



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA**

SEBASTIANA ÉRICA CRUZ SANTANA

**FORMAÇÃO DE PROFESSORES NO ENFOQUE CTSA: UMA EXPERIÊNCIA
COM LICENCIANDOS EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS EM SERGIPE**

São Cristóvão - SE

2020

SEBASTIANA ÉRICA CRUZ SANTANA

**FORMAÇÃO DE PROFESSORES NO ENFOQUE CTSA: UMA EXPERIÊNCIA
COM LICENCIANDOS EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS EM SERGIPE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, da Universidade Federal de Sergipe, para a obtenção do grau de mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Linha de pesquisa: Currículo, didáticas e métodos de ensino das Ciências Naturais e Matemática.

Orientação: Prof^ª. Dr^ª. Myrna Friederichs Landim

São Cristóvão – SE

2020

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**

Santana, Sebastiana Érica Cruz
S232f Formação de professores no enfoque ctsa: uma experiênciacom
licenciandos em ciências biológicas em sergipe / Sebastiana Érica
Cruz Santana; orientadora Myrna Friederichs
Landim. – São Cristóvão, SE, 2020.
154 f.; il.

Dissertação (mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) –
Universidade Federal de Sergipe, 2020.

1. Ciência – Estudo e ensino. 2. Professores - Formação. I.
Landim, Myrna Friederichs, orient. II. Título.

CDU 5:37



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA - PPGEICIMA



**FORMAÇÃO DE PROFESSORES NO ENFOQUE CTSA: UMA EXPERIÊNCIA
COM LICENCIANDOS EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS EM SERGIPE**

APROVADO PELA COMISSÃO EXAMINADORA EM
28 DE FEVEREIRO DE 2020

PROFA. DRA. MYRNA FRIEDERICHS LANDIM DE SOUZA

PROFA. DRA. CARMEN REGINA PARISOTTO GUIMARAES

PROFA. DRA. CHRISTIANE RAMOS DONATO

*Com Amor,
A Maria, minha mãe, que me apoia e
incentiva.*

Agradecimentos

A Minha querida orientadora, Myrna Landim, pelo carinho, pela orientação dedicada e todo aprendizado que me proporcionou ao longo dos últimos seis anos de jornada acadêmica.

Às professoras Carmem Parisotto e Christiane Donato, pelas contribuições inestimáveis a este trabalho na qualificação e defesa.

A todos professores do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, pelos dois anos enriquecedores do mestrado.

À Capes pelo incentivo financeiro.

Aos meus estimados alunos que tornaram possível a concretização desse trabalho.

Aos colegas de mestrado, e aos meus amigos fiéis Amadeu, Carol, Janaine, Pollyana, Vanessa por todo apoio e carinho.

A minha mãe por toda preocupação e incentivo ao meus estudos, a meu pai (*in memoriam*).

Aos meus irmãos por toda confiança e suporte.

Ao meu namorado, Alex, por todo cuidado e apoio.

Ao Bom Deus.

Com imenso carinho, Obrigada!

Me movo como educador, porque, primeiro, me movo como gente

Paulo Freire.

RESUMO

A profissão docente é uma das carreiras construídas, não somente durante o curso de graduação, mas também no decorrer da trajetória pessoal. O papel desse profissional na sociedade é de grande importância para os discentes compreenderem as transformações científicas e tecnológicas que ocorrem constantemente. As iniciativas governamentais que visam o aprimoramento da formação docente no Brasil ainda são poucas, comparadas a outros países. A utilização do enfoque CTS(A) (Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente) no ensino de Ciências e Biologia pode contribuir para a formação de cidadãos críticos e aptos a tomarem decisões mais conscientes, considerando o contexto que estão inseridos. No entanto, diferentes fatores influenciam na sua implementação, sendo um desses a formação dos professores não contextualizada com as necessidades da sociedade. Dessa forma, é importante oportunizar, desde os cursos de licenciatura, discussões a respeito da abordagem CTS(A) para que os futuros docentes percebam a sua relevância e se sintam seguros para trabalhar os temas disciplinares nessa perspectiva. Portanto, o objetivo desse trabalho é analisar os efeitos e implicações da inserção do enfoque CTS(A) no aperfeiçoamento da formação docente de licenciandos em Ciências Biológicas. Para tanto, foi realizada uma pesquisa qualitativa do tipo pesquisa-ação, desenvolvida durante as aulas da disciplina “Instrumentação para o Ensino de Ciências e Biologia” (45 horas-aula), obrigatória no curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Sergipe. Foi possível identificar que, até o início das aulas desta disciplina, no 5º período curricular, os licenciandos ainda não conheciam a perspectiva CTS(A). Desse modo, foram ministradas quatro aulas para apresentar e debater esse tema, de modo a estimular os discentes ao desenvolvimento de oficinas didáticas nessa perspectiva, na disciplina, a serem desenvolvidas com alunos do Colégio Aplicação da UFS. Em sequência, os licenciandos, organizados em oito grupos, foram orientados a desenvolver uma atividade por grupo, abordando diferentes temas sob o enfoque CTS(A), com turmas de Ensino Fundamental e Médio. Após análise da atividade desenvolvida, evidenciou-se níveis diferentes de CTS(A), utilizando a classificação de Pedretti e Nazir (2011), e somente três estiveram presente nas atividades produzidas. Ao final da disciplina, os licenciandos avaliaram como positiva sua experiência, para muitos a primeira a frente de uma turma, tendo a maioria deles (80%) considerado a abordagem CTS(A) de extrema importância para o Ensino de Ciências e Biologia. No entanto, 50% da classe afirmou que a sua implementação é possível apenas “parcialmente”, tendo sido atribuídas diferentes justificativas para essa afirmação, como a superlotação das salas de

