



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ
IFCE CAMPUS FORTALEZA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
MESTRADO ACADÊMICO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

JORGE RICARDO ALMEIDA DE SOUZA FILHO

**A ABORDAGEM CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE E AMBIENTE (CTSA),
NA FORMAÇÃO CONTINUADA: UMA ANÁLISE EM TORNO DAS CONCEPÇÕES
CTSA DE PROFESSORES DE QUÍMICA DA REDE PÚBLICA ESTADUAL DE
ENSINO DO CEARÁ LOTADOS EM ESCOLAS DA SEFOR 2ª REGIÃO.**

FORTALEZA/CEARÁ

2021

JORGE RICARDO ALMEIDA DE SOUZA FILHO

**A ABORDAGEM CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE E AMBIENTE (CTSA),
NA FORMAÇÃO CONTINUADA: UMA ANÁLISE EM TORNO DAS CONCEPÇÕES
CTSA DE PROFESSORES DE QUÍMICA DA REDE PÚBLICA ESTADUAL DE
ENSINO DO CEARÁ LOTADOS EM ESCOLAS DA SEFOR 2ª REGIÃO.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) *campus* Fortaleza, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Ana Karine Portela Vasconcelos.

Coorientador: Prof. Dr. Albino de Oliveira Nunes.

Área de concentração: Ensino de Química

FORTALEZA/CEARÁ

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Instituto Federal do Ceará - IFCE
Sistema de Bibliotecas - SIBI
Ficha catalográfica elaborada pelo SIBI/IFCE, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- S729a Souza Filho, Jorge Ricardo Almeida de.
A Abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), na Formação Continuada : Uma Análise em Torno das Concepções CTSA de Professores de Química da Rede Pública Estadual de Ensino do Ceará Lotados em Escolas da SEFOR 2ª Região / Jorge Ricardo Almeida de Souza Filho. - 2021.
159 f. : il. color.
- Dissertação (Mestrado) - Instituto Federal do Ceará, Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática, Campus Fortaleza, 2021.
Orientação: Profa. Dra. Ana Karine Portela Vasconcelos.
Coorientação: Prof. Dr. Albino Oliveira Nunes.
1. Movimento CTSA. 2. Formação Continuada. 3. Ensino de Química. I. Título.

CDD 510.07

JORGE RICARDO ALMEIDA DE SOUZA FILHO

**A ABORDAGEM CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE E AMBIENTE (CTSA),
NA FORMAÇÃO CONTINUADA: UMA ANÁLISE EM TORNO DAS CONCEPÇÕES
CTSA DE PROFESSORES DE QUÍMICA DA REDE PÚBLICA ESTADUAL DE
ENSINO DO CEARÁ LOTADOS EM ESCOLAS DA SEFOR 2ª REGIÃO.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) *campus* Fortaleza, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Aprovado em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Ana Karine Portela Vasconcelos (Orientadora)

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE)

Prof. Dr. Albino Oliveira Nunes (Coorientador)

**Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
(IFRN)**

Profa. Dra. Caroline de Goes Sampaio

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE)

Profa. Dra. Bruna Herculano da Silva Bezerra

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

**A Deus,
A meus pais,
A minha esposa,
A meus filhos,
A meus mestres.**

AGRADECIMENTO

Agradeço primeiramente a Deus, por tudo.

À minha mãe, Geralda Almeida de Souza, por todo o incentivo que me deu, em vida, para que eu chegasse hoje a este momento.

Ao meu pai, Jorge de Souza Filho, pelo investimento realizado, mesmo sem ter condições, para que eu pudesse ter o melhor dos estudos, aproveitasse o máximo dos conhecimentos que adquiri e chegasse na posição em que estou chegando hoje.

À minha esposa, Larissa Valentim Cavalcante, por me ajudar todo esse tempo, me incentivar, suportar minhas frustrações e estar ao meu lado nas alegrias. Ela também é responsável por eu estar conseguindo finalizar o mestrado, pois foi meu incentivo, me mostrando que estava no caminho certo e que eu conseguiria.

Aos meus filhos, Jorge Lucas Dutra de Souza, Sarah Katyuska Dutra de Souza, Rafaela Franklin de Souza, Jorge Miguel Franklin de Souza e Alice Franklin de Souza, por entenderem que por muitos momentos não consegui estar presente, pois estava estudando.

À minha orientadora, a Profa. Dra. Ana Karine Portela Vasconcelos, contemporânea do Curso de Química na Universidade Federal do Ceará, a qual tive o prazer de reencontrar e de me aceitar como seu orientando. Por acreditar na minha capacidade e por me ajudar em momentos difíceis, quando achei que não ia conseguir, me orientou o caminho a tomar.

Ao meu coorientador, Prof. Dr. Albino Oliveira Nunes, que me mostrou o caminho quando estava perdido, pessoa maravilhosa que se colocou à disposição de ajudar, mesmo sem me conhecer bem, e que se tornou um grande amigo.

À Superintendência das Escolas Estaduais de Fortaleza – SEFOR 2, à EEMTI Johnson e ao Centro de Educação a Distância – CED, por possibilitarem a realização da formação com os Professores.

E, por último, agradeço aos meus familiares, irmãos, cunhados e sobrinhos, bem como aos meus amigos, por todo incentivo dispensado a mim.

“Existem muitas hipóteses em Ciência que estão erradas. Isso é perfeitamente aceitável, elas são a abertura para achar as que estão certas”.

(Carl Sagan)

RESUMO

A Química, assim como as outras disciplinas das Ciências da Natureza, tem papel importante na formação do cidadão, no que se refere à ciência, tecnologia e suas implicações na sociedade e meio ambiente em que ele vive. Para isso, é necessário que lhe seja proporcionada uma alfabetização científica e tecnológica, que contribua com a construção de conhecimentos sobre diversos temas Químicos sociais relevantes, para que assim possa opinar e tomar decisões importantes sobre os assuntos relacionados à Ciência e Tecnologia (C&T) e sua influência na sociedade. O enfoque Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) no ensino de química pode ser um dos caminhos para se chegar a uma Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT), e à formação do cidadão consciente de seus direitos e deveres. Para alcançar este objetivo, os professores devem estar preparados para organizar seus planejamentos de aula com enfoque CTSA; para isso, é importante que participem de formações continuadas que relacionem o enfoque CTSA e o ensino da disciplina de Química. Esta pesquisa teve o objetivo de analisar os índices atitudinais em relação à Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) dos professores de Química em exercício na SEFOR-2, e as implicações de um processo de formação continuada para a ressignificação dessas concepções. A pesquisa foi desenvolvida com quatorze (14) professores de Química, sendo seis (6) professores efetivos e oito (8) professores por contrato temporário. A fundamentação teórica considerou estudos sobre o Ensino de Química, o movimento CTSA e a Formação Inicial e Continuada de professores; realizou-se também um breve relato sobre a pandemia do Novo coronavírus (SARS – COV- 2), que assolou todo o ano de 2020 e trouxe mudanças à forma de ensino. Este estudo utilizou-se da pesquisa exploratória, com abordagem quantitativa-qualitativa, baseada em uma pesquisa de intervenção pedagógica. A pesquisa de Intervenção Pedagógica procura planejar e apontar mudanças e inovações para a produção de avanços e melhorias no processo de aprendizagem dos participantes da pesquisa. A coleta de dados se deu através da aplicação de um questionário adaptado, a partir do Questionário de Opiniões sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade (COCTS). Considerando-se os resultados obtidos no COCTS, mediu-se o Índice Atitudinal (IA), que indica as concepções atitudinais dos professores participante da pesquisa, sobre temas variados em Ciência, Tecnologia e Sociedade. Com base nos objetivos deste estudo, elaborou-se uma Formação Continuada, que

foi aplicada aos professores no formato de Educação a Distância (EaD), decorrente dos Decretos Estaduais de distanciamento social, por efeito da pandemia do SARS-COV-2. Os principais resultados evidenciam que uma Formação Continuada pode contribuir de forma positiva para a atividade docente e melhorar o processo ensino-aprendizagem, considerando-se as condições de sala de aula. Avalia-se que a promoção de Formações Continuadas para os professores de Química, em termos gerais, contribuiu para uma discussão sobre o tema CTSA e colaborou para uma mudança nas concepções atitudinais dos professores sobre as relações CTSA.

Palavras-chave: Ensino de Química. Formação Continuada. Movimento CTSA.

ABSTRACT

Chemistry as well as the other disciplines of the Natural Sciences has an important role in the formation of the citizen with regard to science, technology and its implications in the society and environment in which he lives. For that, it is necessary that you be provided with scientific and technological literacy, to provide you with the minimum knowledge on these topics and that you can give an opinion and make relevant decisions on matters related to Science and Technology (S&T) and its influence on society. The Science, Technology, Society and Environment (STSE) focus on teaching chemistry can be one of the ways to achieve Scientific and Technological Literacy (STL), and in the formation of citizens aware of their rights and duties. To reach this goal, teachers must be prepared to be able to organize their lesson plans with a STSE approach and for that it is important that they have continued training relating to the STSE approach and the teaching of the discipline of Chemistry. This research aimed to analyze the contributions of a continuing education course focusing on the Science, Technology, Society and Environment (STSE) movement, for the pedagogical practice of high school Chemistry teachers from State High Schools in the municipality of Fortaleza - Ceará, working in schools of the Superintendency of the State Schools of Fortaleza 2nd Region (SEFOR - 2). The research was developed with fourteen (14) professors of Chemistry, six (6) permanent professors and eight (8) professors by temporary contract. The theoretical basis considered studies on the Teaching of Chemistry, the STSE movement and the Initial and Continuing Education of teachers, a brief report on the pandemic of the New coronavirus (SARS-COV-2) that affected the whole of 2020, and brought changes in the way of teaching. This study used exploratory research, with a quantitative-qualitative approach based on a research of pedagogical intervention. The Pedagogical Intervention research seeks to plan, and point out changes and innovations to produce progress and improvements in the learning process of the research participants. Data collection took place through the application of a questionnaire adapted from the Questionnaire on Opinions on Science, Technology and Society (QOSTS). From the results obtained in the QOSTS, the Attitudinal Index (AI) is measured, which indicates whether the idea of the professor participating in the research tends to be appropriate or naive for each question, on various topics about Science, Technology and Society. Based on the objectives of this study, a Continuing Education was elaborated, which was applied to teachers in the

format of Distance Education (DE), resulting from the State Decrees of social distance, because of the SARS-COV-2 pandemic. The main results show that a Continuing Education can contribute positively to the teaching activity, and improve the teaching-learning process, considering the classroom conditions. It is estimated that the promotion of Continuing Education for Chemistry teachers in the State Public Education Network could contribute to an improvement in the quality of Chemistry teaching and in the training of student citizens.

Keywords: Chemistry Teaching. Continuing Education. STSE Movement.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Triângulo de Johnstone	23
Figura 2 – Concepções sobre Tecnologia de Dagnino.....	35
Figura 3 – Diferença entre as tradições CTS Europeia e americana.....	40
Figura 4 – Representação das relações CTSA.....	42
Figura 5 – Gênero dos professores participantes do estudo.....	49
Figura 6 – Situação trabalhista dos professores participantes do estudo.....	49
Figura 7 – Nível de escolaridade dos professores participantes do estudo.....	49
Figura 8 – Conhecimento dos professores participantes do estudo sobre o movimento CTSA.....	50
Figura 9 – Quantidade de formações que os professores participaram.....	51
Figura 10 – Métrica para calcular o Índice Atitudinal das questões do COCTS.....	55
Figura 11 – Imagem de microscopia eletrônica do novo Coronavírus.....	58
Figura 12 – Características Clínica da doença COVID-19.....	59
Figura 13 – Tela inicial da página do Curso de Formação.....	62
Figura 14 – Tela de apresentação do modulo I do curso de formação.....	62
Figura 15 – Tela de apresentação do módulo II do curso de formação.....	63
Figura 16 – Tela de apresentação do módulo IV do curso de formação.....	63
Figura 17 – Comparativo entre o pré-teste e o pós-teste das médias gerais das questões aplicadas no questionário.....	65
Figura 18 – Índice Atitudinal médio da questão 1 (10111).....	68
Figura 19 – Índice Atitudinal médio da questão 2 (10211).....	70
Figura 20 – Índice Atitudinal médio da questão 3 (10411).....	73
Figura 21 – Índice Atitudinal médio da questão 4 (10412).....	75
Figura 22 – Índice Atitudinal médio da questão 5 (10413).....	78
Figura 23 – Índice Atitudinal médio da questão 6 (20812).....	80
Figura 24 – Índice Atitudinal médio da questão 7 (20821).....	83
Figura 25 – Índice Atitudinal médio da questão 8 (40421-1).....	86
Figura 26 – Índice Atitudinal médio da questão 9 (30111).....	88
Figura 27 – Diagrama da questão 9 (30111) sobre as interações entre tecnologia, ciência, tecnologia e sociedade.....	89
Figura 28 – Gráfico de Distribuição Normal de Desvio Padrão	92

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Índice Atitudinal médio por questão.....	66
Tabela 2 – Índice Atitudinal médio da questão 1.....	67
Tabela 3 – Índice Atitudinal de cada participante da pesquisa na questão 1.....	68
Tabela 4 – Índice Atitudinal médio da questão 2.....	69
Tabela 5 – Índice Atitudinal de cada participante da pesquisa na questão 2.....	71
Tabela 6 – Índice Atitudinal médio da questão 3.....	72
Tabela 7 – Índice Atitudinal de cada participante da pesquisa na questão 3.....	73
Tabela 8 – Índice Atitudinal médio da questão 4.....	74
Tabela 9 – Índice Atitudinal de cada participante da pesquisa na questão 4.....	75
Tabela 10 – Índice Atitudinal médio da questão 5.....	77
Tabela 11 – Índice Atitudinal de cada participante da pesquisa na questão 5.....	78
Tabela 12 – Índice Atitudinal médio da questão 6.....	79
Tabela 13 – Índice Atitudinal de cada participante da pesquisa na questão 6.....	81
Tabela 14 – Índice Atitudinal médio da questão 7.....	82
Tabela 15 – Índice Atitudinal de cada participante da pesquisa na questão 7.....	84
Tabela 16 – Índice Atitudinal médio da questão 8.....	85
Tabela 17 – Índice Atitudinal de cada participante da pesquisa na questão 8.....	86
Tabela 18 – Índice Atitudinal médio da questão de número 9.....	87
Tabela 19 – Índice Atitudinal de cada participante da pesquisa na questão 9.....	89
Tabela 20 – Índices Atitudinais médios de cada pergunta aplicada na pesquisa.....	90
Tabela 21 – Diferenças entre os índices atitudinais finais e iniciais.....	91

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Legislação destinada à formação de professores no Brasil.....	28
Quadro 2 – Categorias de ensino CTSA.....	42
Quadro 3 – Diferença entre ensino tradicional e ensino CTSA.....	44
Quadro 4 – Classificação das questões do COCTS.....	51
Quadro 5 – Questões escolhidas para compor o questionário aplicado aos professores em formação.....	54
Quadro 6 – Escala <i>Likert</i> para resolução do questionário.....	54
Quadro 7 – Fórmulas matemáticas para o cálculo do Índice Atitudinal.....	55
Quadro 8 – Vias de transmissão da COVID-19.....	59
Quadro 9 – Cronograma inicial do curso de formação.....	61
Quadro 10 – Enunciado da questão 1 (10111) do questionário da pesquisa.....	67
Quadro 11 – Enunciado da questão 2 (10211) do questionário da pesquisa.....	69
Quadro 12 – Enunciado da questão 3 (10411) do questionário da pesquisa.....	72
Quadro 13 – Enunciado da questão 4 (10412) do questionário da pesquisa.....	74
Quadro 14 – Enunciado da questão 5 (10413) do questionário da pesquisa.....	76
Quadro 15 – Enunciado da questão 6 (20812) do questionário da pesquisa.....	79
Quadro 16 – Enunciado da questão 7 (20821) do questionário da pesquisa.....	82
Quadro 17 – Enunciado da questão 8 (40421-1) do questionário da pesquisa.....	84
Quadro 18 – Enunciado da questão 9 (30111) do questionário da pesquisa	87

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACT – Alfabetização Científica e Tecnológica.

BNCC – Base Nacional Comum Curricular.

C&T – Ciência e Tecnologia.

Ca – Coeficiente adequado.

CED – Centro de Educação a Distância.

Ci – Coeficiente ingênuo.

CNE – Conselho Nacional de Educação.

COCTS – *Cuestionário de Opiniones sobre Ciencia, Tecnología e Sociedad*.

COVID-19 – *Corona Virus Disease* – 2019.

Cp – Coeficiente plausível.

CTA – Ciência, Tecnologia e Ambiente.

CTCA – Ciência, Tecnologia, Cultura e Ambiente.

CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade.

CTSA – Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente.

CTSAE – Ciência, Tecnologia, Sociedade, Ambiente e Educação.

DCN – Diretrizes Curriculares Nacionais.

EaD – Educação a Distância.

EEMTI – Escola de Ensino Médio em Tempo Integral.

FC – Formação Continuada.

FI – Formação Inicial.

IA – Índice Atitudinal.

LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação.

MEC – Ministério da Educação.

MERS-CoV – *Middle East Respiratory Syndrome Coronavirus*.

OIT – Organização Internacional do Trabalho.

OMS – Organização Mundial da Saúde.

P&D – Pesquisa e Desenvolvimento.

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais.

PCNEM – Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio.

PIBID – Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência.

PLACTS – Pensamento Latino-Americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade.

PNE – Plano Nacional da Educação.

QBCP – Questionário Básico de Caracterização Profissional.

SARS-COV-2 – *Savere Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2*.

SEDUC – Secretaria da Educação do Ceará.

SEFOR 2 – Superintendência das Escolas Estaduais de Fortaleza – 2ª Região.

STS – *Science, Technology and Society*.

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	17
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	20
2.1 O ensino de Química no Brasil	20
2.2 Reflexões sobre a formação de professores de Química	25
2.2.1 A formação Inicial do professor de Química	25
2.2.2 Formação Continuada (FC)	27
2.3 O movimento Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA)	31
2.3.1 Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT)	31
2.3.2 O movimento CTSA no ensino de Química	33
3 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO	46
3.1 Metodologia	46
3.2 Identificação e Caracterização dos sujeitos da pesquisa	48
3.3 Coleta de Dados: Características do instrumento de investigação	51
3.4. Planejamento da formação continuada	57
3.4.1 A Pandemia do SARS-COV-2	57
3.4.2 Replanejamento da Formação	60
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	65
4.1 Índice Atitudinal médio do público-alvo	65
4.2 Concepções Atitudinais dos professores pesquisados por questão	67
4.3 Concepções do público-alvo nos aspectos gerais médios	90
4.4 Considerações finais em relação ao momento pandêmico o ensino e o movimento CTSA.	93
5 CONCLUSÕES	96
REFERÊNCIAS	98
APÊNDICE A – TERMO DE CONCENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	110
APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO BÁSICO DE CARACTERISAÇÃO PROFISSIONAL	115
APÊNDICE C – PLANEJAMENTO CURSO DE FORMAÇÃO	117
APÊNDICE D – RESPOSTAS DOS PROFESSORES NO PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE QUESTÃO 1.....	123
APÊNDICE E – RESPOSTAS DOS PROFESSORES NO PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE QUESTÃO 2.....	125

APÊNDICE F – RESPOSTAS DOS PROFESSORES NO PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE	
QUESTÃO 3.....	127
APÊNDICE G – RESPOSTAS DOS PROFESSORES NO PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE	
QUESTÃO 4.....	129
APÊNDICE H – RESPOSTAS DOS PROFESSORES NO PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE	
QUESTÃO 5.....	131
APÊNDICE I – RESPOSTAS DOS PROFESSORES NO PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE	
QUESTÃO 6.....	133
APÊNDICE J – RESPOSTAS DOS PROFESSORES NO PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE	
QUESTÃO 7.....	135
APÊNDICE K – RESPOSTAS DOS PROFESSORES NO PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE	
QUESTÃO 8.....	137
APÊNDICE L – RESPOSTAS DOS PROFESSORES NO PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE	
QUESTÃO 9.....	139
ANEXO A – QUESTIONÁRIO DE OPINIÕES SOBRE CIÊNCIA E TECNOLOGIA (COCTS)	141
ANEXO B – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP	147

1 INTRODUÇÃO

A escola, cada vez mais, se torna um espaço incumbido de contrastar o conhecimento científico e o conhecimento popular, promovendo o processo de ensino-aprendizagem e a formação do cidadão capaz de externar sua opinião em relação a diversos assuntos, incluindo os de cunho científico e tecnológico.

Nessa escola, de viés democrático, de produção e organização dos métodos educativos, torna-se plausível a inter-relação entre as diversas áreas do conhecimento, contribuindo para a formação do cidadão.

Contudo, para cumprir com sua função social de formação cidadã, a escola enfrenta dificuldades cada vez mais complexas, de cunho social, político, econômico e cultural, que prejudicam o ambiente escolar e desafiam os educadores.

Nesse contexto, os documentos oficiais que regem o ensino no Brasil procuram enfatizar a necessidade de construção de recursos didáticos que possam valorizar o conhecimento popular, considerando a realidade de cada ambiente escolar, com o intuito de ajudar os alunos a terem um melhor entendimento dos princípios científicos e favorecer o empoderamento de preceitos essenciais para a vida.

Especificamente, a disciplina de Química pode colaborar para a formação do aluno cidadão, utilizando-se da Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT), para formar o cidadão com discernimento para tratar de assuntos relacionados à ciência e tecnologia que interferem de alguma maneira na sociedade, para que possa participar das tomadas de decisões pertinentes.

De um lado, encontra-se o docente diante da nova realidade em relação ao ensino. Do outro, os alunos anseiam por um conhecimento mais próximo de suas realidades e vivências. Urge a necessidade da participação dos professores em formações continuadas, a fim de prepará-los para os novos desafios que a sociedade impõe, considerando que a Química está presente no cotidiano dos alunos, e isso deve guiar o planejamento dos professores, tanto na elaboração de atividades de ensino que despertem o interesse dos alunos, quanto na preparação de uma aula experimental.

Cabe ao professor mostrar os conceitos e aplicações da Química nas atividades diárias, buscando a inserção da experimentação para tornar o ensino de Química mais significativo para seus alunos. (STADILE, et al, 2019).

Cabe ao aluno ser capaz de perceber o fenômeno e até mesmo compreender suas implicações nas tecnologias e no meio ambiente, assim como suas implicações sociais. Para a nova Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o ensino de Química na escola deve proporcionar ao aluno a possibilidade de se tornar mais bem informado, preparando-o para argumentar e se colocar diante de questões sociais relacionadas ao ensino de Química (BRASIL, 2016).

Na década de 1970, surgem movimentos nas academias, em busca de entender a relação entre a ciência e a tecnologia, para a formação do cidadão crítico que seja atuante no meio em que vive, promovendo assim uma reflexão sobre os impactos no modo de vida de cada cidadão (MELO, 2019).

O ensino de Química, com enfoque Ciência, Tecnologia Sociedade e Ambiente (CTSA), procura promover uma Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT), com o intuito de formar um cidadão capaz de se posicionar sobre assuntos relacionados à Ciência e Tecnologia, e participar das tomadas de decisões sobre os impactos destas na sociedade.

Considerando-se a argumentação acima e com base nos documentos legais, o presente estudo tem o propósito de pesquisar, desenvolver e ministrar um curso de formação continuada (FC) para professores de Química, lotados em Escolas da Rede Estadual de ensino ligadas à Superintendência das Escolas Estaduais de Fortaleza 2ª Região (SEFOR 2).

A FC guiou-se pelo estudo do movimento, promovendo discussões sobre suas origens, as tradições Europeia e Americana, e o Pensamento Latino-americano em CTS, além de debater o enfoque CTSA no currículo educacional brasileiro.

Desta forma, a pergunta que norteou este estudo vem ao encontro de tais reflexões, tendo o questionamento centralizado em: Quais as contribuições de uma formação continuada com enfoque CTSA, para professores de Química do ensino médio da rede pública estadual do Ceará, lotados nas escolas pertencentes à SEFOR 2?

Com base nesta pergunta, formulou-se o seguinte pressuposto: o oferecimento de um curso de FC nas bases da pesquisa de Intervenção Pedagógica será o ponto de partida para se investigar e refletir sobre as práticas docentes. Como hipótese, considera-se que a participação dos professores de Química na FC, com enfoque CTSA, pode trazer contribuições para a prática pedagógica destes docentes, possibilitando-lhes promover uma ACT e inovar o processo ensino-aprendizagem.

O objetivo geral desta pesquisa consistiu em investigar a contribuição de uma formação continuada com foco no movimento CTSA para o fortalecimento das práticas pedagógicas dos professores de Química da rede estadual de ensino do Ceará.

Como objetivos específicos tem-se: apresentar o movimento CTSA para os professores de química da rede pública de ensino do Ceará; realizar um programa de formação continuada para professores de Química, que crie condições para que estes possam questionar suas práticas docentes e construir uma nova práxis; avaliar o índice atitudinal dos professores em relação aos conceitos de Ciência e Tecnologia, e a relação Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Para atingir esses objetivos, realizou-se uma pesquisa quanti-qualitativa, com base nos pressupostos de uma pesquisa de intervenção pedagógica, na qual a coleta de dados foi realizada por meio de um questionário de opiniões sobre ciência, tecnologia e sociedade (COCTS), que avaliou a atitude dos professores em relação ao movimento CTSA, o qual foi aplicado em dois momentos distintos, no primeiro e no último encontro da formação.

Com os objetivos definidos, esta dissertação estruturou-se em cinco capítulos, sendo o primeiro capítulo esta introdução. O segundo capítulo retratou uma reflexão histórica do ensino de Química no Brasil, desde o período colonial até os dias atuais, pressupostos sobre a formação inicial e continuada de professores, bem como sobre o movimento CTSA, foi apresentado um histórico do movimento, que retrata suas origens nos Estados Unidos da América (EUA) e na Europa, chegando até América Latina e Brasil.

O capítulo três abordou o caminho metodológico utilizado no desenvolvimento do projeto que originou esta dissertação, desde a metodologia de pesquisa, o público-alvo, caracterização do instrumento de coleta de dados e a elaboração do curso de FC.

No capítulo quatro, demonstraram-se os resultados obtidos com a aplicação do pré-teste e pós-teste aos docentes, utilizando, para isso, o Questionário de COCTS.

O quinto e último capítulo versou sobre as conclusões, com reflexões sobre os resultados obtidos. Foram apontados os aspectos relevantes que justificam a importância do tema, possíveis limitações e sugestões para pesquisas futuras.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 O ensino de Química no Brasil.

No início, o Brasil era apenas uma colônia de Portugal. O interesse da metrópole era somente retirar as riquezas existentes em sua colônia, como por exemplo, o pau-brasil, do qual era extraído um corante vermelho. Pode-se, então, perceber que naquele período, para sua metrópole, o Brasil era apenas um grande galpão de mercadorias, não havia outro intento da metrópole para com sua colônia, a não ser retirar suas riquezas naturais. No ensino também não foi diferente, não havia propósito algum de Portugal em instituir escolas no Brasil, seja que tipo fosse, como afirma Silva, Farias e Neves (2010):

[...] como único país das Américas colonizado por portugueses, o Brasil terminou por ser vítima da política daquela metrópole com relação às suas colônias, nas quais impedia a criação de centros de ensino, sobretudo de nível superior, por se temer que tal iniciativa poderia contribuir, em médio e longo prazos, para a formação de uma elite esclarecida, a qual lutaria por independência. (SILVA, FARIAS, NEVES, 2010, p. 13).

O ensino no Brasil iniciaria somente com a chegada dos Padres Jesuítas, que trouxeram ao país os primeiros cursos superiores que privilegiavam a formação humanista, sendo os primeiros títulos de bacharéis em artes concedidos em 1575, o primeiro de mestre em artes, em 1578 (SILVA, 2010). Sobre a chegada dos Jesuítas ao Brasil e o início do ensino, Lima mostra que:

[...] o sistema escolar brasileiro teve origem somente a partir da chegada dos jesuítas ao Brasil, em 1549. Essa primeira ideia de educação formal no país seguia os moldes das escolas dirigidas por esses religiosos na metrópole. Conforme estabelecido pelo movimento da Contrarreforma, esse ensino privilegiava a formação humanista, de maneira que os colégios fundados, dedicavam-se estritamente à formação de uma elite letrada, a qual se constituía numa diminuta aristocracia de letrados, sacerdotes-mestres, juízes e magistrados da colônia. (LIMA, 2013, p. 72)

No ano de 1579, existiam no Brasil aproximadamente 33 estabelecimentos de ensino, entre colégios, seminários e internatos (CENCEIÇÃO, 2013). Comparando com a Europa, o Brasil estava apenas engatinhando em relação à educação, pois na Europa já existiam universidades centenárias.

As atividades relacionadas às ciências começaram no Brasil com a vinda de D. João VI e sua corte real, no início do século XIX. Esse período foi considerado grandioso para os estudos das ciências, pois estes já existiam em todo o mundo. Para Lima:

[...] as atividades relacionadas às ciências começaram a se estruturar no Brasil graças à invasão de Portugal por Napoleão, obrigando D. João VI e toda a corte real portuguesa a fugir para as terras brasileiras e a instaurar aqui o Reino Unido de Portugal, Brasil e Algarves. Isso levou à realização de vários eventos importantes para a Ciências no Brasil (LIMA, 2013, p. 74).

O ensino de Química surge no Brasil de forma embrionária e com caráter totalmente teórico, em 1771, porém somente no ano de 1810, com a concepção da Academia Real Militar, o ensino de Química foi introduzido no currículo dos cursos de engenharia (SILVA, BIANCO, 2020).

Já o ensino de Química no nível básico tem como marco a criação do Colégio Pedro II, em 2 de dezembro de 1837, que leva o nome de seu patrono. Esta escola foi criada para se tornar padrão para as demais escolas de nível básico, como afirmam Meloni e Viana (2017).

[...] O ensino de Química no nível secundário no Brasil está profundamente relacionado com a criação do Colégio Pedro II em 1937. Essa instituição, criada para ser padrão de qualidade para as demais escolas de educação secundária, acabou por ser a única instituição de ensino oficial até o final do Império. (MELONI e VIANA, 2017, p. 46)

Na educação básica, o ensino de Química só passou a ser regular nas escolas com a reforma educacional Francisco Campos, em 1931, que decretou de forma oficial, em todo o território nacional, uma organização do ensino secundário, por meio de várias medidas, como o aumento do número de anos do ensino e a divisão em ciclos, a obrigatoriedade da frequência e avaliações para os alunos, e a fiscalização por parte do ente federal (DALLABRIDA, 2009).

Esta reforma instituiu que o ensino de Química deveria ter como objetivo dotar o aluno de conhecimentos específicos, despertar-lhe o interesse pela ciência e mostrar a relação desses conhecimentos com o cotidiano (CONCEIÇÃO, 2013).

Inferindo-se toda essa dificuldade que foi para a chegada do ensino de Química ao nível técnico, básico e mesmo ao nível superior, imposta pela forma como o ensino de ciências chegou ao Brasil, e dessa demora para se chegar à atual realidade, não

foi diferente na formação dos professores, pois anteriormente a formação era direcionada apenas para a área técnica. Lima e Leite (2018) afirmam que

[...] Para ilustrar esse cenário, pode-se mencionar o fato da formação de professores em nível superior no Brasil corresponder a um processo tardio e concebido com base na racionalidade técnica. Um percurso bem mais complexo se refere à formação do professor de Química, que teve a implantação de seus primeiros cursos se efetivando somente em 1934, ou seja, quase 400 anos após a chegada dos jesuítas ao país e a consequente criação das primeiras 'escolas de ler e escrever'. (LIMA e LEITE, 2018, p. 144)

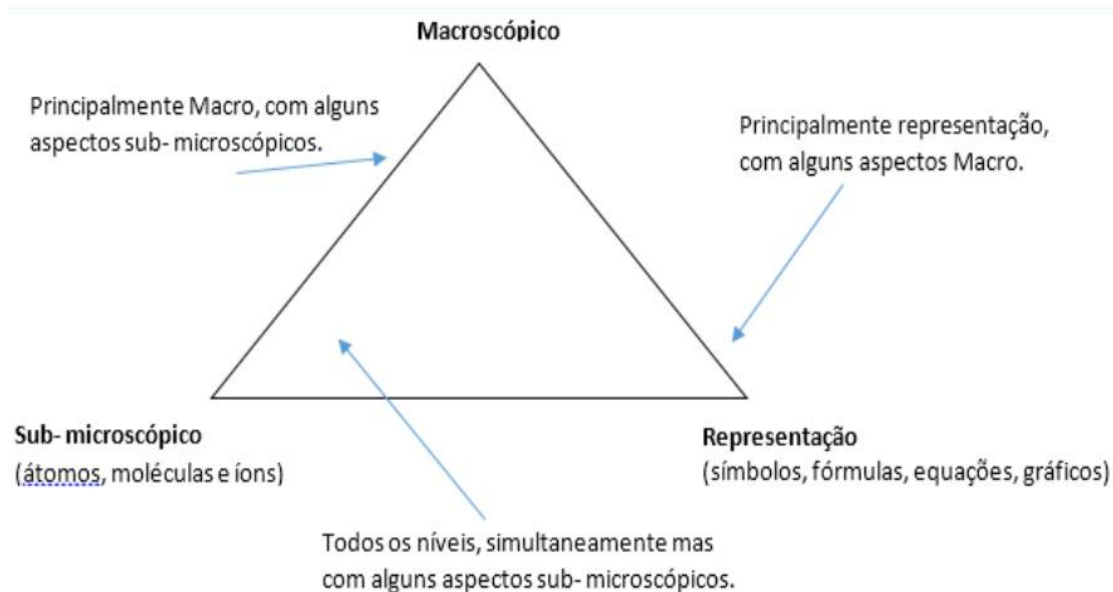
Percebe-se, então, que o ensino de Química no Brasil percorreu um caminho difícil até chegar aos dias atuais, e por esse motivo está muito distante de chegar ao nível dos países Europeus. Pode-se dizer que ser uma colônia de Portugal, neste sentido, não foi muito proveitoso para o Ensino de Química.

Hoje, com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação – LDB, (Lei 9394/96), os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) e toda a legislação referente à área do ensino, pode-se dizer que a educação está caminhando para possibilitar uma formação sólida em Química, de modo que o aluno, ao terminar o ensino médio, possa ter o discernimento de observar e analisar os fenômenos ao seu redor, possa descrevê-los e até mesmo criar formas de resolvê-los.

Monteiro (2016, p. 16) cita Johnstone *et al* (2016), quando se refere ao modelo de pensamento que pode ocorrer nas fases iniciais da aprendizagem no ensino de Química, elencando a importância de serem trabalhados três níveis, são eles: o macroscópico, o submicroscópico e a representação ou simbólico. Este modelo ficou conhecido como Triângulo de Johnstone da aprendizagem no ensino de Química ou somente Triângulo de Johnstone (Figura 1).

O processo de aprendizagem em Química de acordo com Johnstone (1993), se origina na compreensão de três aspectos imprescindíveis: observação das transformações naturais (aspecto macroscópico), a reprodução destas transformações em linguagem científica (aspecto simbólico), e a compreensão do universo microscópico, ou seja, átomos, íons e moléculas (aspecto microscópico). Compreender e relacionar estes três aspectos preconiza o real entendimento e domínio do conhecimento da Química (CAZIAN, MAXIMIANO, 2010)

Figura 1 – Triângulo de Johnstone.



Fonte 1: Monteiro (2016, p. 16).

Johnstone foi pioneiro em pesquisar e atentar na direção de que as representações químicas abrangem os fenômenos em três distintas categorias de representação, nível macroscópico, nível simbólico e nível submicroscópico. Ainda sugere Johnstone que as dificuldades de aprendizagem em Química se dão, pois, o processo ensino-aprendizagem ocorre apenas em um vértice do triângulo, o macroscópico e simbólico, não explorando aspectos mais estruturais (submicroscópico), retirando do aluno a capacidade de construir modelos. (WARTHA; RESENDE, 2017)

Os fenômenos observáveis são representados pelo nível macroscópico, ou seja, o concreto, os átomos com seus prótons, elétrons e nêutrons, e as moléculas são observados no nível submicroscópico; já o nível simbólico mostra os símbolos e representações, ou seja, gráficos, fórmulas e equações (MONTEIRO, 2016). “A integração desses três níveis é importante para que ocorra uma boa aprendizagem no ensino de química tornando-se um desafio para os professores” (MONTEIRO, 2016, p. 16).

A formação de um cidadão com discernimento e poder de tomada de decisão é o foco principal da educação, e a Química pode ajudar muito nessa formação. Essa vertente do ensino de Química é mostrada nos Parâmetros Curriculares para o Ensino Médio (PCNEM). Desta forma, os estudantes devem saber julgar as informações

divulgadas pelo conhecimento popular, pela mídia e até a própria escola, e transformá-las em decisões autônomas e rápidas (BRASIL, 2002).

Para que essa situação se torne real, deve-se ter no ensino de Química uma alfabetização científica e tecnológica dos alunos. Considerando que entre os objetivos da ACT estão o letramento científico e a formação de cidadãos que possam refletir sobre a ciência, tecnologia e os impactos sociais que elas causam, e tomarem decisões para resolução desses impactos, caso sejam negativos.

Mesmo assim, percebe-se ainda que os alunos de ensino médio não conseguem estabelecer relações entre os conceitos químicos apresentados em sala de aula e as modificações que ocorrem no meio em que vivem (NIEZER, 2012), isso ocorre porque a prática docente está centrada no ensino tradicional, que não considera essas relações, evidenciando, com isso, que há algo errado com as metodologias aplicadas pelos professores em suas aulas.

Para a Base Nacional Curricular Comum (BNCC), o ensino de Ciências da Natureza, na Educação Básica, deve preparar o aluno para o convívio social, para a tomada de decisões e para usar as tecnologias no seu dia a dia e em sociedade.

Na Educação Básica, a área de Ciências da Natureza deve contribuir com a construção de uma base de conhecimentos contextualizada que prepare os estudantes para fazer julgamentos, tomar iniciativas, elaborar argumentos e apresentar proposições alternativas, bem como fazer uso criterioso de diversas tecnologias. O desenvolvimento dessas práticas e a interação com as demais áreas do conhecimento favorecem discussões sobre as implicações éticas, socioculturais, políticas e econômicas de temas relacionados às Ciências da natureza (BRASIL, 2017, p. 537).

Baseados no trecho acima, retirado da BNCC, pode-se afirmar que o ensino de Ciências da Natureza na educação básica procura uma alfabetização científica dos alunos, entendida em seus vários aspectos, desde a apreensão dos conceitos, da constituição social e histórica das ciências, de assuntos referentes às aplicações e implicações das ciências na sociedade e no meio ambiente, a ética relacionada à produção e utilização do conhecimento científico e a tomada de decisões frente a questões da ciência e tecnologia (MARCONDES, 2018).

Para tanto, vê-se que a formação dos professores, principalmente a formação continuada, deve direcionar o discente a trabalhar a alfabetização científica e tecnológica, levando-o a perceber o quanto é importante que ele tenha esse conhecimento para que possa se tornar um cidadão consciente de seus direitos e

deveres. No próximo capítulo, serão expostas algumas considerações sobre a formação de professores.

2.2 Reflexões sobre a formação de professores de professores de Química

Procura-se neste tópico trazer algumas informações sobre a Formação Inicial (FI) e a Formação Continuada (FC) de professores, porém com maior ênfase para a FC, objeto de estudo da presente pesquisa. Na formação inicial, serão apresentados fatos históricos da FI e exemplos de algumas políticas que foram implementadas para este fim; já na FC, serão abordados principalmente os pressupostos teóricos sobre o tema.

2.2.1 A formação Inicial do professor de Química

Segundo Lima e Leite (2018), a formação em nível superior de docentes no Brasil é muito polêmica, e quando se fala da formação de professores de Química se torna ainda mais complexa e contraditória.

A LDB (BRASIL, 1996), em seu artigo 62, prevê que a formação docente se dará em nível superior, em curso de licenciatura, para o exercício do magistério na educação básica. Em seus parágrafos, explana como essa formação deve ocorrer e, no parágrafo oitavo, mostra que as formações inicial e continuada devem ser revistas, e os currículos modificados, de acordo com a BNCC.

O parecer do Ministério da Educação, referente à BNCC da formação de professores, editado em 18 de setembro de 2019, tem como objetivo fazer uma revisão na legislação vigente, em relação à formação de professores. Conforme demonstra o referido parecer, a revisão deverá tomar por base a nova BNCC.

A BNCC deve, não apenas fundamentar a concepção, formulação, implementação, avaliação e revisão dos currículos e das propostas pedagógicas das instituições escolares, como também deve contribuir para a coordenação nacional do devido alinhamento das políticas e ações educacionais, especialmente **a política para a formação inicial e continuada de professores**, assim é imperativo inserir o tema formação profissional para a docência no contexto de mudanças que a implementação da BNCC desencadeia na Educação Básica (BRASIL, 2019, p. 1).

Porém, como ainda não foi aprovada, utilizar-se-á como base para este capítulo a legislação vigente, no que se refere à formação inicial de professores de Química.

Hoje, a formação inicial de professores de Química ganhou reforço com a criação das residências pedagógicas e do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), destinados a alunos dos cursos de licenciatura.

O PIBID foi criado pela Lei 11.502 de 2007, com o objetivo de incentivar a formação de professores em nível superior, para o ensino básico, e contribuir para a valorização do magistério (BRASIL, 2007).

No Brasil, os primeiros cursos de licenciatura foram implementados 400 anos após a chegada dos jesuítas e a criação das “escolas de ler e escrever”. Pode-se dizer que houve uma melhoria significativa nesses cursos ao longo do tempo, porém, atualmente, percebe-se uma desvalorização do magistério e a diminuição da quantidade de alunos nos cursos de licenciatura, mesmo existindo programas que procuram valorizar esses cursos e o magistério como um todo, como o PIBID, citado acima.

Historicamente, os cursos de licenciatura tinham uma estrutura que era conhecida como 3 + 1, que seriam três anos de formação específica (bacharelado em Química) e um ano de disciplinas pedagógicas. Então, a maioria dos alunos desses cursos cumpria somente o período específico que lhes daria o título de bacharel e, com isso, poderia ir para a indústria, poucos caminhavam na direção da licenciatura (RIBEIRO *et al*, 2013; LIMA, LEITE, 2018).

Já em 2005, houve uma reformulação no currículo dos cursos de licenciatura, que desdobrou as disciplinas pedagógicas, fazendo com que os alunos as vissem durante todo o período da formação acadêmica, possibilitando uma formação pedagógica mais profunda (ROMANOWSKI, SILVA, 2018).

Com a nova BNC – Formação, espera-se que os professores tenham uma qualificação profissional mais sólida e adequada à prática docente, para que possam contribuir de modo significativo para a melhoria da qualidade do ensino, integrando os conhecimentos teóricos adquiridos da academia à sua prática docente.

