala de aula e na comunidade em que o aluno reside.

Serão realizadas atividades em sala de aula de acordo com o nível escolar de cada série e os que mais se destacarem serão recolhidos e utilizados na confecção das cartilhas.

**4. Da utilização, armazenamento e descarte das mostras.**

Os dados utilizados serão utilizados apenas para essa pesquisa, sendo ao final dela, corretamente descartados pelo pesquisador.

**5. Dos desconfortos e dos iscos.**

Mínimos relativos a informações sobre a aprendizagem do estudante.

**6. Dos benefícios.**

Os alunos serão beneficiados com aulas mais atrativas e aquisição de conhecimentos acerca de Educação Ambiental, os professores serão beneficiados com o material confeccionado que pode ser utilizado em suas aulas, a comunidade e a sociedade com a formação de cidadãos mais conscientes sobre a responsabilidade em cuidar do nosso Meio Ambiente e a ciência com a inserção de uma pesquisa inovadora que servirá de apoio aos profissionais da área das ciências.

**7. Da isenção e ressarcimento de despesas.**

Os participantes serão isentos de despesas, todas as atividades serão realizadas na escola e os gastos que se fizerem necessários serão de responsabilidade do pesquisador.

**8. Da forma de acompanhamento e assistência.**

Todas as atividades serão monitoradas pelo pesquisador, garantindo a veracidade das informações recolhidas e esclarecendo dúvidas caso apareçam.

**9. Da liberdade de recusar, desistir ou retirar meu consentimento.**

Meu filho tem a liberdade de recusar, desistir ou de interromper a colaboração nesta pesquisa quando desejar, sem necessidade de qualquer explicação. A minha desistência não causará nenhum prejuízo à minha saúde ou bem-estar físico. Não virá interferir no andamento da pesquisa, ou em sua conclusão.

**10. Da garantia de esclarecimento e informações a qualquer tempo**

Tenho a garantia de tomar conhecimento e obter informações a qualquer tempo, dos procedimentos e métodos utilizados neste estudo, bem como dos resultados finais desta pesquisa. Para tanto, poderei consultar o pesquisador responsável. Em caso de dúvidas não esclarecidas de forma adequada pelo pesquisador, de discordância com os procedimentos ou de irregularidades de natureza ética poderei ainda contatar o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da ULBRA Canoas (RS) com endereço na Rua Farroupilha, 8001, Prédio 14 – sala 224, Bairro São José – Canoas/RS. Fone (51) 34779217. Email [comitedeetica@ulbra.br](mailto:comitedeetica@ulbra.br).

Declaro que obtive todas as informações necessárias e esclarecimento quanto às dúvidas por mim apresentadas e, por estar de acordo, assino o presente documento em duas vias de igual conteúdo e forma, ficando uma em minha posse.

---

Responsável pelo estudante

---

Pesquisador responsável

## Apêndice E – TCLE Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – Alunos

### Maiores

#### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

1. IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO DE PESQUISA										
Título do Projeto: A QUÍMICA DO ENSINO MÉDIO DO IFS: PERCEPÇÃO DE PROFESSORES E ALUNOS SOBRE CONTEXTUALIZAÇÃO E EXPRESSÃO DAS QUESTÕES SOCIOAMBIENTAIS NO ÂMBITO DO ENFOQUE CTS.										
Área do Conhecimento: 1.06 Química					Número de participantes: 93			Total: 93		
Curso: PPGEICIM					Unidade: ULBRA / Canoas					
Projeto Multicêntrico	Sim	X	Não	Nacional	Internacional	Cooperação Estrangeira	Sim	X	Não	
Patrocinador da pesquisa: Pesquisador responsável										
Instituição onde será realizado: Instituto Federal de Sergipe										
Nome dos pesquisadores e colaboradores: Albérico Lincoln Silva Santana e Rossano André Dal-Farra										

2. IDENTIFICAÇÃO DO PARTICIPANTE DA PESQUISA E/OU DO RESPONSÁVEL			
Nome do Professor:		Data de Nasc:	Sexo:
Nacionalidade:		Estado Civil:	Profissão:
RG:	CPF/MF:	Telefone:	E-mail:
Endereço:			
3. IDENTIFICAÇÃO DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL			
Nome: Albérico Lincoln Silva Santana		Telefone: 79-99919-4900	
Profissão: Professor	Registro no Conselho Nº: 142.272		E-mail:
Endereço: Avenida Adélia Franco, 3494 – apart. 1503 – Edf. Jardins – Bairro Luzia, Aracaju-SE			

Eu, autorizo, de livre e espontânea vontade, minha participação como voluntário (a) e estou ciente:

#### 1. Da justificativa e dos objetivos para realização desta pesquisa.

A pesquisa realizada terá como objetivo produzir material didático que auxilie os professores em sua prática cotidiana estimulando-os a trabalhar a Educação Ambiental em sala de aula.