aulas, a falta de conhecimentos dos professores e o ensino tradicional como uma barreira a ser ultrapassada. Concluiu-se que inserir abordagens mais críticas na formação inicial dos professores de ciências e biologia é tão necessária quanto no Ensino Básico. Embora existam dificuldades em sua implementação, é urgente iniciar ações nesse sentido, se almejamos uma sociedade mais consciente em relação à natureza da ciência e à sua influência na construção e dinâmica social.

ABSTRACT

The teaching profession is one of the careers built not only during the undergraduate course, but also during the personal trajectory. The role of this professional in society is of great importance for students to understand the scientific and technological changes that occur constantly. Governmental initiatives aimed at improving teacher training in Brazil are still few compared to other countries. The use of the STS(E) approach (Science-Technology-Society-Environment) in the teaching of Science and Biology can contribute to the formation of critical citizens and able to make more conscious decisions, considering the context in which they are inserted. However, different factors influence its implementation, one of which is teacher training that is not contextualized with the needs of society. Thus, it is important to provide opportunities, from the undergraduate courses, discussions about the STS approach (E) so that future teachers realize its relevance and feel safe to work on disciplinary topics in this perspective. Therefore, the objective of this work is to analyze the effects and implications of the insertion of the STS(E) approach in the improvement of the teaching formation of undergraduate students in Biological Sciences. To this end, a qualitative research of the action-research type was carried out, developed during the classes of the discipline "Instrumentation for the Teaching of Sciences and Biology" (45 class-hours), mandatory in the Biological Sciences course at the Federal University of Sergipe. It was possible to identify that, until the beginning of the classes of this discipline, in the 5th curricular period, the undergraduates still did not know the STS(E) perspective. In this way, four classes were given to present and discuss this topic, in order to encourage students to develop didactic workshops in this perspective, in the discipline, to be developed with students from the Application College of UFS. In sequence, the undergraduate students, organized into eight groups, were instructed to develop one activity per group, addressing different topics under the STS(E) approach, with elementary and high school classes. After analyzing the activity developed, different levels of STS(E) were evidenced, using the classification of Pedretti and Nazir, there are six categories: Design, Historical, Logical reasoning, Centered value, Sociocultural and Socio-Eco-fair, of these, only three were present in the activities produced. At the end of the course, the undergraduates rated their experience as positive, for many the first in front of a class, with most of them (80%) considering the STS(E) approach of extreme importance for Science and Biology Education. However, 50% of the class stated that its implementation is only possible "partially", having been given different justifications for this statement, such as the overcrowding of classrooms,

the lack of knowledge of teachers and traditional teaching as a barrier to be exceeded. It is concluded that inserting more critical approaches in the initial training of science and biology teachers is as necessary as in basic education. Although there are difficulties in its implementation, it is urgent to initiate actions in this direction, if we aim for a society more aware of the nature of science and its influence on the construction and social dynamics.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

BNCC - Base Nacional Curricular Comum

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CEP – Comitê de Ética em Pesquisa

CODAP - Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Sergipe

CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade

CTS(A) – Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente

DEB – Diretoria de Educação Básica Presencia

IIES – Instituição de Ensino Superior

LDB - Lei de Diretrizes e Bases

MEC – Ministério da Educação

PARFOR - Plano Nacional de Formação dos Professores de Educação Básica

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

PIBID - Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência

PNE – Plano Nacional da Educação

PROGRAD – Pró-Reitoria de Graduação

QSC – Questão Sociocientífica

SEI – Sequencia didática e Sequência de Ensino Investigativa

SIGAA – Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas

TALE - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UFC – Universidade Federal do Ceará