Tão importante quanto a Formação Inicial é a Formação Continuada de Professores, especialmente para os professores que formam outros profissionais. No próximo tópico tratar-se-á sobre a Formação Continuada.

2.2.2 Formação Continuada (FC)

A Formação Continuada dos professores surge a partir das dificuldades encontradas pelos docentes no exercício de suas atividades, atribuídas a carências na formação inicial, sendo, portanto, a FC um procedimento evolutivo, progressivo e contínuo dos saberes profissionais (NIEZER, 2017).

No Brasil, desde a década de 1980, a formação de professores se tornou um dos assuntos prioritários na educação, mostrando assim que não é um tema recente, e aparece como sendo problematizada socialmente (ARAÚJO; ARAÚJO; SILVA, 2015)

A Lei 9394/96, Lei de Diretrizes e Bases para a Educação (LDB), exige a formação continuada de professores, em seu art. 67. No citado artigo, o legislador também fala sobre a valorização do profissional e a contribuição do gestor para que o professor possa ter assegurado este direito.

Art. 67. Os sistemas de ensino promoverão a valorização dos profissionais da educação, assegurando-lhes, inclusive nos termos dos estatutos e dos planos de carreira do magistério público:

- I - Ingresso exclusivamente por concurso público de provas e títulos;
- II - Aperfeiçoamento profissional continuado, inclusive com licenciamento periódico remunerado para esse fim;
- III - Piso salarial profissional;
- IV - Progressão funcional baseada na titulação ou habilitação, e na avaliação do desempenho;
- V - Período reservado a estudos, planejamento e avaliação, incluído na carga de trabalho;
- VI - Condições adequadas de trabalho (BRASIL, 1996, p.44).

Pode-se ver que no inciso II do referido artigo o legislador deixa bem clara a necessidade da formação continuada e ainda fala em licenciamento para que essa formação possa ser realizada. A falta de tempo está entre os fatores que dificultam a realização da formação de professores, uma vez que o docente tem uma extensa carga horária em sala de aula e pouco tempo de planejamento para que possa participar dessas formações.

Com base na LDB, surgiram então várias iniciativas voltadas à formação continuada, tentando assim formalizar uma política brasileira de formação de professores. Abraão (2018) mostra essas políticas de forma cronológica (Quadro 1), após a edição da LDB.

Quadro 1 – Legislação destinada à formação de professores no Brasil.

ANO	DESCRIÇÃO
1996	Com a Lei 9394/96, institui-se a exigência de nível superior para os professores da Educação Básica. Redes públicas e privadas e profissionais da Educação têm prazo de dez anos para se adaptar à nova legislação.
1997	Inicia-se uma disputa: de um lado, institutos superiores de educação e escolas normais superiores e, do outro, faculdades de Pedagogia. Professores de 1ª a 4ª série são formados sem diretrizes claras.
2001	Parecer CNE/CP 9/2001, aprovado em 8 de maio de 2001, parcialmente alterado pelo Parecer CNE/CP 27/2001, aprovado em 2 de outubro de 2001, ambos homologados pelo MEC em 17 de janeiro de 2002. Tratam das diretrizes curriculares nacionais para a formação de professores da educação básica, em nível superior: curso de licenciatura, de graduação plena.
2002	Resolução CNE/CP n. 1, de 18 de fevereiro de 2002, decorrente do Parecer 9/2001, que fixou as diretrizes curriculares nacionais para a formação de professores da educação básica.
2003	O Conselho Nacional de Educação emite resolução e nota de esclarecimento confirmando a obrigatoriedade do diploma em nível superior para a docência na educação infantil e séries iniciais, o que já fora instituído na LDB de 1996.
2005	Parecer CNE/CP n. 5/2005, de 13 de dezembro de 2005, reexaminado pelo Parecer CNE/CP n. 3/2006, de 21 de fevereiro de 2006, homologado pelo MEC conforme Despacho do Ministro publicado no Diário Oficial da União de 11 de abril de 2006. Trata das novas diretrizes curriculares para o curso de Pedagogia, atribuindo-lhe a formação de professores para exercer a docência nas seguintes áreas: (a) educação infantil, (b) anos iniciais do ensino fundamental, (c) cursos de ensino médio na modalidade normal, (d) cursos de educação profissional na área de serviços e apoio escolar, e (e) outras áreas nas quais sejam previstos conhecimentos pedagógicos.
2006	Resolução CNE/CP n. 1, de 15 de maio de 2006 que, em decorrência dos Pareceres 5/2005 e 3/2006, instituiu as diretrizes curriculares nacionais para o Curso de Pedagogia.
2013	Lei 12.796, de 4 de abril de 2013. Altera a Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para dispor sobre a formação dos profissionais da educação e dar outras providências.
2014	Lei 13.005, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação - PNE e dá outras providências (estimula a formação continuada para professores – com metas e estratégias).
2016	Decreto 8.752/2016, que dispõe sobre a Política Nacional de Formação dos Profissionais da Educação Básica.

Fonte: Abraão (2018, p. 23).

Com isso, evidencia-se que a formação inicial de professores é extremamente importante. Porém, é depois que o professor sai do meio acadêmico que ele passa a enfrentar as dificuldades cotidianas da atividade docente, necessitando para isso de formação continuada, que deve ser considerada de igual ou maior importância para sua atividade docente, como mostra Abraão (2018).

A formação inicial de professores, sem dúvida, é importantíssima para a atuação profissional, pois proporciona o acesso a informações sobre o fazer pedagógico, além de fornecer elementos essenciais para o desempenho das funções docentes, criando condições para o efetivo exercício da atividade educativa. Contudo, é na atividade prática que a ação formativa do docente se aprimora, considerando situações concretas do cotidiano escolar, o que favorecer a reflexão de seu trabalho pedagógico (ABRAÃO, 2018, p. 24).

Um exemplo de política voltada à formação continuada de professores foi o Pacto Nacional pelo Fortalecimento do Ensino Médio (PACTO), instituído pela Portaria 1.140 de 22 de novembro de 2013, que estabeleceu o PACTO e definiu suas diretrizes gerais, forma, condições e critérios para a concessão de bolsas de estudo no âmbito do ensino médio público, nas redes estaduais e distrital de educação (BRASIL, 2013).

A formação continuada era uma ação do PACTO, cujo intuito era fortalecer o ensino médio. Tinha como público-alvo os professores das escolas de ensino médio das redes públicas estaduais e distrital. Objetivava a promoção da melhoria do ensino médio, ampliação dos espaços de formação de todos os professores e fomentar o desenvolvimento das práticas educativas, com foco na formação humana integral (DIAS, FERREIRA, 2019).

Contudo, o professor deve se preparar para o uso das tecnologias digitais, que estão cada vez mais próximas das pessoas, e é papel do professor de Química mostrar para seus alunos as implicações sociais e ambientais do uso das novas tecnologias, especificamente das que envolvem a Química.

É fundamental a formação do cidadão capaz de estabelecer seu posicionamento e principiar decisões que envolvam as pessoas e o meio ambiente (FAVILA e ADAIME, 2013). O professor de Química tem a função de formar pessoas críticas em relação ao uso das tecnologias, da ciência e suas implicações ao meio ambiente. Nesse sentido, Favila e Adaime afirmam que

Em virtude do rápido avanço da ciência e da tecnologia em nossos dias, percebe-se que os temas ultrapassam a esfera escolar e atingem o plural em novos horizontes, fomentando novas discussões e debates. Entre os diversos

temas mencionados, os que frequentemente sobressaem nas mídias estão relacionados ao quesito saúde e qualidade de vida, elencados na questão da radiação solar, alimentos transgênicos, clonagem, agrotóxicos, efeito estufa, atividade física, alimentação saudável, entre outros temas. (FAVILA e ADAIME, 2013).

Pressupondo-se que o ensino básico deve proporcionar ao aluno um aprendizado de relevância para sua vida pessoal e para a sociedade, destaca-se a importância da formação continuada do professor para que ele esteja preparado a rever sua prática docente e avaliar o processo de ensino aprendizagem, procurando incorporar ações que facilitem o aprendizado do aluno (NIZ, 2017). Corroborando Niz (2017), Niezer (2017) ainda afirma que:

Desta forma, entendemos que todo processo de ensino aprendizagem caracteriza-se como sendo altamente complexo e mutável no tempo e, que por sua diversidade, envolve múltiplos saberes, afastando-se de uma atividade trivial. Isso requer um desenvolvimento contínuo do professor, que não pode se manter estagnado em seu processo de ensino (NIEZER, 2017, p. 21).

Somente com esses argumentos de Niezer (2017) pode-se justificar a necessidade de formação continuada para os professores, considerando a imprescindibilidade da manutenção da formação docente para que seu processo de ensino seja realmente condizente com as realidades atuais dos alunos e para a formação do cidadão. Ainda para Niezer (2017, p. 22)

O professor se torna ponto chave no processo educativo, para estabelecer a relação entre os diferentes conhecimentos, na propriedade de suas linguagens e aportes culturais possibilitando aos alunos compreender esses elementos como fundamentais na leitura do mundo

Neste aspecto, Rodrigues, Kruguer e Soares (2010, p. 416, *apud* NIEZER, 2017, p. 22) colocam como princípio, que as Formações Continuadas

[...] devem envolver alunos-professores e formadores de professores em processo de aprendizagem mútua a partir do reconhecimento de suas culturas profissionais enquanto saberes práticos de relevância, além da estruturação das atividades de formação como processo de pesquisa-ação. Tais ações tem o objetivo de conhecer: o contexto de sala de aula, promover o diálogo e a comparação entre as diversas concepções e destas com referenciais teóricos, assim como orientar algumas reformulações nas práticas docentes

Por isso, a formação continuada de professores deve ser considerada um processo de aprendizagem. Para tanto, requer compreensão múltipla entre os diversos conhecimentos ideológicos, políticos, sociais, epistemológicos, filosóficos, dentre outros que se quer aprender. Para o professor de Química em formação continuada, os estudos destas dimensões contribuem para atribuir-lhe a responsabilidade com a alfabetização científica e tecnológica dos seus alunos.

2.3 O movimento Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA)

Este tópico trata do Movimento Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), desde o surgimento dos primeiros estudos nos Estados Unidos da América e na Europa, chegando à América Latina e ao Brasil, e do enfoque CTSA no ensino de Química. No início, será abordada a Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) dos alunos, pois é objetivo do ensino com enfoque CTSA.

O movimento CTSA, inicialmente, era tratado somente como movimento CTS, porém, para enfatizar o estudo do meio ambiente e as relações com a Ciência a Tecnologia e a Sociedade, acrescentou-se a letra A de ambiente, mas, para que não pare nenhuma dúvida sobre o que está sendo tratado, será utilizada a nomenclatura CTSA em todo o texto.

2.3.1 Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT)

Segundo Niezer (2012, p. 33), [...] “em linhas gerais, a Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) discute a necessidade de todas as pessoas possuírem um mínimo de conhecimento científico, para exercerem seus direitos na sociedade moderna”.

Para que o cidadão possa exercer sua cidadania com todo o poder que essa palavra possa lhe dar, a ACT o capacita à leitura, compreensão e a expressar suas opiniões sobre assuntos cujo foco sejam a ciência, a tecnologia e as relações com a sociedade. Concorda com essa afirmação, Niezer (2012, p. 33), quando escreve que

Na crescente dinâmica social, a alfabetização científico-tecnológica (ACT) corresponde à compreensão básica em ciência e tecnologia, que as pessoas precisam apresentar, para atuarem como cidadãos, na contemporânea sociedade tecnológica do consumo. Isso remete ao cidadão, a capacidade de

ler, compreender e de expressar suas opiniões sobre assuntos de ordem científica e tecnológica.

Desta forma, percebe-se a preocupação na formação do cidadão, para que ele se torne capaz de, a partir de informações obtidas pela mídia ou outros meios, formar uma posição e tomar decisões sobre a ciência e tecnologia, discutindo e colocando suas opiniões com o mínimo de conhecimento sobre o assunto.

Dias, Alonso e Mas (2003, *apud*, SASSERON e CARVALHO, 2011, p. 65) consideram que

[...] A alfabetização científica é a finalidade mais importante do ensino de Ciências; estas razões as baseiam em benefícios **práticos pessoais, práticas sociais, para a própria cultura e para a humanidade**, os quais se obtém por meio da combinação de duas escolas binárias: individual/grupal e prático/conceitual, dando lugar aos quatro domínios indicados.

Diante de uma escola que está aberta às influências externas, é imprescindível refletir sobre o papel da ACT. Chassot (2003, p. 89 - 90) apresenta uma comparação entre momentos diferentes da escola, que ilustra bem o quanto diferem a escola de outrora e a escola atual.

[...]Comparem, por exemplo, o quanto eram enclausuradas as escolas de nossos avós às invasões externas, em relação às nossas salas de aula hoje, expostas as interferências do mundo exterior. A escola, então, era referência na comunidade pelo conhecimento que detinha. Quanto à segunda, consideremos a parcela de informações que nossos alunos e alunas trazem hoje à escola.

No mundo globalizado, as pessoas são bombardeadas a todo momento com informações, fazendo com que tenham acesso a diferentes pensamentos e versões, tornando-se assim necessário que elas possam saber colocar na ordem correta e discernir qual versão é a menos errada. “Assim, parece que se pode afirmar que a globalização determinou, em tempos que nos são muito próximos, uma inversão no fluxo do conhecimento” (CHASSOT, 2003, p. 90). Antes, poderia se dizer que a escola invadia o mundo, hoje é o mundo que invade a escola.

Evidentemente, não há necessidade de se mudar esse fluxo de invasão à escola, porém seria interessante ela reivindicar um papel mais atuante na disseminação do conhecimento, tornando-a um polo de disseminação de informações privilegiadas (LORENZETTI, SIEMSEN, OLIVEIRA, 2017).

Nas décadas de 1980 e 1990, as ciências eram lecionadas de forma que os alunos adquirissem conhecimento científico, e a transmissão destes conhecimentos ocorria massivamente, ministrando conteúdo em cima de conteúdo. Hoje não se pode pensar em ensinar ciências sem mensurar os aspectos sociais e pessoais dos alunos (VITOR, SILVA, 2017).

O ato de ensinar Química é uma forma de possibilitar ao discente se transformar em um indivíduo mais crítico, o que pode levá-lo a se tornar um propagador de mudanças, atuando de forma mais ativa sobre a realidade em que vive. Para isso a ACT se faz necessária, pois para que esse indivíduo possa se transformar em um propagador de mudanças, é necessário que ele tenha o mínimo de conhecimento, para que possa debater sobre assuntos que versam sobre política, sociedade tecnologia, dentre outros (CHASSOT, 2003; ROSA, SUART, MARCONDES, 2017).

Assim, pode-se dizer que uma pessoa alfabetizada cientificamente é aquela que por meio de um mínimo de conhecimentos, consegue compreender e explicar, criticamente, fatos relacionados ao seu cotidiano, com ética e moral (ROSA, SUART e MARCONDES, 2017, p. 55).

Neste sentido, é importante que o professor possa desenvolver ou se utilizar de técnicas e estratégias para alcançar esse objetivo no final do processo ensino-aprendizagem. Uma estratégia que se torna pertinente para a formação do cidadão crítico no ensino de Química seria a utilização do enfoque CTSA nas aulas, levando o aluno a ter uma educação mais condizente com os dias atuais, mais contextualizada com seu cotidiano.

2.3.2 O movimento CTSA no ensino de Química

Para Nunes (2017, p. 66), “falar sobre os estudos CTS em sua totalidade seria complexo, por tratar-se de uma área que possui muitos focos e pesquisadores que atuam nos mais diversos campos”.

Assim, tomam-se alguns conceitos iniciais de ciências, tecnologia e até mesmo de sociedade, para entender a relação entre o trinômio Ciência – Tecnologia – Sociedade

Inicia-se pelo conceito de Ciência. Então, o que é ciência? Conceituar ciência é, segundo muitos teóricos, difícil de se fazer, os estudos feitos em relação ao conceito

ficam no campo da epistemologia. Valendo-se do pensamento de Morin (2013, p. 15), “A ciência é, [...] elucidativa (resolve enigmas, dissipa mistérios), enriquecedora (permite satisfazer necessidades sociais e, assim. Desabrochar a civilização; é de fato e justamente conquistadora e triunfante”.

Morin (2013) descreve a ciência como aquela que permite que a civilização possa desabrochar, ou seja, é a partir da ciência que se formam as civilizações, uma ciência elucidativa e enriquecedora.

Pode-se dizer que não existe um único método científico, levando-se ao entendimento de que não existe uma única ciência e sim várias ciências diferentes, exigindo do pesquisador de cada ciência um tratamento específico (MORIN, 2013,).

Para Nunes (2010, p. 25), outro aspecto relevante da ciência

[...] é o caráter social e histórico que envolve a ciência. A ciência é construída dentro de uma sociedade e de um momento histórico, sendo influenciada por este contexto, mas também influenciando e transformando tal contexto. O conhecimento pode ser percebido (idealizado) como a resolução de problemas (teóricos ou experimentais), sendo desejável que o professor ao abordar em sala seu conhecimento específico (química, física ou biologia) contextualiza os problemas e as razões históricas que levaram a construção dos conhecimentos científicos.

Deve-se considerar a Ciência como uma forma de buscar os conhecimentos da sociedade, os quais podem sofrer interferência da tecnologia e da própria sociedade, que podem tanto facilitar como dificultar os rumos das pesquisas científicas, quanto interferir na direção que esta ciência vai tomar (SOUSA, *et al*, 2019).

Acredita-se que a ciência, como uma atividade humana, está, portanto, sujeita a fatores sociais, políticos, econômicos, religiosos; contudo, também há forte componente material (experimental) que deve ser levado em consideração nos estudos científicos. (ARAÚJO, 2006)

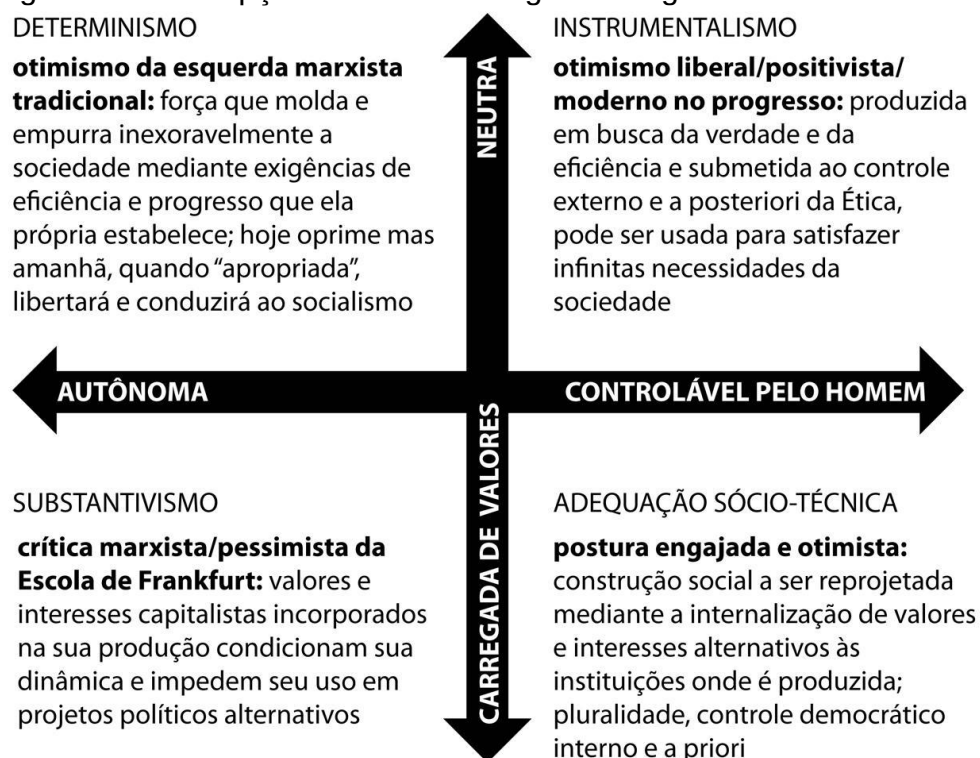
Nunes, em sua tese, ressalta a relação entre o conhecimento científico e o senso comum:

[...] acredita-se que a ciência e o senso comum são formas de conhecimento complementares e que as decisões em âmbito social devem ser o único parâmetro de racionalidade, uma vez que não considera aspectos tipicamente humanos (afetivos) e tende a ser reducionista, não conseguindo explicar as interações não previstas na interação de sistemas complexos. (NUNES, 2017, p. 67)

Entende-se a Tecnologia como um produto cultural, desta forma, não está livre da manipulação histórica, cultural e política. Desta feita, classificam-se as concepções de tecnologia a partir de dois eixos centrais: o primeiro, a relação homem-tecnologia, que debate a neutralidade ou a não neutralidade inerente aos produtos; e a relação valor-tecnologia, que procura fazer uma análise em relação à dependência ou independência entre o homem e o produto tecnológico. (OLIVEIRA, GUIMARÃES, LORENZETTI, 2016)

Grein e Amaral (2015) apresentam quadro (Figura 2) proposto por Dagnino (2008), que apresenta as concepções, segundo sua visão sobre tecnologia. No quadro são apresentadas quatro concepções: a concepção determinista, a concepção instrumentalista, a concepção substantivista e a concepção da adequação sociotécnica.

Figura 2 – Concepções sobre tecnologia de Dagnino.



Fonte: Grein, Amaral (2015, p. 82).

Pode-se perceber que o diagrama é dividido em quadrante, por dois eixos: o eixo vertical (Neutralidade) e o eixo horizontal (Determinismo). Dagnino (2014, p.102) explica que:

No eixo vertical, representa-se, na parte superior, a perspectiva que considera a tecnociência como neutra. Isto é, livre dos valores (e interesses) econômicos, políticos, sociais ou morais (de raça, etnia, gênero, etc.)

dominantes no ambiente em que ela é produzida. O qual pode ser entendido, dependendo da perspectiva que a análise de uma situação qualquer demandar, de modo abrangente e mais abstrato, como uma determinada formação histórico-social ou regime de acumulação, ou de maneira mais específica e concreta, como um dado país, âmbito disciplinar, ou contexto profissional (laboratório de pesquisa universitária, centro de P&D de uma empresa transnacional etc.). Na parte inferior, representa-se a perspectiva que entende a tecnociência como condicionada por esses valores.

[...] O eixo horizontal permite situar as perspectivas a respeito do elemento do “determinismo tecnológico” da tecnociência. Nele se representa, à esquerda, a perspectiva que considera a tecnociência como autônoma e, à direita, que a entende como passível de ser controlada pelo Homem. (Dognino, 2014, p. 102).

Em relação à concepção determinista, pode-se dizer que ela se opõe à ideia de que a tecnologia pode ser influenciada pela sociedade, pela política e a economia. Na realidade, essa concepção tem como base uma imagem da tecnologia sendo soberana à ação do homem. Rosa e Auler (2016) acreditam que:

[...] A construção histórica do determinismo tecnológico está alicerçada na visão de tecnologia como autônoma, que se desenvolve através de sua própria lógica e que não é condicionada pela ação humana, uma concepção determinista das relações entre tecnologia e sociedade. A tecnologia é entendida como um fator independente, e que a mudança tecnológica é a principal causa da mudança social. Assim, a tecnologia constitui um limitante das ações que a sociedade pode fazer. O progresso é considerado como caminho fixo e inexorável. Em síntese, uma CT autônoma não afetada por valores existentes no contexto em que é gerada (ROSA, AULER, 2016, p. 2013).

Nunes (2017) fala sobre a segunda concepção, a concepção instrumentalista, explicando que ela está ligada ao bem-estar social, estando sob um controle ético, quando diz que

Na segunda concepção, considera-se que, apesar de ser neutra, a tecnologia é controlável, o que leva ao otimismo em sua posição positivista na crença de que o desenvolvimento tecnológico pode, sob um controle ético, produzir o bem-estar social. Cabe aqui notar que esta ideia instrumentalista deixa claro que não existem consequências negativas da tecnologia, e que os impactos são gerados a partir do mau uso de fatores e interesses humanos no momento de apropriação da tecnologia e não em sua produção (NUNES, p. 69, 2017).

De acordo com a concepção instrumentalista, a história do homem e das técnicas estão ligadas. Com o passar dos tempos, o homem produziu instrumentos, dando origem à tecnologia. Percebe-se que na medida em que o homem evolui, as

atividades que ele exerce e os instrumentos produzidos por ele ficam mais complexos. (NANTES, *et al*, 2019).

No evento intitulado: O que é Filosofia da Tecnologia? Que ocorreu no ano de 2003, surgem em discordância às vocações neutras da tecnologia duas outras concepções, a concepção substantivista e a teoria crítica. A concepção substantivista, que é semelhante à concepção determinista, tem base na linha autônoma, porém difere no que diz respeito à neutralidade. Desta feita, os produtos tecnológicos não devem ser usados como forma de libertação de classes, mas para a função fim de sua produção (SANTANA, 2019).

A concepção sociotécnica agrega uma perspectiva da tecnologia incorporada de valores, ao mesmo tempo em que pode ser controlada por humanos. Possuindo uma visão crítica da tecnologia, essa concepção prevê a criação de meios de controle, e foca na transformação de valores que direcionam as escolhas tecnológicas realizadas pela comunidade. É uma visão positiva, porém realista, que tem o entendimento de que seja possível planejar o método de desenvolvimento técnico (VON LINSINGEN, 2015).

Essas considerações a respeito da natureza do conhecimento científico-tecnológico remetem a pensamentos sobre a sociedade em que os homens se inserem, o tipo de relação entre eles e as ciências e as tecnologias, sem esquecer o meio ambiente.

Segundo Monteiro (2016), a sociedade pode ser definida como um conjunto de pessoas que vivem sob uma economia de produção, distribuição e consumo, e sob um regime político de obediência às normas e leis indispensáveis à sobrevivência.

A ciência e a tecnologia estão ligadas de tal maneira à sociedade, que esta não sabe mais existir sem aquelas, assim como a ciência e a tecnologia não se desvencilham da sociedade (CHRISPINO, 2017).

Partindo dos conceitos referentes à ciência, tecnologia e sociedade, logo se torna imprescindível que surja um modelo de aprendizagem que associe as questões científicas ao progresso tecnológico, possibilitando alfabetizar o aluno e melhorar a relação dele com a sociedade em que vive (DAVI, AZNAM, 2019).

É nesse contexto que se percebe a importância do letramento científico, tornando-se necessário o surgimento de estudos CTSA, para concretizar a relação existente entre a sociedade, a ciência e a tecnologia, em busca de um mundo melhor.

O movimento origina-se como resposta a uma inquietação da sociedade acadêmica da época, em relação ao distanciamento da ciência e da tecnologia para com a sociedade, e a relação existente entre este trinômio e os problemas sociais e políticos ocasionados pela ciência e tecnologia. Ou seja, surgiu com a preocupação de discutir a ciência, a tecnologia, a sociedade e as relações que se estabelecem entre elas, buscando novas maneiras de compreender o desenvolvimento científico-tecnológico (STRIEDER, 2012).

Na década de 1980, mesmo com poucos estudos e grandes inquietações em relação aos conceitos, foram apontados três grandes campos de atuação do enfoque CTS: o da investigação com base teórica; das políticas, na facilitação da participação pública nas questões sobre Ciência e Tecnologia; e o campo educacional, que tinha o objetivo de promover uma alfabetização científica e tecnológica (NIEZER, 2017).

Com o intuito de demonstrar estes aspectos do enfoque CTS, Cerezo (2002, p. 9 – 10, *apud* NIEZER, 2017, p. 55) apresenta os caminhos que o enfoque CTS assume:

- 1) No campo da pesquisa, os estudos CTS foram se adiantando como uma alternativa à reflexão tradicional em filosofia e sociologia da ciência, promovendo uma nova visão não essencialista e contextualizada da atividade científica como processo social
- 2) No campo das políticas públicas, os estudos CTS têm defendido a regulamentação pública da ciência e tecnologia, promovendo a criação de diversos mecanismos democráticos que facilitem a abertura dos processos de tomada de decisão em questões concernentes a política científico-tecnológicas.
- 3) No campo de educação, está nova imagem da ciência e da tecnologia na sociedade se cristaliza no aparecimento, em numerosos países, de programas e materiais CTS em ensino secundário e universitário.

Sendo assim, para Niezer (2017), o movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade surge para contrapor, de forma crítica, a aparente superioridade das atividades científico-tecnológicas em relação à sociedade, havendo um distanciamento entre estas.

[...] O movimento CTS emerge como crítica à suposta superioridade das atividades científico-tecnológicas e postula uma leitura crítica sobre as transformações no mundo contemporâneo, refletindo sobre as interações da ciência e da tecnologia na dinâmica social. (NIEZER, 2017, p. 55)

Garcia *et al.* (1996, p. 66) explicam que:

Os estudos CTS constituem a resposta por parte da comunidade acadêmica à crescente insatisfação com a concepção tradicional da ciência e tecnologia, aos problemas políticos e econômicos relacionados com o desenvolvimento científico-tecnológico, e aos movimentos sociais que surgiram nos anos sessenta e sessenta.

Levando-se em consideração suas origens, o movimento CTS surge forte em duas tradições: a europeia e a americana; o foco de estudo das duas é diferente, enquanto a primeira está voltada ao lado acadêmico dos estudos CTS, a tradição americana procura ver os impactos sociais em relação ao desenvolvimento das ciências e Tecnologia.

A Tradição europeia procura estudar a influência da sociedade na construção do conhecimento científico e tecnológico, esta tradição é também conhecida como acadêmica, por ter tido em sua origem uma atuação mais acadêmica, como mostra Strieder (2012).

[...] A tradição europeia ou acadêmica foi assim denominada porque teve, em sua origem, uma institucionalização de natureza mais acadêmica, na Europa. Como programa acadêmico, composta por cientistas, engenheiros, sociólogos e humanistas, possuía como intenção investigar as influências da sociedade sobre o desenvolvimento científico e tecnológico. Possuía uma ênfase maior na ciência na explicação da origem e das mudanças das teorias científicas, e, portanto, na ciência como processo (STRIEDER, 2012, p. 24).

Ainda sobre a tradição europeia, Nunes (2014) afirma que

[...] Voltou-se ao estudo da influência social e os seus antecedentes históricos da construção do conhecimento científico tecnológico. Iniciada nas universidades europeias, essa linha está fortemente embasada na sociologia da ciência e na teoria Kuhniana sobre as relações científicas, e por isso caracteriza-se como uma linha educativa (NUNES, 2014, p. 64)

A tradição americana, também conhecida como tradição social, foi para uma vertente diferente da europeia, ela procurou ver os impactos na sociedade, a partir do desenvolvimento da ciência e da tecnologia. Assim como a tradição europeia, surgiu no meio acadêmico e procurou, como movimento social, preocupar-se com as consequências à sociedade e ao meio ambiente.

[...]A tradição americana ou social, foi assim denominada por ter sido centrada em uma reação de caráter mais prático ou social (apesar de, em muitos ter se desenvolvido também nas universidades) que se desenvolveu nos Estado Unidos. Como movimento social, dos quais tomaram parte grupos pacifistas, ativistas dos direitos humanos, associações de consumidores e outros grupos que tinham relação com reivindicações sociais, estavam preocupados com as consequências sociais e ambientais dos produtos

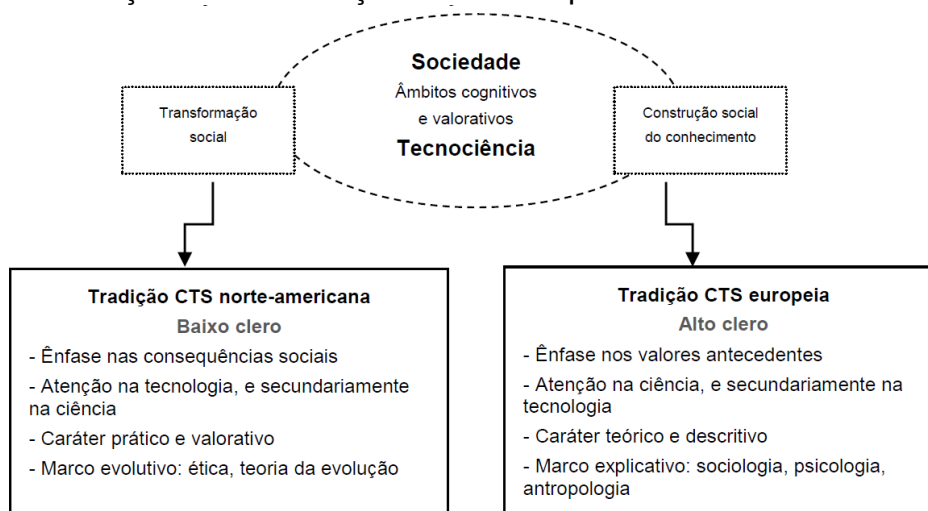
tecnológicos. Possuía assim uma ênfase maior na tecnologia, que era vista como um produto capaz de influenciar a estrutura e dinâmica da sociedade (STRIEDER, 2012, p. 24).

Palacios et al (2003) resumem bem a diferença entre as duas tradições, em sua obra: Introdução aos estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade), publicada pela OEI.

[...]Enquanto a primeira premissa resume os resultados da pesquisa acadêmica na tradição CTS de origem europeia, centrado nos estudos dos antecedentes sociais da mudança em ciência e tecnologia, a segunda recolhe os resultados de outra tradição mais ativista, com origem nos EUA, centrada mais nas consequências sociais e ambientais da mudança científico tecnológico e nos problemas éticos e reguladores suscitados por tais consequência (PALACIOS, et al, 2003, p. 127).

Na Figura 3, observam-se as diferenças entre as tradições CTS europeia e americana, de forma mais detalhada. Tendo origem no denominado Programa Forte, nos anos de 1970, na Escócia, na Universidade de Edimburgo, pode-se dizer que a Tradição Europeia tem como foco os estudos das ciências sociais como marco anterior ao conhecimento científico, centrando-se na explanação das origens das teorias científicas, usando assim a ciência como processo. Já a Tradição Americana tem um olhar acadêmico e foca seus estudos nos efeitos sociais e ambientais ocasionados pela tecnologia, descartando o contexto dos produtos tecnológicos. Pode-se dizer que a Tradição americana procura mostrar os efeitos da tecnologia sobre a sociedade, e a europeia procura investigar os processos das mudanças científicas (FIRMINO, 2019).

Figura 3 – Diferença entre as tradições CTS Europeia e Americana.



Fonte: Niezer (2017. P. 57).

Os estudos CTS seguem três grandes direcionamentos: o primeiro no campo da investigação, no qual os estudos CTS promovem uma ponderação contextualizada para a estruturação do conhecimento científico enquanto processo social; o segundo no campo político, no qual o controle social da ciência e da tecnologia é defendido, assim como a criação de mecanismos de controle; já o terceiro, no campo educacional, procura estimular o surgimento de propostas e materiais didáticos, que se destinam à discussão da ciência e da tecnologia como processos sociais (CEREZO, 1998; SILVA, MELO, BOCK, CHRISPINO, 2015)

Nos países latino-americanos, em especial no Brasil e Argentina, surge um movimento voltado aos estudos das políticas de ciências que diz que tais países devem copiar os países desenvolvidos, no que diz respeito, especialmente, à ciência e tecnologia. Essa linha de pensamento ficou conhecida como Pensamento Latino-Americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PLACTS).

O PLACTS caracteriza-se não somente por questionar as consequências sociais do desenvolvimento CT ou seus antecedentes, mas, principalmente, por criticar o modelo de PCT adotado nos países Latino-Americanos, baseado em países de “Primeiro Mundo” e, assim, contrário às necessidades regionais. De acordo com o PLACTS, torna-se necessário a consolidação de um projeto de PCT nacional claro e coerente, que estabelecesse diretrizes para o desenvolvimento dos países latino-americanos [...]. (STRIEDER, 2012, p.25).

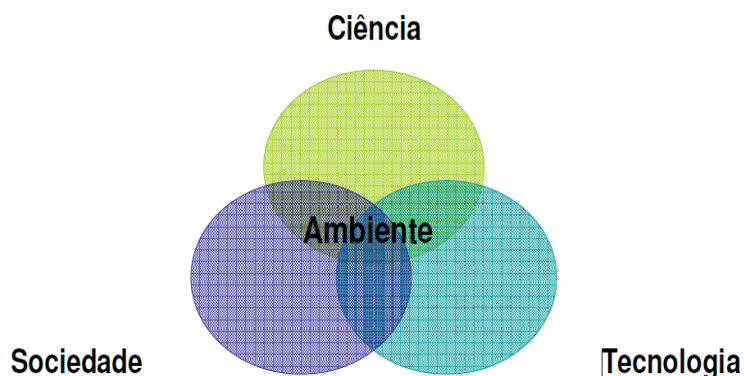
Assim, os fundadores do PLACTS também possuíam como perspectiva influenciar os rumos da C&T, porém não por intermédio da participação pública na ciência, mas de forma direta, por meio da política científico-tecnológica (STRIEDER, 2012, p. 26).

Neste estudo será utilizada a sigla CTSA, evidenciando a preocupação com o meio ambiente e os problemas causados pela ciência e tecnologia. Não que anteriormente eles não estivessem contemplados, pois quando se fala em impactos sociais relacionados à C&T está subentendido que o meio ambiente está envolvido no estudo, porém achou-se necessário para dar maior ênfase a esse aspecto. (FIRMINO, 2019).

A Figura 4 mostra a relação entre a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade, e o impacto desta relação no meio ambiente em que se vive. Desta forma, a ciência e a tecnologia se afastam da suposta indiferença para com a sociedade e passam a fazer parte dos debates sociopolíticos. Como dito, ele surge como discordância de uma

suposta superioridade da ciência e da tecnologia sobre a sociedade, e sugere uma interpretação crítica sobre as mudanças no mundo, que reflete na relação da ciência e da tecnologia com a sociedade (NIEZER, 2017).

Figura 4 – Representação das relações CTSA.



Fonte 2: Nunes (2010, p. 24).

Um dos objetivos da educação científica com enfoque CTSA é a alfabetização científica e tecnológica (ACT) que, para Chassot (2006), é o conjunto de conhecimentos que facilitam ao homem e à mulher a leitura do mundo em que vivem.

Transformar os alunos em pessoas com pensamento crítico, este é o desafio dado aos professores, segundo a BNCC. Contextualizar o conhecimento conforme a realidade dos alunos vem sendo o maior desafio. Desde seu início, os estudos CTS tiveram forte preocupação com questões educacionais, proporcionando assim o surgimento de múltiplas propostas (FIRMINO, 2020; NIEZER, 2017; NIZ 2017).

No Quadro 2, Chrispino (2017) mostra as diferentes categorias de ensino CTSA, classificado segundo a proposta de Santos e Mortimer (2002), descreve, agrupa os estudos CTS em sala de aula e explica como operar com o ensino CTSA.

Quadro 2 – Categorias de ensino CTSA.

(Continua)

Categoria	Descrição
1. Conteúdo de CTS como elemento de motivação.	Ensino tradicional de ciências acrescido da menção ao conteúdo de CTS com a função de tornar a aula mais interessante.
2. Incorporação eventual do conceito de CTS ao conteúdo programático.	Ensino tradicional de ciências acrescido de pequenos estudos de conteúdo CTS incorporados como apêndices aos tópicos de ciências. O conteúdo de CTS não é resultado do uso de temas unificadores.

Quadro 2 – Categorias de ensino CTSA.

(Conclusão)

3. Incorporação sistemática do conteúdo CTS ao conteúdo programático.	Ensino tradicional de ciências acrescido de uma série de pequenos estudos de conteúdo de CTS integrados aos tópicos de ciências, com a função de explorar sistematicamente o conteúdo de CTS. Esses conteúdos formam temas unificados.
4. Disciplina Científica (Química, Física e Biologia) por meio de conteúdo de CTS.	Os termos de CTS são utilizados para organizar o conteúdo de ciências e a sua sequência, mas a seleção do conteúdo científico ainda é feita a partir de uma disciplina. A lista dos tópicos científicos puros é muito semelhante àquela da categoria 3, embora a sequência possa ser bem diferente.
5. Ciência por meio do conteúdo de CTS.	CTS organiza o conteúdo e sua sequência. O conteúdo de ciências é multidisciplinar, sendo ditado pelo conteúdo CTS. A lista de tópicos científicos puros assemelha-se à listagem de tópicos importantes a partir de uma variedade de cursos de ensino tradicional de ciências.
6. Ciência com conteúdo de CTS.	O conteúdo de CTS é o foco do ensino. O conteúdo relevante de ciências enriquece a aprendizagem.
7. Incorporação das ciências ao conteúdo CTS.	O conteúdo CTS é o foco do currículo. O conteúdo relevante de ciências é mencionado, mas não ensinado sistematicamente. Pode ser dada ênfase aos princípios gerais da ciência.
8. Conteúdo de CTS.	Estudo de uma questão tecnológica ou social importante. O conteúdo de ciências é mencionado somente para indicar uma vinculação com as ciências.

Fonte: Chrispino (2017) – adaptado pelo autor.

O movimento CTSA vem contrapor o método tradicional de lecionar, o professor que hoje em dia ainda leciona usando somente o quadro e o pincel, esperando que os alunos aprendam por meio de resoluções de exercícios e provas, está ficando atrasado. No Quadro 2, abaixo, pode-se ver uma comparação entre o ensino tradicional e o ensino com enfoque CTSA.

No método tradicional de ensino, o processo ensino-aprendizagem está centrado no professor, que detém todo o saber e utiliza os livros didáticos como a principal fonte de conhecimento. O aluno é somente um receptor do conhecimento do professor, não participa como autor do processo de ensino-aprendizagem.

No ensino com o enfoque CTSA, o aluno é o autor no processo ensino aprendizagem, ele utiliza o seu meio social para desenvolver o conhecimento, dispõe de vários meios para consulta e para desenvolver seu poder de decisão, tornando-se ciente de seu papel na sociedade (CHRISPINO, 2017).

Quadro 3 – Diferença entre ensino tradicional e ensino CTSA.