#### 2. Do objetivo da minha participação

Colaborar com a pesquisa, respondendo as questões para que os dados coletados sirvam como instrumento norteador da construção do material didático.

#### 3. Do procedimento para coleta de dados.

Será distribuído a cada aluno do Ensino Médio do Instituto Federal de Sergipe, participante da pesquisa um questionário com perguntas referentes a Educação Ambiental em sala de aula e na comunidade em que o aluno reside.

#### 4. Da utilização, armazenamento e descarte das amostras.

Os dados utilizados serão utilizados apenas para essa pesquisa, sendo ao final dela, corretamente descartados pelo pesquisador.

**5. Dos desconfortos e dos riscos.**

Mínimos relativos a informações sobre a aprendizagem do estudante.

**6. Dos benefícios**

Os alunos serão beneficiados com aulas mais atrativas e aquisição de conhecimentos acerca de Educação Ambiental, os professores serão beneficiados com o material confeccionado que pode ser utilizado em suas aulas, a comunidade e a sociedade com a formação de cidadãos mais conscientes sobre a responsabilidade em cuidar do nosso Meio Ambiente e a ciência com a inserção de uma pesquisa inovadora que servirá de apoio aos profissionais da área das ciências.

**7. Da isenção e ressarcimento de despesas.**

Os participantes serão isentos de despesas, todas as atividades serão realizadas na escola e os gastos que se fizerem necessários serão de responsabilidade do pesquisador.

**8. Da forma de acompanhamento e assistência.**

Todas as atividades serão monitoradas pelo pesquisador, garantindo a veracidade das informações recolhidas e esclarecendo dúvidas caso apareçam.

**9. Da liberdade de recusar, desistir ou retirar meu consentimento.**

Meu filho tem a liberdade de recusar, desistir ou de interromper a colaboração nesta pesquisa quando desejar, sem necessidade de qualquer explicação. A minha desistência não causará nenhum prejuízo à minha saúde ou bem-estar físico. Não virá interferir no andamento da pesquisa, ou em sua conclusão.

**10. Da garantia de esclarecimento e informações a qualquer tempo**

Tenho a garantia de tomar conhecimento e obter informações a qualquer tempo, dos procedimentos e métodos utilizados neste estudo, bem como dos resultados finais desta pesquisa. Para tanto, poderei consultar o pesquisador responsável. Em caso de dúvidas não esclarecidas de forma adequada pelo pesquisador, de discordância com os procedimentos ou de irregularidades de natureza ética poderei ainda contatar o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da ULBRA Canoas (RS) com endereço na Rua Farroupilha, 8001, Prédio 14 – sala 224, Bairro São José – Canoas/RS. Fone (51) 34779217. Email [comitedeetica@ulbra.br](mailto:comitedeetica@ulbra.br).

Declaro que obtive todas as informações necessárias e esclarecimento quanto às dúvidas por mim apresentadas e, por estar de acordo, assino o presente documento em duas vias de igual conteúdo e forma, ficando uma em minha posse.

\_\_\_\_\_  
Aluno

\_\_\_\_\_  
Pesquisador responsável

**Apêndice F – TCL Termo de Assentimento Livre e Esclarecido**

**TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

<b>1. IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO DE PESQUISA</b>											
Título do Projeto: <b>A QUÍMICA DO ENSINO MÉDIO DO IFS: PERCEÇÃO DE PROFESSORES E ALUNOS SOBRE CONTEXTUALIZAÇÃO E EXPRESSÃO DAS QUESTÕES SOCIOAMBIENTAIS NO ÂMBITO DO ENFOQUE CTS.</b>											
Área do Conhecimento: 1.06 Química					Número de participantes: 93			Total: 93			
Curso: PPGECIM					Unidade: ULBRA / Canoas						
Projeto Multicêntrico		Sim	X	Não	Nacional	Internacional	Cooperação Estrangeira		Sim	X	Não
Patrocinador da pesquisa: Pesquisador responsável											
Instituição onde será realizado: Instituto Federal de Sergipe – IFSE											
Nome dos pesquisadores e colaboradores: Albérico Lincoln Silva Santana e Rossano André Dal-Farra											