UFS - Universidade Federal de Sergipe

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Texto de um dos grupos com a decisão da QSC sobre os transgênicos.....	40
Figura 2. Mapa conceitual do aluno Gabriel sobre o texto de Carvalho (2011).....	44
Figura 3. Grupo 1 Sem abelha, sem mel, sem vida? Exibição de um trecho do filme Bee Movie para a turma do 6º ano B.	61
Figura 4 Grupo 1 Sem abelha, sem mel, sem vida? Desenvolvendo a atividade com enfoque CTS(A) com a turma do 6º ano B.....	62
Figura 7. Grupo 2 Aprender é praticar. Turma do 6º ano “A” apresentação dos resultados da atividade.	64
Figura 8. Grupo 3 Uma mão lava a outra mas qual lava seu alimento. Turma do 8º ano “A” discussão em grupo da QSC	66
Figura 9. Grupo 4 Digital Influencer: e uma alimentação saudável dá pra confiar? Turma do 8º ano “B” grupos se preparando para apresentação dos seus resultados	67
Figura 11. Grupo 6 Pesca por arrasto e suas consequências - Turma do 2º ano “B” participando do jogo de tabuleiro	70
Figura 12. Grupo 8 Agro é Pop, Agro é Tech, Agro é Tudo - Turma do 3º ano “A” resolvendo a QSC em grupos.....	72

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Resumo das atividades desenvolvidas	30
Quadro 2. Temas e objetivos pré-definidos pelos grupos	45
Quadro 3 Classificação dos planejamentos das atividades segundo as correntes de Pedretti e Nazir (2011) quanto ao tipo de CTS(A).	48
Quadro 4. Caracterização dos componentes do Grupo 1 Sem abelha, Sem mel, Sem vida?48	
Quadro 5. Caracterização dos componentes do Grupo 2 “Aprender também é praticar: uma atividade dinâmica sobre o lixo”	50
Quadro 6. Caracterização dos componentes do Grupo 3 “Uma mão lava a outra mas qual lava seu alimento?”	52
Quadro 7. Caracterização dos componentes do Grupo 4 “Digital influencers e alimentação saudável: dá pra confiar?”	53
Quadro 8. Caracterização dos componentes do Grupo 5 “Abelhas para que tê-las?”	54
Quadro 9. Caracterização dos componentes do grupo 6 Pesca por arrasto	56
Quadro 10. Caracterização dos componentes do grupo 7 “Há quantas Marianas?”	57
Quadro 11 Caracterização dos componentes do grupo 8 –" Agro é Tech, Agro é pop, Agro é tudo"	58

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1.Experiências docentes dos licenciados participantes da pesquisa matriculados na disciplina Instrumentação para o Ensino de Ciências e Biologia. (N = 25; Categorias não são mutuamente excludentes).	35
Gráfico 2 Auto avaliação sobre a participação nas aulas da disciplina n=25.....	74
Gráfico 3. Avaliação da oficina desenvolvida no CODAP n=25 (Categorias mutuamente excludente).....	76
Gráfico 4. Reflexões sobre ser professor a partir da atividade desenvolvida n=25 (Categorias mutuamente excludentes).....	77
Gráfico 5 Opinião dos licenciandos sobre a possibilidade de aplicar o enfoque CTS(A)....	81

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	19
2. REFERENCIAL TEÓRICO	20
2.1. Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente e o Ensino de Ciências	20
2.2. Formação de Professores	21
2.2.1. Desafios para inserção do enfoque CTS(A) na formação de Professores de Ciências ..	25
3. PROBLEMA	26
4. OBJETIVOS	26
4.1. Geral	26
4.2. Específicos	26
5. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	26
5.1. Natureza da Pesquisa	26
5.2. Público Alvo	27
5.3. Desenvolvimento da Disciplina	29
5.3.1. Fundamentação teórica dos licenciandos	30
5.3.2. Elaboração das oficinas didáticas com enfoque CTS(A)	31
5.3.3. Aplicação das oficinas com enfoque CTS(A)	32
5.3.4. Avaliação das oficinas didáticas	32
5.4. Análise dos Dados	33
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO	34
6.1. Informações gerais sobre a disciplina	34
6.2. Conhecimentos prévios dos licenciandos	35
6.2.1. Experiência docente	35
6.2.2. Percepções sobre a Importância do Ensino de Biologia	37
6.2.3. Conhecimento sobre a abordagem CTS(A)	39
6.3. Desenvolvimento da fundamentação teórica para os licenciandos	40
6.3.1. Aulas iniciais para a fundamentação teórica sobre CTS(A)	40