Ensino tradicional	Ensino CTSA
Levantamento dos principais conceitos encontrados em livros-texto padrão.	Identificação de problemas com interesse / impacto social / pessoal.
Utilização de laboratórios e atividades sugeridas no livro didático e acompanhamento manual de laboratório.	Aproveitamento de recursos locais (humanos e materiais) para localizar informações e resolver problemas / questões.
Os alunos passivamente recebem informações fornecidas pelo professor e pelo livro didático.	Os alunos estão ativamente envolvidos na busca de informações para uso.
Aprendizagem está contida em uma sala de aula e em uma série escolar.	Prática de ensino que não se limita à sala de aula.
Centra-se nas informações proclamadas importantes pelo professor para que os alunos mestre	Centrado no impacto pessoal e faz uso da criatividade do aluno.
Conteúdo de ciências a partir de informações existentes e explicadas em livros e palestras do professor;	Conteúdo de Ciências não como algo que existe para o domínio do aluno só porque está registrado na imprensa / livro.
Não considera a visão de carreira. Faz referência ocasional a um(a) cientista (em geral mortos) e suas descobertas.	Centra-se na visão de carreira, especialmente nas carreiras relacionadas à Ciência e tecnologia que os alunos podem escolher, enfatizando as carreiras em outras áreas além da medicina engenharia e pesquisa científica.
Os alunos se concentram em resolver problemas fornecidos pelos professores e livros didáticos.	Os alunos tornam-se cientes de seus papéis de cidadãos e como eles podem influir nas questões / problema que identificam como importantes.
Aprendizagem de Ciências ocorre apenas na sala de aula como parte do currículo escolar.	Os alunos percebem o papel da ciência em instituições e em comunidades específicas.
Aula de Ciências centra-se sobre o que foi anteriormente conhecido.	Aula de ciência enfoca como o futuro pode ser.
Há pouca preocupação com o uso das informações além da sala de aula e o desempenho em testes.	Os alunos são incentivados a desfrutar e buscar a experiência científica.

Fonte: Chrispino (2017, p. 82).

Comparando os dois métodos de ensino, percebe-se que o método de ensino CTSA tem um foco maior na formação do cidadão, que é o ponto central da formação, tendo o aluno como protagonista no processo ensino aprendizagem.

No próximo tópico, tratar-se-á do caminho metodológico utilizado para o desenvolvimento desta pesquisa, da preparação e realização do programa de formação continuada.

3 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Trata-se neste capítulo do caminho metodológico utilizado para a realização da pesquisa. Serão abordados, o tipo de pesquisa, o público-alvo, o instrumento de coleta de dados e o método de análise dos dados utilizados na pesquisa.

3.1 Metodologia

Para o desenvolvimento deste estudo, utilizou-se a pesquisa exploratória com abordagem qualitativa-quantitativa baseada em uma pesquisa de intervenção pedagógica. “As pesquisas exploratórias têm como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores” (GIL, 2014, p. 27). Gil (2014) ainda explica que a:

Pesquisa exploratórias são desenvolvidas com o objetivo de proporcionar visão geral, de tipo aproximativo, a cerca de determinado fato. Este tipo de pesquisa é realizado especialmente quando o tema escolhido é pouco explorado e tona-se difícil sobre ele formular hipóteses precisas e operacionais (GIL, 2014, p. 27).

As abordagens qualitativa e quantitativa foram utilizadas para a análise e interpretação dos dados da pesquisa, os quais foram obtidos pela aplicação de um pré-teste e um pós-teste que serão descritos a seguir. A análise qualitativa foi escolhida, pois na pesquisa exploratória, como não há uma rigidez de procedimentos, este tipo de análise é mais adequado, pois, nestes casos, a análise quantitativa não é recorrente.

De todos os tipos de pesquisa, estas são as que apresentam menor rigidez no planejamento. Habitualmente envolvem levantamentos bibliográficos e documental, entrevistas não padronizadas e estudos de casos. Procedimentos de amostragem e técnicas quantitativas de coletas de dados não são costumeiramente aplicados nestas pesquisas (GIL, 2014, p. 27).

Ainda para reafirmar a utilização da abordagem qualitativa na análise de dados da pesquisa, é que a pesquisa-ação, escolhida como base metodológica para o projeto, só aceita a análise qualitativa como procedimento analítico.

A análise de dados nas pesquisas experimentais e nos levantamentos é essencialmente quantitativa. O mesmo não ocorre, no entanto, com as pesquisas definidas como estudos de campos, estudos de casos, pesquisa-ação ou pesquisa participante. Nestas, os procedimentos analíticos são principalmente de natureza qualitativa (GIL, 2010, p. 175).

As pesquisas de intervenção pedagógica procuram trazer novas práticas pedagógicas, ou melhorar as existentes, produzindo conhecimentos teóricos ao qual estão vinculadas. Damiani, *et al*, (2013, p. 58) definem Pesquisa de Intervenção Pedagógica como sendo “[...] investigações que envolvem o planejamento e a implementação de interferências (mudanças, inovações) – destinadas a produzir avanços, melhorias, nos processos de aprendizagem dos sujeitos que dela participam [...]”.

Ainda na perspectiva de Damiani, *et al* (2013), o termo intervenção é usado para nomear determinado tipo de pesquisa na educação, na qual novas práticas pedagógicas são elaboradas, colocadas em prática e avaliadas, com o objetivo de potencializar a aprendizagem dos participantes, fundamentadas em um referencial teórico determinado, pondo-o à avaliação, realizando assim a melhoria no processo ensino-aprendizagem.

As intervenções são classificadas como pesquisas, baseadas nas semelhanças existentes com a pesquisa-ação, metodologia de pesquisa já consolidada, difundida por pesquisadores como Tripp (2005) e Thiollent (2009). A pesquisa-ação e a pesquisa em intervenção convergem no intuito de produzir mudanças, na procura por resolução de problemas, na aplicabilidade, na imposição de diálogo com o referencial teórico e na geração de conhecimento (CASTRO, *et al*, 2018). Porém, segundo Damiani, *et al* (2013) divergem:

[...] nas pesquisas interventivas, é o pesquisador quem identifica o problema e decide como fará para resolvê-lo, embora permaneça aberto a críticas e sugestões, levando em consideração as eventuais contribuições do sujeito-alvo da intervenção, para o aprimoramento do trabalho. (DAMIANI, *et al*, 2013, p. 4)

A escolha da pesquisa em intervenção surgiu a partir da existência de um problema e do desejo de resolvê-lo, com a possibilidade da participação dos professores no desenvolvimento da resolução da problemática encontrada.

Mesmo com a afirmação de Gil (2014), referente a não utilização de métodos de amostragem nas pesquisas exploratórias, para este estudo, foram obtidas

informações referentes aos conhecimentos dos professores pesquisados sobre o tema CTSA, por meio de um questionário específico para este fim.

O COCTS consta de 100 questões de múltipla escolha, independentes entre si; destas 100 questões, foram escolhidas 9 (nove) para serem aplicadas aos sujeitos da pesquisa.

Para realizar a análise dos dados coletados pelo questionário, foi utilizada uma abordagem quantitativa, pois assim os resultados obtidos podem ser quantificados, diferente da abordagem qualitativa, que não se quantifica. Nos estudos quantitativos, tabelam-se os resultados, podendo analisá-los de modo a se ter uma ideia da realidade. Este tipo de abordagem procura priorizar resultados numéricos.

[...]Nos levantamentos, contudo, a preocupação do pesquisador é a de descrever com precisão essas características utilizando instrumentos padronizados de coletas de dados, tais como questionários, e formulários, que conduzem a resultados de natureza quantitativa (GIL, 2010, p. 131).

Nos próximos tópicos serão descritos o público-alvo da pesquisa e o método de coleta, além da apresentação do curso de formação aplicado aos professores.

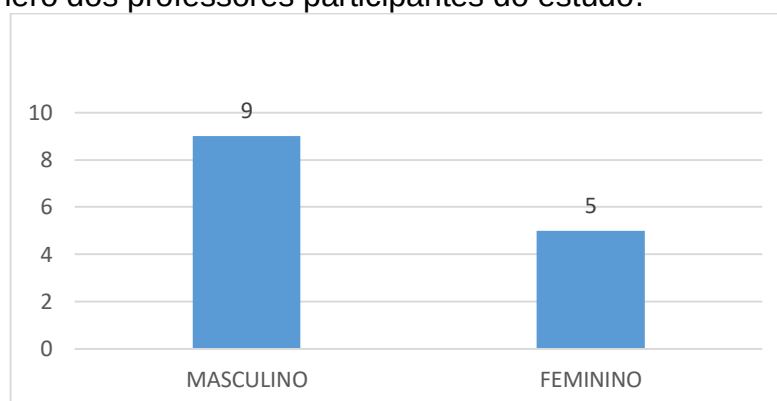
3.2 Identificação e Caracterização dos sujeitos da pesquisa

A coleta de dados para caracterização dos professores participantes da pesquisa foi realizada com a utilização do Questionário Básico de Caracterização Profissional – QBCP (APÊNDICE B). A partir do QBCP, foram obtidos os resultados apresentados neste tópico.

O estudo foi realizado com Professores de Química lotados em escolas da Rede Pública Estadual de Ensino, subordinadas administrativamente à Superintendência das Escolas Estaduais de Fortaleza 2ª Região (SEFOR – 2), à qual são vinculadas 57 escolas.

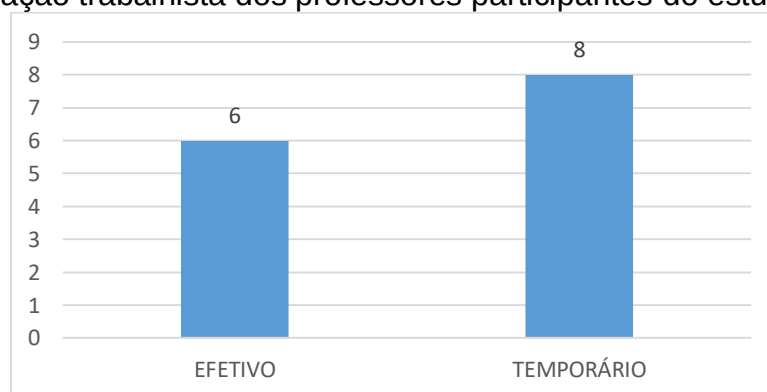
Participaram da formação 14 (quatorze) professores, sendo destes 5 (cinco) do gênero feminino e 9 (nove) do gênero masculino (Figura 5). Destes, 8 (oito) são professores com contrato por tempo determinado, e 6 (seis) são professores efetivos (Figura 6).

Figura 5 – Gênero dos professores participantes do estudo.



Fonte: Autor, 2021.

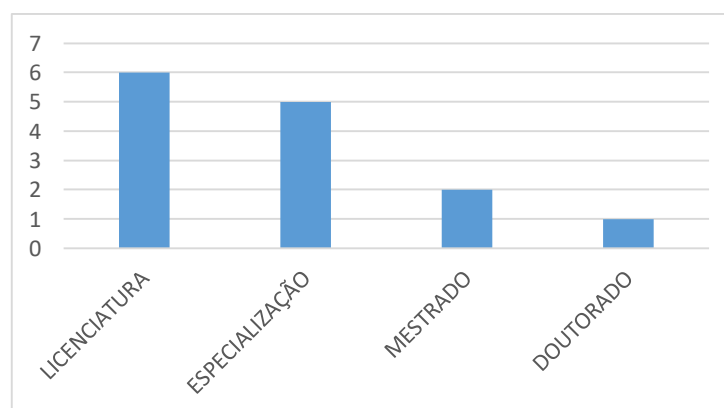
Figura 6 – Situação trabalhista dos professores participantes do estudo.



Fonte: Autor, 2021.

Avaliou-se também o nível de escolaridade dos professores participantes, obtendo-se o seguinte resultado: 6 (seis) professores com Graduação em Licenciatura, 5 (cinco) com pós-graduação em nível de especialização, 2 (dois) possuíam mestrado e 1 (um) doutorado (Figura 7).

Figura 7 – Nível de escolaridade dos professores participantes do estudo.

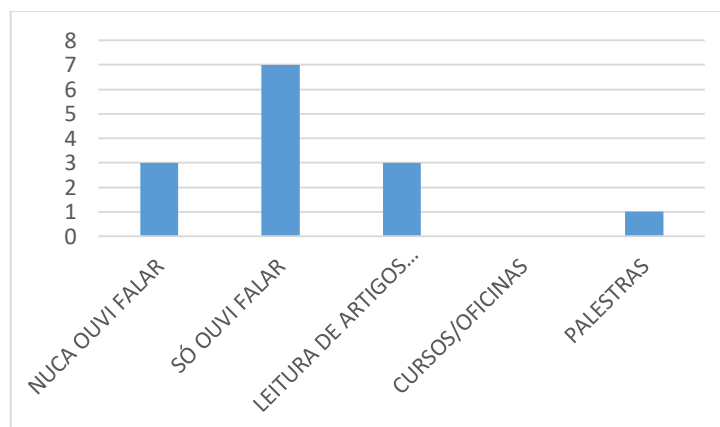


Fonte: Autor, 2021.

Para a obtenção dessas informações, foi elaborado um questionário de caracterização profissional (APÊNDICE B), no qual ainda foi perguntado se os professores participantes da pesquisa já conheciam o movimento CTSA e de quantas formações já tinham participado. Os resultados são observados nas Figuras 8 e 9, respectivamente.

Percebe-se que a maioria dos professores, 11 (onze), o equivalente a 78,57% dos docentes, já tinha conhecimentos sobre o movimento CTSA, seja por meio de informações, leitura ou participação em palestras

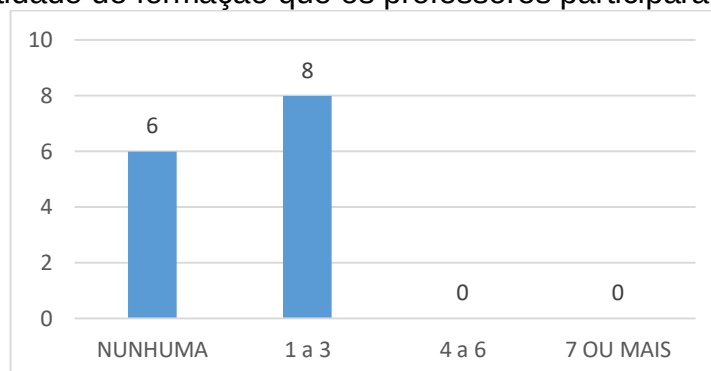
Figura 8 – Conhecimento dos professores participantes do estudo sobre o movimento CTSA.



Fonte: Autor, 2021.

Na Figura 9, a seguir, percebe-se que o Estado do Ceará não possui uma política de formação continuada para seus professores, pois, como indicado no gráfico, (Figura 9) 42,86% dos profissionais não tiveram nenhuma formação e 57,15% somente de uma a três formações. Além destas informações, o Questionário Básico de Caracterização Profissional (QBCP) traz mais algumas, porém as aqui demonstradas são as mais relevantes dentro do escopo do QBCP.

Figura 9 – Quantidade de formação que os professores participaram.



Fonte: Autor, 2021.

3.3 Coleta de Dados: Características do instrumento de investigação

Para a coleta de dados, neste estudo utilizou-se o *Cuestionário de Opiniones sobre Ciencia, Tecnologia e Sociedad* (COCTS). O COCTS é composto por 100 questões de múltipla escolha, independentes entre si. Essas questões foram desenvolvidas empiricamente, por meio de várias opiniões e abrange uma enorme quantidade de temas sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade (SEPINI, ALONSO, MACIEL, 2015).

O COCTS possui as seguintes características metodológicas: é um questionário de múltipla escolha que permite retirar todas as suas informações e as transforma por intermédio de uma métrica em índice atitudinal, usando para isso estatística inferencial (BISPO FILHO, *et al*, 2013).

Como explicitado, o COCTS possui 100 questões que estão divididas por temas e subtemas, oferecendo diferentes opções a respeito da Natureza da Ciência (Quadro 4).

Quadro 4 – Classificação das questões do COCTS.

(Continua)

Temas	Subtemas	Questões do COCTS
Definições		
1. Ciência e tecnologia	01. Ciência	10111, 10113
	02. Tecnologia	10211
	03. I + D	10311
	04. Interdependente	10411, 10412, 10413, 10421, 10431

Quadro 4 – Classificação das questões do COCTS

(Continuação)

Sociologia Externa da ciência		
2. Influência da Sociedade sobre a ciência e tecnologia	01. Governo	20111, 20121, 20131, 20141, 20151
	02. Indústria	20211
	03. Militar	20311, 20321
	04. Ética	20411
	05. Instituições Educativas	20511, 20521
	06. Grupos de interesse especial	20611
	07. Influência sobre os cientistas	20711
	08. Influência geral	20811, 20821
3. Influência triádica	01. Relação CTS	30111
4. Influência da ciência e da tecnologia sobre a sociedade	01. Responsabilidade social	40111, 40121, 40131, 40142, 40161
	02. Decisões sociais	40211, 40221, 40231
	03. Problemas sociais	40311, 40321
	04. Resolução de problemas	40411, 40421, 40431, 40441, 40451
	05. Bem-estar econômico	40511, 40521, 40531
	06. Contribuição ao poder militar	40611
	07. Contribuição ao pensamento social	40711
	08. Influência geral	40811, 40821
5. Influência da ciência escolar sobre a sociedade	01. União das culturas	50111
	02. Fortalecimento social	50211
	03. Caracterização escolar da ciência	50311
Sociologia Interna da Ciência		
6. Características dos cientistas	01. Motivação	60111
	02. Valores e normas	60211, 60221, 60222, 60226
	03. Crença	60311
	04. Capacidades	60411, 60421
	05. Efeito do gênero (masculino e feminino)	60511, 60521, 60531

Quadro 4 – Classificação das questões do COCTS.

(Conclusão)

	06. Infrarrepresentações das mulheres	60611
7. Construção social do conhecimento científico	01. Coletivo social	70111, 70121
	02. Decisões científicas	70211, 70221, 70231
	03. Comunicação profissional	70311, 70321
	04. Competência profissional	70411
	05. Interações sociais	70511
	06. Influência dos indivíduos	70611, 70621
	07. Influência nacional	70711, 70721
	08. Ciência pública e ciência privada	70811
8. Construção social da tecnologia	01. Decisões tecnológicas	80111, 80121, 80131
	02. autonomia da tecnologia	80211
Epistemologia		
9. Natureza do conhecimento científico	01. Observações	90111
	02. Modelos científicos	90211
	03. Esquemas de classificação	90311
	04. Provisoriedade	90411
	05. Hipóteses, teorias e leis	90511, 90521, 90531, 90541
	06. Aproximação para as investigações	90611, 90621, 90631, 90641, 90651
	07. Precisão e incerteza	90711, 90712
	08. Raciocínio lógico	90811
	09. Pressupostos da ciência	90921
	10. Estados epistemológicos	91011
	11. Paradigmas e coerência conceitual	91111, 91121

Fonte: Bispo Filho, *et al* (2013, p. 332).

Das 100 questões do COCTS apresentadas, (Quadro 4) foram escolhidas 9 (nove) questões (Quadro 5). Este questionário (APENDICE B) foram aplicadas no formato de pré-teste e pós-teste.

Quadro 5 – Questões escolhidas para compor questionário aplicado aos professores em formação.

Tema	Subtema	Questão
1. Definição de ciência e Tecnologia	01. Ciência	10111
	02. Tecnologia	10211
	04. Interdependência	10411, 10412, 10413
2. Influência da sociedade na ciência e tecnologia	08. Influência geral	20811, 20821
3. Influência Triádica	01. Interação CTS	30111
4. Influência da ciência e tecnologia sobre a sociedade	04. Resolução de problemas	40421

Fonte: Autor, 2021.

Os professores responderam ao questionário utilizando valores que variavam de 1 a 9, de acordo com sua concordância ou discordância com o item avaliado. No Quadro 6, observa-se a disposição dos valores diretos para a resolução do questionário.

Quadro 6 – Escala *Likert* de valores para resolução do questionário.

Grau de concordância com a frase									Outros*	
Baixo			Médio			Alto			Não a entendo	Não sei
1	2	3	4	5	6	7	8	9	E	S

Fonte: Firmino (2019).

Para a obtenção dos resultados em IA, utilizou-se a métrica demonstrada na Figura 10, na qual apresentam-se as regras de obtenção desses índices, a partir das respostas dos professores ao questionário. Esses índices são obtidos com a transformação de valores já atribuídos pelos professores no questionário, de acordo com o grau de concordância com a assertiva.

Figura 10 – Métrica para calcular o índice atitudinal das questões do COCTS.

Categorías	Número de frases	Escala de puntuaciones directas (arriba): Transformación en puntuaciones actitudinales directas (a, p, n) –abajo-									Puntuaciones actitudinales directas			Indices de actitud de categoría		
Escala directa		9	8	7	6	5	4	3	2	1	Máximo	Fórmula	Mínimo	Máx.	Fórmula	Min
Grado de Acuerdo		Total	Casi total	Alto	Parcial alto	Parcial	Parcial bajo	Bajo	Casi nulo	Nulo						
Adecuadas	N _a	4	3	2	1	0	-1	-2	-3	-4	+4N _a	Σa _j	-4N _a	+1	I _a =Σ a _j / 4N _a	-1
Plausibles	N _p	-2	-1	0	1	2	1	0	-1	-2	+2N _p	Σp _j	-2N _p	+1	I _p =Σ p _j / 2N _p	-1
Ingenuas	N _n	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	+4N _n	Σn _j	-4N _n	+1	I _n =Σ n _j / 4N _n	-1
Total	N										Índice de actitud global			1	I=(I _a +I _p +I _n)/3	-1

Fonte: Firmino (2019, p. 67).

A Figura 10 demonstra as regras que determinam os índices Atitudinais, de acordo com as categorias ingênua, plausível e adequada. Essa escala varia de -1 a +1.

De acordo com as métricas utilizadas, pode-se usar as seguintes regras para calcular os valores dos IAs para cada item respondido pelos professores e para cada questão, para determinar se o IA do pesquisado é Adequada, Plausível ou Ingênua.

A fórmula matemática utilizada é $IA = \frac{\sum Cx}{C * \alpha}$, onde IA é o índice Atitudinal, Cx representa a categoria que pode ser Ingênua (Ci) Plausível (Cp) ou Adequada (Ca), C é o valor padrão para cada categoria (para Adequada e Ingênua o valor é quatro e para plausível o valor é dois) e α é o número de itens da categoria na questão.

Em suma, cada valor de 1-9 atribuído a um item pelo professor é transformado em um índice atitudinal, de acordo com a tabela de ajuste (Figura 10) já mencionada para cada categoria (Ingênua, Plausível ou Adequada). Em seguida, usando as métricas demonstradas no Quadro 7, é calculado o IA, que deve variar entre +1 e -1, para cada item da questão. Sendo assim, quanto mais próxima de +1, melhor será a atitude, quanto mais próxima de -1 pior será a atitude (FIRMINO, 2020).

Quadro 7 – Fórmulas matemáticas para o cálculo dos Índices Atitudinais por questão.
(Continua)

Questão	Fórmula matemática		
	Ingênua	Plausível	Adequada
01	$IA = \frac{\sum Ci}{2 * 4}$	$IA = \frac{\sum Cp}{5 * 2}$	$IA = \frac{\sum Ca}{2 * 4}$
02	$IA = \frac{\sum Ci}{1 * 4}$	$IA = \frac{\sum Cp}{6 * 2}$	$IA = \frac{\sum Ca}{1 * 4}$

Quadro 7 – Fórmulas matemáticas para o cálculo dos Índices Atitudinais por questão.
(Conclusão)

03	$IA = \frac{\sum Ci}{2 * 4}$	$IA = \frac{\sum Cp}{1 * 2}$	$IA = \frac{\sum Ca}{2 * 4}$
04	$IA = \frac{\sum Ci}{3 * 4}$	$IA = \frac{\sum Cp}{4 * 2}$	
05	$IA = \frac{\sum Ci}{2 * 4}$	$IA = \frac{\sum Cp}{2 * 2}$	$IA = \frac{\sum Ca}{3 * 4}$
06	$IA = \frac{\sum Ci}{1 * 4}$	$IA = \frac{\sum Cp}{5 * 2}$	$IA = \frac{\sum Ca}{1 * 4}$
07	$IA = \frac{\sum Ci}{2 * 4}$	$IA = \frac{\sum Cp}{2 * 2}$	$IA = \frac{\sum Ca}{3 * 4}$
08	$IA = \frac{\sum Ci}{1 * 4}$	$IA = \frac{\sum Cp}{3 * 2}$	$IA = \frac{\sum Ca}{1 * 4}$
09	$IA = \frac{\sum Ci}{5 * 4}$		$IA = \frac{\sum Ca}{2 * 4}$

Fonte: Autor, 2021.

Mas, então, o que é o índice Atitudinal? A atitude é uma categoria da psicologia social, que carrega uma especial disposição em estudá-la, pois está relacionada aos atos das pessoas em situações sociais adversas. Para a relação Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA), está vinculada à preferência profissional, à forma como o professor transmite seu conhecimento aos alunos e aos debates sobre a relação sociedade e ciência (NUNES, *et al*, 2015).

Então, quando se pesquisa o IA, pretende-se saber a atitude do pesquisado em relação ao conhecimento dele sobre os conceitos de ciência, tecnologia e sociedade, e sobre o que pensa da relação existente entre elas.

O COCTS é utilizado há, pelo menos, 30 anos para avaliar o conhecimento sobre a relação Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente, procurando uma nova forma de múltiplas respostas, com o intuito de ser mais informativo e obter resultados mais aprofundados. (SAPINE; VASQUEZ-ALONSO; MACIEL, 2015).

Quando o objetivo do estudo é avaliar as mudanças atitudinais e as concepções na compreensão das relações existentes entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, o COCTS se mostra eficiente.

3.4. Planejamento da formação continuada

Neste tópico, será apresentado o planejamento da Formação Continuada dos professores, desde a elaboração, passando pelo cronograma e as etapas da FC, sendo que serão mostrados os dois momentos: a Elaboração Inicial e a Reelaboração da FC. Para justificar essa mudança de planejamento, este tópico será iniciado com um relato sobre a pandemia da COVID-19, que mudou a forma de lecionar e pesquisar.

Este momento ímpar na história do século causou vários problemas, como fechamento das cidades, para citar somente um. Na área do ensino, obrigou os professores a se adequarem ao ensino remoto. Quanto às pesquisas desenvolvidas, estas tiveram que se adaptar às novas situações, então houve muitas mudanças, e mudanças significativas.

Apresenta-se aqui uma comparação do planejamento da FC antes e depois da COVID-19, contrastando como deveria ter ocorrido a pesquisa (curso de formação) e como, na realidade, ocorreu. Então, traz-se um relato breve da Pandemia do SARS-COV-2. Além deste breve relato, será apresentada a elaboração e a reorganização da FC, com os cronogramas dos encontros, de acordo com o planejamento realizado (PAÊNDICE C)

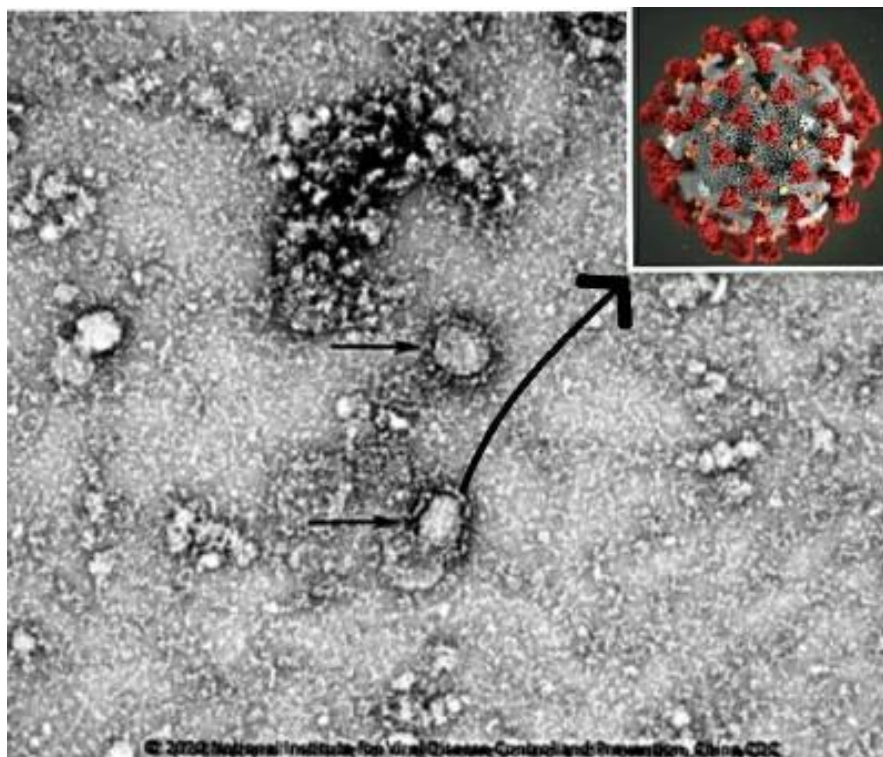
3.4.1 A Pandemia do SARS-COV-2

Em dezembro de 2019, o mundo foi abalado com a notícia de que havia sido identificado na China, mais especificamente em Wuhan, província de Hubei, um novo vírus que contaminou uma pessoa em um mercado de frutos do mar e de animais vivos, este vírus foi chamado provisoriamente de 2019-nCov (GUAN, *et al*, 2020).

Os coronavírus já são amplamente distribuídos entre os humanos, outros mamíferos e aves. Eles são vírus RNA, que quando observados com o uso da microscopia eletrônica têm a forma de círculo, com espículas¹ que terminam em gotículas, dando uma forma de coroa (Figura 11), daí a origem do nome corona (que em latim quer dizer coroa). Até 2019, eram conhecidas seis diferentes cepas de coronavírus que causavam doenças em seres humanos, dentre estas, quatro delas (229E, NL63, OC43 e o HKU1) eram de alta prevalência e associadas a quadro de resfriados e infecções leves, as duas outras cepas têm origem zoonótica, a severe

acute respiratory syndrome coronavírus (SARS-CoV) e a *middle east reaspiratory syndrome coronavírus* (MERS-CoV), e estão associadas a insuficiências respiratórias graves e potencialmente fatais (GUAN, *et al*, 2020; ZHU, *et al*, 2020).

Figura 11 – Imagem de microscopia eletrônica do novo Coronavírus.



Fonte: Sociedade Brasileira de pediatria: Documento científico, (2020, p. 2).

Em estudos anteriores foi identificada a presença de coronavírus em animais, como: camundongos, ratos, galinhas, perus, suínos, cães, gatos, coelhos, cavalos gados e humanos, alertando que esse tipo de vírus poderia causar uma variedade de doenças graves, como gastroenterites e doenças no trato respiratório (SOUZA JUNIOR, *et al*, 2020).

Em 31 de dezembro de 2019, surgiu em Wuhan uma nova cepa do coronavírus, o sétimo desta família, capaz de infectar humanos, o qual recebeu o nome de SARS-CoV-2. O novo coronavírus causa a doença conhecida como COVID-19, que possui uma taxa de contágio superior às seis primeiras cepas, o que fez com que a Organização Mundial de Saúde (OMS), dois meses após a descoberta desta cepa, dia 13 de março de 2020, decretasse o *status* de pandemia, que ocorre quando há casos de infecção em todos os continentes (ZHU, *et al*, 2020).

O nome SARS-CoV-2 foi dado ao novo coronavírus por se tratar de uma síndrome respiratória aguda grave, cuja origem se dá na interação entre humanos e animais selvagens, principalmente pela cultura de usar esses animais como alimento (CHAVES; BELLEI, 2020).

As primeiras informações sobre o novo coronavírus relatam uma doença com alta taxa de contaminação, porém com baixa letalidade. As principais formas de transmissão do vírus são a direta (tosse, espirro), e contato com mucosa oral, nasal e dos olhos. Além dessas formas, estudos apontam que o vírus poderia ser transmitido por contatos diretos ou indiretos com fluidos e saliva (TUÑAS, *et al*, 2020).

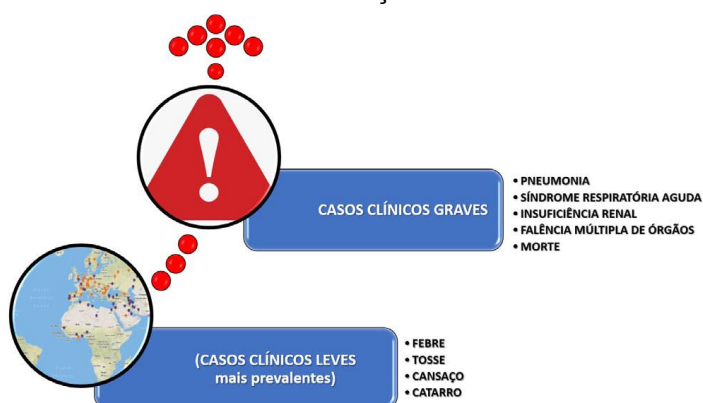
Quadro 8 - Vias de transmissão da COVID-19.

Transmissão	Característica
Direta	Por meio de tosse, espirros, gotículas da saliva e outras secreções corpóreas.
Por contato	Com a mucosa oral, nasal e ocular. Após tocar com as mãos em superfície contaminada e depois tocar os olhos, nariz ou a boca.
Outros meios (procedimentos odontológicos e fisioterapias respiratórias)	Aerossóis que contêm sangue e saliva

Fonte: Autor, 2021.

Os sintomas da COVID-19 causada pelo novo coronavírus podem ser leves, como febre, tosse e falta de ar ou a doença pode evoluir para sintomas mais graves, como pneumonia e dificuldade de respirar. O período de incubação do vírus é de, aproximadamente, cinco dias. (SOUZA JUNIOR, *et al*, 2020; TUÑAS, *et al*, 2020)

Figura 12 – Características clínicas da doença COVID-19.



Fonte: Tuñas, *et al* (2020, p. 2).

Foram confirmados no mundo 87.273.380 casos e 1.899.440 mortes. Na região das Américas, 38.417.522 pessoas foram infectadas até 09 de janeiro de 2020, segundo informação do *site* da Organização Mundial de Saúde (OMS).

Em 26 de fevereiro de 2020, foi detectado o primeiro caso positivo de COVID-19 no Brasil, seria um paulista que tinha feito uma recente viagem à Itália. Após cinco dias passados do primeiro caso, surgiu a informação do segundo caso confirmado de COVID no país, chegando a 25 casos confirmados em apenas 11 dias passados do primeiro teste positivo. No dia 13 de março, o Brasil decreta quarentena por 15 dias (MACEDO; OMELLAS; BONFIM, 2020).

No Brasil, confirmaram-se 7.961.673 casos de pacientes infectados por COVID-19, e 200.448 óbitos, até a data de 09 de janeiro de 2021, dados obtidos no *site* da OMS, até o dia 25 de junho de 2020.

Diante da inexistência de uma vacina para a maioria da população, pois hoje a vacinação está ocorrendo para grupos prioritários, e de outros tratamentos farmacológicos, algumas precauções são importantes para se prevenir a infecção pelo COVID-19: lavar as mãos frequentemente com água e sabão ou na falta deste usar álcool gel 70, evitar tocar os olhos, nariz e boca com as mãos não lavadas, evitar contato com pessoas suspeitas de estarem com COVID ou que já tenham o diagnóstico positivo, se estiver doente ficar em casa, dentre outras medidas (SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA, 2020).

Diante do cenário promovido pela pandemia da COVID-19 durante o ano de 2020, o qual afetou a todos, inclusive os pesquisadores e as pesquisas, esta pesquisa, em específico, precisou ser reestruturada de forma a adequar-se a essa nova realidade.

3.4.2 Replanejamento da Formação

Inicialmente, os encontros presenciais da formação continuada estavam previstos para terem início no mês de março de 2020, na Escola de Ensino Médio em Tempo Integral (EEMTI) Johnson, situada no bairro Guararapes, em Fortaleza – CE. Os encontros seriam realizados quinzenalmente, às quartas-feiras, dia em que ocorre o planejamento da área de Ciências da Natureza, dia em que os professores devem dedicar ao planejamento de suas aulas e aos estudos.

No primeiro encontro, o curso seria apresentado aos docentes participantes da formação, seria lido o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e aplicado o pré-teste aos professores.

No segundo, terceiro e quarto encontros, seriam ministrados assuntos referentes ao Movimento CTSA, e a aula prática que tinha como tema: Determinação do Teor de Ácido Acetilsalicílico em comprimidos de Aspirina.

No quinto e último encontro deveria ser uma visita técnica a uma indústria química e a aplicação do pós-teste (Quadro 9).

Quadro 9 – Cronograma inicial do curso de formação continuada.

DATA	ATIVIDADE
04/03/2020	Apresentação do curso, leitura e assinatura do TCLE. Aplicação do COCTS pré-teste. Introdução ao movimento CTSA
18/03/2020	Movimento CTSA: histórico e conceitos – concepções americana e europeia.
01/04/2020	O movimento CTSA na América Latina; Enfoque CTSA e o currículo educacional Brasileiro.
15/04/2020	Aula prática: Determinação do teor de Ácido Acetilsalicílico em comprimidos de Aspirina.
29/04/2020	Visita técnica. Aplicação do COCTS – pós-teste.

Fonte: Autor, 2021.

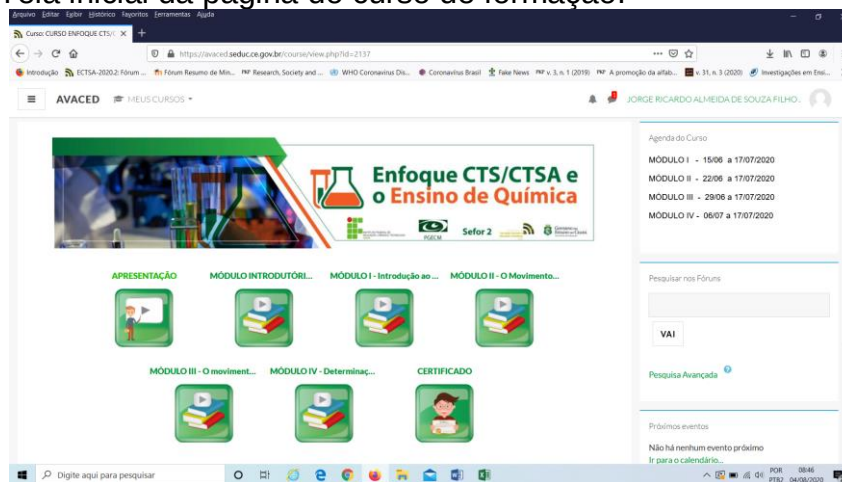
Assim deveria ter ocorrido a formação, mas o Brasil foi surpreendido pela pandemia da COVID-19. No dia 18 de março de 2020, o Governo do Estado do Ceará decretou o *lockdown*, inviabilizando a execução do planejamento inicial da pesquisa.

O primeiro encontro aconteceu como planejado, antes do decreto governamental de isolamento social. Contou com a presença de professores do Centro de Educação a Distância (CED) do governo do Estado do Ceará, sediado na cidade de Sobral. Os representantes do CED apresentaram a plataforma de Educação a Distância, e ofereceram a plataforma para a realização do curso durante, em seguida à apresentação do CED, a pesquisa foi exposta aos participantes, foi realizada a leitura do TCLE e a aplicação do COCTS e do QBCP.

Após o *lockdown*, foi feito contato com o CED, e o planejamento da formação passou do formato presencial para a Educação a Distância (EaD). Então, assim foi feito, o curso foi reprogramado para acontecer no formato EaD (APÊNDICE C).

A formação foi preparada para o formato EaD e disponibilizada na plataforma do CED (Figura 13). Foi dividida em 4 (quatro) módulos, tendo início em 16 de junho de 2020 e término em 17 de julho de 2020, com carga horária de 100 h/a.

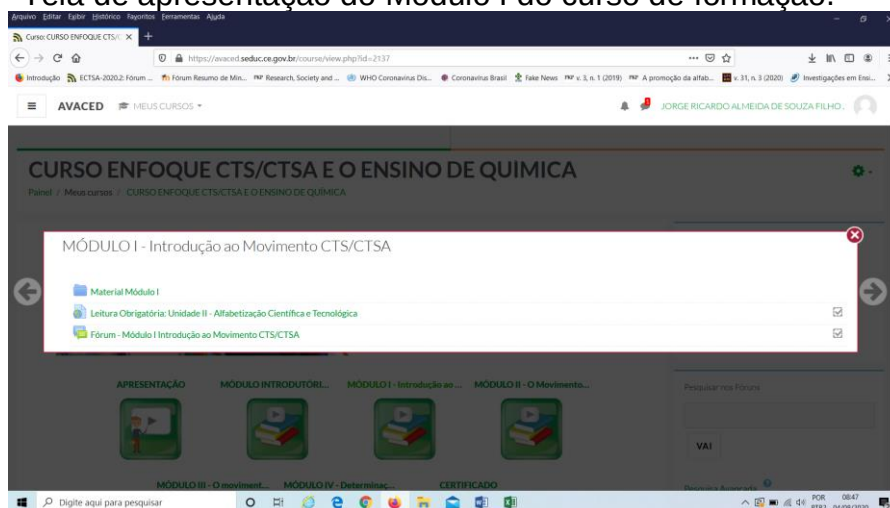
Figura 13 – Tela inicial da página do curso de formação.



Fonte: <https://avaced.seduc.ce.gov.br/course/view.php?id=2137>.

O Módulo 1 foi organizado em duas unidades (Figura 14), a Unidade I tratou sobre o Histórico do movimento CTSA, e a Unidade II abordou a Alfabetização Científica e Tecnológica – ACT O referido módulo teve início no dia 16 de junho de 2020 e término em 21 de junho de 2020, contabilizando 20 h/a. A avaliação do módulo consistiu em um fórum de discussão sobre o tema.

Figura 14 – Tela de apresentação do Módulo I do curso de formação.

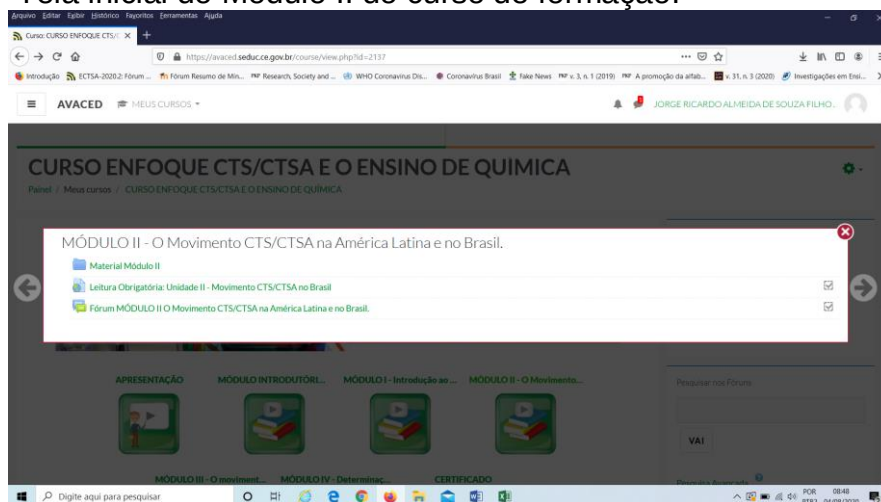


Fonte: <https://avaced.seduc.ce.gov.br/course/view.php?id=2137>.