<b>2. IDENTIFICAÇÃO DO PARTICIPANTE DA PESQUISA E/OU DO RESPONSÁVEL</b>			
Nome do Professor:		Data de Nasc:	Sexo:
Nacionalidade:		Estado Civil:	Profissão:
RG:	CPF/MF:	Telefone:	E-mail:
Endereço:			

<b>3. IDENTIFICAÇÃO DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL</b>	
Nome: Albérico Lincoln Silva Santana	Telefone: 79-99919-4900
Profissão: Professor	Registro no Conselho Nº: 142.272
E-mail:	
Endereço: Avenida Adélia Franco, 3494 – apart. 1503 – Edf. Jardins – Bairro Luzia, Aracaju-SE	

Eu, após receber informações e esclarecimento sobre este projeto de pesquisa, autorizo, de livre e espontânea vontade, a participação como voluntário (a) e estou ciente:

**1. Da justificativa e dos objetivos para realização desta pesquisa.**

A pesquisa realizada terá como objetivo produzir material didático que auxilie os professores em sua prática cotidiana estimulando-os a trabalhar a Educação Ambiental em sala de aula.

**2. Do objetivo da minha participação**

Colaborar com a pesquisa, respondendo as questões para que os dados coletados sirvam como instrumento norteador da construção do material didático.

**3. Do procedimento para coleta de dados.**

Será distribuído a cada aluno do Ensino Médio do Instituto Federal de Sergipe, participante da pesquisa um questionário com perguntas referentes a Educação Ambiental em sala de aula e na comunidade em que o aluno reside.

**4. Da utilização, armazenamento e descarte das amostras.**

Os dados utilizados serão utilizados apenas para essa pesquisa, sendo ao final dela, corretamente descartados pelo pesquisador.

**5. Dos desconfortos e dos riscos.**

Mínimos relativos a informações sobre a aprendizagem do estudante.

**6. Dos benefícios.**

Os alunos serão beneficiados com aulas mais atrativas e aquisição de conhecimentos acerca de Educação Ambiental, os professores serão beneficiados com o material confeccionado que pode ser utilizado em suas aulas, a comunidade e a sociedade com a formação de cidadãos mais conscientes sobre a responsabilidade em cuidar do nosso Meio Ambiente e a ciência com a inserção de uma pesquisa inovadora que servirá de apoio aos profissionais da área das ciências.

**7. Da isenção e ressarcimento de despesas.**

Os participantes serão isentos de despesas, todas as atividades serão realizadas na escola e os gastos que se fizerem necessários serão de responsabilidade do pesquisador.

**8. Da forma de acompanhamento e assistência.**

Todas as atividades serão monitoradas pelo pesquisador, garantindo a veracidade das informações recolhidas e esclarecendo dúvidas caso apareçam.

**9. Da liberdade de recusar, desistir ou retirar meu consentimento.**

Meu filho tem a liberdade de recusar, desistir ou de interromper a colaboração nesta pesquisa quando desejar, sem necessidade de qualquer explicação. A minha desistência não causará nenhum prejuízo à minha saúde ou bem-estar físico. Não virá interferir no andamento da pesquisa, ou em sua conclusão.

**10. Da garantia de esclarecimento e informações a qualquer tempo**

Tenho a garantia de tomar conhecimento e obter informações a qualquer tempo, dos procedimentos e métodos utilizados neste estudo, bem como dos resultados finais desta pesquisa. Para tanto, poderei consultar o pesquisador responsável. Em caso de dúvidas não esclarecidas de forma adequada pelo pesquisador, de discordância com os procedimentos ou de irregularidades de natureza ética poderei ainda contatar o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da ULBRA Canoas (RS) com endereço na Rua Farroupilha, 8001, Prédio 14 – sala 224, Bairro São José – Canoas/RS. Fone (51) 34779217. Email [comitedeetica@ulbra.br](mailto:comitedeetica@ulbra.br).

Declaro que obtive todas as informações necessárias e esclarecimento quanto às dúvidas por mim apresentadas e, por estar de acordo, assino o presente documento em duas vias de igual conteúdo e forma, ficando uma em minha posse.

\_\_\_\_\_  
Aluno

\_\_\_\_\_  
Pesquisador Responsável