6.4. Orientações para elaboração das oficinas didáticas	45
6.4.1. Grupo1: <i>Sem abelha, sem mel, sem vida?</i>	48
6.4.2. Grupo 2: <i>Aprender também é praticar: uma atividade dinâmica sobre o lixo</i>	50
6.4.3. Grupo 3: <i>Uma mão lava a outra, mas qual lava o seu alimento Aprender também é praticar: uma atividade dinâmica sobre o lixo</i>	52
6.4.4. Grupo 4: <i>Digital influencers e alimentação saudável: dá pra confiar?</i>	53
6.4.5. Grupo 5: <i>Abelhas para que tê-las?</i>	54
6.4.6. Grupo 6: <i>Pesca por arrasto e suas consequências?</i>	56
6.4.7. Grupo 7: <i>Há quantas Marianas?</i>	57
6.4.8. Grupo 8: <i>Agro é Tech, Agro é Pop, Agro é Tudo!</i>	58
6.5. Desenvolvimento das oficinas didáticas	60
6.5.1. Desenvolvimento da oficina: <i>Sem abelha, sem mel, sem vida?</i>	60
6.5.2. Desenvolvimento da oficina: <i>Aprender é praticar: uma atividade dinâmica sobre o lixo</i> 63	
6.5.3. Desenvolvimento da oficina: <i>Uma mão lava a outra, mas qual lava o seu alimento?</i> .	65
6.5.4. Desenvolvimento da oficina: <i>Digital influencer: e alimentação saudável dá pra confiar?</i> 67	
6.5.5. Desenvolvimento da oficina: <i>Abelhas para que tê-las?</i>	68
6.5.6. Desenvolvimento da oficina: <i>Pesca por arrasto e suas consequências</i>	69
6.5.7. Desenvolvimento da oficina: <i>Há quantas Marianas?</i>	71
6.5.8. Desenvolvimento da oficina: <i>Agro é Pop, Agro é Tech, Agro é tudo</i>	72
6.6. Avaliação do Questionário final	73
6.6.1. Auto avaliação dos licenciandos	73
6.6.2. <i>Perspectivas dos licenciandos sobre o Ensino de Ciência e Biologia e o Enfoque CTS(A)</i> 78	
REFERÊNCIAS	84
APÊNDICE A: Ofício solicitando autorização para o Colégio de Aplicação	89
APÊNDICE B: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para Participação em Pesquisa para os Licenciandos	91

APÊNDICE D: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para Participação em Pesquisa para os Responsáveis.....	94
APÊNDICE E: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para Participação em Pesquisa para os Professores.....	96
APÊNDICE F: Plano de Ensino da disciplina Instrumentação Para o Ensino de Ciências e Biologia.....	98
APÊNDICE G: Questionário Inicial da Disciplina	100
APÊNDICE H: Planejamento da segunda aula da disciplina	101
APÊNDICE I: Planejamento da terceira aula da disciplina	106
APÊNDICE J: Planejamento da quarta aula da disciplina.....	108
APÊNDICE K: Ficha de avaliação para apresentações dos artigos	110
APÊNDICE L: Planejamento da quinta aula da disciplina	111
APÊNDICE M: FICHA DE AVALIAÇÃO DA OFICINA DIDÁTICA.....	113
APÊNDICE N: ENQUETE DE AVALIAÇÃO	114
APÊNDICE O: Orientações gerais para elaboração da oficina didática	115
APÊNDICE P: Temas e objetivos predefinidos para as oficinas didáticas.....	117
APÊNDICE Q: Plano de aula 6º ano Sem mel, sem abelhas, sem vida?	119
APÊNDICE R: Plano de aula 6º ano - Aprender também é praticar: uma atividade dinâmica sobre o lixo	123
APÊNDICE S: Plano de aula 8º ano Uma mão lava a outra mas qual lava seu alimento	127
APÊNDICE T: Plano de aula 8º ano – Digital influencers e alimentação saudável: dá pra confiar?.....	130
APÊNDICE U: Plano de aula 2º ano “A” – Abelhas para que tê-las?	134
APÊNDICE V: Plano de aula 2º ano “B” – Pesca por arrasto e suas consequências	138
APÊNDICE W: Plano de aula 3º ano – Há quantas Mariana’s?.....	144
APÊNDICE X: Plano de aula 3º ano “A” Agro é Tech, Agro é Pop, Agro é Tudo!.....	152

1. INTRODUÇÃO

O enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA) é um campo de pesquisa e de discussão na educação há muito tempo. No Brasil nos últimos anos houve um crescimento na produção de trabalhos nessa perspectiva em diferentes focos temáticos (DOMICIANO; LORENZETTI, 2019). Mas por que unir a formação de professores com a abordagem CTS(A)? Aliar o enfoque CTS(A), à formação de professores de Biologia é a possibilidade de semear um ensino crítico e contextualizado para diferentes estágios de aprendizagem.