O Módulo 2 também foi dividido em duas unidades (Figura 15). Na Unidade I foi abordado o movimento CTSA na América Latina, e na Unidade II, o movimento

CTSA no Brasil. Este módulo teve início no dia 22 de junho de 2020 e término no dia 28 de junho de 2020, totalizando 20 h/a. Foi avaliado por meio de fórum de discussão.

Figura 15 – Tela inicial do Módulo II do curso de formação.



Fonte: <https://avaced.seduc.ce.gov.br/course/view.php?id=2137>.

O Módulo 3 foi composto somente uma unidade, que tratou do movimento CTSA no Currículo Educacional Brasileiro, com início em 29 de junho de 2020 e término em 05 de julho de 2020, contabilizando um total de 20 h/a. A avaliação dos docentes participantes foi realizada por meio de fórum de discussão, assim como nos módulos anteriores.

O Módulo 4, retratado na Figura 16, teve duração prolongada, pois foram abordados alguns temas relacionados ao ensino de Química, em substituição ao tema inicial: a determinação de ácido acetilsalicílico em comprimidos. Para a avaliação, foi solicitada uma resenha sobre um artigo, com escolha a critério do participante, e o pós-teste, que foi feito pelos alunos e enviado para a área do curso.

Figura 16 – Tela inicial do Módulo IV do curso de formação.



Fonte: <https://avaced.seduc.ce.gov.br/course/view.php?id=2137>.

Nesses quatro módulos foram tratados os assuntos mais importantes acerca do tema CTSA com os professores participantes da formação. No próximo capítulo, apresentam-se os resultados obtidos com o COCTS, pré-teste e pós-teste.

A proposta desta formação continuada foi proporcionar aos professores a possibilidade de repensar suas práticas pedagógicas, aplicando o conhecimento prévio na elaboração de indagações que acabam com ações de mudanças, relacionando teoria, prática e o contexto social. (NIEZER, 2017).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados serão apresentados a partir dos aspectos qualitativos mais específicos do público-alvo da pesquisa, utilizando os métodos estatísticos especificados da amostra para todos os itens aplicados, comparação das médias gerais das questões aplicadas no teste e no pós-teste, a apresentação quantitativa e global, como também a análise do índice geral dos professores e pontuações gerais.

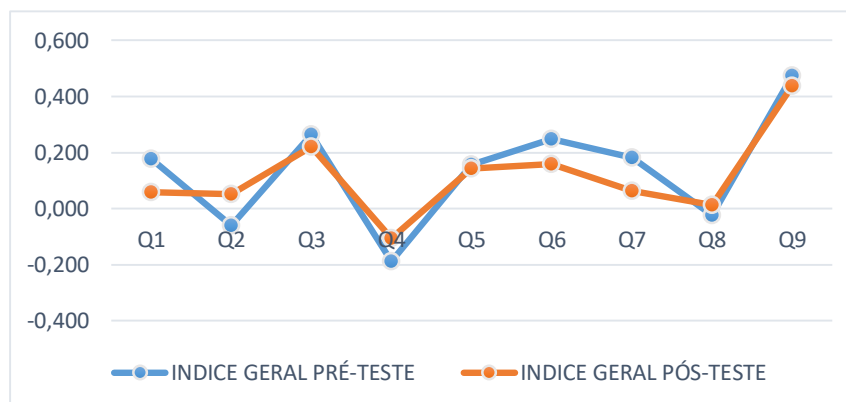
4.1 Índice Atitudinal médio do público-alvo

Este tópico objetiva analisar os valores de IA e as mudanças de concepções na compreensão das relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente dos professores das Escolas Estaduais da SEFOR 2, em Fortaleza. Os resultados serão analisados com foco na classificação das questões, em: adequada, plausível e ingênua, e pelos índices médios para cada uma das nove questões que compõem o questionário aplicado.

Antes de divulgar os resultados de forma mais detalhada, por questão, será iniciada a discussão, comparando os resultados das nove questões aplicadas aos professores participantes da pesquisa.

A Figura 17 apresenta os valores de Índices Atitudinais médios das nove questões (ANEXO A) do grupo pesquisado (professores que participaram da formação continuada). Os resultados são comparativos entre o pré-teste e o pós-teste, com as médias globais de cada uma das nove questões.

Figura 17 – Comparativo entre o pré-teste e o pós-teste das médias gerais das nove questões aplicadas.



Fonte: Autor (2021).

É possível observar que três questões (Q2, Q4 e Q8) apresentaram um acréscimo nos índices atitudinais, demonstrando uma leve melhora após a intervenção da pesquisa. A questão Q2 apresentou maior diferença entre o pré-teste e o pós-teste, que foi de 0,113; as outras seis questões apresentaram índices Atitudinais mais baixos no pós-teste, evidenciando uma piora nos IA dos professores para estas questões (Q1, Q3, Q5, Q6, Q7 e Q9), com especial atenção às questões Q3, Q5 e Q9, que mantiveram os resultados praticamente estáveis, as diferenças nos resultados são, respectivamente, -0,045, -0,012 e -0,036, valores próximos a zero.

A Tabela 1 apresenta os Índices Atitudinais médios obtidos pelos professores em cada questão, por categoria, e o índice gral médio por questão.

Tabela 1 – Índice Atitudinal médio, por questão.

	ADEQUADA		PLAUSÍVEL		INGÊNUA		ÍNDICE GERAL	
	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE
Q1	0,366	0,384	-0,157	-0,307	0,321	0,098	0,177	0,058
Q2	0,399	0,607	-0,006	0,012	-0,518	-0,464	-0,061	0,052
Q3	0,634	0,607	-0,036	0,000	0,196	0,054	0,265	0,220
Q4			-0,232	-0,052	-0,143	-0,161	-0,188	-0,106
Q5	0,655	0,744	-0,232	-0,339	0,045	0,027	0,156	0,144
Q6	0,143	0,321	-0,114	-0,129	0,714	0,286	0,248	0,160
Q7	0,286	0,304	0,000	-0,161	0,259	0,045	0,182	0,063
Q8	0,768	0,804	-0,250	-0,226	-0,589	-0,536	-0,024	0,014
Q9	0,866	0,705			0,082	0,171	0,474	0,438

Fonte: Autor (2021).

No próximo tópico serão realizadas a análise dos resultados obtidos pelos professores participantes da pesquisa e as discussões destes resultados, por questão. Posteriormente, abordam-se os temas e subtemas das questões específicas utilizadas para a realização da pesquisa, considerando as dimensões que cada uma delas traz do movimento CTSA, e as influências da Ciência e da Tecnologia sobre a Sociedade e o Meio Ambiente.

4.2 Concepções Atitudinais dos professores pesquisados por questão

A partir das tabelas expostas abaixo, será apresentada e discutida cada questão do questionário aplicado ao público-alvo da pesquisa. O Quadro 10 demonstra o enunciado da Questão 1, que traz a dimensão definições do COCTS, com o tema Ciência e Tecnologia e subtema Ciência. O seu enunciado (Quadro 10) fala sobre a definição de ciência.

Quadro 10 – Enunciado da Questão 1 (10111) do questionário da pesquisa

Questão	Enunciado
Q1	Definir o que é a ciência é difícil porque ela é complexa e engloba muitas coisas. Mas a ciência é, PRINCIPALMENTE:

Fonte: Autor (2021).

Os valores dos Índices Atitudinais médios da Questão 1 estão expostos na Tabela 2, que mostra os resultados específicos para as categorias Adequada, Plausível e Ingênua, além do índice geral da questão.

Tabela 2 – Índice atitudinal médio da Questão 1 (10111)

	ADEQUADA		PLAUSÍVEL		INGÊNUA		ÍNDICE GERAL	
	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE
Q1	0,366	0,384	-0,157	-0,307	0,321	0,098	0,177	0,058

Fonte: Autor (2021).

Em relação à categoria adequada, pôde-se perceber que houve um aumento de 0,018 do pré-teste para o pós-teste, o que significa que a concepção atitudinal adequada dos professores em relação à definição de ciência manteve-se praticamente a mesma antes e após a formação.

Na categoria plausível, observou-se um declínio do pré-teste para o pós-teste de -0,15, possibilitando dizer que alguns professores não conseguiram compreender, de forma adequada e objetiva, o conceito de ciência. Tal resultado também foi observado na categoria ingênua, em que houve um declínio do pré-teste para o pós-teste de -0,223.

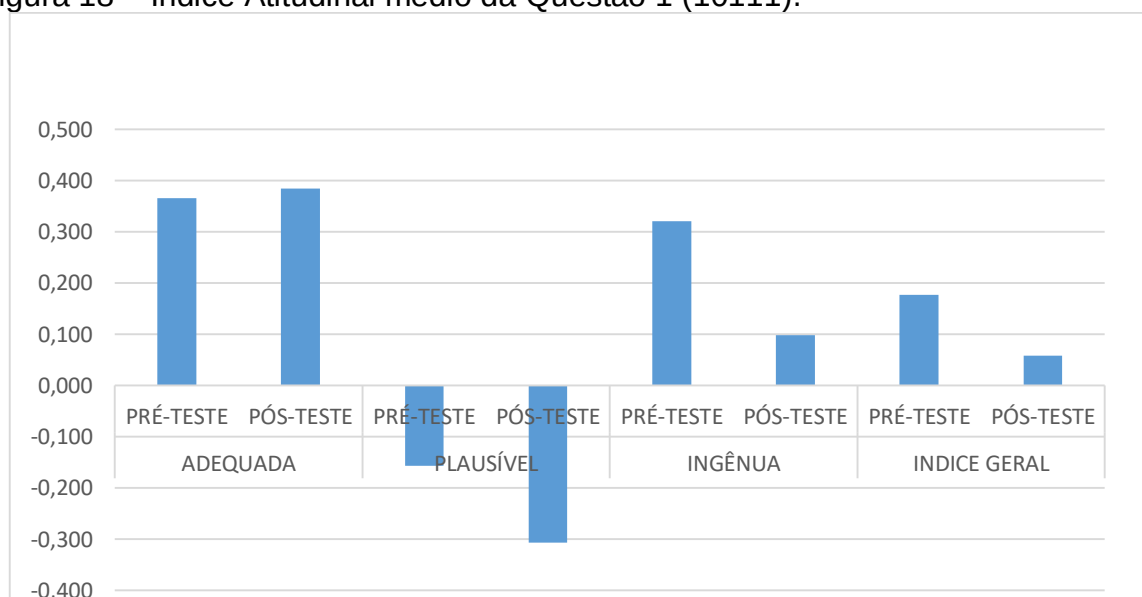
Do ponto de vista do índice geral, a Questão 1 apresentou um declínio do pré-teste para o pós-teste de -0,119, observando-se que corrobora os demais resultados, porém se for analisado individualmente, percebe-se que houve uma significativa

melhora nas atitudes dos professores. Citando como exemplo o professor P1, que obteve no pré-teste o valor de IA geral de 0,142, e no pós-teste de 0,350, só para citar um.

A Figura 18 apresenta um gráfico dos Índices Atitudinais médios das categorias da Questão 1 do questionário da pesquisa.

Como observado resumidamente, na Figura 18, a categoria que mais se destacou pelo seu aumento foi a adequada, enquanto as outras duas (plausível e ingênua) sofreram declínios nos resultados do pós-teste. Demonstrando, de modo geral, que os resultados obtidos pelos professores levam a uma concepção de compreensão em relação ao conceito de ciências. Conforme o estudo de Lopes, Jesus e Garcia (2020, p. 148) estas concepções “[...] estão relacionadas a uma visão consistente, significativa e contextualizada da Ciência. [...]”.

Figura 18 – Índice Atitudinal médio da Questão 1 (10111).



Fonte: Autor (2021)

A Tabela 2 apresenta o resultado da Q1 por participante da pesquisa, de forma individual.

Tabela 3 –Índice Atitudinal de cada participante da pesquisa na Questão 1.

(Continua)

QUESTÃO 1								
	ADEQUADA		PLAUSÍVEL		INGÊNUA		ÍND. GERAL	
	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE
P1	0,625	0,375	-0,200	-0,200	0,000	0,875	0,142	0,350

Tabela 3 –Índice Atitudinal de cada participante da pesquisa na Questão 1.

(Conclusão)

P2	0,000	-0,125	-0,800	-0,400	0,500	0,375	-0,100	-0,050
P3	0,250	0,250	-0,100	-0,200	0,125	0,000	0,092	0,017
P4	0,750	0,625	0,600	-0,200	0,500	0,000	0,617	0,142
P5	0,250	0,500	0,000	-0,400	0,125	-0,500	0,125	-0,133
P6	-0,250	-0,125	0,200	-0,200	0,375	-0,375	0,108	-0,233
P7	0,375	0,000	-0,500	-0,200	1,000	0,625	0,292	0,142
P8	0,750	0,375	-0,400	-0,600	0,125	0,250	0,158	0,008
P9	-0,250	0,375	-0,100	0,000	1,000	-0,125	0,217	0,083
P10	0,250	0,500	0,000	-0,400	0,500	0,125	0,250	0,075
P11	0,875	0,250	0,000	0,100	0,125	0,375	0,333	0,242
P12	0,500	0,750	-0,400	-0,300	-0,125	0,375	-0,008	0,275
P13	0,750	0,875	-0,500	-0,600	0,000	-0,750	0,083	-0,158
P14	0,250	0,750	0,000	-0,700	0,250	0,125	0,167	0,058

Fonte: Autor, 2021.

É possível perceber, a partir da observação da Tabela 2, que alguns professores, no índice geral, obtiveram um aumento significativo do pré-teste para o pós-teste, como é o caso do P1 e do P12, já outros se mantiveram quase estáveis.

O Quadro 11 traz o enunciado da Questão 2, contida na dimensão definições do COCTS, que versa sobre a definição de Tecnologia, ela consta de 8 itens, sendo um classificado como Adequada, seis como Plausível e um como Ingênuo.

Quadro 11 – Enunciado da Questão 2 do questionário da pesquisa

Questão	Enunciado
Q2	Definir o que é a tecnologia pode ser difícil porque esta serve para muitas coisas. Mas a tecnologia, PRINCIPALMENTE, é:

Fonte: Adaptado pelo autor (2021).

A Tabela 4 apresenta os resultados referentes aos IA médios da Questão de número 2.

Tabela 4 – índice Atitudinal médio da Questão 2.

	ADEQUADA		PLAUSÍVEL		INGÊNUA		ÍNDICE GERAL	
	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE
Q2	0,399	0,607	-0,006	0,012	-0,518	-0,464	-0,061	0,052

Fonte: Autor (2021).

Em relação à categoria Adequada, percebe-se aumento de 0,208 do pré-teste para o pós-teste, isso significa que os professores tinham um conhecimento acerca

do que é tecnologia antes e, após o teste, esse conhecimento sofreu um crescimento bastante elevado.

Na categoria Plausível, observou-se um aumento estreito do pré-teste para o pós-teste de 0,006, possibilitando dizer que alguns professores que marcaram nessa categoria conseguiram compreender o conceito de tecnologia.

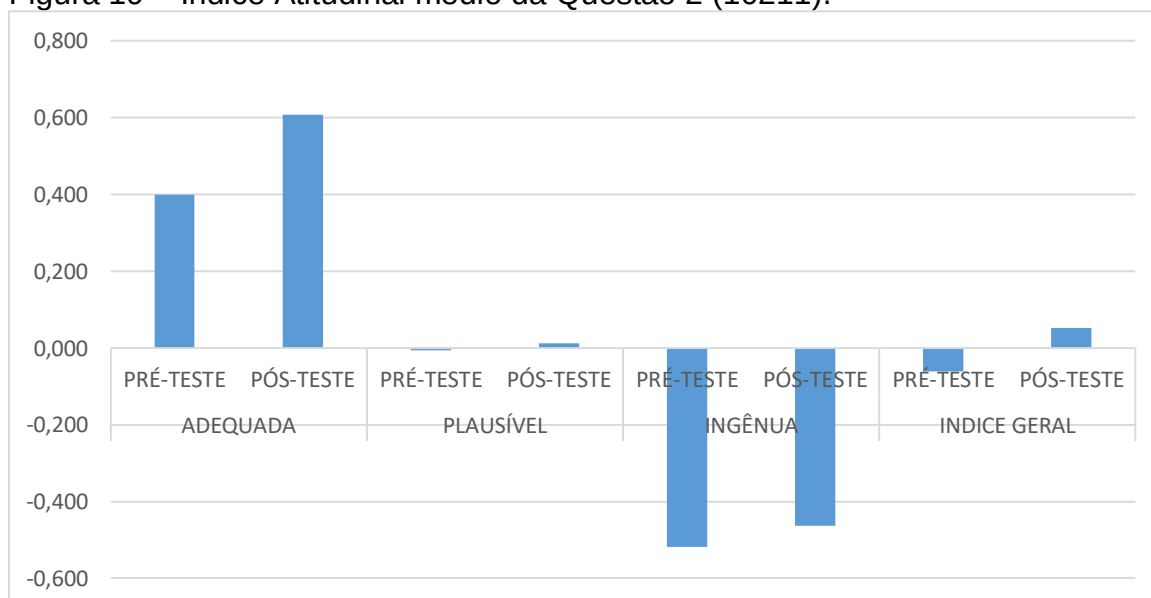
Na categoria Ingênua houve um declínio de -0,054 do pré-teste para o pós-teste. Esse valor sugere que os professores tinham um conhecimento anterior, contudo, no pós-teste, esse conhecimento não apresentou um crescimento, mas sim um declínio.

Do ponto de vista do índice geral, a Questão 2 apresentou um aumento do pré-teste para o pós-teste de 0,009, demonstrando um crescimento suscito do nível de conhecimento antes e depois, relacionado ao público-alvo da pesquisa.

A Figura 19 apresenta o resumo dos índices das categorias da Questão 2 presente no questionário da pesquisa.

Como observado resumidamente na Figura 19, a categoria que mais se destacou com incremento foi a Adequada, seguida da categoria plausível, enquanto a ingênua sofreu declínio nos resultados do pós-teste, o que evidenciou uma reorientação epistemológica por parte dos professores em relação ao conceito de tecnologia.

Figura 19 – Índice Atitudinal médio da Questão 2 (10211).



Fonte: Autor (2021).

Observando-se o índice geral da Questão 2, percebe-se que o valor saiu de um IA negativo no pré-teste para um valor positivo no pós-teste, o que possibilitou inferir que houve um ganho significativo de aprendizado em relação ao conceito de Tecnologia, com a intervenção da formação. Também foi demonstrado pelo índice adequado que houve uma diferença visível do pré-teste (0,399) para o pós-teste (0,607), um incremento positivo na atitude dos professores em relação ao tema abordado por esta questão.

A Tabela 5 apresenta o resultado da Questão 2, por participante da pesquisa.

Tabela 5 – Índice Atitudinal de cada participante da pesquisa na Questão 2 (10211).
QUESTÃO 2

	ADEQUADA		PLAUSÍVEL		INGÊNUA		ÍND. GERAL	
	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE
P1	0,750	-0,250	-0,167	0,750	-1,000	0,250	-0,139	0,250
P2	0,750	1,000	-0,500	0,000	-0,750	0,250	-0,167	0,417
P3	0,250	0,500	0,667	-0,167	-0,750	-1,000	0,056	-0,222
P4	0,500	0,750	0,500	0,083	-1,000	-1,000	0,000	-0,056
P5	-0,250	0,500	0,167	-0,417	-0,500	-0,500	-0,194	-0,139
P6	0,250	0,250	0,417	0,333	-0,250	0,000	0,139	0,194
P7	0,750	1,000	-0,083	0,250	0,250	0,250	0,306	0,500
P8	0,750	0,500	-0,167	0,083	-0,750	-1,000	-0,056	-0,139
P9	-0,500	0,750	-0,333	0,250	0,000	-0,750	-0,278	0,083
P10	-0,250	0,750	-0,333	-0,083	-0,250	-1,000	-0,278	-0,111
P11	0,500	0,500	0,250	0,333	-0,500	0,000	0,083	0,278
P12	0,000	0,750	0,250	-0,333	0,250	-1,000	0,167	-0,194
P13	1,000	0,750	-0,667	-0,583	-1,000	-1,000	-0,222	-0,278
P14	0,250	0,750	-0,083	-0,333	-1,000	0,000	-0,278	0,139

Fonte: Autor (2021).

É possível perceber, a partir da Tabela 4, que alguns professores, no índice geral, obtiveram um aumento bastante significado do pré-teste para o pós-teste, como é o caso do P1, P2, P6, P7, P9, P11 e do P14; e outros se mantiveram quase estáveis.

O Quadro 12 apresenta o enunciado da questão 3. A Questão 3 (10411) do COCTS original) do questionário pertence ao tema definição da ciência, do subtema interdependência, e trata da relação entre ciência e Tecnologia. Esta questão possui duas frases consideradas pelos juízes como sendo adequada, uma plausível e duas classificadas como ingênua.

Quadro 12 – Enunciado da Questão 3 do questionário da pesquisa.

Questão	Enunciado
Q3	A ciência e a tecnologia estão estreitamente relacionadas entre si:

Fonte: Adaptado pelo autor (2021).

Na Tabela 6, apresenta-se a média dos IAs da Questão de número 3, por categoria, e o índice Geral, obtida pelo cálculo da média aritmética dos resultados adquiridos individualmente pelos professores participantes da pesquisa. A partir desses valores foi elaborado o gráfico da Figura 20.

Tabela 6. Índice Atitudinal médio da Questão 3 (10411).

	ADEQUADA		PLAUSÍVEL		INGÊNUA		ÍNDICE GERAL	
	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE
Q3	0,634	0,607	-0,036	0,000	0,196	0,054	0,265	0,220

Fonte: Autor, 2021.

Em relação à categoria adequada, percebe-se um reduzido declínio do pré-teste para o pós-teste, de -0,027. Daí, infere-se que os professores tinham um conhecimento acerca da relação entre ciência e tecnologia antes e após o teste, e que esse conhecimento sofreu um estreito declínio.

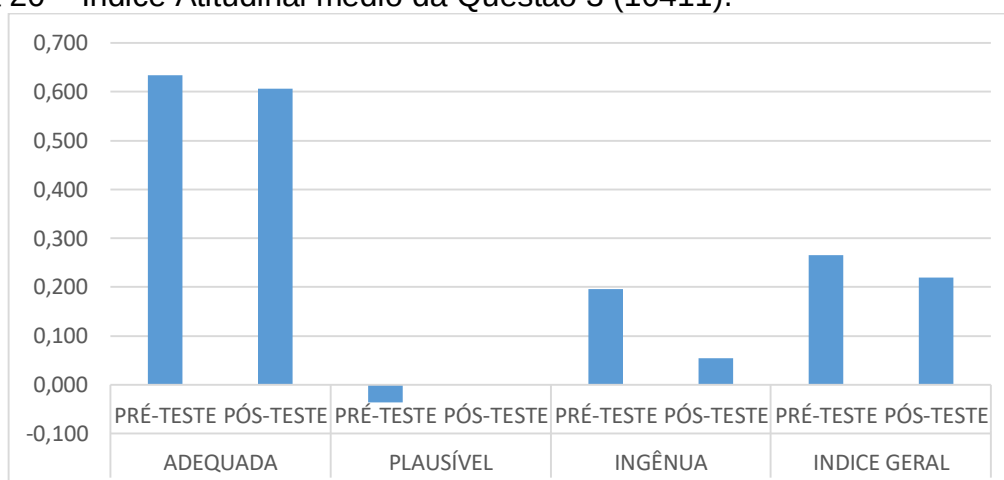
Na categoria plausível, observou-se um declínio do pré-teste para o pós-teste de -0,036, indicando que alguns professores não conseguiram compreender o conceito da relação entre ciência e tecnologia, e como estas estão interligadas.

Na categoria ingênua houve um declínio do pré-teste para o pós-teste de -0,142, possibilitando apontar que os professores que marcaram essa categoria tinham um conhecimento anterior, mas com o pós-teste, esse conhecimento não sofreu crescimento, mas sim um forte declínio, mostrando uma atitude ingênua dos professores, no que diz respeito à relação ciência e tecnologia.

Do ponto de vista do índice geral, a Questão 3 apresentou uma redução do pré-teste para o pós-teste de -0,045, observou-se queda do nível de conhecimento antes para depois do teste, relacionada ao público-alvo da pesquisa.

A Figura 20 apresenta o resumo dos índices médios das categorias da Questão 3 do questionário da pesquisa.

Figura 20 – Índice Atitudinal médio da Questão 3 (10411).



Fonte: Próprio autor (2021).

Como observado resumidamente na Figura 20, a categoria que mais se destacou pela sua evolução foi a adequada, em contrapartida, as outras categorias (plausível e ingênua) apresentaram declínios no pós-teste.

A Tabela 7 apresenta o IA obtido por cada professor pesquisado, categorizado em Adequado, Plausível e Ingênua e ainda o índice geral da Questão 3.

Tabela 7. Índice Atitudinal de cada participante da pesquisa na Questão 3 (10411).

QUESTÃO 3								
	ADEQUADA		PLAUSÍVEL		INGÊNUA		ÍND. GERAL	
	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE
P1	0,625	0,125	1,000	1,000	0,000	-0,250	0,542	0,292
P2	0,750	-0,375	-1,000	-1,000	0,375	0,000	0,042	-0,458
P3	0,750	0,750	-1,000	-0,500	1,000	0,000	0,250	0,083
P4	0,500	0,875	0,000	1,000	0,250	-0,250	0,250	0,542
P5	0,625	0,750	0,000	-1,000	0,375	-0,125	0,333	-0,125
P6	0,500	0,750	1,000	0,000	-0,125	0,000	0,458	0,250
P7	0,125	0,750	0,000	-0,500	0,500	0,750	0,208	0,333
P8	0,625	0,875	0,000	0,500	0,000	-0,500	0,208	0,292
P9	0,250	0,625	0,500	1,000	0,500	0,375	0,417	0,667
P10	0,750	0,375	-1,000	-1,000	0,625	1,000	0,125	0,125
P11	0,750	0,375	0,500	0,500	-0,625	-0,125	0,208	0,250
P12	0,750	1,000	0,500	-0,500	-0,625	-0,875	0,208	-0,125
P13	1,000	0,750	0,000	0,000	0,000	0,875	0,333	0,542
P14	0,875	0,875	-1,000	0,500	0,500	-0,125	0,125	0,417

Fonte: Autor, 2021.

Percebe-se, a partir da Tabela 7, que alguns professores, no índice geral, tiveram um aumento bastante significativo do pré-teste para o pós-teste, como é o caso do P4, P7, P8, P9, P11, P13 e P14, e outros se mantiveram quase estáveis.

A Tabela 8 apresenta o Índice Atitudinal médio da Questão de número 4. O quadro 13 traz o enunciado da respectiva questão.

Quadro 13 – Enunciado da Questão 4 (10412) do questionário da pesquisa.

Questão	Enunciado
Q4	A ciência influencia a tecnologia?

Fonte: Adaptado pelo autor, 2021.

A Questão 4 não apresenta a classificação adequada, somente a ingênua e a plausível. Esta questão faz parte do tema definição da ciência e tecnologia, e do subtema interdependência, e questiona se a Ciência pode influenciar a Tecnologia, os profissionais que julgaram os itens do COCTS chegaram à conclusão de que as frases presentes nesta questão somente poderiam ser classificadas como plausível ou ingênua, ficando assim de fora a adequada.

Tabela 8. Índice Atitudinal médio da Questão de número 4.

	ADEQUADA		PLAUSÍVEL		INGÊNUA		ÍNDICE GERAL	
	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE
Q4			-0,232	-0,052	-0,143	-0,161	-0,188	-0,106

Fonte: Autor, 2021.

Em relação à categoria adequada, observou-se que esta não possui item adequado, apenas plausível e ingênuo. Diante disso, a categoria plausível apresentou um declínio do pré-teste para o pós-teste de -0,18, indicando que alguns professores, que marcaram essa categoria, não conseguiram compreender a influência da ciência na tecnologia.

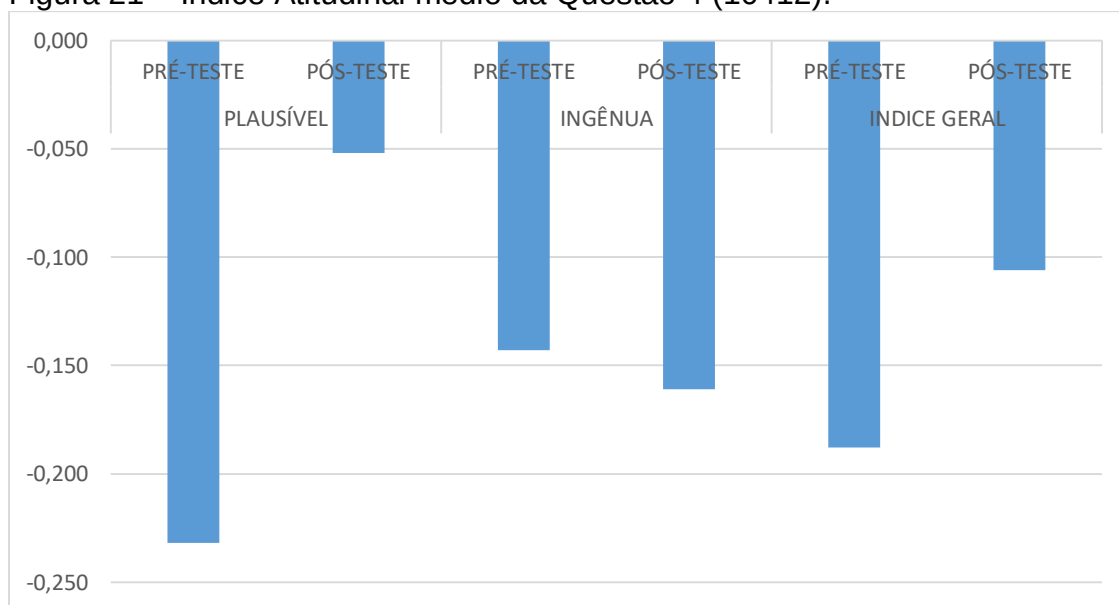
Na categoria ingênua houve um declínio do pré-teste para o pós-teste de -0,018, possibilitando dizer que os professores que marcaram essa categoria apresentaram o conhecimento melhorado no pós-teste, porém não suficientemente efetivo.

Do ponto de vista do índice geral, a Questão 4 apresentou uma redução do pré-teste para o pós-teste de -0,082, observando que houve queda do nível de conhecimento antes para depois do teste, relacionada ao público-alvo da pesquisa.

A Figura 21 apresenta o resumo dos índices das categorias da Questão 4, apresentada no questionário da pesquisa.

Como observado resumidamente na Figura 21, nenhuma das categorias conseguiu se destacar, pois todas apresentaram declínio no pós-teste, porém, a que apresentou um grande conhecimento no pré-teste foi a categoria plausível, seguida da ingênua, pois o item adequado não existiu nessa questão.

Figura 21 – Índice Atitudinal médio da Questão 4 (10412).



Fonte: Autor, 2021.

A Tabela 9 apresenta o resultado da Questão 4, mostrando os Índices Atitudinais médios para cada professor participante da pesquisa, possibilitando uma leitura individual dos resultados, por participante.

Tabela 9 – Resultado individual de cada participante da pesquisa na Questão 4.
(Continua)

QUESTÃO 4								
	ADEQUADA		PLAUSÍVEL		INGÊNUA		ÍND. GERAL	
	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE
P1			0,000	-0,250	-0,167	0,000	-0,084	-0,125
P2			-0,250	0,125	0,083	-0,333	-0,084	-0,104
P3			-0,125	-0,375	-0,833	-0,833	-0,479	-0,604
P4			0,125	-0,625	0,250	-0,167	0,188	-0,396

Tabela 9 – Resultado individual de cada participante da pesquisa na Questão 4
(Conclusão)

P5			-0,125	0,250	-0,167	0,000	-0,146	0,125
P6			-0,250	0,375	-0,167	0,083	-0,209	0,229
P7			0,000	-0,375	0,583	0,500	0,292	0,063
P8			-0,625	-0,750	-0,333	-0,333	-0,479	-0,542
P9			-0,125	0,375	-0,500	-0,333	-0,313	0,021
P10			-0,875	0,000	-0,250	0,000	-0,563	0,000
P11			0,375	0,500	0,167	-0,083	0,271	0,209
P12			0,000	0,125	-0,167	-0,250	-0,084	-0,063
P13			-0,500	0,250	-0,167	-0,250	-0,334	0,000
P14			-0,875	-0,350	-0,333	-0,250	-0,604	-0,300

Fonte: Autor (2021).

Como foi falado anteriormente, na Questão 4, não existe o item adequado. No entanto, é possível perceber que alguns professores no índice geral tiveram um aumento significativo do pré-teste para o pós-teste, como é o caso do P5 e P6, enquanto outros se mantiveram quase estáveis ou houve uma queda também significativa.

O quadro 14 traz o enunciado da Questão 5, que faz parte das questões da dimensão definições, a qual trata da influência da Tecnologia sobre a Ciência.

Quadro 14. Enunciado da Questão 5 (10413) do questionário da pesquisa

Questão	Enunciado
Q5	A tecnologia influencia a ciência?

Fonte: adaptado pelo autor (2021).

Esta questão apresenta três itens classificados como adequados, dois itens plausíveis e dois itens classificados como ingênuos, totalizando 7 frases a serem analisadas pelos pesquisados. A Tabela 10 apresenta os valores dos Índices Atitudinais médios da Questão 5 do questionário aplicado aos professores pesquisados.

Tabela 10 – Índice Atitudinal médio da Questão de número 5

	ADEQUADA		PLAUSÍVEL		INGÊNUA		ÍNDICE GERAL	
	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE
Q5	0,655	0,744	-0,232	-0,339	0,045	0,027	0,156	0,144

Fonte: autor (2021).

Em relação à categoria adequada, pôde-se observar que houve um aumento significativo de 0,089, evidenciando que os professores que a assinalaram demonstraram ter conhecimento sobre a influência da tecnologia na ciência no pré-teste e no pós-teste, o qual evoluiu de forma significativa e efetiva.

Na categoria plausível, percebeu-se um declínio de -0,107, porém, ao mesmo tempo, apresentou um aumento no pós-teste, mesmo que de forma negativa.

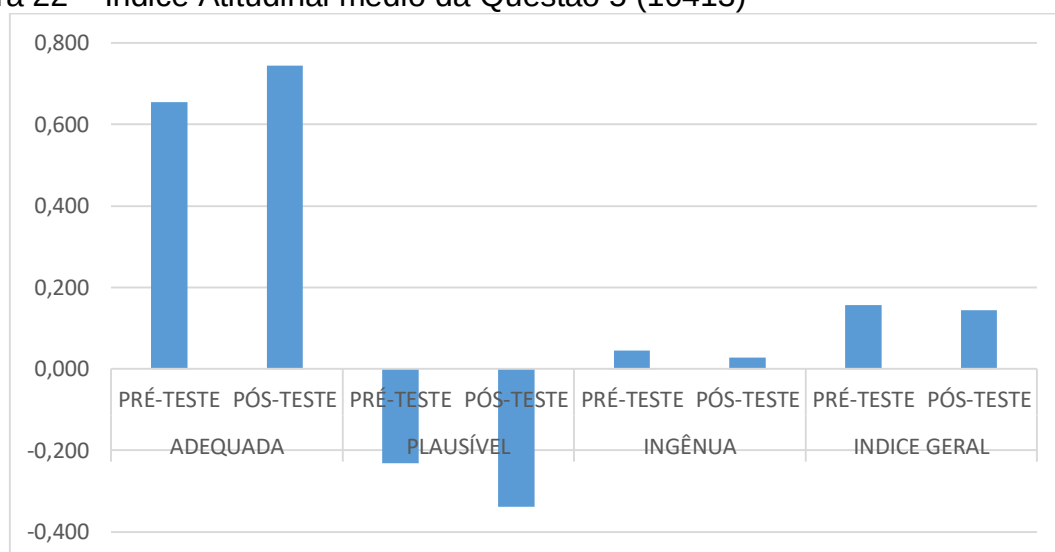
Na categoria ingênua, houve um declínio do pré-teste para o pós-teste de -0,018, possibilitando dizer que os professores que marcaram essa categoria tiveram um conhecimento no pré-teste, porém não foi suficiente para que melhorasse no pós-teste.

Do ponto de vista do índice geral, a Questão 5 apresentou uma redução, do pré-teste para o pós-teste, de -0,012, demonstrando que houve queda do nível de conhecimento antes para depois do teste, não necessariamente relacionado a todos os participantes da pesquisa.

A Figura 22 apresenta o resumo dos índices das categorias da Questão 5, apresentada no questionário da pesquisa.

Como observado resumidamente na Figura 22, a categoria que mais se destacou foi a adequada, enquanto as duas outras categorias (plausível e ingênua) apresentaram declínios, não necessariamente em relação a todos os participantes da pesquisa.

Figura 22 – Índice Atitudinal médio da Questão 5 (10413)



Fonte: Autor, 2021.

No gráfico acima (Figura 22), observa-se que em relação ao índice geral, os valores corroboram a diminuição da atitude dos professores, já que 64,29% destes tiveram redução dos resultados do pré-teste para o pós-teste, e apenas 35,71% obtiveram um aumento significativo nos resultados, sugerindo uma atitude mais ingênua dos docentes em relação a este tema.

A Tabela 11 apresenta o resultado individual dos participantes da pesquisa, referente à Questão 5.

Tabela 11. Índice Atitudinal de cada participante da pesquisa na Questão 5
(Continua)

QUESTÃO 5								
	ADEQUADA		PLAUSÍVEL		INGÊNUA		ÍND. GERAL	
	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE
P1	0,500	0,917	0,250	-0,500	-0,500	0,000	0,083	0,139
P2	-0,417	0,750	-1,000	-0,250	0,750	0,125	-0,222	0,208
P3	1,000	0,833	-0,500	-0,750	0,250	-0,750	0,250	-0,222
P4	0,750	0,750	0,000	-0,250	0,000	-0,125	0,250	0,125
P5	0,667	1,000	0,250	-0,750	0,125	0,250	0,347	0,167
P6	0,833	0,917	-0,500	0,000	0,125	0,125	0,153	0,347
P7	0,583	0,417	-0,250	0,500	0,750	0,750	0,361	0,556
P8	0,667	1,000	-0,250	-1,000	0,125	0,000	0,181	0,000
P9	0,500	0,417	0,250	0,500	-0,250	-0,125	0,167	0,264
P10	1,000	0,750	-0,500	-1,000	0,000	0,000	0,167	-0,083
P11	0,583	0,583	0,500	0,250	0,000	0,000	0,361	0,278
P12	0,583	0,750	-0,250	-0,500	-0,125	-0,125	0,069	0,042

Tabela 11. Índice Atitudinal de cada participante da pesquisa na questão 5
(Conclusão)

P13	1,000	0,500	-1,000	-0,250	-0,625	0,250	-0,208	0,167
P14	0,917	0,833	-0,250	-0,750	0,000	0,000	0,222	0,028

Fonte: Autor (2021).

É possível perceber, a partir dos dados demonstrados na Tabela 11, que alguns professores tiveram um aumento significativo no índice geral do pré-teste para o pós-teste, é o caso dos professores P1, P6, P7, P9 e P13. Enquanto outros se mantiveram quase estáveis.

No quadro 15 tem-se o enunciado da Questão de número 6 do questionário aplicado aos professores pesquisados, a qual está classificada no tema influência da sociedade na ciência e tecnologia, e no subtema influência geral, e questiona a atitude dos professores em relação à influência da sociedade na tecnologia. A referida questão possui 7 frases que foram classificadas pelos docentes da seguinte forma: uma frase classificada como Adequada, 5 (cinco) frases classificadas como Plausível e uma outra frase classificada como Ingênua.

Quadro 15 – Enunciado da Questão 6 do questionário da pesquisa

Questão	Enunciado
Q6	A sociedade influencia a tecnologia?

Fonte: Adaptado pelo autor, 2021.

A Tabela 12 apresenta os resultados dos Índices Atitudinais médios da Questão de número 6.

Tabela 12 – Índice Atitudinal médio da Questão de número 6

	ADEQUADA		PLAUSÍVEL		INGÊNUA		ÍNDICE GERAL	
	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE
Q6	0,143	0,321	-0,114	-0,129	0,714	0,286	0,248	0,160

Fonte: Autor, 2021.

Em relação à categoria adequada, pôde-se observar que houve um aumento significativo de 0,178, demonstrando que os professores que marcaram tal categoria tinham um conhecimento referente à influência da sociedade na tecnologia, no pré-teste e no pós-teste, o qual evoluiu de forma significativa e efetiva.

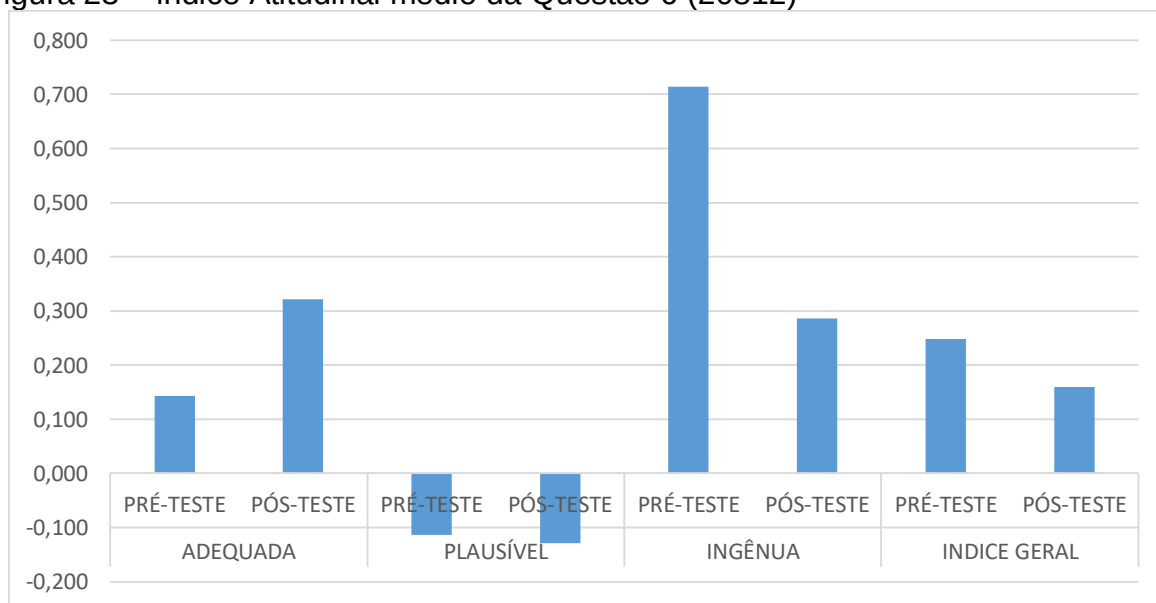
Na categoria plausível, foi possível perceber que houve um declínio de -0,015, porém, ao mesmo tempo, ela apresentou um aumento no pós-teste, mesmo que de forma negativa.