O enfoque CTS(A) não é a âncora que salvará o Ensino de Ciências e Biologia, até por que não é preciso “salvá-lo”, existem muitos trabalhos eficientes sendo realizados nas escolas por professores e pesquisadores, como, as metodologias ativas (NASCIMENTO; COUTINHO, 2016), ensino por investigação (CARVALHO, 2013), jogo didáticos (LONGO, 2012) entre tantas outras iniciativas. Mas a abordagem CTS(A) pode ser uma alternativa produtiva de diversificar e universalizar o Ensino de Ciências e Biologia, contribuindo para uma aprendizagem contextualizada e crítica, bem como para a formação de cidadãos conscientes da sua participação perante a sociedade.

Neste estudo são apresentadas algumas reflexões sobre o Ensino de Ciências e Biologia e como o enfoque CTS(A) pode contribuir para sua melhoria, considerando também suas limitações. Nesse sentido, está a formação de professores como fator limitante, promover ainda cursos descontextualizados, em que a teoria e prática são desvinculadas. Dessa forma, esse trabalho, vai além de apresentar resultados nessa linha de pesquisa, visa primordialmente contribuir de forma direta para formação inicial dos licenciandos em Biologia, participantes dessa pesquisa.

Os resultados estão estruturados em tópicos de acordo com cada etapa de execução que envolvem desde os conhecimentos prévios dos estudantes, o desenvolvimento de oficinas didáticas com o enfoque CTS(A), e sua avaliação.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente e o Ensino de Ciências

O Ensino de Ciências é responsável por desenvolver nos alunos habilidades e competências para atuar como cidadãos informados e responsáveis em uma sociedade que cada vez mais se usa da ciência e tecnologia e, dessa forma, é necessário compreender as relações ciência-tecnologia-sociedade (CTS) (AIKENHEAD, 1994). E nesse contexto surge o movimento CTS, inicialmente no social e posteriormente na educação (SANTOS, 2007).

A mudança curricular é uma proposta desse movimento. Diversos países durante reformas educacionais elaboraram seus programas curriculares seguindo as instruções CTS e suas variantes, a exemplo de:

“Cidadania-ciência-tecnologia (KOLSTØ, 2001; SOLOMON & THOMAS, 1999), Sociedade-Natureza-Tecnologia (ANDERSSON, 2000), ciência para a compreensão do público (EIJKELHOF; KAPTEIJN, 2000) ciência cidadã (CRUZ et al, 2000; IRWIN, 1995; JENKINS, 1999), alfabetização científica funcional (RYDER, 2001)” (AIKENHEAD, p. 2, 2009).

A abordagem CTS, ganha novas denominações no decorrer dos anos e entre eles está a CTSA (Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente), por mais que o movimento CTS envolva causas ambientais, nem sempre elas foram tratadas de forma prioritária, assim a utilização do “A” ao final pretende resgatar o foco da Educação Ambiental (PEDRETTI; HODSON, 1995; SANTOS, 2007). Neste trabalho, optou-se por adotar o termo CTS(A) para nos referimos a essa abordagem, enfatizando o aspecto ambiental mas não descartar as referências que utilizam apenas o termo CTS.

Não existe uma definição única para o enfoque CTS. Para Pedretti e Hodson (1995) é natural que não exista, torna-se até uma contradição ter um rótulo rígido de como ser e pratica-la, pois refere-se a uma abordagem flexível de ensino. Nesse sentido, outros autores (AIKENHEAD, 1994; PALACIOS, et al., 2003; PEDRETTI & NAZIR, 2011) apresentam diferentes classificações para a utilização do enfoque CTS(A) no ensino.

Aikenhead (1994) propõe oito categorias para a inserção da abordagem CTS(A) no Ensino de Ciências, 1) motivação pelo conteúdo CTS, 2) infusão casual de conteúdo CTS, 3) infusão intencional de conteúdo CTS, 4) disciplina singular por meio de conteúdo CTS, 5) ciência por conteúdo CTS, 6) ciência junto com o conteúdo do CTS, 7) infusão de ciência no conteúdo do CTS e 8) conteúdo do CTS. Essas variações correspondem a prioridade atribuída ao CTS. A primeira categoria utiliza do CTS para contextualizar e motivar os alunos a

aprender a ciência “pura”, já a última categoria não faz uso do conteúdo científico, o menciona apenas para fazer conexão com os temas CTS.

A classificação de Palacios e colaboradores (2003) apresenta apenas três categorias, embora funcionem de maneira semelhante a de Aikenhead, variando de acordo com o nível de CTS inserido, são elas: 1) Enxerto CTS – consiste na inserção de temas contextualizados com a realidade dos estudantes, a fim de gerar discussões propícias para o desenvolvimento do pensamento crítico, 2) Ciência através de CTS – aulas em que os temas são os pontos principais para enxergar a ciência e tecnologia, esses temas são trabalhados como forma de resolver problemas sociais, 3) CTS puro – nessa modalidade, a aula não tem o conteúdo programado como foco, ele é apenas mencionado para enriquecer o discurso CTS.

Pedretti e Nazir (2001) por sua vez classificaram o enfoque CTS(A) quanto a sua apresentação em trabalhos científicos nos últimos 40 anos, não estando diretamente ligado aos currículos e sim como ele tem sido praticado. São seis as categorias: 1) Design – atividades para resolver algum problema na prática, 2) Histórica – trabalha com temas da história da ciência, 3) O raciocínio lógico – questões sócio científicas, para tomada de decisões considerando riscos e benefícios, 4) Valor centrado – questões sociocientíficas, para tomada de decisões considerando valores éticos e morais, 5) Sociocultural – utilização de meios para que haja compreensão que a ciência e a tecnologia fazem parte do contexto social, 6) Socio-ecojusta – desenvolvimento de projetos com ações para a comunidade local.

Em meio a tantas definições e classificações, optou-se por trabalhar com as características que um ensino baseado nas relações CTS(A) almejam alcançar. Ao utilizá-lo espera-se que os estudantes desenvolvam responsabilidade social na tomada de decisões, posicionamento crítico a frente das questões tecnológicas, políticas e científicas (AIKENHEAD, 1994; SANTOS, 2007), autonomia na sua aprendizagem bem como a alfabetização científica (AIKENHEAD, 2009).

2.2. Formação de Professores

O papel do professor hoje é, mais do que nunca, vital para compreendermos e acompanharmos, as transformações que tem ocorrido em nossa sociedade. Entretanto, apesar de sua relevância para o meio social, alguns fatores dificultam a execução do seu papel, entre eles a formação inicial (GATTI, 2013).

Por mais que se tenha essa visão de importância a respeito da formação de professores, não quer dizer que todos pensem dessa forma, e desejem formar docentes

reflexivos e críticos (PERRENOUD, 2002). A formação inicial deve propiciar uma perspectiva crítico-reflexivo para que os professores sejam autônomos em sua auto formação uma vez que o ser professor se constrói a partir de reflexões sobre as suas práticas, e não somente através de cursos e acúmulo de conhecimentos técnicos científicos (NÓVOA, 1992).

A formação deve possuir alguns pressupostos a serem adotados, considerando também que não há neutralidade nesse campo. Entre eles está o plano do curso que deve estar organizado em prol das competências que necessitam ser desenvolvidas por esses profissionais (PERRENOUD, 2002). As competências mencionadas pelo autor, são de caráter individual de cada professor, mas que devem se aprimorar durante seus cursos, são elas: organizar um ensino construtivista, assegurar significado dos conhecimentos para os estudantes, promover momentos de aprendizagem, gerenciar as diferenças presentes em sala, conduzir os processos em andamento (PERRENOUD, 2002).

No entanto, o que se apresenta durante as formações de professores, são cursos que não atribuem tempo necessário para estudo da profissionalização docente na realidade. Há momentos difíceis da profissão que não são nem cogitados durante a formação (PERRENOUD, 2002).

A visão ultrapassada que a formação de professores é o resultado da soma dos ensinamentos científicos com os estudos gerais da educação, torna-se um equívoco no processo (CARVALHO; GIL-PEREZ, 2011). Ao longo do tempo, a formação de professores tem mantido firme o compromisso com as lógicas disciplinares, de modo que o isolamento e a independência no desdobramento das disciplinas tornam o curso fragmentado, dando a impressão de descontinuidade (TARDIF, 2011). Se quisermos profissionais da educação aptos para as reformas educacionais, precisamos equiparar as suas formações a outros especialistas praticantes e reflexivos da suas atividades (PERRENOUD, 1999).

A desvinculação das disciplinas pedagógicas e específicas nas licenciaturas é um dos problemas da formação de professores que perpassa o tempo, a falta de inovação na implementação de artifícios que possibilitem esse diálogo importante entre teoria e prática e, além dos currículos não contribuírem para essa efetivação, a maioria dos formadores dos professores também não está apta a inovar (GATTI, 2016).

No Brasil, quando comparado a outros países que investem na carreira docente, existe um número de iniciativas limitado que visa o melhoramento da formação de nossos professores. É necessário que ajam políticas públicas que promovam o aperfeiçoamento de nossos docentes. Porém, mais do que a criação dessas medidas, é preciso voltarmos os olhares

para o que tem ocorrido cotidianamente nas salas de aulas dos cursos de licenciatura (GATTI, 2014).