Houve um declínio longo do pré-teste para o pós-teste, de -0,428, na categoria ingênua, possibilitando dizer que os professores que marcaram essa categoria demonstraram um conhecimento no pré-teste, porém não foi suficiente para que melhorasse no pós-teste.

Do ponto de vista do índice geral, a Questão 6 apresentou uma redução do pré-teste para o pós-teste, de -0,088, evidenciando que houve queda do nível de conhecimento antes para depois do teste, o qual não está necessariamente relacionado a todos os participantes da pesquisa.

Observando-se a Figura 23, que apresenta o resumo dos índices das categorias da Questão 6 do questionário da pesquisa, percebe-se que a categoria que mais se destacou no pós-teste foi a adequada, enquanto as outras duas categorias (plausível e ingênua) apresentaram declínios, não necessariamente em todos os participantes da pesquisa. No entanto, é possível salientar que no pré-teste da categoria ingênua houve um crescimento bastante longo, enquanto no pós-teste houve uma queda exorbitante.

Figura 23 – índice Atitudinal médio da Questão 6 (20812)



Fonte: Autor (2021).

Os resultados dos pré-testes dos professores (Figura 23) mostram Índices Atitudinais médios com baixa pontuação nas categorias adequada e plausível,

respectivamente 0,143 e -0,114; e na categoria ingênua, o IA médio foi próximo a +1, 0,714, o índice geral médio da questão foi de 0,248. Já no pós-teste, os valores dos Índices Atitudinais médios para as categorias adequada, plausível e ingênua, e o índice geral para esta questão são, respectivamente, 0,321, -0,129, 0,286 e 0,160. Como se pôde observar, houve uma melhora nos índices adequado e ingênuo, o índice plausível continuou com valor negativo, sendo que aumentou, tendendo a mais próximo de -1. O índice geral demonstra uma piora na atitude dos professores em relação a este tema, havendo uma diminuição do IA do pré-teste para o pós-teste.

A Tabela 13 apresenta os resultados da Questão 6, por participante da pesquisa, individualmente. A tabela expõe os Índices Atitudinais obtidos pelos professores ao responder o questionário, tanto antes da formação (pré-teste), quanto depois da formação (pós-teste). Esses valores foram obtidos após o cálculo da métrica utilizada para obter o IA.

Tabela 13 – Índice Atitudinal de cada participante da pesquisa na Questão 6
(Continua)

QUESTÃO 6								
	ADEQUADA		PLAUSÍVEL		INGÊNUA		ÍND. GERAL	
	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE
P1	0,500	1,000	0,200	-1,000	0,500	-1,000	0,400	-0,333
P2	-1,000	-1,000	-0,200	0,100	1,000	1,000	-0,067	0,033
P3	-1,000	0,750	-0,200	-0,500	1,000	0,500	-0,067	0,250
P4	0,000	0,250	0,000	0,000	1,000	-1,000	0,333	-0,250
P5	0,250	0,500	0,100	-0,400	0,750	-1,000	0,367	-0,300
P6	-0,250	0,250	-0,300	-0,200	1,000	1,000	0,150	0,350
P7	0,500	0,000	0,100	0,400	1,000	1,000	0,533	0,467
P8	0,500	0,500	0,400	-0,200	0,750	0,750	0,550	0,350
P9	0,750	0,500	-0,400	0,200	-0,250	-0,250	0,033	0,150
P10	1,000	0,000	-0,800	-0,100	-0,250	1,000	-0,017	0,300

Tabela 13 – Índice Atitudinal de cada participante da pesquisa na Questão 6 (Conclusão)

P11	0,250	0,250	0,200	0,200	0,500	-0,500	0,317	-0,017
P12	-0,250	0,250	-0,100	0,100	1,000	0,500	0,217	0,283
P13	0,000	0,500	0,000	-0,500	1,000	1,000	0,333	0,333
P14	0,750	0,750	-0,600	0,100	1,000	1,000	0,383	0,617

Fonte: Autor (2021).

É possível perceber, que a partir dos dados expostos na Tabela 11, que alguns professores tiveram um aumento bastante significativo no Índice Geral do pré-teste para o pós-teste, como é o caso do P2, P3, P6, P9, P10, P12 e P14; enquanto outros se mantiveram quase estáveis.

A Q7 (questão 20821 do COCTS original), representada por seu enunciado no Quadro 16, faz parte do tema 2 (dois): influência da sociedade na ciência e tecnologia, e do subtema 8 (oito): influência geral. Assim como a questão anterior, procura avaliar a atitude dos pesquisados em relação à influência da sociedade nos assuntos relacionados à ciência e à tecnologia, no caso da Questão 7, mais especificamente da influência da sociedade sobre a ciência.

Quadro 16 – Enunciado da Questão 7 (20821) do questionário da pesquisa

Questão	Enunciado
Q7	A sociedade influencia a ciência?

Fonte: Adaptado autor, 2021.

Na Tabela 14, apresentam-se os valores dos IA médios da Questão 7, tanto por categorias, quanto pelo índice geral da questão.

Tabela 14 – Índice Atitudinal médio da Questão de número 7

	ADEQUADA		PLAUSÍVEL		INGÊNUA		ÍNDICE GERAL	
	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE
Q7	0,286	0,304	0,000	-0,161	0,259	0,045	0,182	0,063

Fonte: Autor, 2021.

Em relação à categoria adequada, pôde-se observar que houve um aumento de 0,018, evidenciando que os professores que marcaram tal categoria tinham um

conhecimento em relação à influência da sociedade na ciência, no pré-teste e no pós-teste, o qual evoluiu de forma efetiva

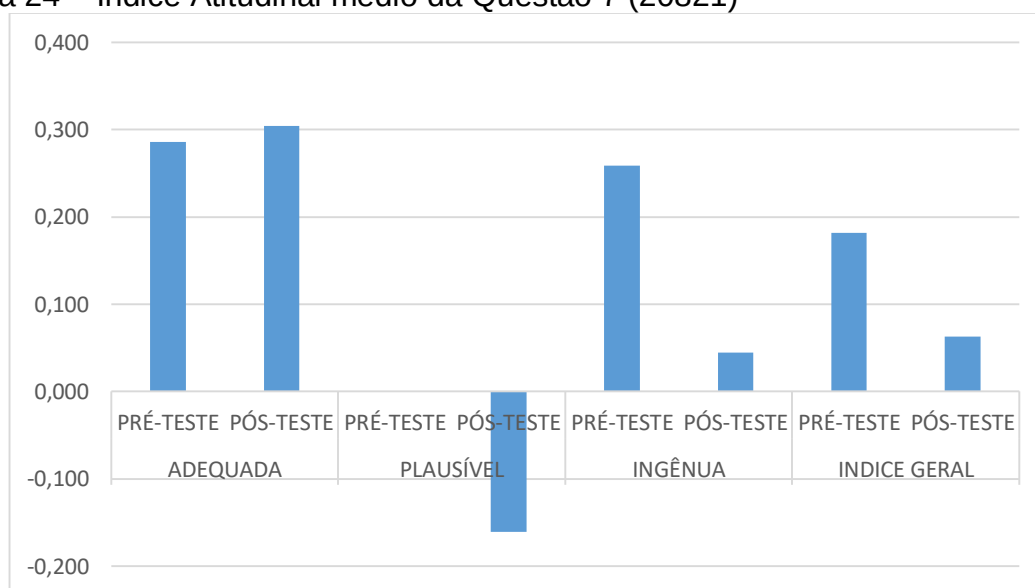
Na categoria plausível, percebeu-se que houve um declínio de -0,161, porém, ao mesmo tempo, apresentou um aumento no pós-teste, mesmo que de forma negativa, visto que no pré-teste essa categoria obteve zero.

Houve um declínio acentuado na categoria ingênua, do pré-teste para o pós-teste, de -0,214, possibilitando dizer que os professores que marcaram essa categoria demonstraram um conhecimento no pré-teste, mas ele não foi suficiente para que melhorasse no pós-teste.

Do ponto de vista do Índice Geral, a Questão 7 apresentou uma redução extensa, do pré-teste para o pós-teste, de -0,119, tornando evidente que houve queda do nível de conhecimento antes para depois do teste, de forma exorbitante.

A Figura 24 apresenta um gráfico com os valores dos índices médios das categorias da Questão 7 do questionário da pesquisa.

Figura 24 – Índice Atitudinal médio da Questão 7 (20821)



Fonte: Autor (2021).

Como observado resumidamente na Figura 24, a categoria que mais se destacou no pós-teste foi a adequada, enquanto as outras duas categorias (plausível e ingênua) apresentaram declínios, não necessariamente em todos os participantes da pesquisa. No entanto, é possível notar que em relação ao pré-teste, duas categorias quase se equipararam, sendo elas a adequada e a ingênua.

A Tabela 15 apresenta o resultado da Questão 7 por participante da pesquisa, de forma individual.

Tabela 15. Índice Atitudinal de cada participante da pesquisa na Questão 7.

QUESTÃO 7								
	ADEQUADA		PLAUSÍVEL		INGÊNUA		IND. GERAL	
	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE
P1	0,750	0,583	-0,250	-0,750	-0,250	0,000	0,083	-0,056
P2	-0,250	0,083	-0,250	0,250	1,000	0,500	0,167	0,278
P3	0,250	0,083	0,000	0,250	0,375	-0,625	0,208	-0,097
P4	-0,583	0,417	0,250	-0,500	0,500	0,000	0,056	-0,028
P5	0,083	0,417	0,250	-0,250	0,250	-0,500	0,194	-0,111
P6	0,167	0,583	0,250	0,500	0,125	0,000	0,181	0,361
P7	0,500	-0,167	-0,500	0,250	0,000	0,375	0,000	0,153
P8	0,833	1,000	-0,750	-1,000	0,000	0,000	0,028	0,000
P9	-0,167	-0,083	0,000	0,250	-0,375	-0,375	-0,181	-0,069
P10	0,750	0,333	0,750	-0,500	0,500	0,125	0,667	-0,014
P11	0,583	-0,083	0,250	0,500	0,375	-0,125	0,403	0,097
P12	0,333	0,417	0,750	-0,250	0,375	0,750	0,486	0,306
P13	0,333	0,750	0,000	-0,250	0,250	0,125	0,194	0,208
P14	0,417	-0,083	-0,750	-0,750	0,500	0,375	0,056	-0,153

Fonte: Próprio autor (2021).

É possível perceber, a partir da Tabela 14, que alguns professores apresentaram no índice geral um aumento significativo do pré-teste para o pós-teste, como é o caso do P2, P6, P7 e P13; enquanto outros se mantiveram quase estáveis.

O Quadro 17 apresenta o enunciado da Questão 8, a qual expõe cinco itens, sendo um item classificado como adequado, três como plausível e um como ingênuo. Esses itens versam sobre o tema influência da ciência e da tecnologia sobre a sociedade, e o subtema resolução de problemas. Procura-se avaliar, com essa questão, a atitude do professor em relação à possibilidade de tomada de decisão diante de problemas cotidianos relacionados à ciência e à tecnologia.

Quadro 17 – Enunciado da Questão 8 (40421) do questionário da pesquisa

Questão	Enunciado
Q8	Na vida diária, o conhecimento de ciência e de tecnologia ajuda você a pessoalmente resolver problemas práticos (por exemplo, conseguir retirar o carro de uma zona de gelo, cozinhar ou cuidar de um animal). O pensamento sistemático aprendido nas aulas de ciências (por exemplo, colocar hipóteses, recolher dados, ser lógico)

Fonte: Adaptado pelo autor, 2021.

A tabela 16 apresenta os valores do Índice Atitudinal médio da Questão número 8 (oito), calculado a partir dos resultados dos Índices Atitudinais obtidos por cada professor (Tabela 17).

Tabela 16 – Índice Atitudinal médio da Questão de número 8.

	ADEQUADA		PLAUSÍVEL		INGÊNUA		ÍNDICE GERAL	
	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE
Q8	0,768	0,804	-0,250	-0,226	-0,589	-0,536	-0,024	0,014

Fonte: Autor, 2021.

Em relação à categoria adequada, pôde-se observar que houve um aumento significativo de 0,036, evidenciando que os professores que marcaram essa categoria demonstraram uma atitude no pré-teste e no pós-teste, e que neste último houve uma melhora significativa e efetiva na atitude em relação ao tema, mostrando a relação do pensamento sistemático aprendido nas aulas de ciências.

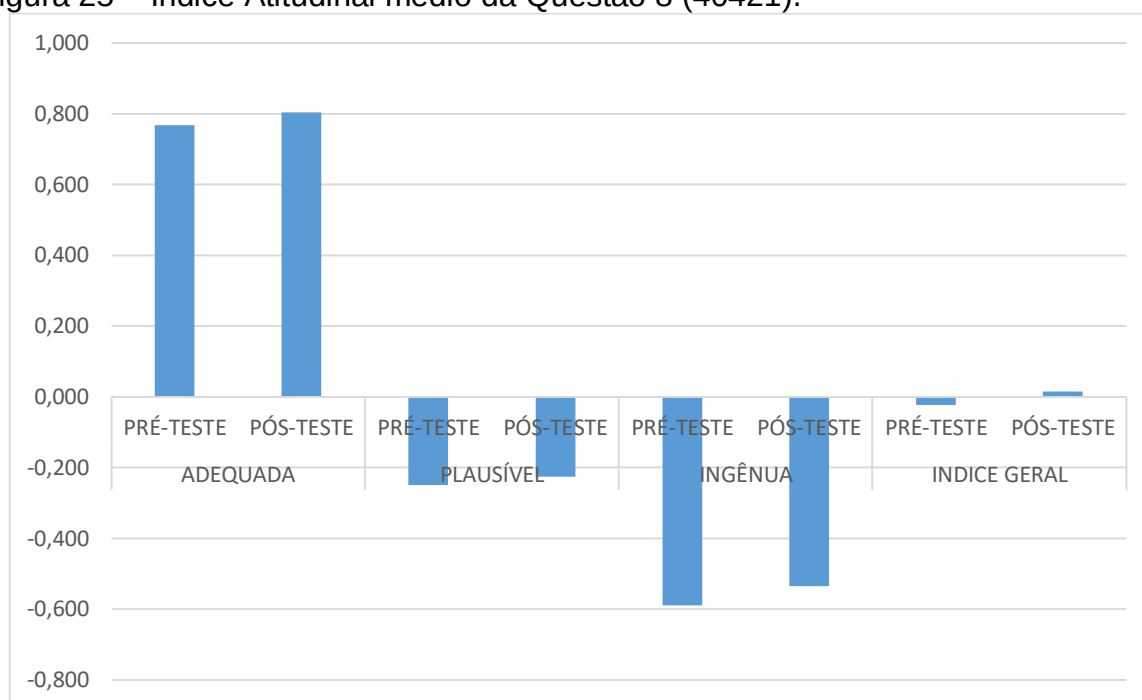
Na categoria plausível, é possível perceber que houve um declínio de -0,024, significando que os professores deixaram de considerar e/ou marcar esse item como plausível no pós-teste.

Houve um declínio de 0,053 do pré-teste para o pós-teste na categoria ingênua, possibilitando dizer que os professores que marcaram essa categoria tiveram um conhecimento no pré-teste, mas ele não foi suficiente para que melhorasse no pós-teste.

Do ponto de vista do Índice Geral, a Questão 8 apresentou um crescimento simples do pré-teste para o pós-teste, de 0,01, expondo assim um leve aumento do nível de conhecimento, antes para depois do teste, por parte dos participantes da pesquisa.

A Figura 25 apresenta o resumo das médias dos Índices Atitudinais, por categorias, obtido pelos professores na Questão 8 (oito) do questionário da pesquisa.

Figura 25 – Índice Atitudinal médio da Questão 8 (40421).



Fonte: Autor, 2021.

Como observado resumidamente na Figura 25, a categoria que mais se destacou no pós-teste foi a adequada, enquanto as duas outras categorias (plausível e ingênua) apresentaram declínios. Em relação ao Índice Geral, pôde-se observar que houve um leve aumento no pós-teste.

A Tabela 17 apresenta o resultado da Questão 8, por participante da pesquisa, indicando o IA, por categoria, e o Índice Geral obtido pelo professor.

Tabela 17 – Índice Atitudinal de cada participante da pesquisa na Questão 8.

(Continua)

QUESTÃO 8								
	ADEQUADA		PLAUSÍVEL		INGÊNUA		ÍND. GERAL	
	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE
P1	1,000	1,000	-0,667	-0,333	-1,000	-0,750	-0,222	-0,028
P2	0,500	1,000	-1,000	-1,000	-0,500	0,000	-0,333	0,000
P3	1,000	1,000	-0,500	-1,000	-1,000	-1,000	-0,167	-0,333
P4	0,250	1,000	0,500	0,167	0,000	-1,000	0,250	0,056
P5	0,750	1,000	-0,500	-0,500	-0,750	-1,000	-0,167	-0,167

Tabela 17 – Índice Atitudinal de cada participante da pesquisa na Questão 8.

								(Conclusão)
P6	1,000	0,750	0,330	0,167	-1,000	-0,250	0,110	0,222
P7	1,000	1,000	-0,333	-0,167	-1,000	-0,250	-0,111	0,194
P8	1,000	1,000	0,333	-0,667	-1,000	-1,000	0,111	-0,222
P9	0,750	0,750	0,000	0,500	-0,750	-0,250	0,000	0,333
P10	0,000	1,000	-0,167	-0,667	0,500	-0,750	0,111	-0,139
P11	1,000	0,250	0,000	0,333	-0,500	0,750	0,167	0,444
P12	0,500	0,250	-0,500	0,167	-0,500	-0,750	-0,167	-0,111
P13	1,000	0,500	-0,333	-0,500	-1,000	-0,500	-0,111	-0,167
P14	1,000	0,750	-0,667	0,333	0,250	-0,750	0,194	0,111

Fonte: Autor, 2021.

É possível perceber, a partir da Tabela 16, que alguns professores obtiveram um aumento bastante significado no Índice Geral do pré-teste para o pós-teste, como é o caso do P6, P7, P9 e P11; enquanto outros mantiveram-se quase estáveis.

A Questão 9 (30111) do questionário está representada com seu enunciado no quadro 18. Esta questão é a única que traz no bojo de seu questionamento a dimensão 3, que é a influência triádica, ou seja, a relação entre ciência, tecnologia e sociedade.

Quadro 18 – Enunciado da Questão 9 (30111) do questionário da pesquisa

Questão	Enunciado
Q9	Qual dos seguintes diagramas representaria melhor as interações mútuas entre a ciência, a tecnologia e a sociedade?

Fonte: Adaptado pelo autor, 2021.

Na Tabela 18, apresentam-se os resultados dos Índices Atitudinais médios da Questão 9.

Tabela 18 – Índice Atitudinal médio da Questão de número 9.

	ADEQUADA		PLAUSÍVEL		INGÊNUA		ÍNDICE GERAL	
	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE
Q9	0,866	0,705			0,082	0,171	0,474	0,438

Fonte: Autor, 2021.

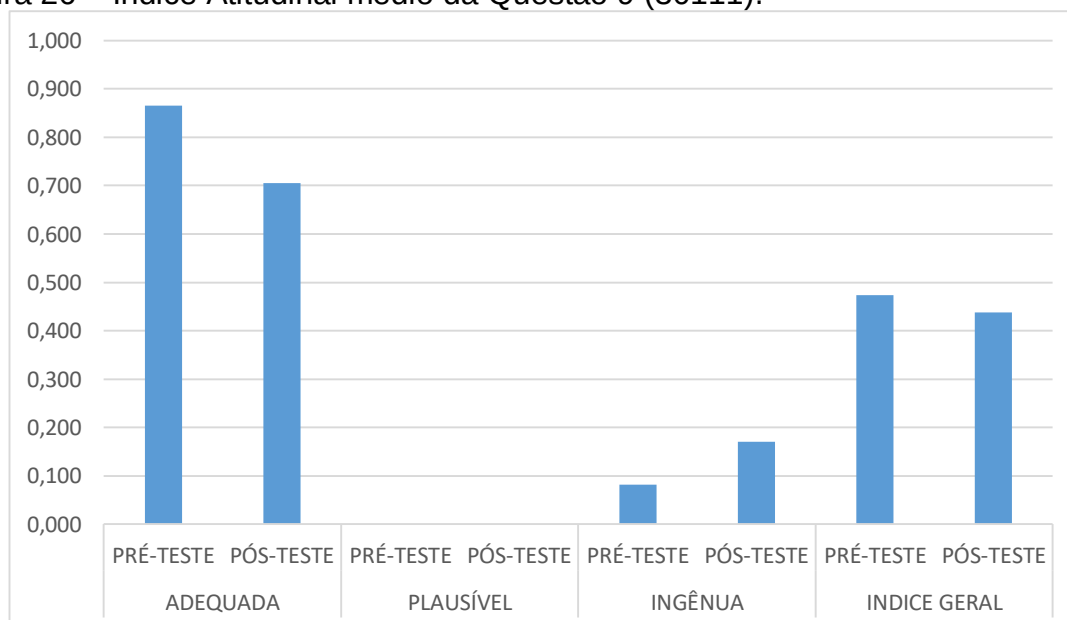
Em relação à categoria adequada, pôde-se observar que houve um declínio significativo de -0,161, demonstrando que os professores que marcaram essa categoria tinham um conhecimento no pré-teste e no pós-teste, e que esse conhecimento caiu de forma significativa em relação aos diagramas apresentados para representar da melhor forma as interações mútuas entre ciência, tecnologia e sociedade. A Questão 9 não possui item plausível, apenas adequado e ingênuo.

Na categoria ingênua, houve um aumento do pré-teste para o pós-teste de 0,089, possibilitando dizer que os professores que marcaram essa categoria demonstraram um conhecimento no pré-teste, sendo este suficiente para que melhorasse no pós-teste.

Do ponto de vista do Índice Geral, a Questão 9 apresentou uma redução do pré-teste para o pós-teste de -0,036, observando que houve queda do nível de conhecimento antes para depois do teste.

A Figura 26 apresenta o resumo dos Índices Atitudinais médios dos professores, por categorias, da Questão 9 do questionário da pesquisa. A principal observação a ser feita sobre esta questão é que ela não traz a categoria plausível, somente as categorias adequada e ingênua.

Figura 26 – Índice Atitudinal médio da Questão 9 (30111).



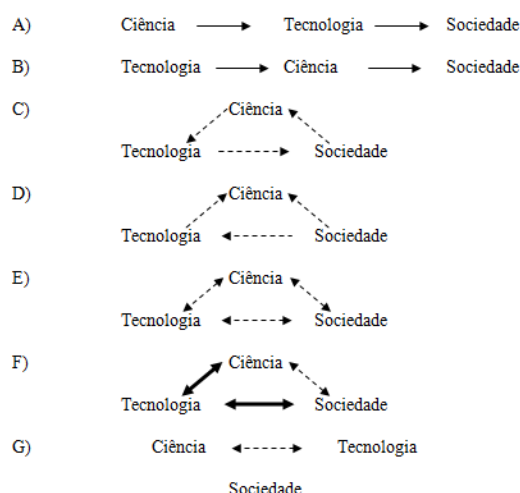
Fonte: Autor, 2021.

Como observado resumidamente na Figura 26, a categoria que mais se destacou foi a adequada, enquanto a ingênua apresentou um leve aumento no pós-teste. A Figura 27 apresenta os diagramas sobre as interações entre ciência,

tecnologia e sociedade, propostos na Questão 9. Os professores tiveram que analisar e indicar a interação com a qual eles mais concordaram.

Os diagramas (Figura 27) que representam a interação Ciência, Tecnologia e Sociedade, os quais são as respostas à Questão 9, são classificadas da seguinte forma: cinco são consideradas como frases ingênuas e duas como frases adequadas.

Figura 27 – Diagramas da Q9 sobre as interações entre ciência, tecnologia e sociedade.



Fonte: Adaptado pelo autor, 2021.

A Tabela 19 apresenta o resultado da Questão 9, por participante da pesquisa. O resultado informado é o Índice Atitudinal obtido por cada professor após o uso das métricas para cálculo do IA.

Tabela 19 – Índice Atitudinal de cada participante da pesquisa na Questão 9.

(Continua)

QUESTÃO 9

	ADEQUADA		PLAUSÍVEL		INGÊNUA		ÍND. GERAL	
	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE
P1	1,000	0,000			-0,300	-0,050	0,350	-0,025
P2	1,000	0,875			0,200	0,200	0,600	0,538
P3	0,875	0,875			0,000	0,400	0,438	0,638
P4	0,500	1,000			0,400	0,300	0,450	0,650
P5	1,000	0,875			0,200	-0,050	0,600	0,413

Tabela 19 – Índice Atitudinal de cada participante da pesquisa na Questão 9.
(Conclusão)

P6	0,750	0,750			-0,300	0,500	0,225	0,625
P7	0,875	1,000			0,850	0,400	0,863	0,700
P8	1,000	0,750			0,050	-0,400	0,525	0,175
P9	0,875	0,250			-0,100	0,300	0,388	0,275
P10	0,750	0,875			0,450	0,600	0,600	0,738
P11	1,000	0,250			-0,050	0,400	0,475	0,325
P12	0,875	0,625			-0,500	-0,200	0,188	0,213
P13	0,625	0,750			0,150	0,250	0,388	0,500
P14	1,000	1,000			0,100	-0,250	0,550	0,375

Fonte: Autor, 2021.

Como foi falado anteriormente, na Questão 9 não existe o item plausível. No entanto, é possível perceber que alguns professores, no Índice Geral, tiveram um aumento bastante significativo do pré-teste para o pós-teste, como é o caso do P3, P4, P6, P10, P12 e P13; enquanto outros se mantiveram quase estáveis ou houve uma queda também significativa.

4.3 Concepções do público-alvo nos aspectos gerais médios

A Tabela 20 apresenta os índices médios pontuados em cada questão, bem como suas pontuações médias, de cada uma das categorias, e mostra a diferença entre os índices finais e iniciais.

Tabela 20 – Índices Atitudinais médios de cada pergunta aplicada na pesquisa.
(Continua)

MÉDIAS QUESTÕES¹

	ADEQUADA ²		PLAUSÍVEL ²		INGÊNUA ²		ÍNDICE GERAL ³	
	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE
Q1	0,366	0,384	-0,157	-0,307	0,321	0,098	0,177	0,058

Tabela 20 – Índices Atitudinais médios de cada pergunta aplicada na pesquisa
(Conclusão)

Q2	0,399	0,607	-0,006	0,012	-0,518	-0,464	-0,061	0,052
Q3	0,634	0,607	-0,036	0,000	0,196	0,054	0,265	0,220
Q4	**	**	-0,232	-0,052	-0,143	-0,161	-0,188	-0,106
Q5	0,655	0,744	-0,232	-0,339	0,045	0,027	0,156	0,144
Q6	0,143	0,321	-0,114	-0,129	0,714	0,286	0,248	0,160
Q7	0,286	0,304	0,000	-0,161	0,259	0,045	0,182	0,063
Q8	0,768	0,804	-0,250	-0,226	-0,589	-0,536	-0,024	0,014
Q9	0,866	0,705	*	*	0,082	0,171	0,474	0,438

Fonte: Autor, 2021.

¹Média das pontuações médias individuais das 62 frases de cada participante da pesquisa

²Média das pontuações individuais de cada uma das categorias de cada participante da pesquisa

³Índice geral das categorias adequada, plausível e ingênua

*A Q9 não possui item plausível

**A Q4 não possui item adequado

A partir dos resultados demonstrados na Tabela 19, é possível perceber que houve um aumento significativo do índice geral apenas da Questão 2.

Quando se observa a Tabela 20, é possível perceber que no índice global ponderado médio das categorias adequada, plausível e ingênua, apenas seis questões possuem resultados positivos, enquanto três questões são negativas.

Tabela 21. Diferenças entre os índices atitudinais finais e iniciais.

Questão	Média das pontuações ¹	Adequada ²	Plausível ²	Ingênua ²	IGP ³
Q1	-0,119	0,018	-0,15	-0,223	-0,118
Q2	0,113	0,208	0,018	0,054	0,093
Q3	-0,045	-0,027	0,036	-0,142	-0,044
Q4	0,082	**	0,18	-0,018	0,054
Q5	-0,012	0,089	-0,107	-0,018	-0,012
Q6	-0,088	0,178	-0,015	-0,428	-0,088
Q7	-0,119	0,018	-0,161	-0,214	-0,119
Q8	0,038	0,036	0,024	0,053	0,037
Q9	-0,036	-0,161	*	0,089	-0,024
Média	0,014	0,047	-0,019	-0,012	0,005
DP	0,037	-0,032	0,012	0,058	0,012
Soma	0,051	0,015	-0,007	0,046	0,018

Fonte: Autor, 2021.

¹Média das pontuações médias individuais das 62 frases de cada participante da pesquisa

²Média das pontuações individuais de cada uma das categorias de cada participante da pesquisa

³Índice global ponderado médio das categorias adequada, plausível e ingênua

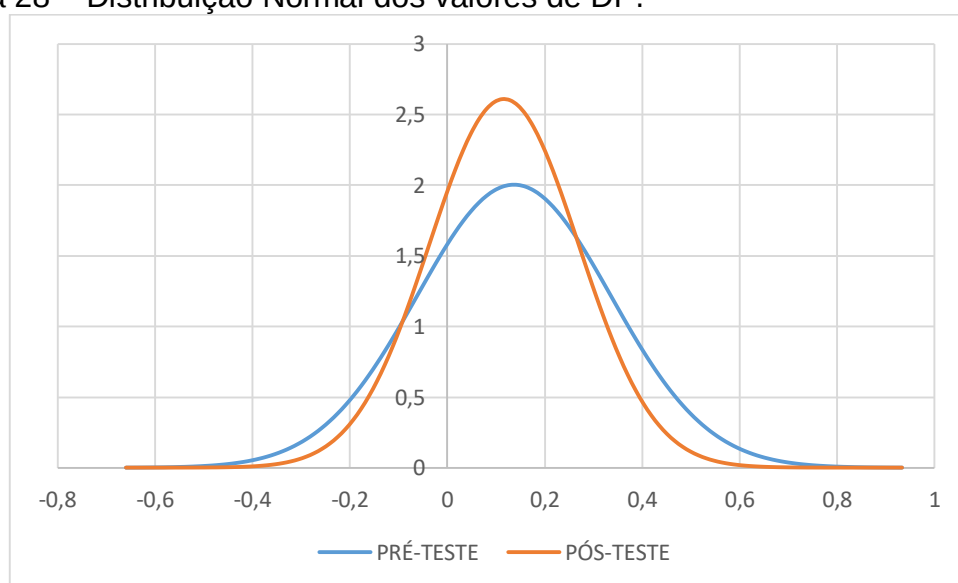
*A Q9 não possui item plausível

**A Q4 não possui item adequado

Quando se observa a Tabela 21, é possível perceber que no índice global ponderado médio das categorias adequada, plausível e ingênua, apenas seis questões possuem resultados positivos, enquanto três questões são negativas.

A Figura 28 traz o gráfico referente à curva de distribuição normal dos valores de Desvio Padrão (DP).

Figura 28 – Distribuição Normal dos valores de DP.



Fonte: autor, 2021.

Observando-se a Figura 28, pode-se inferir que a curva comprova os resultados encontrados e discutidos anteriormente, por questão. Percebe-se que há um leve deslocamento da curva laranja (pós-teste) para a direita, evidenciando uma diminuição dos valores quando comparados ao pré-teste (linha azul). Outra observação que pode ser feita é em relação aos valores médios de IA, no pós-teste os resultados individuais tendem a se aproximar da média.

Os resultados encontrados e discutidos neste capítulo levam-nos a algumas considerações sobre a formação continuada e o momento da pandemia da COVID – 19, no ano de 2020, o que será abordado no próximo tópico.

4.4 Considerações finais em relação ao momento pandêmico o ensino e o movimento CTSA.

A pandemia da Covid-19 (SARS-COV-2) provocou diversas modificações no cotidiano de todo o mundo, principalmente por conta do distanciamento social e medidas de segurança sanitária. Um dos setores mais afetados foi a educação, de modo que as atividades pedagógicas presenciais logo foram substituídas pelo ensino remoto (RONDINI, 2020).

De acordo com Hodges (2020), o ensino remoto é diferente da modalidade de Educação a Distância (EaD), pois a EaD conta com recursos e uma equipe multiprofissional direcionada para ofertar conteúdos e atividades pedagógicas totalmente on-line, por meio das plataformas de ensino. No entanto, o ensino remoto tem como objetivo trazer um acesso temporário de conteúdos curriculares que antes estavam sendo ofertados de forma presencial. Diante disso, o ensino remoto emergencial foi a alternativa encontrada pelas intuições de ensino para que não fosse perdido todo o conteúdo lecionado de forma presencial.

As diversas mudanças acontecidas em todo o sistema educacional foram realizadas de forma bastante rápida, os professores precisaram mudar toda a estrutura e dinâmica das aulas presenciais para plataformas on-line de ensino e com o emprego das Tecnologias Digitais, sem qualquer preparação ou uma organização, completamente superficial. A partir disso, é importante salientar que o uso das tecnologias digitais pode ainda ser um empecilho de realidade nacional, principalmente pela problemática da infraestrutura das instituições, como também do déficit de formação docente nessa área, que interfere diretamente no processo de ensino-aprendizagem remoto (BRAGA, 2018).

Conforme Martins (2020), a pandemia trouxe uma série de reflexões e preocupações para o campo educacional, como as condições de trabalho docente, a qualidade do processo de ensino-aprendizagem, o desenvolvimento de práticas pedagógicas inovadoras e emergenciais, e, principalmente, os desafios que a pandemia COVID-19 impôs à prática docente..

De acordo com Barbosa (2020), com essa modalidade de ensino remoto ligado às tecnologias educacionais, o professor pode se sentir completamente desanimado e/ou decepcionado pela falta de conhecimento e domínio dessa “nova” ferramenta, fazendo com que ele amplifique a sua carga-horária de trabalhado em busca dessa

competência. Sendo assim, é necessário também um equilíbrio emocional, saúde física, mental e financeira nesse aspecto de pandemia mundial.

Para Moreira e Rodrigues (2018), alguns transtornos e doenças surgem de um contexto e formato novo. As instituições são marcadas por modelos de gestão que exigem mudanças, e pressões constantes por padrões de eficiência na atuação desses profissionais da educação.

A Organização Internacional do Trabalho (OIT) ressalva que a classe docente é a segunda categoria profissional, em nível mundial, a portar doenças de caráter ocupacional, incluindo desde reações alérgicas a giz até esquizofrenia e depressão, sendo considerado o estresse não somente um fenômeno isolado, mas um risco ocupacional significado trazido pela profissão (TOSTES et al., 2018).

A partir disso, os docentes são obrigados a se adequar às novas atribuições de um perfil profissional inovador e, conseqüentemente, às exigências de performances inéditas que devem ser atendidas, podendo produzir incertezas tanto quanto à forma de organização do trabalho, como também em relação à capacidade do profissional (BALL, 2014).

Diante de todas essas argumentações, é necessário saber articular as exigências profissionais no contexto da atual pandemia com a saúde mental dos professores, para que sejam verificadas novas perspectivas que não gerem adoecimento mental por parte desses profissionais, obtendo assim possibilidades de reconfigurações do trabalho docente (PEREIRA, 2020).

O processo de ensino-aprendizagem das ciências é iniciado na sala de aula, pela troca de conhecimentos entre professor-aluno (SILVA, 2013). De acordo com Freire (2000), a concepção de tecnologia é de extrema importância, principalmente na leitura que se faz do mundo, afirmando que essa concepção é tão urgente quanto necessária à compreensão correta dela.

A ciência exerce uma forte influência na sociedade atual, principalmente do ponto de vista dos medicamentos, sendo responsável por diversas transformações e evoluções tecnológicas nas concepções de novos medicamentos, entendimento de mecanismos de ação, estruturas químicas, efeitos farmacológicos e adversos, dentre outros assuntos. Entretanto, é interessante observar que ao mesmo tempo que ela produz conhecimento e tecnologia de forma “rápida”, ela também produz problemas derivados dessa evolução científica, tais como: questões éticas, clonagem,

manipulações genéticas, uso de animais em laboratório, entre outros (OLIVEIRA, 2013).

Segundo Costa (2007), a ideia de que apenas o objeto modifica cede espaço para as considerações de que não é somente o objeto que modifica, mas também o próprio observador, que se altera por infinitas probabilidades, em influências mútuas. Tal instabilidade demonstra que o mundo está em pleno processo, com um vasto universo de possibilidades passíveis de atualização, dependendo das opções e redes de relações que são instituídas no decorrer do tempo.

Segundo Carniatto (2002), a tarefa do professor é bastante árdua, uma vez que cabe a ele a mediação dos conhecimentos científicos, possibilitando ser produzidos, construídos e reconstruídos sob uma ótica emancipadora. A partir disso, diversas ferramentas se encontram à disposição do professor atualmente para que se consiga tornar o ambiente da sala de aula mais atrativo, agradável e interessante para o aluno, possibilitando um processo de ensino-aprendizagem mais efetivo.

No que tange especificamente às interações mútuas entre ciência, tecnologia e sociedade, os PCN's ressaltam que as questões éticas, valores e atitudes compreendidas nessas relações são conteúdos de extrema importância para serem investigados dentro da sala de aula pelo professor (BRASIL, 1998).

Dessa forma, o currículo que é ministrado dentro da sala de aula precisa ser universal quanto às suas finalidades educativas, que se trata de uma tomada de decisão sobre a formação cultural comum para todos os cidadãos, permitindo um nível de alfabetização científica adequada para uma sociedade democrática (KUENZER, 2005).

Nesse contexto, o movimento CTSA tem como objetivo identificar o desenvolvimento da concepção de Ciência e Tecnologia associada a fatores sociais e culturais, além da participação pública em questões científicas e tecnológicas (ZEIDLER et al., 2005).

Para que haja um conhecimento eficaz, seja por parte dos professores ou alunos, é necessário que o tempo do processo de ensino-aprendizagem seja adequado, não podendo ter um prazo bastante curto, pois isso interfere diretamente no conhecimento adquirido por parte dos indivíduos (CABRAL 2014).

5 CONCLUSÕES

Os resultados obtidos neste estudo mostraram que a participação de professores em uma formação continuada é necessária para a inserção de teorias diversificadas no contexto das práxis pedagógicas. Este estudo demonstrou que a abordagem CTSA aplicada no ensino, utilizada da forma correta, surge como uma possibilidade para alcançar resultados diferentes dos que são obtidos por meio do ensino tradicional.

O ensino CTSA se diferencia do método tradicional de ensino, pois procura fugir da prática da memorização de conteúdos engessados, por meio da aproximação dos assuntos relacionados à Ciência, Tecnologia e Sociedade e Ambiente, abordados nas aulas, ao cotidiano do aluno.

Ao concluir a pesquisa, cabe retornar ao projeto inicial deste estudo. O objetivo geral que orientou esta pesquisa foi analisar as contribuições de uma formação continuada, com foco no movimento Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, no fortalecimento das práticas pedagógicas dos professores de Química da Rede Pública Estadual de Ensino do Ceará, lotados em escolas do ensino médio da SEFOR-2.

Observando-se o objetivo geral desta pesquisa, pode-se afirmar que a formação continuada colaborou para a formação dos professores, mostrando-lhes outro caminho para preparar suas aulas, de forma contextualizada, abordando temas relacionados à Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, com vistas a promover uma formação mais voltada à Alfabetização Científica e Tecnológica.

Considerando os objetivos específicos, pode-se afirmar que:

1. O curso de formação continuada mostrou-se satisfatório, visto que possibilitou a discussão do tema CTSA e possibilitou a inserção deste nas aulas dos professores;
2. A partir dos resultados quantitativos obtidos por meio do questionário COCTS, foi possível realizar uma avaliação das atitudes e crenças dos professores participantes da pesquisa. O COCTS permite fazer uma análise mais detalhada das concepções dos sujeitos da pesquisa em relação ao tema CTSA;
3. Analisando os resultados do COCTS, pôde-se perceber que os professores mantiveram uma atitude tendendo à Ingênua em relação ao tema CTSA, o que denota a necessidade de mais formações sobre o tema, porém, pode-se relacionar esses resultados a alguns fatores, como a Pandemia da COVID-19,

o ensino no formato EaD; as aulas remotas que os professores tiveram que preparar para seus alunos, tomando muito mais tempo que a preparação da aula presencial; o tempo de duração da formação, dentre outros.

De modo geral, afirma-se que os objetivos desta pesquisa foram alcançados, e que foi verificado um avanço nas atitudes e crenças dos professores, por meio da medição do Índice Atitudinal.

Espera-se que esta pesquisa possa servir como alicerce para novas pesquisas na área de formação continuada de professores, com a temática CTSA, procurando sempre trazer uma abordagem contextualizada, para que se possa contribuir com as práticas pedagógica dos docentes.

REFERÊNCIAS

ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. **O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa**. 2 ed. São Paulo: Thomson, 2002.

ARAÚJO, C. A. A. A Ciência como Forma de Conhecimento. **Ciência & Cognição**. Rio de Janeiro, v. 8, p. 127 – 142, ago. 2006. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-58212006000200014. Acesso em: 20 out. 2019

BACHICH, L.; MORAN, J. Aprender e Ensinar com Foco na Educação Híbrida. **Revista Pátio**, Porto Alegre, n. 25, p. 45 – 47, jun. 2015. Disponível em: <https://www.grupoa.com.br/revista-patio/artigo/11551/aprender-e-ensinar-com-foco-na-educacao-hibrida.aspx>. Acesso em: 14, jun. 2019.

BALL, S. J. “Fazendo neoliberalismo: mercados, estados e amigos com dinheiro”. In: BALL, S. J. Educação Global SA: novas redes políticas e o imaginário neoliberal. Ponta Grossa: UEPG, 2014.

BARBOSA, A. M.; VIEGAS, M. A. S.; BATISTA, R. L. Napolitano Felício Felix. Aulas presenciais em tempos de pandemia: relatos de experiências de professores do nível superior sobre as aulas remotas. **Revista Augustus**, v. 25, n. 51, p. 255-280, 2020.

BONZON, J. D; BRANDÃO J. B.; SANTOS, T. C.; CHRISPINO, 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.sbq.org.br/online/artigos/11-CP-69-17.pdf>. Acesso em: 28 set. 2019.

BRAGA, R. Apresentação. In: FAUSTO, C.; DAROS, T. **A sala de aula inovadora: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo**. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 6-7.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais: Ensino Médio**. Brasília, MEC/SEMT, 2000.

_____, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Secretaria da Educação Básica. Brasília, DF, 2017.

_____, Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio**. Secretaria de Educação Média e Tecnologia. Brasília, DF: MEC, 1999.

_____, Ministério da Educação. **PCN + Ensino médio: orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares nacionais. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Secretária de Educação Média e Tecnologia. Brasília, DF: MEC/SEMTEC, 2002.