As iniciativas vigentes, até o momento, em legislação, para melhoria e incentivo na formação docente, são apenas duas, como prevê a Lei de Diretrizes e Bases (LDB) de 1996, atualizada em 2016:

4o A União, o Distrito Federal, os Estados e os Municípios adotarão mecanismos facilitadores de acesso e permanência em cursos de formação de docentes em nível superior para atuar na educação básica pública.

§ 5o A União, o Distrito Federal, os Estados e os Municípios incentivarão a formação de profissionais do magistério para atuar na educação básica pública mediante programa institucional de bolsa de iniciação à docência (BRASIL, p. 42, 1996)

A facilitação de acesso a cursos de formação docente, foi realizada através de algumas ações, a principal delas é o Plano Nacional de Formação dos Professores de Educação Básica (PARFOR). Este foi Instituído no ano de 2009, com o objetivo de formar 330 mil professores que estavam em exercício, mas não possuíam graduação, ou, possuíam graduação em área diferente da qual atuavam (BRASIL, 2009 MEC). O funcionamento do PARFOR iniciou-se por meio da criação da Plataforma Freire, que visa o cadastro de professores que necessitam de formação. Assim, com os dados fornecidos por esse cadastro, os estados e municípios poderiam direcionar as vagas existentes nas universidades (BRASIL, 2009).

O Observatório do Plano Nacional da Educação (PNE), possui dados que apresenta, em números, os resultados do PARFOR. Nesses, podemos encontrar entre outros, o aumento de 10,6% de professores da rede básica com ensino superior, entre os anos de 2009 a 2017 (BRASIL, 2017). No entanto, deve ser considerado que a meta de 100% de professores formados atuando na educação básica deve ser atingida até 2024 (BRASIL, 2009). No período de 2009 a 2017, o crescimento foi de aproximadamente 1,33% ao ano. Se o valor dessa taxa de crescimento permanecer constante até 2024, teremos um aumento de 9,28%, totalizando 87,5% de professores formados na Educação Básica não atingindo a meta.

Nesse sentido, percebemos a necessidade de outras ações para alcançarmos essa meta. O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) apresenta-se como uma política pública com a finalidade de incentivar a formação de professores. São objetivos do PIBID:

- I. incentivar a formação de docentes em nível superior para a educação básica;
- II. contribuir para a valorização do magistério;

- III. elevar a qualidade da formação inicial de professores nos cursos de licenciatura, promovendo a integração entre educação superior e educação básica;
- IV. inserir os licenciandos no cotidiano de escolas da rede pública de educação, proporcionando-lhes oportunidades de criação e participação em experiências metodológicas, tecnológicas e práticas docentes de caráter inovador e interdisciplinar que busquem a superação de problemas identificados no processo de ensino-aprendizagem;
- V. incentivar escolas públicas de educação básica, mobilizando seus professores como coformadores dos futuros docentes e tornando-as protagonistas nos processos de formação inicial para o magistério; e
- VI. contribuir para a articulação entre teoria e prática necessárias à formação dos docentes, elevando a qualidade das ações acadêmicas nos cursos de licenciatura (BRASIL, p. 2-3, 2007).

No ano de 2014, foram 313 instituições participantes e cerca de 90 mil bolsas distribuídas entre licenciandos, professores da rede básica e os coordenadores das universidades (BRASIL, 2014). O PIBID teve sua primeira versão em 2007 e, ao longo dos anos, passou por algumas reformulações. A maior delas aconteceu no início do ano de 2018, a qual prevê uma integração com outra política pública criada, a Residência Pedagógica.

Antes a isso, o PIBID era direcionado para qualquer tempo da graduação e a relação entre universidade e escola era bem particular a cada Instituição de Ensino Superior (IES) (BRASIL, 2018). Atualmente o programa é destinado a primeira metade do curso, enquanto a Residência é para os alunos que estão na segunda metade, e o contato entre IES e escola é realizado, obrigatoriamente, por meio das secretarias de educação dos estados e municípios (BRASIL, 2018).

O PIBID é avaliado pelos participantes de todos os níveis como uma experiência positiva. Em um estudo realizado para avaliar o programa, os relatos dos bolsistas explicitam a importância para sua formação, seja ela inicial ou continuada, como também os reflexos positivos sobre a inovação no método de ensino, o que revigora a motivação dos estudantes e dos professores (GATTI, et al., 2014).