_____, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais**. Brasília: MEC/SEF.1998.

_____, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Ministério da Educação e Cultura. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/SEMTEC, v. 3, 1999.

_____. Ministério da Educação e Cultura. **LDB 9394/96**, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília: MEC, 1996

_____. Ministério da Educação. **Diretrizes curriculares nacionais para o ensino médio**. Conselho Nacional de Educação. Brasília, DF: MEC/CNE, 1998.

BUENO, Lígia, et al. **O ensino de química por meio de atividades experimentais: a realidade do ensino nas escolas**. Universidade Estadual Paulista, 2007. Disponível em: <www.unesp.br >. Acesso em: 17 de maio de 2019.

CABRAL, S. A., SEPINI, R. P., & MACIEL, M. D. (2014). Alfabetização científica e o ensino de ciências. In Congresso Ibero-Americano de Ciências, Tecnologia, Inovação e Educação, Buenos Aires, Argentina. Buenos Aires: OEI.

CARNIATTO, I. A formação do Sujeito Professor. Cascavel: Edunioeste, 2002.

CASTRO, R. F.; CARVALHO, A. G.; BRITO, H. P.; BERBET, G.; CUNHA, K. K. C. Propostas de intervenção pedagógica de estagiários para o ensino de Biologia em Escolas Públicas de Porto Velho. **EDUCA – Revista Multidisciplinar em Educação**, v. 5, n. 12, p. 61-81, set/dez. 2018. Disponível em: <https://www.periodicos.unir.br/index.php/EDUCA/article/view/3226>. Acesso em: 10 jan. 2020.

CAVALCANTI, M. H. S.; RIBEIRO, M. M.; BARRO, M. R. Planejamento de uma sequência didática sobre energia elétrica na perspectiva CTS. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 24, n. 4, p. 859 – 874, 2018. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132018000400859&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 28 abr. 2019.

CAZIAN, R.; MAXIMIANO, F. A. Alterações nos Sistemas em Equilíbrio Químico: Análises das Principais Ilustrações Presentes em Livros Didáticos. In: XV Encontro Nacional de Ensino de Química. 15, 2010. Brasília – DF. **Anais Eletrônicos [...]** Brasília, UNB, 2010. Disponível em: <http://www.sbq.org.br/eneq/xv/listaresumos.htm>. Acesso em: 22 fev. 2020

CEREZO, J. A. L. Ciencia, Tecnología y Sociedad: El Estado de la Cuestión em Europa y Estados Unidos. **Revista Iberoamericana de Educación**. Madri – Espanha, v. 18, p. 41 – 68, 1998. Disponível em: <https://rieoei.org/RIE/article/view/1091>. Acesso em: 12 fev. 2021.

CHAVES, T. S. S.; BELLI, N. C. J.; SARS-COV-2, o novo Coronavírus: uma reflexão sobre a saúde única (*one health*) e a importância da medicina de viagem na emergência dos novos patógenos. **Revista Medicina**. São Paulo – SP, v. 9, n. 1, p.

i-iv, fev. 2020. Disponível em:

<https://www.revistas.usp.br/revistadc/article/view/167173>. Acesso em: 25 jun. 2020.

DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.1679-9836.v99i1pi-iv> .

CHRISPINO, A. **Introdução aos Enfoques CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade – Na Educação e no Ensino**. IBERCIENCIA – OEI – Organização de Estados Ibero-americanos para a Educação a Ciência e a Cultura. 2017.

_____, A.; LIMA, L. S.; ALBUQUERQUE, M. B.; FREITAS, A. C. C.; SILVA, M. A. F. B. A área CTS no Brasil vista como rede social: onde aprendemos? **Ciência & Educação**, Bauru, v. 19, n. 2, p. 455 – 479, 2013. Disponível em:

[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132013000200015&lng=pt&tlng=pt)

[73132013000200015&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132013000200015&lng=pt&tlng=pt). Acesso em: 04 mai. 2019.

CIECHORSKI, B. F.; PRUDÊNCIO, A. L.; SANTOS, C.; BENTO, D. S.; SOUZA, P.; JUNIOR, H. L. Determinação do teor de ácido acetilsalicílico 100 mg dispensados em farmácia de manipulação na Zona da Mata/RO. **Revista Saberes, Rolin de Moura**, São Paulo, v. 4, n. 1, p. 108 – 116, jan/jun. 2016. Disponível em:

<https://facsaopaulo.edu.br/por-que-a-fsp/revista-saberes/>. Acesso em: 10 fev. 2019.

CONCEIÇÃO, J. T. Colégios Internos nas Páginas do *Almanak Laemmert* (1845 a 1889). **CLIO Revista de Pesquisa Histórica**. Recife, v. 31, n. 1, p. 1 – 19. 2013.

Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistaclio/article/view/24368>.

Acesso em: 15 ago. 2019.

COSTA, W. J. G. **Socionomia de base sistêmica**: Método de apoio a gestão de grupos na organização. Dissertação de Mestrado. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2007.

DA COSTA, M. A.; OLIVEIRA, Y. A.; FIELD´S, K. A. P.; SANTOS, R. G.

Contextualização no ensino de química: vegetais como temática para o estudo dos elementos químicos. **Ciclo Revista**. Goiânia – GO, v. 1, n. 1, p. 1 – 6. 2016.

Disponível em:

<https://www.ifgoiano.edu.br/periodicos/index.php/ciclo/article/view/246/159>. Acesso em: 19 nov. 2019.

DALLABRIDA, N. A Reforma Francisco Campos e a Modernização Nacionalizada do ensino Secundário. **Educação**. Porto Alegre – RS, v. 32, n. 2, p. 185 – 191, mai/jun, 2009. Disponível em:

<https://revistaseletronicas.pucrs.br/index.php/faced/article/view/5520>. Acesso em: 20 abr. 2021

DAMIANI, M. F.; ROCHEFORT, R. S.; CASTRO, R. F.; DARIZ, M. R.; PINHEIRO, S. S. Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. **Caderno de Educação**.

Pelotas – RS, v. 45, p. 57-67, maio/ago, 2013. Disponível em:

<https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/caduc/article/view/3822>. Acesso em 10 jan. 2020

DAVI, M. G.; AZNAM, N. The Effect of Science – Technology – Society (STS) Modelo n Scientific Literacy and Scientific Attitude of Students on the Subject of

Buffer. **Journal of Physics: Conference Series**. Philadelphia – PA, USA, v. 1156, p. 01227, 2019. Disponível em: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1156/1/012027>. Acesso em: 12 fev. 2021.

DOGNINO, R. **Tecnologia Social: contribuições conceituais e metodológicas**. Campina Grande, Editora Insular e Eduapb. 2014.

FAVILA, M. A. C.; ADAIME, M. A contextualização no ensino de Química sob a perspectiva CTS: uma análise das publicações. **Revista Vidya**, Santa Maria, v. 33, n. 2, p. 101 – 110, jul/dez, 2013. Disponível em: <https://www.periodicos.ufn.edu.br/index.php/VIDYA/article/view/258>. Acesso em: 28 abr. 2019.

FERNANDES, I. M. B.; PIRES, D. M.; DELGADO-IGLESIAS, J. Perspectiva Ciência, Tecnologia, Sociedade, Ambiente (CTSA) nos manuais escolares portugueses de Ciências Naturais do 6º ano de escolaridade. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 24, n. 4, p. 875 - 890, 2018. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132018000400875&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 28 abr. 2019.

FERREIRA, E. A.; CASTRO, H. S.; SILVA FILHO, S. S.; SANTOS, G. A. Experimentação no ensino de Química: uma abordagem a partir da extração de óleos essenciais. *Ciclo Revista, Anais do 3º ELPED e do 4º ELICPIBID*, v. 3, n. 1, 2018.

FERREIRA, W. M.; ROCHA, L.B.; SANTOS, L. D.; SANTOS, B. L. S. R.; PITANGA, A. F. Corantes: uma abordagem com enfoque ciência, tecnologia e sociedade (CTS) usando processos oxidativos avançados. **Química Nova na Escola**. São Paulo, v. 40, n. 4, p. 249 – 257, nov. 2018. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/edicao.php?idEdicao=76>. Acesso em: 19 nov. 2019.

FIDELIS, J. P. S., & GIBIN, G. B. (2016). Contextualização como estratégia didática em vídeo aulas de Química. **Revista Virtual de Química**, 8(3), 716-723.

FIRME, R. N.; AMARAL, E. M. R. Analisando a implementação de uma abordagem CTS na sala de aula de Química. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 17, n. 2, p. 383 – 399, 2011. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132011000200009&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 04 mai. 2019.

_____, R. N. Concepções de professores de Química sobre Ciência, Tecnologia, Sociedade e suas inter-relações: um estudo preliminar para o desenvolvimento de abordagem CTS em sala de aula. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 14, n. 2, p. 251 – 269, 2008. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132008000200005&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 29 abr. 2019.

FIRMINO, E. S. **Agrotóxico como tema socioambiental no ensino de Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE): uma proposta de abordagem com enfoque CTSA**. 2020. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e

Matemática) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE, Fortaleza, 2020.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 5 ed. São Paulo: Editora Atlas, 2010.

_____, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6 ed. São Paulo: Editora Atlas, 2014.

GUAN, W.; NI, Z.; HU, Y.; LIANG, W.; OU, C.; HE, J.; LIU, L.; SHAN, H.; LEI, C.; HUI, D. S. C.; DU, B.; LI, L.; ZENG, G.; YUEN, K. Y.; CHEN, R.; TANG, C.; WANG, T.; CHEN, P.; XIANG, J.; LI, S.; WANG, J-L.; LIANG, Z.; PENG, Y. WEI, L.; LIU, Y.; HU, Y-H.; PENG, P.; WANG, J-M, LIU, J.; CHEN, Z.; LI, G.; ZHENG, Z.; QIU, S.; LUO, J.; YE, C.; ZHU, S.; ZHONG, N. Clinical Charecteristics of Coronavirus disease 2019 in China. **The New England Journal of Medicine**. Boston – MA, v. 382, p. 1708-1720, abr. 2020. Disponível em: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa2002032>. Acesso em: 29 jun. 2020. DOI: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa2002032>.

HODGES, C. (et al). The Difference Between Emergency Remote Teaching and Online Learning. **EDUCAUSE Review**, 2020.

HOFSTEIN, A.; LUNETTA, V. The laboratory in science education: foundations for twenty-first century, **Science Education**, 88, 28- 54, 2004.

KUENZER, A. **Ensino Médio – Construindo uma Proposta para os que vivem do Trabalho**. 4 ed. São Paulo: Cortez, 2005.

LESSA, G. G; PROCHNOW, T. R. Ensino de Química no Brasil. Interferências historiográficas no perfil acadêmico dos professores que lecionam Química na cidade de Valença/BA. **Revista Ibero-americana de Educação / Revista Iberoamericana de Educación**, v 73, n 2, p. 119 – 142, 2017. Disponível em: <https://rieoei.org/RIE/article/view/216>. Acesso em: 26 mai. 2019.

LIMA, J. O. G. Do período colonial aos nossos dias: uma breve história do Ensino de Química no Brasil. **Revista Espaço Acadêmico**, v. 12, n 140, p. 71 – 79, janeiro, 2013. Disponível em: <http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/EspacoAcademico/article/view/19112>. Acesso em: 26 mai. 2019.

_____, J. O. G; LEITE, L. R. Historicidade dos cursos de licenciatura no Brasil e sua repercussão na formação do professor de Química. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**. São Paulo – SP, v. 9, n. 3, p. 143 – 162, 2018. Disponível em: <http://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/1483>. Acesso em: 26 mai. 2019.

LIMA, V.A.de. **Atividades Experimentais no Ensino Médio – Reflexão de um Grupo de Professores a partir do Tema Eletroquímica**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

LINSINGER, I. Perspectivas Curriculares CTS para o Ensino de Engenharia: Uma Proposta de Formação Universitária. **Revista Linhas Críticas**. Brasília – DF, v. 21, n. 45, p. 279 – 317, mai/ago. 2015. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/linhascriticas/article/view/4536>. Acesso em: 12 fev. 2020.

LOPES, W. Z.; JESUS, R. F.; GARCIA, R. N. Compreensões de Professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental sobre CTS e suas Interações a partir do Questionário VOSTS. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**. São Paulo – SP, v. 11, n. 3, p. 141 – 158, 2020. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/2423>. Acesso em: 22 mar. 2021.

LORENZETTI, L.; SIEMSEN, G. H.; OLIVEIRA, S. Parâmetros de Alfabetização Científica e Alfabetização Tecnológica na Educação Química: Analisando a Temática Ácido e Bases. **ACTIO**, v. 2, n. 1, p. 4 – 22, jun/julh. 2017. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/5019>. Acesso em: 14 out. 2019.

MACEDO, Y. M.; OMELLAS, J. L.; BOMFIM, H. F. COVID-19 no Brasil: o que se espera para a população subalternizada? **Revista Encantar – Educação, Cultura e Sociedade**. Bom Jesus da Lapa – BA, v. 2, p. 01-10, jan/dez. 2020. Disponível em: <https://revistas.uneb.br/index.php/encantar/issue/view/455/showToc>. Acesso em: 24 jun. 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.46375/encantar.v2>.

MARCONDES, M. E. R.; CARMO, M. P.; SUART R. C.; SILVA, E. L.; SOUZA, F. L.; SANTOS JUNIOR, J. B.; AKAHOSHI, L. H. Materiais instrucionais numa perspectiva CTSA: uma análise de unidades didáticas produzidas por professores de Química em formação continuada. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 14, n. 2, p. 281 – 298, 2009. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/359>. Acesso em: 28 abr. 2019.

MARCONDES, M. E. R.; SILVA, E. L. Materiais didáticos elaborados por professores de química na perspectiva CTS: uma análise das unidades produzidas e das reflexões dos autores. **Ciência & Educação**. Bauru, v. 21, n. 1, p. 65 – 83, 2015. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132015000100005&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 17 mai. 2019.

MARTINS, I. P. Formação inicial de professores de física e química sobre a tecnologia e suas relações sócio-científicas. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, 2003, p. 293-308.

MARTINS, R. X. A COVID- 19 e o fim da Educação a Distância: um ensaio. **Revista de Educação a Distância**, v. 7, n. 1, p. 242-256, 2020.

MELONI, R. A; VIANA, H. E. B. O ensino de Química no Brasil e os debates sobre o atomismo: um estudo dos programas da educação secundária (1850 – 1937). **Revista Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 39, n. 1, p. 46 – 51, fev. 2017.

Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/edicao.php?idEdicao=69>. Acesso em: 17 mai. 2019.

MILARÉ, T.; RICHETTI, G. P.; ALVES FILHO, J. P. Alfabetização Científica no ensino de Química: uma análise dos temas da seção Química e Sociedade da revista Química Nova na escola. **Revista Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 165 – 171, ago. 2009. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/edicao.php?idEdicao=17>. Acesso em: 18 mai. 2019.

MONTEIRO, E. D. N. **Sequência Didática, com Abordagem CTSA, para o Estudo das Funções Orgânicas**, 2016. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências da Natureza) – Universidade Federal Fluminense – UFF, Niterói – RJ, 2016.

MOREIRA, D. Z.; RODRIGUES, M. B. “Saúde mental e trabalho docente”. Estudos de Psicologia, vol. 23, n. 3, 2018.

MORIN, E. **Ciência com Consciência**. 15 ed. Rio de Janeiro. Editora Bertrand Brasil. 2013.

MORTIMER, E. F. (Org.). **Química: Ensino Médio**. Vol. 4, Brasília, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006.

NATES, E. A. S.; GUERRA JÚNIOR, A. L.; PINHO, E. C. S.; PORTO, I. M. N.; SIMM, J. F. S.; VITIELLO, M. G. F. Percepções de professores da Educação a Distância Sobre a Tecnologia. **Revista Conhecimento Online**. Novo Hamburgo – RS, v. 2, p. 149 – 170, mai – ago. 2019. Disponível em: <https://periodicos.feevale.br/seer/index.php/revistaconhecimentoonline/article/view/1592>. Acesso em: 12 fev. 2021.

NIEZER, T. M. **Ensino de soluções químicas por meio da abordagem Ciência – Tecnologia – Sociedade (CTS)**. 2012. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Tecnologia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2012.

_____. T. M. **Formação continuada por meio de atividades experimentais no ensino de Química com enfoque CTS**. 2017. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Tecnologia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2017.

NIZ, C. A. F. **A Formação Continuada do Professor e o Uso das Tecnologias em Sala de Aula: Tensões, Reflexões e Novas Tecnologias**. 2017. Dissertação (Mestrado em Educação Escolar) – Universidade Estadual Paulista, Araraquara – SP, 2017.

NUNES, A. O. **Abordando as relações CTSA no ensino de Química a partir das crenças e atitudes de licenciandos: Uma experiência formativa no sertão nordestino**. 2010. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2010.

_____, A. O. **Possibilidades de enfoque CTS para o ensino superior de Química**. 2014. Tese (Doutorado em Química) – Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2014.

_____, A. O.; DANTAS, J. M. As relações Ciências – Tecnologia – Sociedade – Ambiente (CTSA) e as atitudes dos licenciando em Química. **Educación Química**, Ciudad del México, v. 23, n. 1, p. 85 – 90, 2012. Disponível em: <http://revistas.unam.mx/index.php/req/article/view/64253>. Acesso em: 28 abr. 2019.

_____, A. O.; DANTAS, J. M.; OLIVEIRA, O. A.; HUSSEIN, F. R. G. S. Atitudes CTS em estudantes de cursos superiores. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, n. 10, 2015, Águas de Lindóia – SP. **Anais**, São Paulo, 2015, p. 1-8. Disponível em: http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/lista_area_09.htm. Acesso em: 10 dez. 2020.

NUNES, J. A. Um discurso sobre as Ciências 16 anos depois. In: SANTOS, B. S. (Org.). **Conhecimento prudente para uma vida decente: um discurso sobre as ciências revisitado**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2003.

OLIVEIRA, S.; GUMARÃES, O. M.; LORENZETTI, L. O Enfoque CTS e as Concepções de Tecnologia dos Alunos do Ensino Médio. **ALEXANDRIA – Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**. Florianópolis – SC, v. 9, n. 2, p. 121 – 247, nov. 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2016v9n2p121>. Acesso em: 10 fev. 2020.

OLIVEIRA, A. G.; SILVEIRA, D. A importância da Ciência para a sociedade. **Infarma: Ciências Farmacêuticas**, Fortaleza, v. 4, n. 25, p. 160-169, out. 2013.

OLIVEIRA, E. C.; GUERRA, C.; COSTA, N.; DEL PINO, J. C. Abordagem CTS em manuais escolares de Química do 10º ano em Portugal: um estudo e avaliação. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 24, n. 4, p. 891 – 910, 2018. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132018000400891&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 28 abr. 2019.

PEREIRA, H. P.; SANTOS, F. V.; MANENTI, M. A. SAÚDE MENTAL DE DOCENTES EM TEMPOS DE PANDEMIA: OS IMPACTOS DAS ATIVIDADES REMOTAS. **Boletim de Conjuntura**, Boa Vista, v. 3, n. 9, p. 26-32, ago. 2020.

RIBEIRO, T. V.; COLHERINHAS, G.; GENOVASE, L. G. R. O estudo de temas tecnológicos na educação CTSA: uma experiência de alfabetização científica e tecnológica no ensino médio. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**. São Paulo, v. 7, n. 1, p. 38 – 58, 2016. Disponível em: <http://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/868>. Acesso em: 18 nov. 2019.

ROMANOWISKI, J. P.; SILVA, P. J. A formação Pedagógica no curso de Licenciatura em Física: articulação entre os campos de conhecimento. **Revista**

Ensaio. Belo Horizonte, v. 20, p. 1 – 24. 2018. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21172018000100217. Acesso em: 15 ago. 2019.

RONDINI, C. A.; PEDRO, K. M.; DUARTE, C. S. PANDEMIA DO COVID-19 E O ENSINO REMOTO EMERGENCIAL: mudanças na práxis docente. **Interfaces Científicas - Educação**, [S.L.], v. 10, n. 1, p. 41-57, 6 set. 2020. Universidade Tiradentes.

ROSA, S. E.; AULER, D. Não Neutralidade da Ciência-Tecnologia: Problematizando Silenciamentos em Práticas Educativas CTS. **ALEXANDRIA – Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**. Florianópolis – SC, v. 9, n. 2, p. 203 – 231, nov. 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2016v9n2p203>. Acesso em: 12 fev. 2020.

SANT'ANA, C. F. **Alfabetização científica no ensino de Química promovido por tecnologias digitais: Quais as tendências da pesquisa acadêmica relatadas em artigos científicos?** 2018. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Nilópolis, 2018.

SANTANA, D. C. O. **O uso de textos de divulgação científica em uma unidade de ensino com uma abordagem CTS para Educação Química**. 2016. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2016.

SANTANA, G. Tecnologia: Exclusividade de Escolas Modernas? **Revista Criar Educação**. Criciúma – SC, v. 8, n. 1, p. 1 – 14, jan/jul. 2019. Disponível em: <http://periodicos.unesc.net/criaredu/article/view/5013>. Acesso em: 12 fev. 2020.

SANTOS, P. M. L.; SANTOS, F. L.; LIRA, L. M. A.; JÚNIOR, W. J. T.; LIMA, T. C. Experimentos de baixo custo para aulas no laboratório de química: uma oficina para professores. **Revista Educação, Ciências e Matemática**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 3, p. 141 – 150, set/dez, 2018. Disponível em: <http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/view/4677>. Acesso em: 16 nov. 2019

SEPINE, R. P.; VASQUEZ ALONSO, A.; MACIEL, M. D. Análise das mudanças de Concepções Atitudinais identificados nos estudantes a partir de uma sequência didática com enfoque na natureza da Ciência e da Tecnologia. **Revista Interações**. Santarém – Portugal, v. 11, n. 34, p. 118-139. 2015. Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/interaccoes/article/view/6926>. Acesso em: 10 jan. 2021. DOI: <https://doi.org/10.25755/int.6926>.

SILVA, D. D.; FARIAS, R. F.; NEVES, L. S. **História da Química no Brasil**. 2 ed. São Paulo: Editora Átomo, 2006.

SILVA, J. C. S.; BIANCO, G. Jogos Didáticos: A Formação Através de uma Aprendizagem Significativa e um Currículo Adaptado por projetos. **Research, Society and Development**. Itabira – MG, v. 9, n. 9, p. e820997969. 2020.

Disponível em: <https://www.rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/7969>. Acesso em: 11 fev. 2021.

SILVA, M. G.; NÚÑEZ, I. Os saberes necessários aos professores de química para a educação tecnológica. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, 2013, p. 309-330.

SILVA, M. A. F. B.; MELO, T. B.; BOCK, B. S.; CHRISPINO, A. A Contribuição da Construção Social da Tecnologia para a Abordagem CTS: Desafio a Partir do Resultados PIEARCTS. **Revista Interações**. Santarém – Portugal, v. 11, n. 34, p. 201 – 221. 2015. Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/interaccoes/article/view/6930>. Acesso em: 12 fev. 2021.

SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. Ciência, Tecnologia e suas relações sociais: a percepção de geradores de tecnologia e suas implicações na educação tecnológica. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 15, n. 3, p. 681 – 694, 2009. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132009000300014&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 04 mai. 2019.

SIQUEIRA-BATISTA, R.; MARIA-DA SILVA, L.; SOUZA, R. R. M.; PIRES-DO-PRADO, H. J.; SILVA, C. A.; RÔÇAS, G.; OLIVEIRA, A. L.; HELAYÊL-NETO, J. A. Nanociência e nanotecnologia como temática para discussão de Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 16, n. 2, p. 479 – 490, 2010. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132010000200014&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 04 mai. 2019.

SOUSA, B. L. S.; BEZERRA, C. W. B.; SILVA, J. R.; CANTANHEDE, S. C. S.; CANTANHEDE, L. B. Cenário das Publicações CTS/CTSA no Ensino de Química: Revisão Bibliográfica de Publicações no Portal de Periódicos da CAPES/CAFÉ. **Brazilian Journal of development**. Curitiba, v. 5, n. 11, p. 27267 – 27283, nov. 2019. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/4942>. Acesso em: 11 fev. 2020.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA. **Documento Científico**: Novo Coronavírus (COVID-19). Disponível em: https://www.sbp.com.br/documentos-cientificos/?tx_cwfiles%5Bpage%5D=8&cHash=42803ed96fbdd30e55b073aeb6a39080. Acesso em: 10 mai. 2020.

SOUZA JUNIOR, J. H.; RAASH, M.; SOARES, J. C.; RIBEIRO, L. V. H. A. S. Da Desinformação ao Caos: uma análise das *Fake News* frente à pandemia do Coronavírus (COVID-19) no Brasil. **Caderno de Prospecção**. Salvador – BA, v. 13, n. 2, Edição Especial, p. 331-346, abr. 2020. Disponível em: <https://portalseer.ufba.br/index.php/nit/article/view/35978>. Acesso em: 24 jun. 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.9771/cp.v13i2%20COVID-19.35978>

SOUZA, P. R. L. **Alfabetização científica a partir de experimentos químicos: uma vivência nos anos iniciais**. 2017. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017

SOUZA, T. F. **Enfoque CTS para o ensino do conceito de soluções: uma abordagem temática com plantas medicinais**. 2018, Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2018.

STEDILE, A. M. A.; SILVA, C. R. F.; SOUZA FILHO, J. R. A.; VASCONCELOS, A. K. P.; BARROSO, M. C. S.; SAMPAIO, C. G.; ARIZA, L.G. Estudo do estado de conhecimento a partir da temática de experimentação química. **Research, Society and Development**, Itabira - MG, v. 8, n. 11, p. 1358, nov. 2019. Disponível em: <https://rsd.unifei.edu.br/index.php/rsd/article/view/1358>. Acesso em: 16 nov. 2019

TOSTES, M. V. et al. "Sofrimento mental de professores do ensino público". *Saúde em Debate*, vol. 42, n. 116, 2018.

TUÑAS, I. T. C.; SILVA, E. T.; SANTIAGO, S. B. S.; MAIS K. D.; SILVA-JÚNIOR, G. O. Doença pelo Coronavírus 2019 (COVID-19): uma abordagem preventiva para a odontologia. **Revista Brasileira de Odontologia**. Rio Comprido – RJ, v. 7, p. 1-7. 2020. Disponível em: <http://www.revista.aborj.org.br/index.php/rbo/article/view/1776>. Acesso em: 26 jun. 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.18363/rbo.v77.2020.e1776>.

VASCONCELLOS, M. J. E. **Pensamento Sistêmico: O novo paradigma da ciência**. 8º ed. Campinas-SP: Papyrus, 2009.

VASCONCELOS, C. A.; ANDRADE, B. S. Abordagem da separação de misturas no ensino fundamental sob o enfoque CTSA visando a contextualização no ensino de ciências. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 1 – 13, 2017. Disponível em: <http://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/issue/view/53/showToc>. Acesso em: 15 abr. 2019.

VITOR, F. C.; SILVA, A. P. B. Alfabetização e Educação Científica: consensos e controvérsias. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**. Brasília, v. 98, n. 249, p. 410 – 427, mai/ago, 2017. Disponível em: <http://rbep.inep.gov.br/ojs3/index.php/rbep/issue/view/277>. Acesso em: 14 out. 2019

WARTHA, E. J.; REZENDE, D. B. As Representações no Ensino de Química na Perspectiva da Semiótica Peirceana. **Educação Química em Ponto de Vista**. Foz do Iguaçu – PR, v. 1, n. 1, p. 181 – 202. 2017. Disponível em: <https://revistas.unila.edu.br/eqpv/issue/view/47>. Acesso em: 10 jan. 2020

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Coronavírus Disease (COVID-19) Pandemic. 2020. Disponível em: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019>. Acesso em: 26 jun. 2020, 10:25.

ZANON, L. B., & MALDANER, O. A. (2015). **Ensino de Química em Foco**. Unijui, Brasil: Ijuí.

ZANON, L. B., PALHARINI, E. M. A Química no Ensino Fundamental de Ciências. **Química Nova na Escola**, n. 2, 1995. p. 15-18.

ZANOTTO, R. L.; SILVEIRA R. M. C.; SAUER, E. Ensino de conceitos químicos em um enfoque CTS a partir de saberes populares. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 22, n. 3, p. 727 – 740, 2016. Disponível em:

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132016000300727&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 06 mai. 2019.

ZEIDLER, D., SADLER, T., SIMMONS, M. L., HOWES, E. V. Beyond STS: A research - Based Framework for Socioscientific Issues Education. **Science Education**, v. 89. p. 357 -377, 2005.

ZHU, N.; ZHANG, D.; WANG, W.; LI, X.; YANG, B.; SONG, J.; ZHAO, X.; HUANG, B.; SHI, W.; LU, R.; NIU, P.; ZHAN, F.; MA, X.; WANG, D.; XU, W.; WU, G.; GAO, G. F.; PHIL, D.; TAN, W. A Novel Coronavirus from Patients with Pneumonia in China, 2019. **The New England Journal of Medicine**. Boston – MA, v. 382, p. 727-733, fev. 2020. Disponível em: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa2001017>. Acesso em: 24 jun. 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMoa2001017>.



APÊNDICE A – TERMO DE CONCENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO A ABORDAGEM CTSA NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE QUÍMICA DA REDE PÚBLICA ESTADUAL DE ENSINO DO CEARÁ: UM ESTUDO SOBRE TITULAÇÃO ÁCIDO-BASE.

Você está sendo convidado a participar como voluntário de uma pesquisa. Este documento, chamado Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, visa assegurar seus direitos como participante e é elaborado em duas vias, uma que deverá ficar com você e outra com o pesquisador.

Por favor, leia com atenção e calma, aproveitando para esclarecer suas dúvidas. Se houver perguntas antes ou mesmo depois de assiná-lo, você poderá esclarecê-las com o pesquisador. Se preferir, pode levar este Termo para casa e consultar seus familiares ou outras pessoas antes de decidir participar. Não haverá nenhum tipo de penalização ou prejuízo se você não aceitar participar ou retirar sua autorização em qualquer momento.

Justificativa e objetivos:

Este estudo tem o propósito de responder ao seguinte questionamento: Como o uso da temática CTSA contextualizando uma aula sobre titulação ácido-base na determinação do teor do ácido acetilsalicílico em uma formação continuada de professores, motiva-os a uma reflexão crítica sobre temas socioambientais, e provoca mudanças metodológicas no ensino destes professores? Para isto esta pesquisa tem o objetivo de avaliar o conhecimento dos professores acerca do movimento CTSA e o ensino de Química.

O objetivo geral da pesquisa é:

Investigar a contribuição da determinação do teor de ácido acetilsalicílico como contextualização para uma abordagem CTSA na formação continuada de professores de Química da Rede Pública Estadual de Ensino do Ceará.

Objetivos específicos:

- Conceituar o movimento CTSA para os professores da rede pública estadual;
- Avaliar o conhecimento dos professores da rede pública estadual sobre o movimento CTSA e suas implicações na sociedade.
- Promover discussão sobre o tema CTSA utilizando a determinação do teor de ácido acetilsalicílico em comprimidos;

Procedimentos:

Participando do estudo você está sendo convidado a: Participar de Curso de Formação continuada, que deverão ocorrer no dia do planejamento da área de Ciências da Natureza que ocorrem semanalmente às quartas feiras, sendo que os encontros presenciais do curso ocorrerão no turno manhã, quinzenalmente, nas dependências da Secretaria da Educação do Estado do Ceará no bairro Cambé, em Fortaleza – CE, necessitando do deslocamento do professor ao local do curso. Para o estudo, será solicitado o preenchimento de um questionário e a elaboração de um plano de aula. O questionário deverá ser respondido em no máximo 60 minutos, já a elaboração do plano de aula será realizada em um turno do curso, que é de 5 horas aulas. Somente o pesquisador e o orientador terão acesso ao material coletado e a identidade dos participantes serão mantidas em sigilo absoluto. Ao fim da pesquisa os dados serão discutidos pelos pesquisadores, e o material coletado (questionário e plano de aula) deverá permanecer arquivado por um período não maior que 12 meses, sendo descartado posteriormente.

Desconfortos e riscos:

Você **não** deve participar deste estudo se não se sentir à vontade para fazer atividades no laboratório de Química, ou para seguir as orientações do pesquisador podendo solicitar a não participação neste estudo, pois esta etapa será importante para o desenvolvimento do projeto, e fará parte do componente curricular do curso de formação proposto.

Aos participantes da pesquisa deverão ser observados alguns riscos, que estarão sujeitos ao estar em um laboratório de Química:

a) Riscos Físicos:

Estes riscos colocam em perigo a integridade física dos participantes da pesquisa, estes acidentes podem ser: Queimaduras, cortes e perfurações, que geralmente acontecem no manuseio de equipamentos e máquinas. Nesta pesquisa, estes riscos são minimizados pois não serão utilizados tais equipamentos e máquinas.

b) Riscos Químicos:

Relacionados a exposição dos participantes da pesquisa a agentes ou substâncias químicas, na forma líquida, gasosa ou sólidas (partículas encontradas, na poeira, nos minerais e/ou vegetais) que podem penetrar às vias respiratórias, pele ou ser ingeridas. Para minimizar esse risco serão adotados alguns procedimentos para a segurança dos participantes, estes deverão usar Equipamentos de proteção individuais (EPIs): Jaleco (avental de segurança), óculos de proteção, luvas descartáveis de látex, borracha ou nitrílica. E o experimento acontecerá sob supervisão dos pesquisadores.

c) Riscos Biológicos

Estes está relacionado ao contato do participante da pesquisa com materiais biológicos e/ou manuseios de animais infectados com patógenos nocivos como: bactérias, fungos, vírus e protozoários. Nesta pesquisa este risco é mínimo, pois, não serão utilizados nenhum dos materiais citados acima.

Benefícios:

Ao participar desta pesquisa você não terá nenhum benefício direto. Entretanto, esperamos que este estudo traga informações importantes sobre a metodologia CTSA usada na Formação Continuada de Professores, de forma que o conhecimento que será construído a partir desta pesquisa possa subsidiar futuras adesões a mesma metodologia, onde o pesquisador se compromete a divulgar os resultados obtidos.

Acompanhamento e assistência:

Caso o participante necessite de algum acompanhamento ou assistência poderá solicitar aos pesquisadores responsáveis pela pesquisa. Se assim o desejar,

poderá solicitar a interrupção da participação na pesquisa a qualquer momento, se esta estiver lhe causando algum desconforto. Caso aconteça algum acidente no Laboratório de Química, o participante será encaminhado ao posto médico nas dependências da SEDUC, e a depender da avaliação realizada, o SAMU será acionado caso o acidente possua maior gravidade.

Sigilo e privacidade:

Você tem a garantia de que sua identidade será mantida em sigilo e nenhuma informação será dada a outras pessoas que não façam parte da equipe de pesquisadores. Na divulgação dos resultados desse estudo, seu nome não será citado.

Ressarcimento e Indenização:

Você terá direito ao ressarcimento das despesas diretamente decorrentes de sua participação na pesquisa e à indenização pelos danos resultantes desta, nos termos da Lei.

Contato:

Em caso de dúvidas sobre a pesquisa, você poderá entrar em contato com os pesquisadores Jorge Ricardo Almeida de Souza Filho e Ana Karine Portela Vasconcelos, Av. Treze de Maio, número 2081, bairro Benfica, Fortaleza, Ceará. Coordenação do curso de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, fone (85) 9 9836-3736. E-mail: jricardopgecmifce@gmail.com

Em caso de denúncias ou reclamações sobre sua participação e sobre questões éticas do estudo, você poderá entrar em contato com a secretaria do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do IFCE, das 08h00 às 12h00 e das 13h00 às 17h00, no IFCE Reitoria - R. Jorge Dumar, 1703 - Jardim América, Fortaleza - CE, 60410-426; fone (85) 34012332, e-mail: cep@ifce.edu.br.

Consentimento livre e esclarecido:

Após ter recebido esclarecimentos sobre a natureza da pesquisa, seus objetivos, métodos, benefícios previstos, potenciais riscos e o incômodo que esta possa acarretar, aceito participar e declaro estar recebendo uma via original deste documento assinada pelo pesquisador e por mim, tendo todas as folhas por nós rubricadas:

Nome do(a) participante:

Contato telefônico (opcional):

e-mail (opcional):

(Assinatura do participante ou nome e assinatura do seu RESPONSÁVEL LEGAL)

Data: ____/____/____.

Responsabilidade do Pesquisador:

Asseguro ter cumprido as exigências da resolução 466/2012 CNS/MS e complementares na elaboração do protocolo e na obtenção deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Asseguro, também, ter explicado e fornecido uma via deste documento ao participante. Informo que o estudo foi aprovado pelo CEP perante o qual o projeto foi apresentado. Comprometo-me a utilizar o material e os dados obtidos nesta pesquisa exclusivamente para as finalidades previstas neste documento ou conforme o consentimento dado pelo participante.

Nome do(a) pesquisador(a):

[Assinatura do(a) pesquisador(a)]

Data: ____/____/____.

APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO BÁSICO DE CARACTERIZAÇÃO PROFISSIONAL

Colega Professor/professora,

Este questionário tem informações de fundamental importância para a realização para o desenvolvimento da dissertação de mestrado que desenvolvo no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática do IFCE *Campus* Fortaleza. Ficaria agradecido caso se disponibilizasse a respondê-lo, as informações retiradas do questionário serão muito importantes para meu estudo. Ao responder o questionário, procure não se identificar. Peço que responda da maneira mais objetiva e sincera possível. Os dados obtidos neste questionário serão usados exclusivamente para fins de pesquisa.

Obrigado pela participação

Jorge Ricardo Almeida de Souza Filho

Mestrando em Ensino de Ciências e Matemática do PGECM – IFCE – *Campus* Fortaleza.

Professor de Química da Rede Pública de Ensino do Ceará.

INFORMAÇÕES BÁSICAS

1. Qual o seu gênero:

(A) Masculino.

(B) Feminino.

2. Qual sua faixa etária:

(A) Até 24 anos.

(B) De 25 a 29 anos.

(C) De 30 a 39 anos.

(D) De 40 a 49 anos.

(E) De 50 a 54 anos.

(F) 55 anos ou mais.

3. Qual sua maior titulação:

(A) Graduação (Bacharelado)

(B) Graduação (Licenciatura)

(C) Especialização

(D) Mestrado

(E) Doutorado

INFORMAÇÕES PROFISSIONAIS

4. Situação trabalhista

(A) Efetivo

(B) Temporário

5. Quantos anos trabalha como professor:

(A) Primeiro ano

(B) 1 a 2 anos.

- (C) 3 a 5 anos.
- (D) 6 a 10 anos.
- (E) 11 a 15 anos.
- (F) 16 a 20 anos.
- (G) Mais de 20 anos.

6. Qual sua carga horária semanal:

- (A) mais de 40 horas.
- (B) 40 horas.
- (C) De 20 a 39 horas.
- (D) 20 horas.
- (E) Menos de 20 horas.

7. Tipo de escola que leciona:

- (A) Pública (ensino regular)
- (B) Pública (ensino profissionalizante)
- (C) Particular
- (D) Pública e particular

8. Em quantas escolas trabalha:

- (A) Apenas em uma escola
- (B) Em 2 escolas
- (C) Em 3 escolas
- (D) Em 4 ou mais escolas.

9. Quantas Formações Continuidas realizou nos últimos cinco anos:

- (A) nenhuma.
- (B) 1 a 3 formações.
- (C) 4 a 6 formações.
- (D) 7 ou mais formações.

ENSINO CTS/CTSA

10. Você conhece o Movimento CTS/CTSA (Ciência, Tecnologia e Sociedade / Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente)?

- (A) Nunca ouvi falar.
- (B) Só de ouvir falar.
- (C) De leitura de artigos científicos e/ou livros.
- (D) De cursos/oficinas
- (E) De palestras.

APÊNDICE C – PLANEJAMENTO CURSO DE FORMAÇÃO



PLANEJAMENTO – CURSO DE FORMAÇÃO

1. IDENTIFICAÇÃO DO CURSO

IDENTIFICAÇÃO DO CURSO	
Nome do Curso:	ENFOQUE CTS/CTSA E O ENSINO DE QUÍMICA
Ementa	Neste Curso iremos abordar, em quatro módulos, conteúdos relevantes para o desenvolvimento das práticas pedagógicas dos professores de Química da Rede Estadual de Ensino. Iniciaremos o Módulo I com um breve histórico do Movimento CTS/CTSA e os conceitos de Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. Nos Módulos II estudaremos o movimento CTS/CTSA na América Latina e no Brasil e, no módulo III faremos um estudo sobre o Movimento CTSA no ensino de Química e no Currículo Brasileiro, no Módulo IV estudaremos o papel da experimentação no ensino de Química com enfoque CTS/CTSA.
Objetivos do curso	O curso tem por objetivo oferecer curso de formação continuada para professores de Química da rede pública de ensino do Ceará lotados nas escolas estaduais subordinados a SEFOR 2, contemplando as atividades experimentais no ensino de Química com o enfoque CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente), visando uma Alfabetização Científica e Tecnológica
Carga Horária	O curso será na modalidade EAD, articulado a cinco encontros presenciais, com carga horária total de 100 horas/aula.
Início do curso	16 de junho de 2020
Término do curso:	17 de julho de 2020

Pré-requisitos	Estar lotado como professor de Química nas escolas da SEFOR 2
Média de aprovação:	Atividades de Fórum (AF): 40 pontos Atividades de Portfólio (AP): 40 pontos Encontros Presenciais: 20 pontos Média das Atividades (MA) = AF+ AP + EP = 100

2 – CRONOGRAMA

CRONOGRAMA			
ITEM	AÇÃO	DATA INICIAL	DATA FINAL
1	Inscrição	08/06/2020	10/06/2020
2	Período para realização da seleção	11/06/2020	12/06/2020
3	Divulgação do resultado	13/06/2020	
4	Atividades no Ambiente Virtual	06 e 07 /2020	
5	Encerramento do Curso no Ambiente Virtual	17/07/2020	

3 - COLABORADORES ENVOLVIDOS

COLABORADORES ENVOLVIDOS			
NOME	ÓRGÃO	TELEFONE	E-MAIL
Jorge Ricardo Almeida de Souza Filho	PGECEM / IFCE	(85)9836-3736	prof.ricardo.ce@gmail.com
Ana Karine Portela Vasconcelos			

Adriana	SEDUC	(85) 3101 - 3905	

4 – MÓDULOS

MÓDULOS				
MÓDULOS	UNIDADES	DESCRIÇÃO DA AULAS	PERÍODO	MODALIDADE E PRESENCIAL E/OU EAD CARGA HORÁRIA
Módulo I	Unidade I	Histórico do Movimento CTS/CTSA	15/06 a 21/06	20h/aula
Introdução ao Movimento CTS/CTSA	Unidade II	Alfabetização Científica e Tecnológica		
Módulo II O Movimento CTS/CTSA na	Unidade I	Movimento CTS/CTSA na América Latina	22/06 a 28/06	20h/aula

América Latina e no Brasil.	Unidade II	Movimento CTS/CTSA no Brasil		
Módulo III O movimento CTS/CTSA no currículo brasileiro	Unidade I	O ensino de Química e o movimento CTS/CTSA no currículo brasileiro	29/06 a 05/07	20h/aula
Módulo IV Determinação do teor de Ácido Acetilsalicílico na Aspirina	Unidade I	Experimentação no ensino de Química	06/07 a 17/07	20h/aula
	Unidade II	Determinação do teor do ácido acetilsalicílico na aspirina com enfoque CTS/CTSA		

5 – FÓRUNS

FÓRUNS		
AMBIENTAÇÃO	PERÍODO	DESCRIÇÃO
Fórum Geral	Permanente	Este fórum estará aberto durante todo o curso. Nele, você poderá tirar dúvidas com o seu professor – tutor sobre conteúdos e

Dúvidas e Acompanhamento de Rendimentos		atividades abordadas ao longo de todo curso.
MÓDULO I	PERÍODO	DESCRIÇÃO
Fórum I	15/06 a 21/06	Caro cursista, este fórum trata do assunto: Alfabetização Científica e Tecnológica e o ensino de Química.
MÓDULO II	PERÍODO	DESCRIÇÃO
Fórum II	22/06 a 28/06	Caro cursista, este modulo trata sobre a pesquisa do movimento CTS/CTSA na américa latina: principais pesquisadores.
MÓDULO III	PERÍODO	DESCRIÇÃO
Fórum III	29/06 a 05/07	Caro cursista, este fórum tratara sobre o currículo brasileiro e o movimento CTS/CTSA.
MÓDULO IV	PERÍODO	DESCRIÇÃO
Fórum IV	06/07 a 12/07	Caro cursista, este fórum trata sobre a elaboração de um plano de aula com enfoque CTS/CTSA.

6 – ATIVIDADES

TAREFAS/QUESTIONÁRIOS		
ATIVIDADES		
MÓDULOS	PERÍODO	ASSUNTO (TEMA A SER DISCUTIDO NA TAREFA)
Módulo IV	06/07 a 17/07	Elaboração de um plano de aula de prática de laboratório com enfoque CTS/CTSA

APÊNDICE D – RESPOSTAS DOS PROFESSORES NO PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE QUESTÃO 1.

QUESTÃO 1															
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	Adequada	plausível	Ingênua	Ind. Geral
P1	Pré-teste	reposta direta	6	9	8	8	9	8	7	6	1				
		índice atitudinal	1	4	-1	-1	-4	-1	0	1	4	0,625	-0,200	0,000	0,142
	Pós-teste	resposta direta	4	9	3	2	1	3	1	4	2				
		índice atitudinal	1	4	0	-1	4	0	-2	-1	3	0,375	-0,200	0,875	0,350
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	Adequada	plausível	Ingênua	Ind. Geral
P2	Pré-teste	reposta direta	1	9	9	8	5	8	1	1	1				
		índice atitudinal	-2	4	-2	-1	0	-1	-2	-4	4	0,000	-0,800	0,500	-0,100
	Pós-teste	resposta direta	1	6	7	6	4	8	1	3	3				
		índice atitudinal	-2	1	0	1	1	-1	-2	-2	2	-0,125	-0,400	0,375	-0,050
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	Adequada	plausível	Ingênua	Ind. Geral
P3	Pré-teste	reposta direta	6	5	7	8	8	9	6	7	1				
		índice atitudinal	1	0	0	-1	-3	-2	1	2	4	0,250	-0,100	0,125	0,092
	Pós-teste	resposta direta	3	5	5	9	7	9	7	7	3				
		índice atitudinal	0	0	2	-2	-2	-2	0	2	2	0,250	-0,200	0,000	0,017
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	Adequada	plausível	Ingênua	Ind. Geral
P4	Pré-teste	reposta direta	5	8	8	6	5	5	5	8	1				
		índice atitudinal	2	3	-1	1	0	2	2	3	4	0,750	0,600	0,500	0,617
	Pós-teste	resposta direta	7	9	7	8	8	9	6	6	2				
		índice atitudinal	0	4	0	-1	-3	-2	1	1	3	0,625	-0,200	0,000	0,142
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	Adequada	plausível	Ingênua	Ind. Geral
P5	Pré-teste	reposta direta	5	7	8	8	7	8	6	5	2				
		índice atitudinal	2	2	-1	-1	-2	-1	1	0	3	0,250	0,000	0,125	0,125
	Pós-teste	resposta direta	5	9	9	9	8	9	7	5	6				
		índice atitudinal	2	4	-2	-2	-3	-2	0	0	-1	0,500	-0,400	-0,500	-0,133
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	Adequada	plausível	Ingênua	Ind. Geral
P6	Pré-teste	reposta direta	6	4	7	6	6	8	4	4	1				
		índice atitudinal	1	-1	0	1	-1	-1	1	-1	4	-0,250	0,200	0,375	0,108
	Pós-teste	resposta direta	2	4	7	6	8	9	3	5	5				
		índice atitudinal	-1	-1	0	1	-3	-2	0	0	0	-0,125	-0,200	-0,375	-0,233
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	Adequada	plausível	Ingênua	Ind. Geral
P7	Pré-teste	reposta direta	1	8	8	4	4	8	1	5	1				
		índice atitudinal	-2	3	-1	1	4	-1	-2	0	4	0,375	-0,500	1,000	0,292
	Pós-teste	resposta direta	3	7	7	7	4	7	1	3	1				
		índice atitudinal	0	2	0	0	1	0	-2	-2	4	0,000	-0,200	0,625	0,142
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	Adequada	plausível	Ingênua	Ind. Geral
P8	Pré-teste	reposta direta	5	8	9	9	8	9	7	8	1				
		índice atitudinal	2	3	-2	-2	-3	-2	0	3	4	0,750	-0,400	0,125	0,158
	Pós-teste	resposta direta	9	8	9	8	7	9	6	5	1				
		índice atitudinal	-2	3	-2	-1	-2	-2	1	0	4	0,375	-0,600	0,250	0,008
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	Adequada	plausível	Ingênua	Ind. Geral

P9	Pré-teste	reposta direta	1	3	5	1	1	7	4	5	1				
		índice atitudinal	-2	-2	2	-2	4	0	1	0	4	-0,250	-0,100	1,000	0,217
	Pós-teste	resposta direta	1	6	5	7	3	8	6	7	8				
		índice atitudinal	-2	1	2	0	2	-1	1	2	-3	0,375	0,000	-0,125	0,083
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	Adequada	plausível	Ingênua	Ind. Geral
P10	Pré-teste	reposta direta	1	8	6	7	3	8	5	4	3				
		índice atitudinal	-2	3	1	0	2	-1	2	-1	2	0,250	0,000	0,500	0,250
	Pós-teste	resposta direta	3	7	8	8	8	9	7	7	1				
		índice atitudinal	0	2	-1	-1	-3	-2	0	2	4	0,500	-0,400	0,125	0,075
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	Adequada	plausível	Ingênua	Ind. Geral
P11	Pré-teste	reposta direta	3	9	6	7	7	8	7	8	2				
		índice atitudinal	0	4	1	0	-2	-1	0	3	3	0,875	0,000	0,125	0,333
	Pós-teste	resposta direta	5	7	6	7	6	8	8	5	1				
		índice atitudinal	2	2	1	0	-1	-1	-1	0	4	0,250	0,100	0,375	0,242
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	Adequada	plausível	Ingênua	Ind. Geral
P12	Pré-teste	reposta direta	3	7	8	8	6	9	7	7	5				
		índice atitudinal	0	2	-1	-1	-1	-2	0	2	0	0,500	-0,400	-0,125	-0,008
	Pós-teste	resposta direta	3	8	8	8	6	9	4	8	1				
		índice atitudinal	0	3	-1	-1	-1	-2	1	3	4	0,750	-0,300	0,375	0,275
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	Adequada	plausível	Ingênua	Ind. Geral
P13	Pré-teste	reposta direta	6	9	9	9	9	9	3	7	1				
		índice atitudinal	1	4	-2	-2	-4	-2	0	2	4	0,750	-0,500	0,000	0,083
	Pós-teste	resposta direta	6	9	9	9	9	9	8	8	7				
		índice atitudinal	1	4	-2	-2	-4	-2	-1	3	-2	0,875	-0,600	-0,750	-0,158
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	Adequada	plausível	Ingênua	Ind. Geral
P14	Pré-teste	reposta direta	6	8	6	8	7	9	4	4	1				
		índice atitudinal	1	3	1	-1	-2	-2	1	-1	4	0,250	0,000	0,250	0,167
	Pós-teste	resposta direta	7	7	9	9	8	9	8	9	1				
		índice atitudinal	0	2	-2	-2	-3	-2	-1	4	4	0,750	-0,700	0,125	0,058

APÊNDICE E – RESPOSTAS DOS PROFESSORES NO PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE QUESTÃO 2.

QUESTÃO 2														
			A	B	C	D	E	F	G	H	Adequada	Plausível	Ingênua	Ind. Geral
P1	Pré-teste	reposta direta	8	9	7	7	7	8	8	7				
		índice atitudinal	-1	-4	0	0	0	-1	3	0	0,750	-0,167	-1,000	-0,139
	Pós-teste	resposta direta	4	4	6	6	5	6	4	3				
		índice atitudinal	1	1	1	1	5	1	-1	0	-0,250	0,750	0,250	0,250
			A	B	C	D	E	F	G	H	Adequada	Plausível	Ingênua	Ind. Geral
P2	Pré-teste	reposta direta	5	8	2	1	1	8	8	1				
		índice atitudinal	2	-3	-1	-2	-2	-1	3	-2	0,750	-0,500	-0,750	-0,167
	Pós-teste	resposta direta	1	4	4	5	5	8	9	1				
		índice atitudinal	-2	1	1	2	2	-1	4	-2	1,000	0,000	0,250	0,417
			A	B	C	D	E	F	G	H	Adequada	Plausível	Ingênua	Ind. Geral
P3	Pré-teste	reposta direta	2	8	5	5	5	5	6	6				
		índice atitudinal	-1	-3	2	2	2	2	1	1	0,250	0,667	-0,750	0,056
	Pós-teste	resposta direta	2	9	8	8	7	6	7	7				
		índice atitudinal	-1	-4	-1	-1	0	1	2	0	0,500	-0,167	-1,000	-0,222
			A	B	C	D	E	F	G	H	Adequada	Plausível	Ingênua	Ind. Geral
P4	Pré-teste	reposta direta	4	9	5	6	6	7	7	6				
		índice atitudinal	1	-4	2	1	1	0	2	1	0,500	0,500	-1,000	0,000
	Pós-teste	resposta direta	5	9	9	9	7	6	8	5				
		índice atitudinal	2	-4	-2	-2	0	1	3	2	0,750	0,083	-1,000	-0,056
			A	B	C	D	E	F	G	H	Adequada	Plausível	Ingênua	Ind. Geral
P5	Pré-teste	reposta direta	4	7	8	8	4	6	4	4				
		índice atitudinal	1	-2	-1	-1	1	1	-1	1	-0,250	0,167	-0,500	-0,194
	Pós-teste	resposta direta	1	7	8	9	7	7	7	3				
		índice atitudinal	-2	-2	-1	-2	0	0	2	0	0,500	-0,417	-0,500	-0,139
			A	B	C	D	E	F	G	H	Adequada	Plausível	Ingênua	Ind. Geral
P6	Pré-teste	reposta direta	4	6	7	8	5	5	6	6				
		índice atitudinal	1	-1	0	-1	2	2	1	1	0,250	0,417	-0,250	0,139
	Pós-teste	resposta direta	3	5	7	7	5	7	6	5				
		índice atitudinal	0	0	0	0	2	0	1	2	0,250	0,333	0,000	0,194
			A	B	C	D	E	F	G	H	Adequada	Plausível	Ingênua	Ind. Geral
P7	Pré-teste	reposta direta	3	4	4	4	1	4	8	1				
		índice atitudinal	0	1	1	1	-2	1	3	-2	0,750	-0,083	0,250	0,306
	Pós-teste	resposta direta	3	4	4	3	7	6	9	4				
		índice atitudinal	0	1	1	0	0	1	4	1	1,000	0,250	0,250	0,500
			A	B	C	D	E	F	G	H	Adequada	Plausível	Ingênua	Ind. Geral
P8	Pré-teste	reposta direta	7	8	7	7	8	8	8	8				
		índice atitudinal	0	-3	0	0	-1	-1	3	0	0,750	-0,167	-0,750	-0,056
	Pós-teste	resposta direta	4	9	7	7	8	7	7	4				
		índice atitudinal	1	-4	0	0	-1	0	2	1	0,500	0,083	-1,000	-0,139
			A	B	C	D	E	F	G	H	Adequada	Plausível	Ingênua	Ind. Geral

P9	Pré-teste	reposta direta	2	5	8	6	2	1	3	3				
		índice atitudinal	-1	0	-1	1	-1	-2	-2	0	-0,500	-0,333	0,000	-0,278
	Pós-teste	resposta direta	7	8	7	6	7	4	8	6				
		índice atitudinal	0	-3	0	1	0	1	3	1	0,750	0,250	-0,750	0,083
			A	B	C	D	E	F	G	H	Adequada	Plausível	Ingênua	Ind. Geral
P10	Pré-teste	reposta direta	1	6	9	7	8	5	4	2				
		índice atitudinal	-2	-1	-2	0	-1	2	-1	-1	-0,250	-0,333	-0,250	-0,278
	Pós-teste	resposta direta	6	9	7	7	7	8	8	8				
		índice atitudinal	1	-4	0	0	0	-1	3	-1	0,750	-0,083	-1,000	-0,111
			A	B	C	D	E	F	G	H	Adequada	Plausível	Ingênua	Ind. Geral
P11	Pré-teste	reposta direta	4	7	8	7	6	6	7	6				
		índice atitudinal	1	-2	-1	0	1	1	2	1	0,500	0,250	-0,500	0,083
	Pós-teste	resposta direta	4	5	7	7	5	6	7	3				
		índice atitudinal	1	0	0	0	2	1	2	0	0,500	0,333	0,000	0,278
			A	B	C	D	E	F	G	H	Adequada	Plausível	Ingênua	Ind. Geral
P12	Pré-teste	reposta direta	6	4	8	8	6	5	5	4				
		índice atitudinal	1	1	-1	-1	1	2	0	1	0,000	0,250	0,250	0,167
	Pós-teste	resposta direta	8	9	9	8	8	8	8	5				
		índice atitudinal	-1	-4	-2	-1	-1	-1	3	2	0,750	-0,333	-1,000	-0,194
			A	B	C	D	E	F	G	H	Adequada	Plausível	Ingênua	Ind. Geral
P13	Pré-teste	reposta direta	1	9	1	6	8	9	9	1				
		índice atitudinal	-2	-4	-2	1	-1	-2	4	-2	1,000	-0,667	-1,000	-0,222
	Pós-teste	resposta direta	8	9	9	7	8	8	8	9				
		índice atitudinal	-1	-4	-2	0	-1	-1	3	-2	0,750	-0,583	-1,000	-0,278
			A	B	C	D	E	F	G	H	Adequada	Plausível	Ingênua	Ind. Geral
P14	Pré-teste	reposta direta	4	9	8	8	7	6	6	8				
		índice atitudinal	1	-4	-1	-1	0	1	1	-1	0,250	-0,083	-1,000	-0,278
	Pós-teste	resposta direta	5	5	8	8	8	8	8	9				
		índice atitudinal	2	0	-1	-1	-1	-1	3	-2	0,750	-0,333	0,000	0,139

APÊNDICE F – RESPOSTAS DOS PROFESSORES NO PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE QUESTÃO 3.

QUESTÃO 3											
			A	B	C	D	E	Adequada	Plausível	Ingênua	Ind. Geral
P1	Pré-teste	reposta direta	4	8	7	6	5				
		índice atitudinal	1	3	2	-1	2	0,625	1,000	0,000	0,542
	Pós-teste	reposta direta	7	9	2	5	5				
		índice atitudinal	-2	4	-3	0	2	0,125	1,000	-0,250	0,292
			A	B	C	D	E	Adequada	Plausível	Ingênua	Ind. Geral
P2	Pré-teste	reposta direta	1	9	7	6	1				
		índice atitudinal	4	4	2	-1	-2	0,750	-1,000	0,375	0,042
	Pós-teste	reposta direta	2	4	3	8	1				
		índice atitudinal	3	-1	-2	-3	-2	-0,375	-1,000	0,000	-0,458
			A	B	C	D	E	Adequada	Plausível	Ingênua	Ind. Geral
P3	Pré-teste	reposta direta	1	8	8	1	1				
		índice atitudinal	4	3	3	4	-2	0,750	-1,000	1,000	0,250
	Pós-teste	reposta direta	5	9	7	5	2				
		índice atitudinal	0	4	2	0	-1	0,750	-0,500	0,000	0,083
			A	B	C	D	E	Adequada	Plausível	Ingênua	Ind. Geral
P4	Pré-teste	reposta direta	4	9	5	4	3				
		índice atitudinal	1	4	0	1	0	0,500	0,000	0,250	0,250
	Pós-teste	reposta direta	7	9	8	5	5				
		índice atitudinal	-2	4	3	0	2	0,875	1,000	-0,250	0,542
			A	B	C	D	E	Adequada	Plausível	Ingênua	Ind. Geral
P5	Pré-teste	reposta direta	3	8	7	4	3				
		índice atitudinal	2	3	2	1	0	0,625	0,000	0,375	0,333
	Pós-teste	reposta direta	5	9	7	6	1				
		índice atitudinal	0	4	2	-1	-2	0,750	-1,000	-0,125	-0,125
			A	B	C	D	E	Adequada	Plausível	Ingênua	Ind. Geral
P6	Pré-teste	reposta direta	3	9	5	8	5				
		índice atitudinal	2	4	0	-3	2	0,500	1,000	-0,125	0,458
	Pós-teste	reposta direta	5	8	8	5	3				
		índice atitudinal	0	3	3	0	0	0,750	0,000	0,000	0,250
			A	B	C	D	E	Adequada	Plausível	Ingênua	Ind. Geral
P7	Pré-teste	reposta direta	3	8	3	3	3				
		índice atitudinal	2	3	-2	2	0	0,125	0,000	0,500	0,208
	Pós-teste	reposta direta	2	9	7	2	2				
		índice atitudinal	3	4	2	3	-1	0,750	-0,500	0,750	0,333
			A	B	C	D	E	Adequada	Plausível	Ingênua	Ind. Geral
P8	Pré-teste	reposta direta	3	8	7	7	7				
		índice atitudinal	2	3	2	-2	0	0,625	0,000	0,000	0,208
	Pós-teste	reposta direta	7	9	8	7	6				
		índice atitudinal	-2	4	3	-2	1	0,875	0,500	-0,500	0,292
			A	B	C	D	E	Adequada	Plausível	Ingênua	Ind. Geral

P9	Pré-teste	reposta direta	2	8	4	4	6				
		índice atitudinal	3	3	-1	1	1	0,250	0,500	0,500	0,417
	Pós-teste	resposta direta	4	8	7	3	5				
		índice atitudinal	1	3	2	2	2	0,625	1,000	0,375	0,667
			A	B	C	D	E	Adequada	Plausível	Ingênua	Ind. Geral
P10	Pré-teste	reposta direta	2	9	7	3	1				
		índice atitudinal	3	4	2	2	-2	0,750	-1,000	0,625	0,125
	Pós-teste	resposta direta	1	8	5	1	1				
		índice atitudinal	4	3	0	4	-2	0,375	-1,000	1,000	0,125
			A	B	C	D	E	Adequada	Plausível	Ingênua	Ind. Geral
P11	Pré-teste	reposta direta	7	9	7	8	4				
		índice atitudinal	-2	4	2	-3	1	0,750	0,500	-0,625	0,208
	Pós-teste	resposta direta	5	6	7	6	4				
		índice atitudinal	0	1	2	-1	1	0,375	0,500	-0,125	0,250
			A	B	C	D	E	Adequada	Plausível	Ingênua	Ind. Geral
P12	Pré-teste	reposta direta	9	8	8	6	4				
		índice atitudinal	-4	3	3	-1	1	0,750	0,500	-0,625	0,208
	Pós-teste	resposta direta	9	9	9	8	2				
		índice atitudinal	-4	4	4	-3	-1	1,000	-0,500	-0,875	-0,125
			A	B	C	D	E	Adequada	Plausível	Ingênua	Ind. Geral
P13	Pré-teste	reposta direta	5	9	9	5	3				
		índice atitudinal	0	4	4	0	0	1,000	0,000	0,000	0,333
	Pós-teste	resposta direta	2	9	7	1	7				
		índice atitudinal	3	4	2	4	0	0,750	0,000	0,875	0,542
			A	B	C	D	E	Adequada	Plausível	Ingênua	Ind. Geral
P14	Pré-teste	reposta direta	3	9	8	3	1				
		índice atitudinal	2	4	3	2	-2	0,875	-1,000	0,500	0,125
	Pós-teste	resposta direta	5	8	9	6	4				
		índice atitudinal	0	3	4	-1	1	0,875	0,500	-0,125	0,417

APÊNDICE G – RESPOSTAS DOS PROFESSORES NO PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE QUESTÃO 4.

QUESTÃO 4													
			A	B	C	D	E	F	G	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P1	Pré-teste	reposta direta	2	7	8	8	7	5	8				
		índice atitudinal	3	-2	-1	-1	0	2	-3		0,000	-0,167	-0,083
	Pós-teste	reposta direta	1	5	7	9	7	7	9				
		índice atitudinal	4	0	0	-2	0	0	-4		-0,250	0,000	-0,125
			A	B	C	D	E	F	G	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P2	Pré-teste	reposta direta	1	8	8	8	5	1	5				
		índice atitudinal	4	-3	-1	-1	2	-2	0		-0,250	0,083	-0,083
	Pós-teste	reposta direta	1	9	9	1	7	5	9				
		índice atitudinal	4	-4	-2	-2	0	5	-4		0,125	-0,333	-0,104
			A	B	C	D	E	F	G	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P3	Pré-teste	reposta direta	9	9	5	4	9	9	7				
		índice atitudinal	-4	-4	2	1	-2	-2	-2		-0,125	-0,833	-0,479
	Pós-teste	reposta direta	9	7	9	7	9	6	9				
		índice atitudinal	-4	-2	-2	0	-2	1	-4		-0,375	-0,833	-0,604
			A	B	C	D	E	F	G	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P4	Pré-teste	reposta direta	1	5	8	6	8	5	6				
		índice atitudinal	4	0	-1	1	-1	2	-1		0,125	0,250	0,188
	Pós-teste	reposta direta	1	9	9	8	9	7	7				
		índice atitudinal	4	-4	-2	-1	-2	0	-2		-0,625	-0,167	-0,396
			A	B	C	D	E	F	G	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P5	Pré-teste	reposta direta	1	9	9	7	7	6	7				
		índice atitudinal	4	-4	-2	0	0	1	-2		-0,125	-0,167	-0,146
	Pós-teste	reposta direta	1	7	9	7	5	5	7				
		índice atitudinal	4	-2	-2	0	2	2	-2		0,250	0,000	0,125
			A	B	C	D	E	F	G	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P6	Pré-teste	reposta direta	1	7	9	6	9	6	9				
		índice atitudinal	4	-2	-2	1	-2	1	-4		-0,250	-0,167	-0,208
	Pós-teste	reposta direta	1	5	7	5	7	4	8				
		índice atitudinal	4	0	0	2	0	1	-3		0,375	0,083	0,229
			A	B	C	D	E	F	G	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P7	Pré-teste	reposta direta	1	3	8	3	8	5	4				
		índice atitudinal	4	2	-1	0	-1	2	1		0,000	0,583	0,292
	Pós-teste	reposta direta	1	5	8	8	9	6	3				
		índice atitudinal	4	0	-1	-1	-2	1	2		-0,375	0,500	0,063
			A	B	C	D	E	F	G	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P8	Pré-teste	reposta direta	2	8	8	9	8	8	9				
		índice atitudinal	3	-3	-1	-2	-1	-1	-4		-0,625	-0,333	-0,479
	Pós-teste	reposta direta	1	9	9	9	9	7	9				
		índice atitudinal	4	-4	-2	-2	-2	0	-4		-0,750	-0,333	-0,542
			A	B	C	D	E	F	G	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral

P9	Pré-teste	reposta direta	5	9	9	7	4	7	7				
		índice atitudinal	0	-4	-2	0	1	0	-2		-0,125	-0,500	-0,313
	Pós-teste	resposta direta	4	8	7	5	7	4	7				
		índice atitudinal	1	-3	0	2	0	1	-2		0,375	-0,333	0,021
			A	B	C	D	E	F	G	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P10	Pré-teste	reposta direta	1	8	9	8	9	9	9				
		índice atitudinal	4	-3	-2	-1	-2	-2	-4		-0,875	-0,250	-0,563
	Pós-teste	resposta direta	1		9	7	3	5	9				
		índice atitudinal	4		-2	0	0	2	-4		0,000	0,000	0,000
			A	B	C	D	E	F	G	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P11	Pré-teste	reposta direta	1	5	6	7	6	6	7				
		índice atitudinal	4	0	1	0	1	1	-2		0,375	0,167	0,271
	Pós-teste	resposta direta	2	6	7	6	6	5	8				
		índice atitudinal	3	-1	0	1	1	2	-3		0,500	-0,083	0,208
			A	B	C	D	E	F	G	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P12	Pré-teste	reposta direta	1	8	9	7	3	5	8				
		índice atitudinal	4	-3	-2	0	0	2	-3		0,000	-0,167	-0,083
	Pós-teste	resposta direta	1	9	9	7	6	5	8				
		índice atitudinal	4	-4	-2	0	1	2	-3		0,125	-0,250	-0,063
			A	B	C	D	E	F	G	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P13	Pré-teste	reposta direta	1	9	9	7	9	3	7				
		índice atitudinal	4	-4	-2	0	-2	0	-2		-0,500	-0,167	-0,333
	Pós-teste	resposta direta	2	8	8	6	7	5	8				
		índice atitudinal	3	-3	-1	1	0	2	-3		0,250	-0,250	0,000
			A	B	C	D	E	F	G	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P14	Pré-teste	reposta direta	1	9	9	9	9	8	9				
		índice atitudinal	4	-4	-2	-2	-2	-1	-4		-0,875	-0,333	-0,604
	Pós-teste	resposta direta	1	8	9	6	9	7	9				
		índice atitudinal	4	-3	-2	1	-2	0	-4		-0,375	-0,250	-0,313

APÊNDICE H – RESPOSTAS DOS PROFESSORES NO PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE QUESTÃO 5.

QUESTÃO 5													
			A	B	C	D	E	F	G	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P1	Pré-teste	reposta direta	6	7	7	8	6	6	8				
		índice atitudinal	-1	0	2	3	1	1	-3	0,500	0,250	-0,500	0,083
	Pós-teste	reposta direta	3	7	8	9	9	9	7				
		índice atitudinal	2	0	3	4	-2	4	-2	0,917	-0,500	0,000	0,139
			A	B	C	D	E	F	G	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P2	Pré-teste	reposta direta	1	1	3	1	1	6	3				
		índice atitudinal	4	-2	-2	-4	-2	1	2	-0,417	-1,000	0,750	-0,222
	Pós-teste	reposta direta	1	6	8	9	9	7	8				
		índice atitudinal	4	1	3	4	-2	2	-3	0,750	-0,250	0,125	0,208
			A	B	C	D	E	F	G	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P3	Pré-teste	reposta direta	1	9	9	9	7	9	7				
		índice atitudinal	4	-2	4	4	0	4	-2	1,000	-0,500	0,250	0,250
	Pós-teste	reposta direta	7	8	7	9	9	9	9				
		índice atitudinal	-2	-1	2	4	-2	4	-4	0,833	-0,750	-0,750	-0,222
			A	B	C	D	E	F	G	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P4	Pré-teste	reposta direta	1	7	7	8	7	9	9				
		índice atitudinal	4	0	2	3	0	4	-4	0,750	0,000	0,000	0,250
	Pós-teste	reposta direta	2	7	7	8	8	9	9				
		índice atitudinal	3	0	2	3	-1	4	-4	0,750	-0,250	-0,125	0,125
			A	B	C	D	E	F	G	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P5	Pré-teste	reposta direta	2	4	8	8	7	7	7				
		índice atitudinal	3	1	3	3	0	2	-2	0,667	0,250	0,125	0,347
	Pós-teste	reposta direta	1	8	9	9	9	9	7				
		índice atitudinal	4	-1	4	4	-2	4	-2	1,000	-0,750	0,250	0,167
			A	B	C	D	E	F	G	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P6	Pré-teste	reposta direta	1	7	7	9	9	9	8				
		índice atitudinal	4	0	2	4	-2	4	-3	0,833	-0,500	0,125	0,153
	Pós-teste	reposta direta	1	7	9	9	7	8	8				
		índice atitudinal	4	0	4	4	0	3	-3	0,917	0,000	0,125	0,347
			A	B	C	D	E	F	G	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P7	Pré-teste	reposta direta	1	4	5	8	9	9	3				
		índice atitudinal	4	1	0	3	-2	4	2	0,583	-0,250	0,750	0,361
	Pós-teste	reposta direta	2	5	5	6	7	9	2				
		índice atitudinal	3	2	0	1	0	4	3	0,417	0,500	0,750	0,556
			A	B	C	D	E	F	G	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P8	Pré-teste	reposta direta	1	8	7	8	7	8	8				
		índice atitudinal	4	-1	2	3	0	3	-3	0,667	-0,250	0,125	0,181
	Pós-teste	reposta direta	1	9	9	9	9	9	9				
		índice atitudinal	4	-2	4	4	-2	4	-4	1,000	-1,000	0,000	0,000
			A	B	C	D	E	F	G	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral

P9	Pré-teste	reposta direta	5	8	6	8	5	7	7				
		índice atitudinal	0	-1	1	2	2	3	-2	0,500	0,250	-0,250	0,167
	Pós-teste	resposta direta	4	5	7	7	3	6	7				
		índice atitudinal	1	2	2	2	0	1	-2	0,417	0,500	-0,125	0,264
			A	B	C	D	E	F	G	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P10	Pré-teste	reposta direta	1	8	9	9	8	9	9				
		índice atitudinal	4	-1	4	4	-1	4	-4	1,000	-0,500	0,000	0,167
	Pós-teste	resposta direta	1	9	8	9	9	7	9				
		índice atitudinal	4	-2	3	4	-2	2	-4	0,750	-1,000	0,000	-0,083
			A	B	C	D	E	F	G	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P11	Pré-teste	reposta direta	2	6	7	8	6	7	8				
		índice atitudinal	3	1	2	3	1	2	-3	0,583	0,500	0,000	0,361
	Pós-teste	resposta direta	2	6	6	7	7	9	8				
		índice atitudinal	3	1	1	2	0	4	-3	0,583	0,250	0,000	0,278
			A	B	C	D	E	F	G	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P12	Pré-teste	reposta direta	3	7	7	8	8	7	8				
		índice atitudinal	2	0	2	3	-1	2	-3	0,583	-0,250	-0,125	0,069
	Pós-teste	resposta direta	7	9	9	8	3	7	4				
		índice atitudinal	-2	-2	4	3	0	2	1	0,750	-0,500	-0,125	0,042
			A	B	C	D	E	F	G	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P13	Pré-teste	reposta direta	6	9	9	9	9	9	9				
		índice atitudinal	-1	-2	4	4	-2	4	-4	1,000	-1,000	-0,625	-0,208
	Pós-teste	resposta direta	1	7	6	7	8	8	7				
		índice atitudinal	4	0	1	2	-1	3	-2	0,500	-0,250	0,250	0,167
			A	B	C	D	E	F	G	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P14	Pré-teste	reposta direta	1	9	9	9	6	8	9				
		índice atitudinal	4	-2	4	4	1	3	-4	0,917	-0,250	0,000	0,222
	Pós-teste	resposta direta	2	8	8	8	9	9	8				
		índice atitudinal	3	-1	3	3	-2	4	-3	0,833	-0,750	0,000	0,028

APÊNDICE I – RESPOSTAS DOS PROFESSORES NO PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE QUESTÃO 6.

QUESTÃO 6													
			A	B	C	D	E	F	G	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P1	Pré-teste	reposta direta	3	6	6	7	7	6	8				
		índice atitudinal	2	1	1	0	2	1	-1	0,500	0,200	0,500	0,400
	Pós-teste	reposta direta	9	9	1	9	9	9	9				
		índice atitudinal	-4	-2	-2	-2	4	-2	-2	1,000	-1,000	-1,000	-0,333
			A	B	C	D	E	F	G	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P2	Pré-teste	reposta direta	1	4	5	1	1	1	2				
		índice atitudinal	4	1	2	-2	-4	-2	-1	-1,000	-0,200	1,000	-0,067
	Pós-teste	reposta direta	1	6	4	1	1	3	4				
		índice atitudinal	4	1	1	-2	-4	0	1	-1,000	0,100	1,000	0,033
			A	B	C	D	E	F	G	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P3	Pré-teste	reposta direta	1	9	7	1	1	7	5				
		índice atitudinal	4	-2	0	-2	-4	0	2	-1,000	-0,200	1,000	-0,067
	Pós-teste	reposta direta	7	9	1	1	8	8	5				
		índice atitudinal	-2	-2	-2	-2	3	-1	2	0,750	-0,500	-0,500	-0,083
			A	B	C	D	E	F	G	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P4	Pré-teste	reposta direta	1	8	3	3	5	5	8				
		índice atitudinal	4	-1	0	0	0	2	-1	0,000	0,000	1,000	0,333
	Pós-teste	reposta direta	1	9	7	6	6	6	7				
		índice atitudinal	-4	-2	0	1	1	1	0	0,250	0,000	-1,000	-0,250
			A	B	C	D	E	F	G	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P5	Pré-teste	reposta direta	2	8	6	6	6	2	4				
		índice atitudinal	3	-1	1	1	1	-1	1	0,250	0,100	0,750	0,367
	Pós-teste	reposta direta	1	9	7	7	7	7	9				
		índice atitudinal	-4	-2	0	0	2	0	-2	0,500	-0,400	-1,000	-0,300
			A	B	C	D	E	F	G	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P6	Pré-teste	reposta direta	1	8	9	7	4	7	3				
		índice atitudinal	4	-1	-2	0	-1	0	0	-0,250	-0,300	1,000	0,150
	Pós-teste	reposta direta	1	9	9	6	6	7	6				
		índice atitudinal	4	-2	-2	1	1	0	1	0,250	-0,200	1,000	0,350
			A	B	C	D	E	F	G	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P7	Pré-teste	reposta direta	1	8	3	7	7	5	7				
		índice atitudinal	4	-1	0	0	2	2	0	0,500	0,100	1,000	0,533
	Pós-teste	reposta direta	1	7	3	4	5	5	6				
		índice atitudinal	4	0	0	1	0	2	1	0,000	0,400	1,000	0,467
			A	B	C	D	E	F	G	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P8	Pré-teste	reposta direta	2	6	6	7	7	6	6				
		índice atitudinal	3	1	1	0	2	1	1	0,500	0,400	0,750	0,550
	Pós-teste	reposta direta	2	9	7	7	7	6	8				
		índice atitudinal	3	-2	0	0	2	1	-1	0,500	-0,200	0,750	0,350
			A	B	C	D	E	F	G	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral

P9	Pré-teste	reposta direta	6	8	2	8	8	4	1				
		índice atitudinal	-1	-1	-1	-1	3	1	-2	0,750	-0,400	-0,250	0,033
	Pós-teste	resposta direta	6	7	3	7	7	5	7				
		índice atitudinal	-1	0	0	0	2	2	0	0,500	0,200	-0,250	0,150
			A	B	C	D	E	F	G	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P10	Pré-teste	reposta direta	6	8	9	1	9	9	8				
		índice atitudinal	-1	-1	-2	-2	4	-2	-1	1,000	-0,800	-0,250	-0,017
	Pós-teste	resposta direta	1	9	5				8				
		índice atitudinal	4	-2	2				-1	0,000	-0,100	1,000	0,300
			A	B	C	D	E	F	G	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P11	Pré-teste	reposta direta	3	5	7	6	6	7	8				
		índice atitudinal	2	2	0	1	1	0	-1	0,250	0,200	0,500	0,317
	Pós-teste	resposta direta	7	9	6	6	6	6	4				
		índice atitudinal	-2	-2	1	1	1	1	1	0,250	0,200	-0,500	-0,017
			A	B	C	D	E	F	G	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P12	Pré-teste	reposta direta	1	8	9	8	4	5	6				
		índice atitudinal	4	-1	-2	-1	-1	2	1	-0,250	-0,100	1,000	0,217
	Pós-teste	resposta direta	3	6	8	5	6	6	1				
		índice atitudinal	2	1	-1	2	1	1	-2	0,250	0,100	0,500	0,283
			A	B	C	D	E	F	G	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P13	Pré-teste	reposta direta	1	9	9			5	5				
		índice atitudinal	4	-2	-2			2	2	0,000	0,000	1,000	0,333
	Pós-teste	resposta direta	1	9	8	7	7	8	8				
		índice atitudinal	4	-2	-1	0	2	-1	-1	0,500	-0,500	1,000	0,333
			A	B	C	D	E	F	G	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P14	Pré-teste	reposta direta	1	9	3	8	8	1	8				
		índice atitudinal	4	-2	0	-1	3	-2	-1	0,750	-0,600	1,000	0,383
	Pós-teste	resposta direta	1	9	5	5	8	6	9				
		índice atitudinal	4	-2	2	2	3	1	-2	0,750	0,100	1,000	0,617

APÊNDICE J – RESPOSTAS DOS PROFESSORES NO PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE QUESTÃO 7.

QUESTÃO 7													
			A	B	C	D	E	F	G	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P1	Pré-teste	reposta direta	5	7	8	8	8	8	7				
		índice atitudinal	0	-2	3	3	-1	3	0	0,750	-0,250	-0,250	0,083
	Pós-teste	reposta direta	1	9	7	7	9	8	8				
		índice atitudinal	4	-4	2	2	-2	3	-1	0,583	-0,750	0,000	-0,056
			A	B	C	D	E	F	G	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P2	Pré-teste	reposta direta	1	1	6	4	4	2	1				
		índice atitudinal	4	4	1	-1	1	-3	-2	-0,250	-0,250	1,000	0,167
	Pós-teste	reposta direta	1	5	9	1	7	6	6				
		índice atitudinal	4	0	4	-4	0	1	1	0,083	0,250	0,500	0,278
			A	B	C	D	E	F	G	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P3	Pré-teste	reposta direta	5	2	6	6	7	6	7				
		índice atitudinal	0	3	1	1	0	1	0	0,250	0,000	0,375	0,208
	Pós-teste	reposta direta	9	6	7	5	4	4	3				
		índice atitudinal	-4	-1	2	0	1	-1	0	0,083	0,250	-0,625	-0,097
			A	B	C	D	E	F	G	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P4	Pré-teste	reposta direta	1	5	2	4	8	2	5				
		índice atitudinal	4	0	-3	-1	-1	-3	2	-0,583	0,250	0,500	0,056
	Pós-teste	reposta direta	1	9	9	4	9	7	7				
		índice atitudinal	4	-4	4	-1	-2	2	0	0,417	-0,500	0,000	-0,028
			A	B	C	D	E	F	G	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P5	Pré-teste	reposta direta	2	6	6	6	7	4	6				
		índice atitudinal	3	-1	1	1	0	-1	1	0,083	0,250	0,250	0,194
	Pós-teste	reposta direta	5	9	8	4	9	8	6				
		índice atitudinal	0	-4	3	-1	-2	3	1	0,417	-0,250	-0,500	-0,111
			A	B	C	D	E	F	G	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P6	Pré-teste	reposta direta	1	8	9	5	7	3	6				
		índice atitudinal	4	-3	4	0	0	-2	1	0,167	0,250	0,125	0,181
	Pós-teste	reposta direta	2	8	9	7	7	6	5				
		índice atitudinal	3	-3	4	2	0	1	2	0,583	0,500	0,000	0,361
			A	B	C	D	E	F	G	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P7	Pré-teste	reposta direta	1	9	8	6	9	7	7				
		índice atitudinal	4	-4	3	1	-2	2	0	0,500	-0,500	0,000	0,000
	Pós-teste	reposta direta	1	6	4	4	3	5	4				
		índice atitudinal	4	-1	-1	-1	0	0	1	-0,167	0,250	0,375	0,153
			A	B	C	D	E	F	G	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P8	Pré-teste	reposta direta	2	8	8	9	8	8	9				
		índice atitudinal	3	-3	3	4	-1	3	-2	0,833	-0,750	0,000	0,028
	Pós-teste	reposta direta	2	8	9	9	9	9	9				
		índice atitudinal	3	-3	4	4	-2	4	-2	1,000	-1,000	0,000	0,000
			A	B	C	D	E	F	G	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral

P9	Pré-teste	reposta direta	5	8	6	1	8	6	6				
		índice atitudinal	0	-3	1	-4	-1	1	1	-0,167	0,000	-0,375	-0,181
	Pós-teste	resposta direta	6	7	5	2	7	7	6				
		índice atitudinal	-1	-2	0	-3	0	2	1	-0,083	0,250	-0,375	-0,069
			A	B	C	D	E	F	G	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P10	Pré-teste	reposta direta	1	5	6	9	5	9	6				
		índice atitudinal	4	0	1	4	2	4	1	0,750	0,750	0,500	0,667
	Pós-teste	resposta direta	1	8	9	7	9	3	7				
		índice atitudinal	4	-3	4	2	-2	-2	0	0,333	-0,500	0,125	-0,014
			A	B	C	D	E	F	G	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P11	Pré-teste	reposta direta	1	6	8	6	7	8	6				
		índice atitudinal	4	-1	3	1	0	3	1	0,583	0,250	0,375	0,403
	Pós-teste	resposta direta	6	5	8	2	4	4	6				
		índice atitudinal	-1	0	3	-3	1	-1	1	-0,083	0,500	-0,125	0,097
			A	B	C	D	E	F	G	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P12	Pré-teste	reposta direta	1	6	8	6	6	5	5				
		índice atitudinal	4	-1	3	1	1	0	2	0,333	0,750	0,375	0,486
	Pós-teste	resposta direta	1	3	8	8	3	4	8				
		índice atitudinal	4	2	3	3	0	-1	-1	0,417	-0,250	0,750	0,306
			A	B	C	D	E	F	G	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P13	Pré-teste	reposta direta	1	7	3	7	6	9	8				
		índice atitudinal	4	-2	-2	2	1	4	-1	0,333	0,000	0,250	0,194
	Pós-teste	resposta direta	1	8	8	9	8	7	7				
		índice atitudinal	4	-3	3	4	-1	2	0	0,750	-0,250	0,125	0,208
			A	B	C	D	E	F	G	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P14	Pré-teste	reposta direta	1	5	9	3	1	8	8				
		índice atitudinal	4	0	4	-2	-2	3	-1	0,417	-0,750	0,500	0,056
	Pós-teste	resposta direta	1	6	6	2	8	6	1				
		índice atitudinal	4	-1	1	-3	-1	1	-2	-0,083	-0,750	0,375	-0,153

APÊNDICE K – RESPOSTAS DOS PROFESSORES NO PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE QUESTÃO 8.

QUESTÃO 8											
			A	B	C	D	E	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P1	Pré-teste	reposta direta	9	2	9	9	2				
		índice atitudinal	-4	-1	4	-2	-1	1,000	-0,667	-1,000	-0,222
	Pós-teste	reposta direta	8	4	9	9	2				
		índice atitudinal	-3	1	4	-2	-1	1,000	-0,333	-0,750	-0,028
			A	B	C	D	E	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P2	Pré-teste	reposta direta	7	1	7	9	1				
		índice atitudinal	-2	-2	2	-2	-2	0,500	-1,000	-0,500	-0,333
	Pós-teste	reposta direta	5	1	9	1	1				
		índice atitudinal	0	-2	4	-2	-2	1,000	-1,000	0,000	0,000
			A	B	C	D	E	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P3	Pré-teste	reposta direta	9	8	9	7	1				
		índice atitudinal	-4	-1	4	0	-2	1,000	-0,500	-1,000	-0,167
	Pós-teste	reposta direta	9	1	9	9	1				
		índice atitudinal	-4	-2	4	-2	-2	1,000	-1,000	-1,000	-0,333
			A	B	C	D	E	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P4	Pré-teste	reposta direta	5	5	6	7	6				
		índice atitudinal	0	2	1	0	1	0,250	0,500	0,000	0,250
	Pós-teste	reposta direta	9	5	9	8	3				
		índice atitudinal	-4	2	4	-1	0	1,000	0,167	-1,000	0,056
			A	B	C	D	E	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P5	Pré-teste	reposta direta	8	3	8	8	1				
		índice atitudinal	-3	0	3	-1	-2	0,750	-0,500	-0,750	-0,167
	Pós-teste	reposta direta	9	3	9	9	2				
		índice atitudinal	-4	0	4	-2	-1	1,000	-0,500	-1,000	-0,167
			A	B	C	D	E	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P6	Pré-teste	reposta direta	9	5	9	6	2				
		índice atitudinal	-4	2	4	1	-1	1,000	0,333	-1,000	0,111
	Pós-teste	reposta direta	6	7	8	8	5				
		índice atitudinal	-1	0	3	-1	2	0,750	0,167	-0,250	0,222
			A	B	C	D	E	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P7	Pré-teste	reposta direta	9	3	9	9	3				
		índice atitudinal	-4	0	4	-2	0	1,000	-0,333	-1,000	-0,111
	Pós-teste	reposta direta	6	5	9	9	2				
		índice atitudinal	-1	2	4	-2	-1	1,000	-0,167	-0,250	0,194
			A	B	C	D	E	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P8	Pré-teste	reposta direta	9	6	9	7	6				
		índice atitudinal	-4	1	4	0	1	1,000	0,333	-1,000	0,111
	Pós-teste	reposta direta	9	8	9	9	2				
		índice atitudinal	-4	-1	4	-2	-1	1,000	-0,667	-1,000	-0,222
			A	B	C	D	E	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral

P9	Pré-teste	reposta direta	8	3	8	8	4				
		índice atitudinal	-3	0	3	-1	1	0,750	0,000	-0,750	0,000
	Pós-teste	resposta direta	6	4	8	7	5				
		índice atitudinal	-1	1	3	0	2	0,750	0,500	-0,250	0,333
			A	B	C	D	E	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P10	Pré-teste	reposta direta	3	1	5	5	8				
		índice atitudinal	2	-2	0	2	-1	0,000	-0,167	0,500	0,111
	Pós-teste	resposta direta	8	2	9	9	2				
		índice atitudinal	-3	-1	4	-2	-1	1,000	-0,667	-0,750	-0,139
			A	B	C	D	E	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P11	Pré-teste	reposta direta	7	3	9	8	6				
		índice atitudinal	-2	0	4	-1	1	1,000	0,000	-0,500	0,167
	Pós-teste	resposta direta	2	3	6	6	4				
		índice atitudinal	3	0	1	1	1	0,250	0,333	0,750	0,444
			A	B	C	D	E	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P12	Pré-teste	reposta direta	7	8	7	8	8				
		índice atitudinal	-2	-1	2	-1	-1	0,500	-0,500	-0,500	-0,167
	Pós-teste	resposta direta	8	8	6	7	5				
		índice atitudinal	-3	-1	1	0	2	0,250	0,167	-0,750	-0,111
			A	B	C	D	E	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P13	Pré-teste	reposta direta	9	7	9	9	3				
		índice atitudinal	-4	0	4	-2	0	1,000	-0,333	-1,000	-0,111
	Pós-teste	resposta direta	7	9	7	8	7				
		índice atitudinal	-2	-2	2	-1	0	0,500	-0,500	-0,500	-0,167
			A	B	C	D	E	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P14	Pré-teste	reposta direta	4	1	9	9	7				
		índice atitudinal	1	-2	4	-2	0	1,000	-0,667	0,250	0,194
	Pós-teste	resposta direta	8	5	8	7	7				
		índice atitudinal	-3	2	3	0	0	0,750	0,333	-0,750	0,111

APÊNDICE L – RESPOSTAS DOS PROFESSORES NO PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE QUESTÃO 9.

QUESTÃO 9													
			A	B	C	D	E	F	G	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P1	Pré-teste	reposta direta	9	8	9	3	9	9	2				
		índice atitudinal	-4	-3	-4	2	4	4	3	1,000		-0,300	0,350
	Pós-teste	reposta direta	9	4	9	3	9	1	1				
		índice atitudinal	-4	1	-4	2	4	-4	4	0,000		-0,050	-0,025
			A	B	C	D	E	F	G	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P2	Pré-teste	reposta direta	9	1	9	1	9	9	1				
		índice atitudinal	-4	4	-4	4	4	4	4	1,000		0,200	0,600
	Pós-teste	reposta direta	9	1	9	1	9	8	1				
		índice atitudinal	-4	4	-4	4	4	3	4	0,875		0,200	0,538
			A	B	C	D	E	F	G	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P3	Pré-teste	reposta direta	8	1	7	8	9	8	1				
		índice atitudinal	-3	4	-2	-3	4	3	4	0,875		0,000	0,438
	Pós-teste	reposta direta	2	1	4	3	8	9	7				
		índice atitudinal	3	4	1	2	3	4	-2	0,875		0,400	0,638
			A	B	C	D	E	F	G	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P4	Pré-teste	reposta direta	1	1	9	5	9	5	1				
		índice atitudinal	4	4	-4	0	4	0	4	0,500		0,400	0,450
	Pós-teste	reposta direta	2	2	7	6	9	9	2				
		índice atitudinal	3	3	-2	-1	4	4	3	1,000		0,300	0,650
			A	B	C	D	E	F	G	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P5	Pré-teste	reposta direta	7	2	5	5	9	9	2				
		índice atitudinal	-2	3	0	0	4	4	3	1,000		0,200	0,600
	Pós-teste	reposta direta	8	5	4	8	9	8	1				
		índice atitudinal	-3	0	1	-3	4	3	4	0,875		-0,050	0,413
			A	B	C	D	E	F	G	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P6	Pré-teste	reposta direta	7	7	8	7	8	8	2				
		índice atitudinal	-2	-2	-3	-2	3	3	3	0,750		-0,300	0,225
	Pós-teste	reposta direta	2	2	5	5	7	9	1				
		índice atitudinal	3	3	0	0	2	4	4	0,750		0,500	0,625
			A	B	C	D	E	F	G	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P7	Pré-teste	reposta direta	2	1	3	1	8	9	1				
		índice atitudinal	3	4	2	4	3	4	4	0,875		0,850	0,863
	Pós-teste	reposta direta	2	2	7	5	9	9	1				
		índice atitudinal	3	3	-2	0	4	4	4	1,000		0,400	0,700
			A	B	C	D	E	F	G	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P8	Pré-teste	reposta direta	5	5	7	6	9	9	1				
		índice atitudinal	0	0	-2	-1	4	4	4	1,000		0,050	0,525
	Pós-teste	reposta direta	9	9	7	7	9	7	1				
		índice atitudinal	-4	-4	-2	-2	4	2	4	0,750		-0,400	0,175
			A	B	C	D	E	F	G	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral

P9	Pré-teste	reposta direta	5	6	6	7	8	9	3				
		índice atitudinal	0	-1	-1	-2	3	4	2	0,875		-0,100	0,388
	Pós-teste	resposta direta	6	3	5	3	4	8	2				
		índice atitudinal	-1	2	0	2	-1	3	3	0,250		0,300	0,275
			A	B	C	D	E	F	G	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P10	Pré-teste	reposta direta	6	1	7	1	7	9	1				
		índice atitudinal	-1	4	-2	4	2	4	4	0,750		0,450	0,600
	Pós-teste	resposta direta	1	1	4	4	8	9	3				
		índice atitudinal	4	4	1	1	3	4	2	0,875		0,600	0,738
			A	B	C	D	E	F	G	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P11	Pré-teste	reposta direta	3	5	8	8	9	9	2				
		índice atitudinal	2	0	-3	-3	4	4	3	1,000		-0,050	0,475
	Pós-teste	resposta direta	4	3	4	4	7	5	2				
		índice atitudinal	1	2	1	1	2	0	3	0,250		0,400	0,325
			A	B	C	D	E	F	G	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P12	Pré-teste	reposta direta	9	8	8	7	9	8	3				
		índice atitudinal	-4	-3	-3	-2	4	3	2	0,875		-0,500	0,188
	Pós-teste	resposta direta	1	1	9	9	8	7	9				
		índice atitudinal	4	4	-4	-4	3	2	-4	0,625		-0,200	0,213
			A	B	C	D	E	F	G	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P13	Pré-teste	reposta direta	1	3	7	7	8	7	4				
		índice atitudinal	4	2	-2	-2	3	2	1	0,625		0,150	0,388
	Pós-teste	resposta direta	2	3	6	8	9	7	1				
		índice atitudinal	3	2	-1	-3	4	2	4	0,750		0,250	0,500
			A	B	C	D	E	F	G	Adequada	Plausível	Ingênua	Ing. Geral
P14	Pré-teste	reposta direta	3	3	6	7	9	9	4				
		índice atitudinal	2	2	-1	-2	4	4	1	1,000		0,100	0,550
	Pós-teste	resposta direta	6	6	5	7	9	9	6				
		índice atitudinal	-1	-1	0	-2	4	4	-1	1,000		-0,250	0,375

ANEXOS

ANEXO A – QUESTIONÁRIO DE OPINIÕES SOBRE CIÊNCIA E TECNOLOGIA (COCTS)

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
MESTRADO ACADÊMICO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: ENSINO DE QUÍMICA

**Título da pesquisa: A Abordagem CTSA na Formação Continuada de
professores de Química da Rede Pública Estadual de Ensino do Ceará: Um
Estudo Sobre Titulação Ácido – Base.**

Pesquisador: Jorge Ricardo Almeida de Souza Filho

Orientadora: Profa. Dra. Ana Karine Portela Vasconcelos

Coorientador: Prof. Dr. Albino Oliveira Nunes

APRESENTAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

Este questionário pretende conhecer as suas opiniões sobre algumas questões importantes a respeito da ciência e da tecnologia no mundo atual. Todas as questões têm a mesma estrutura: um texto inicial que coloca um problema ao qual se segue uma lista de frases que representam diferentes alternativas de possíveis respostas a esse problema e que estão ordenadas e identificadas sucessivamente com uma letra (A, B, C, D etc.).

Pede-se que atribua um valor relativo ao seu grau de concordância pessoal com cada uma dessas frases escrevendo no quadrado à esquerda da frase o número que representa a sua opinião, expresso numa escala de 1 a 9 com os seguintes significados:

Grau de concordância com a frase									Outros*	
Baixo			Médio			Alto			Não a entendo	Não sei
1	2	3	4	5	6	7	8	9	E	S

*Nos casos em que não possa manifestar a sua opinião relativamente a alguma frase, escreva uma razão:

E. Não entendo a frase.

ou S. Não sei o suficiente para avaliar.

Exemplo de pergunta com respostas

(Os números situados na coluna da esquerda representam as respostas que deve escrever; os valores neste exemplo são fictícios e não devem ser tomados como referência para mais nada)

10412 A ciência influencia a tecnologia?

- 1 A. A ciência não tem muita influência na tecnologia.
- 6 B. Tecnologia é ciência aplicada.
- 8 C. O avance na ciência conduz a novas tecnologias.
- 9 D. A ciência torna-se mais valiosa quando se usa na tecnologia.
- 7 E. A ciência é o conhecimento base para a tecnologia.
- 8 F. Os conhecimentos da investigação científica aplicada usam-se mais na tecnologia que os conhecimentos da investigação científica pura.
- 2 G. A tecnologia é a aplicação da ciência para melhorar a vida.

QUESTIONÁRIO

Nome: _____

Data: ____/____/____.

1. Definir o que é a ciência é difícil porque ela é complexa e engloba muitas coisas.

Mas a ciência é, PRINCIPALMENTE:

- ☐ A. o estudo de áreas tais como biologia, química, geologia e física.
- ☐ B. um corpo de conhecimentos, como princípios, leis e teorias que explicam o mundo que nos rodeia (matéria, energia e vida).
- ☐ C. explorar o desconhecido e descobrir coisas novas sobre o mundo e o universo, e como funcionam.
- ☐ D. realizar experiências para resolver problemas de interesse sobre o mundo que nos rodeia.
- ☐ E. inventar ou conceber coisas (por exemplo corações artificiais, computadores, veículos espaciais).
- ☐ F. pesquisar e usar conhecimentos para fazer deste mundo um lugar melhor para viver (por exemplo curar doenças, solucionar a contaminação e melhorar a agricultura).
- ☐ G. uma organização de pessoas (chamados cientistas) que têm ideias e técnicas para descobrir novos conhecimentos.

☐ H. um processo de investigação sistemático e o conhecimento que daí resulta.

☐ I. não se pode definir ciência.

2. Definir o que é a tecnologia pode ser difícil porque esta serve para muitas coisas.

Mas a tecnologia, PRINCIPALMENTE, é:

☐ A. muito parecida com a ciência.

☐ B. a aplicação da ciência.

☐ C. novos processos, instrumentos, maquinaria, ferramentas, aplicações, artefatos, computadores ou aparelhos práticos para uso diário.

☐ D. robôs, eletrônica, computadores, sistemas de comunicação, automatismos, máquinas.

☐ E. uma técnica para construir coisas ou uma forma de resolver problemas práticos.

☐ F. inventar, desenhar e ensaiar coisas (por exemplo, corações artificiais, computadores e veículos espaciais).

☐ G. ideias e técnicas para conceber e fazer coisas; para organizar os trabalhadores, as pessoas de negócios e os consumidores; e para o progresso da sociedade.

☐ H. saber como fazer coisas (por exemplo, instrumentos, maquinaria, aparelhos).

3. A ciência e a tecnologia estão estreitamente relacionadas entre si:

☐ A. porque a ciência é a base dos avances tecnológicos, mas é difícil ver como é que a tecnologia poderia ajudar a ciência.

☐ B. porque a investigação científica conduz a aplicações práticas tecnológicas, e as aplicações tecnológicas aumentam a capacidade para fazer investigação científica.

☐ C. porque apesar de serem diferentes, atualmente estão tão estreitamente unidas que é difícil separá-las.

☐ D. porque a tecnologia é a base de todos os avances científicos, ainda que seja difícil ver como é que a ciência pode ajudar a tecnologia.

☐ E. Ciência e tecnologia são mais ou menos a mesma coisa.

4. A ciência influencia a tecnologia?

☐ A. A ciência não influencia a tecnologia demais.

- ☐ B. A tecnologia é ciência aplicada.
- ☐ C. Os avanços na ciência levam a novas tecnologias.
- ☐ D. A ciência torna-se mais valiosa quando usada na tecnologia.
- ☐ E. A ciência é o conhecimento básico para a tecnologia.
- ☐ F. O conhecimento da pesquisa científica aplicada é mais usado em tecnologia do que o conhecimento da pesquisa científica pura.
- ☐ G. Tecnologia é a aplicação da ciência para melhorar a vida.

5. A tecnologia influencia a ciência?

- ☐ A. A tecnologia não influencia muito a ciência.
- ☐ B. A capacidade de criar tecnologia marca o valor do conhecimento científico.
- ☐ C. A disponibilidade de tecnologia influencia na direção da pesquisa científica.
- ☐ D. Os avanços tecnológicos levam ao progresso na ciência.
- ☐ E. A tecnologia é usada pela sociedade para descobrir novos conhecimentos científicos.
- ☐ F. A tecnologia fornece ferramentas e técnicas para a ciência.
- ☐ G. A tecnologia é a aplicação da ciência para melhorar a vida.

6. A sociedade influencia a tecnologia?

- ☐ A. A sociedade não influencia a tecnologia demais.
- ☐ B. As necessidades da sociedade criam demandas para a tecnologia.
- ☐ C. A sociedade impõe restrições ao uso da tecnologia para controlá-la (por exemplo, o uso de energia nuclear).
- ☐ D. A sociedade vota a favor ou contra certas tecnologias sempre que compramos algo
- ☐ E. A sociedade vota a favor ou contra certas tecnologias sempre que compramos algo.
- ☐ F. A sociedade cria demandas para tecnologia e restringe-as com base em valores, o que é importante para melhorar a vida.

☐ G. A sociedade influencia a tecnologia apoiando a ciência em que se baseia o desenvolvimento tecnológico.

7. A sociedade influencia a ciência?

☐ A. A sociedade não influencia demais a ciência.

☐ B. A demanda social pela compreensão da natureza estimula a acumulação de conhecimento científico.

☐ C. Os cientistas são membros da sociedade. Quando o interesse da sociedade em um assunto aumenta, os cientistas estão mais dispostos a estudá-lo.

☐ D. A sociedade determina que tipo de pesquisa científica é aceitável, com base em nossos valores morais e éticos.

☐ E. A sociedade utiliza conhecimentos científicos para o desenvolvimento da tecnologia.

☐ F. A sociedade influencia a ciência através dos subsídios econômicos dos quais a maioria das pesquisas depende.

☐ G. A sociedade aceita ou rejeita tecnologia, criando assim mais ou menos demanda de ciência.

8. Na vida diária, o conhecimento de ciência e de tecnologia ajuda você a pessoalmente resolver problemas práticos (por exemplo, conseguir retirar o carro de uma zona de gelo, cozinhar ou cuidar de um animal). O pensamento sistemático aprendido nas aulas de ciências (por exemplo, colocar hipóteses, recolher dados, ser lógico):

☐ A. ajuda-me a resolver problemas na minha vida diária. Os problemas diários resolvem-se de maneira mais fácil e lógica se se tratam como problemas de ciências.

☐ B. dá-me uma maior compreensão e conhecimento dos problemas diários. Contudo, as técnicas que aprendi para resolver um problema não me são úteis diretamente na minha vida diária.

☐ C. As ideias e fatos que aprendi nas aulas de ciências por vezes ajudam-me a resolver problemas ou a tomar decisões sobre coisas como cozinhar, não adoecer ou explicar uma ampla variedade de fenômenos físicos (por exemplo, o trovão ou as estrelas).

☐ D. O pensamento sistemático e as ideias e fatos que aprendi nas aulas de ciências ajudam-me muito. Servem-me para resolver alguns problemas e entender uma ampla variedade de fenômenos físicos (por exemplo, o trovão ou as estrelas).

☐ E. O que aprendi nas aulas de ciências geralmente não me ajuda a resolver problemas práticos; mas serve-me para perceber, relacionar-me e compreender o mundo que me rodeia.

9. Qual dos seguintes diagramas representaria melhor as interações mútuas entre a ciência, a tecnologia e a sociedade? (As setas simples indicam uma única direção para a relação e as duplas indicam interações mútuas. As setas mais grossas indicam uma relação mais intensa que as finas e estas mais que as tracejadas; a ausência de seta indica inexistência de relação).

- ☐ A) $\text{Ciência} \longrightarrow \text{Tecnologia} \longrightarrow \text{Sociedade}$
- ☐ B) $\text{Tecnologia} \longrightarrow \text{Ciência} \longrightarrow \text{Sociedade}$
- ☐ C) $\begin{array}{ccc} & \text{Ciência} & \\ \swarrow & & \searrow \\ \text{Tecnologia} & \text{-----} & \text{Sociedade} \end{array}$
- ☐ D) $\begin{array}{ccc} & \text{Ciência} & \\ \swarrow & & \searrow \\ \text{Tecnologia} & \text{-----} & \text{Sociedade} \end{array}$
- ☐ E) $\begin{array}{ccc} & \text{Ciência} & \\ \swarrow & & \searrow \\ \text{Tecnologia} & \text{-----} & \text{Sociedade} \end{array}$
- ☐ F) $\begin{array}{ccc} & \text{Ciência} & \\ \swarrow & & \searrow \\ \text{Tecnologia} & \text{-----} & \text{Sociedade} \end{array}$
- ☐ G) $\begin{array}{ccc} & \text{Ciência} & \\ \swarrow & & \searrow \\ \text{Tecnologia} & \text{-----} & \text{Sociedade} \end{array}$

ANEXO B – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: A Abordagem CTSA na Formação Continuada de Professores de Química da Rede Pública Estadual de Ensino do Ceará: Um Estudo Sobre Titulação Ácido-Base.

Pesquisador: JORGE RICARDO ALMEIDA DE SOUZA FILHO

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 25169119.3.0000.5589

Instituição Proponente: INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO, CIENCIA E TECNOLOGIA DO CEARA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.776.959

Apresentação do Projeto:

INTRODUÇÃO

A Química é uma disciplina essencialmente experimental e o professor de Química da Rede Pública Estadual, deve estar preparado para atuar ensinando também no laboratório com aulas práticas, levando suas turmas para ter aulas em que farão a correlação dos assuntos visto na sala de aula com a prática apresentada pelo professor.

É então que se percebe que a grande maioria dos professores não tem o interesse de levar suas turmas para as aulas práticas, isso por não querer ter mais trabalho, referente a elaboração das práticas, ou então por ter tido uma formação acadêmica essencialmente tradicional e querer retransmitir esse conhecimento da mesma forma que foi feito com ele.

Com essa percepção vemos a necessidade urgente de que os professores possam participar de formações, para prepará-los para essa nova realidade encontrada que é a quase obrigatoriedade de o docente levar suas turmas para o laboratório.

Muito são os motivos pelo qual o professor não quer em sua prática diária utilizar as aulas de laboratório, dentre elas podemos citar a falta de tempo hábil para que se possa realizar as práticas em paralelo as aulas teóricas, a falta de interesse dos alunos por aulas deste tipo, ou pelo menos da grande maioria, pois, não conseguem associar os conceitos vistos em sala de aula com a prática, também podemos citar a desvalorização do profissional, enfim vários são os motivos.

Para ajudar esses profissionais na árdua tarefa diária de lecionar é que se acha necessária a realização de cursos, sejam de extensão, pós-graduação ou até mesmo cursos de curta duração, e que esses profissionais possam participar destes cursos sem que haja penalidades a eles. E para isso deve se tornar uma política de estado a formação continuada de professores Para que possa ser uma política de estado a formação continuada de professores a lei 9394/96, Lei de Diretrizes e Bases para a Educação (LDB) exige em seu art. 67 que os professores tenham o direito de participarem de aperfeiçoamentos profissionais continuados. Neste artigo, o legislador também fala na valorização do profissional e da contribuição do gestor para que o professor possa ter assegurado este direito.

Art. 67. Os sistemas de ensino promoverão a valorização dos profissionais da educação, assegurando-lhes, inclusive nos termos dos estatutos e dos planos de carreira do magistério público:

- I - Ingresso exclusivamente por concurso público de provas e títulos;
- II - Aperfeiçoamento profissional continuado, inclusive com licenciamento periódico remunerado para esse fim;
- III - Piso salarial profissional;
- IV - Progressão funcional baseada na titulação ou habilitação, e na avaliação do desempenho;
- V - Período reservado a estudos, planejamento e avaliação, incluído na carga de trabalho;
- VI - Condições adequadas de trabalho (BRASIL, 1996).

Então considerando essa argumentação feita e pela legislação vigente o presente projeto tem o objetivo de pesquisar, desenvolver e ministrar um curso de formação continuada com professores de Química lotados no LIC das Escolas

Estaduais subordinados a Superintendência das Escolas Estaduais de Fortaleza (SEFOR 2).

O curso visa levar aos professores o conhecimento acerca do movimento Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) como forma de contextualizar suas aulas e levar aos seus alunos um novo olhar sobre a ciência e a tecnologia e seus impactos sobre a sociedade e o meio ambiente.

Considerando que Ensinar Química é uma tarefa difícil pois os alunos veem nessa ciência uma disciplina de conteúdos difíceis e conceitos abstratos e principalmente não conseguem na maioria das vezes associar a teoria com sua vida cotidiana, e por isso não dão o valor necessário para esta ciência, sem contar que os alunos hoje têm um novo atrativo, as tecnologias, internet, rede sociais e etc. Luta injusta travada para ensinar Química. Desse modo, o ensino de ciências deve se adequar a este novo perfil de aluno, articulando novas estratégias de ensino e aprendizagem que proporcionem motivação e interesse no aprendizado (FAVILA e ADAIME, 2013)

A Química é uma disciplina essencialmente prática, voltada para o estudo dos fenômenos que ocorrem na natureza, tentando identificá-los e explicá-los, e para isso a prática deve “casar” com a teoria, os fenômenos estudados em sala de aula devem ser facilmente observados pelos alunos na prática fora de sala de aula. Espera-se que o aluno seja capaz de perceber o fenômeno, e até mesmo compreender suas implicações nas tecnologias assim como no meio ambiente, e suas implicações sociais.

O aprendizado de Química no ensino médio deve possibilitar ao aluno a compreensão tanto dos processos químicos em si, quanto da construção de um conhecimento científico em estreita relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas (BRASIL, 2002).

A Química como disciplina deve funcionar como ferramenta para transformação social, possibilitando ao aluno uma visão crítica dos fenômenos naturais que o rodeia em seu cotidiano, formando não só uma pessoa que saiba os conceitos, mas sim um cidadão que conhece e interpreta esses conceitos no intuito de melhorar sua vida como a de outros.

A Química pode ser um instrumento da formação humana que amplia os horizontes culturais e a autonomia no exercício da cidadania, se o conhecimento químico for promovido como um dos meios de interpretar o mundo e intervir na

realidade, se for apresentado como ciência, com seus conceitos, métodos e linguagens próprios, e como construção histórica, relacionada ao desenvolvimento tecnológico e aos muitos aspectos da vida em sociedade (BRASIL, 2012).

Mesmo assim, percebe-se ainda que os alunos de ensino médio, não conseguem estabelecer relações entre os conceitos químicos apresentados em sala de aula e as modificações que ocorrem no meio que vivem (NIEZER, 2012), mostrando assim que há alguma coisa de errado com as metodologias aplicadas pelos professores em suas aulas.

Para complementar a formação dos professores um estudo sobre os obstáculos epistemológicos proposto por Gaston Bachelard em sua obra “A Formação do Espírito científico: Contribuição para uma psicanálise do conhecimento”, contribua para o entendimento sobre as dificuldades de aprendizagem na disciplina de química. Aqui ainda não cabe falar sobre estes obstáculos, mas somente prepará-los e citá-los no intuito de utilizá-los a posteriori,

Bachelard (1996), delineou em sua obra os seguintes obstáculos epistemológicos: Experiência primeira, a generalização, obstáculo verbal, o substancialista e o animista. Aqui colocados somente para referenciá-los. Como dito antes deverão constar em capítulo específico no texto principal.

Contudo a formação dos professores deve se guiar pela aplicação da perspectiva CTSA na elaboração de suas aulas de uma forma integral considerando todo o currículo ou então por assuntos específicos e esta distinção fica a cargo do professor. O principal ponto aqui é repassar para eles os conceitos necessários para que eles mostrem a seus alunos considerando que estes hoje em dia são bombardeados por novas tecnologias e que a ciência está mais presente em suas vidas, formas de resolver problemas e solucionar para si e para outros os fenômenos que ocorrem a sua volta.

Contudo o professor deve se preparar para os dias atuais, hoje as tecnologias estão cada vez mais próxima das pessoas, e é papel do professor de química mostrar para seus alunos as implicações sociais e ambientais do uso das novas tecnologias especificamente das que envolve a Química.

É fundamental a formação do cidadão capaz de estabelecer posicionamento e principiarem decisões que envolvam pessoas e meio ambiente (FAVILA e ADAIME,

2013). O professor de química tem a função de formar pessoas críticas em relação ao uso das tecnologias, da ciência, e suas implicações ao meio ambiente.

Favila e Adaime (2013), falam sobre isso, quando dizem que em virtude do rápido avanço da ciência e da tecnologia em nossos dias, percebe-se que os temas ultrapassam a esfera escolar e atingem o plural em novos horizontes, fomentando novas discussões e debates. Entre os diversos temas mencionados, os que frequentemente sobressaem nas mídias estão relacionados ao quesito saúde e qualidade de vida, elencados na questão da radiação solar, alimentos transgênicos, clonagem, agrotóxicos, efeito estufa, atividade física, alimentação saudável, entre outros temas.

Este projeto parte da seguinte pergunta norteadora: Como uma contextualização do cotidiano do uso de titulação ácido-base utilizando o enfoque CTSA, poderia auxiliar na formação continuada de professores de Química da rede pública estadual?

O estudo aqui será realizado com o intuito de responder esta pergunta que norteia o projeto, e confirmar ou refutar a seguinte hipótese: Como o uso da temática CTSA contextualizando uma aula sobre titulação ácido-base na determinação do teor do ácido acetilsalicílico em uma formação continuada de professores, motiva-os a uma reflexão crítica sobre temas socioambientais, e provoca mudanças metodológicas no ensino destes professores?

Para isso será realizado uma pesquisa qualitativa, onde a coleta de dados será realizada de duas maneiras, a primeira com um questionário específico para coletar dados sobre o conhecimento dos professores em relação ao movimento CTSA, e a segunda com a elaboração por parte dos professores em formação de um plano de aula onde eles deverão utilizar o enfoque CTSA.

Metodologia

Este projeto trata-se de uma pesquisa exploratória com abordagem qualitativa – quantitativa, baseado em uma pesquisa – ação. As pesquisas exploratórias têm como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores (Gil, 2014, p. 27)

Ainda para Gil (2014) Pesquisa exploratórias são desenvolvidas com o objetivo de proporcionar visão geral, de tipo aproximativo, a cerca de determinado fato. Este

tipo de pesquisa é realizado especialmente quando o tema escolhido é pouco explorado e torna-se difícil sobre ele formular hipóteses precisas e operacionais (GIL, 2014, p. 27).

As abordagens qualitativa e quantitativa deverão ser utilizadas para a análise e interpretação dos dados da pesquisa, o qual deverão ser obtidos por entrevistas e elaboração de projetos de aula, e pela aplicação de um questionário que descreveremos a seguir. A análise qualitativa foi escolhida pois na pesquisa exploratória, como não há uma rigidez de procedimentos, este tipo de análise é mais adequada, pois, nestes casos a análise quantitativa não é usualmente utilizada.

[...] De todos os tipos de pesquisa, estas são as que apresentam menor rigidez no planejamento. Habitualmente envolvem levantamentos bibliográficos e documental, entrevistas não padronizadas e estudos de casos. Procedimentos de amostragem e técnicas quantitativas de coletas de dados não são costumeiramente aplicados nestas pesquisas. (GIL, 2014, p. 27)

Ainda para reafirmar a utilização da abordagem qualitativa na análise de dados da pesquisa, é que a pesquisa-ação escolhida como base metodológica para o projeto só aceita a análise qualitativa, como procedimento analítico.

A análise de dados nas pesquisas experimentais e nos levantamentos é essencialmente quantitativa. O mesmo não ocorre, no entanto, com as pesquisas definidas como estudos de campos, estudos de casos, pesquisa-ação ou pesquisa participante. Nestas, os procedimentos analíticos são principalmente de natureza qualitativa (GIL, 2014, p. 175).

A pesquisa-ação foi escolhida como estratégia metodológica por contemplar a participação na pesquisa não só do pesquisador, mas também dos sujeitos da pesquisa, para a resolução de um problema coletivo, com essa relação pesquisador – sujeito da pesquisa, ocorrendo de uma forma bem próxima. Então podemos definir pesquisa-ação com as palavras de Thiollent (1986).

Pesquisa-ação é um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com os participantes representativos da situação ou do problema então envolvidos de modo cooperativo ou participativo (THIOLLENT, 1986, p. 14).

Porém, mesmo com a afirmação de GIL (2014) referente a não utilização de métodos de amostragem costumeiramente nas pesquisas exploratórias, será utilizado a obtenção de informações referentes aos conhecimentos dos professores pesquisados sobre o tema CTSA, através de um questionário específico para este fim. O Cuestionario de Opiniones sobre Ciencia, Tecnologia e Sociedad (COCTS) consta de 100 questões de múltipla escolha, independentes entre si, destas 100 questões serão escolhidas seis questões para aplicar com os sujeitos da pesquisa no primeiro encontro.

E para realizar a análise dos dados coletados pelo questionário, será utilizado uma abordagem qualitativa, pois, assim pode-se quantificar os resultados obtidos, diferente da abordagem qualitativa que não se quantifica.

Nos estudos quantitativos podemos tabelar os resultados, podendo analisá-los de forma a se ter uma ideia da realidade. Este tipo de abordagem procura priorizar resultados numéricos. [...] Nos levantamentos, contudo, a preocupação do pesquisador é a de descrever com precisão essas características utilizando instrumentos padronizados de coletas de dados, tais como questionários, e formulários, que conduzem a resultados de natureza quantitativa (GIL, 2014, p. 131).

No encontro final da formação será proposta a elaboração de um plano de aula pelos professores, que será admitido como avaliação dos conhecimentos adquiridos durante a formação, este planejamento deverá seguir o modelo do planejamento em apêndice a este projeto.

A formação será realizada com professores de Química da Rede Pública Estadual de Ensino lotados nos Laboratórios Interdisciplinar de Ciências em Escolas Públicas Estaduais do Estado do Ceará subordinada administrativamente à Superintendência das Escolas Estaduais de Fortaleza - 2ª região (SEFOR 2). A SEFOR 2 tem 57 escolas vinculadas a sua administração, com isso são esperados em média a mesma quantidade de professores. A formação ocorrerá em encontros quinzenais coo iniciando no mês de março de 2020 e finalizando no mês de abril, sempre nas quartas-feiras, que é o dia escolhido para o planejamento da área de Ciências da Natureza, que faz parte a disciplina Química, ocorrendo nos dias mostrados no cronograma.

No primeiro dia da formação (04/03/2020) será apresentado aos professores o curso sendo falado sobre o histórico e os conceitos referentes ao movimento CTSA. E será apresentado e solicitado aos participantes a assinatura do Termo de consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), esta etapa será realizada no auditório da SEDUC. E ainda será aplicado o questionário preparado para avaliar inicialmente o conhecimento sobre o movimento CTSA. Nos dias 18/03 e 01/04/2020 serão ministrados os tópicos: Movimento

CTSA na Europa e no Brasil, e CTSA no currículo, também ministrados no auditório da Secretaria da Educação de Estado do Ceará (SEDUC). Já no dia 15/04/2020 será realizada a aula prática: Titulação ácido-base, esta aula deverá ser realizada em um Laboratório de Ciências em uma escola ainda a ser definida pela SEDUC. Neste dia também será aplicado novamente o questionário para avaliara o conhecimento sobre o movimento CTSA, e uma entrevista com os professores.

No último dia de formação dia 29/04/2020 será realizada uma visita técnica em uma indústria para mostrar a importância do movimento CTSA e principalmente para que os professores possam passar por todas as etapas no ensino com a inclusão do movimento CTSA.

Para a formação escolheu-se as metodologias ativas como metodologia de ensino, usando o debate temático com utilização de oficinas para facilitar no processo ensino-aprendizagem dos professores em formação. E ainda a utilização de Estudos Híbridos, neste caso com a utilização da ferramenta Google Classroom.

A Educação híbrida é uma forma de metodologia de ensino que se utiliza de várias formas diferentes para chegar a um processo de ensino aprendizagem efetivo, sempre foi utilizado este tipo de educação, pois sempre se usou vários espaços de aprendizagem diferentes, tipos de atividades etc. como explica Bachich e Moran (2015)

Híbrido significa misturado, mesclado, blended. A educação sempre foi misturada, híbrida, sempre combinou vários espaços, tempos, atividades, metodologias, públicos. Agora esse processo, com a mobilidade e a conectividade, é muito mais perceptível, amplo e profundo: trata-se de um ecossistema mais aberto e criativo. O ensino também é híbrido, porque não se reduz ao que planejamos institucionalmente, intencionalmente. Aprendemos através de processos organizados, junto com processos abertos, informais.

Aprendemos quando estamos com um professor e aprendemos sozinho, com colegas, com desconhecidos. Aprendemos intencionalmente e aprendemos espontaneamente (BACHICH e MORAN, 2015)

Falar em educação híbrida significa partir do pressuposto de que não há uma única forma de aprender e, por consequência, não há uma única forma de ensinar (Bicich e Moran, 2015). Sendo assim para a realização deste projeto pensou-se na utilização da plataforma Google Classroom, que servira Ambiente Virtual de Ensino (AVA), onde será construído de forma colaborativa o conhecimento dos professores (sujeitos da pesquisa).

A utilização de ambientes virtuais de aprendizagem AVA, é muito útil, pois pode ser acessado em qualquer lugar e qualquer hora, assim a aprendizagem se torna continua, com os alunos podendo acessar os conteúdos da formação e realizar as tarefas relacionadas a cada conteúdo, possibilitando ao formador ter um retorno em relação ao aprendizado do professor em formação.

Objetivo da Pesquisa:**1. Objetivo geral**

Investigar a contribuição da determinação do teor de ácido acetilsalicílico como contextualização para uma abordagem CTSA na formação continuada de professores de Química da Rede Pública Estadual de Ensino do Ceará.

2.2. Objetivos específicos

Conceituar o movimento CTSA para os professores da rede pública estadual;

Avaliar o conhecimento dos professores da rede pública estadual sobre o movimento CTSA e suas implicações na sociedade.

Promover discussão sobre o tema CTSA utilizando a determinação do teor de ácido acetilsalicílico em comprimidos;

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Você não deve participar deste estudo se não se sentir à vontade para fazer atividades no laboratório de Química, ou para seguir as orientações do pesquisador podendo solicitar a não participação neste estudo, pois esta etapa será importante para o desenvolvimento do projeto, e fará parte do componente curricular do curso de formação proposto.

Aos participantes da pesquisa deverão ser observados alguns riscos, que estarão sujeitos ao estar em um laboratório de Química:

a) Riscos Físicos:

Estes riscos colocam em perigo a integridade física dos participantes da pesquisa, estes acidentes podem ser: Queimaduras, cortes e perfurações, que geralmente acontecem no manuseio de equipamentos e máquinas. Nesta pesquisa, estes riscos são minimizados pois não serão utilizados tais equipamentos e máquinas.

b) Riscos Químicos:

Relacionados a exposição dos participantes da pesquisa a agentes ou substâncias químicas, na forma líquida, gasosa ou sólidas (partículas encontradas, na poeira, nos minerais e/ou vegetais) que podem penetrar às vias respiratórias, pele ou ser ingeridas. Para minimizar esse risco serão adotados alguns procedimentos para a segurança dos participantes, estes deverão usar Equipamentos de proteção individuais (EPIs): Jaleco (avental de segurança), óculos de proteção, luvas descartáveis de látex, borracha ou nitrílica. E o experimento acontecerá sob supervisão dos pesquisadores.

a) Riscos Biológicos

Estes está relacionado ao contato do participante da pesquisa com materiais biológicos e/ou manuseios de animais infectados com patógenos nocivos como: bactérias, fungos, vírus e protozoários. Nesta pesquisa este risco é mínimo, pois, não serão utilizados nenhum dos materiais citados acima.

Benefícios:

Ao participar desta pesquisa você não terá nenhum benefício direto. Entretanto, esperamos que este estudo traga informações importantes sobre a metodologia CTSA usada na Formação Continuada de Professores, de forma que o conhecimento que será construído a partir desta pesquisa possa subsidiar futuras adesões a mesma metodologia, onde o pesquisador se compromete a divulgar os resultados obtidos.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Projeto apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO_1458927.pdf	05/11/2019 15:33:31		Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	TERMODEAUTORIZACAOEEMTIJ OHN SON.pdf	01/11/2019 10:17:04	JORGE RICARDO ALMEIDA DE SOUZA FILHO	Aceito
Folha de Rosto	FOLHADEROSTO.pdf	01/11/2019 10:15:18	JORGE RICARDO ALMEIDA DE SOUZA FILHO	Aceito
Outros	QUESTIONARIOCTSADISSERTACA O. Pdf	24/10/2019 16:47:25	JORGE RICARDO ALMEIDA DE SOUZA FILHO	Aceito
Declaração de Pesquisadores	DECLARACAOAPRESENTACAORE SU LTADO.pdf	24/10/2019 16:44:11	JORGE RICARDO ALMEIDA DE SOUZA FILHO	Aceito
Declaração de Pesquisadores	DECLARACAOGARANTIA.pdf	24/10/2019 16:43:38	JORGE RICARDO ALMEIDA DE SOUZA FILHO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETODEPESQUISA.pdf	24/10/2019 16:38:33	JORGE RICARDO ALMEIDA DE SOUZA FILHO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	24/10/2019 16:37:12	JORGE RICARDO ALMEIDA DE SOUZA FILHO	Aceito
Declaração de Instituição e	TERMOAUTORIZACAO.pdf	24/10/2019 16:32:59	JORGE RICARDO ALMEIDA DE	Aceito

Infraestrutura			SOUZA FILHO	
Cronograma	CRONOGRAMA.pdf	24/10/2019 16:29:11	JORGE RICARDO ALMEIDA DE SOUZA FILHO	Aceito

Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – Campus Fortaleza, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em ensino de ciências e matemática

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Foram apresentados: Informações básicas, termos de autorização, folha de rosto, declaração de apresentação de resultados, projeto de pesquisa, declaração de garantia de regresso dos benefícios da pesquisa, TCLE, cronograma

Recomendações:

Deixar claro no TCLE o significado de CTSA.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O projeto não apresenta pendências.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

FORTALEZA, 17 de Dezembro de 2019

Assinado por:

PAULO HENRIQUE NOBRE PARENTE
(Coordenador(a))