Em meio às iniciativas para o aprimoramento na formação de professores, reconhecemos também as dificuldades para alcançar uma formação inicial qualificada. Atualmente, observamos uma formação fragmentada, não há um diálogo visível entre as disciplinas pedagógicas e as específicas dos cursos de licenciaturas (LIBÂNEO, 2015). Ainda é um desafio para IES a elaboração de um currículo que os saberes pedagógicos e os específicos a cada área se inter-relacionem. A formação inicial sozinha não é capaz de suprir toda a necessidade de saberes que o professor necessita para sua atuação, sendo necessário cursos de formação continuada (MARTINS, 2005).

As relações CTS(A) podem contribuir para que a formação docente seja mais ampla e contextualizada. Embora em pesquisa realizada por Machado e colaboradores (2019) os melhores cursos de licenciatura em Ciências Biológicas avaliados pelo ENADE possuam em seus currículos menções ao enfoque CTS(A), nas ementas das disciplinas ocupa um pequeno espaço sendo trabalhada de forma fragmentada e sem relação com o Ensino de Ciências e Biologia.

No curso de licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Sergipe (UFS) já houve uma disciplina em sua grade curricular (BIOL0211) destinada aos estudos do enfoque CTS(A), mas em 2014 foi substituída por outra que visa abordar as tendências pedagógicas do ensino de Ciências, de forma mais geral (BIOL0301) (UFS, 2014). Nesse sentido, há uma regressão, partindo do ponto de vista da necessidade da abordagem CTS(A) na formação inicial.

2.2.1. Desafios para inserção do enfoque CTS(A) na formação de Professores de Ciências

É comum existir dificuldades e desafios para implementação de qualquer abordagem metodológica no ensino, com o CTS(A) não é diferente. Em estudo realizado por Bettencourt e colaboradores (2011) em Portugal, com professores do ensino médio, foram discutidas as dificuldades enfrentadas por eles ao utilizarem o enfoque CTS(A). A principal dificuldade apontada foi a falta de tempo para preparação das atividades, pois de acordo com eles é necessário selecionar muitas informações de fontes diferentes antes de preparar as aulas, ao contrário do modelo tradicional. Além disso outras dificuldades foram relatadas como, a avaliação de aprendizagem e a orientação na sala de aula para os estudantes (BETTENCOURT, et al., 2011).

A compreensão dos professores sobre Ciência e Tecnologia (CT) tem sido um obstáculo para a implementação da abordagem CTS (AULER; DELIZOICOV, 2006) permanecendo no senso comum, deixando de atribuir um contexto social, histórico, político, além da visão cientificista, em que a aplicação da tecnologia é a melhor e única forma de desenvolvimento. Nesse sentido, a inserção do enfoque CTS(A) na formação inicial se faz necessário para além de melhorar o Ensino Básico, aperfeiçoar os próprios conhecimentos dos licenciandos.

De acordo com a pesquisa realizada no Egito por Mansour (2007) com 162 professores de Ciências, a principal dificuldade enfrentada por eles, para inserir a

abordagem CTS(A) foi romper com o foco do ensino na aprovação dos vestibulares baseado no ensino tradicional, além disso, 82% dos pesquisados consideraram sua formação inicial insuficiente para lidar com questões complexas e atuais.

Nesse contexto, é necessário inserir cada vez mais as relações CTS(A) na formação inicial, para aprimorar o senso crítico desses futuros professores e que eles possam optar por um ensino mais contextualizado e socialmente responsável.

3. PROBLEMA

Como a utilização do enfoque CTS(A) durante a formação de professores de Biologia pode contribuir para o aperfeiçoamento da sua formação profissional?

4. OBJETIVOS

4.1. Geral

Analisar as implicações da inserção do enfoque CTSA no aperfeiçoamento da formação de licenciandos em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Sergipe.

4.2. Específicos

- 1) Identificar os conhecimentos prévios dos licenciandos participantes da pesquisa quanto à importância do ensino de Ciências e Biologia e suas metodologias, incluindo o enfoque CTS(A).
- 2) Estimular, nesses licenciandos, o aprofundamento do conhecimento sobre o enfoque CTS(A) e sua utilização no ensino de Ciências e Biologia
- 3) Analisar a presença do enfoque CTS(A) nas oficinas elaboradas pelos licenciandos para alunos do ensino básico, após sua realização.
- 4) Avaliar a perspectiva dos licenciandos acerca das atividades desenvolvidas por eles com o enfoque CTS(A).

5. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

5.1. Natureza da Pesquisa

A abordagem metodológica selecionada para esta pesquisa é a qualitativa, pois esse tipo de abordagem nos permite responder a questionamentos subjetivos, que não podem ser

simplificados em números exatos (GERHARDT; SILVEIRA, 2009). Os métodos qualitativos intensificam a relação entre o pesquisador e seu objeto de estudo, em uma perspectiva na qual essa interação faz parte da produção da pesquisa (FLICK, 2008). Enquadrando-se efetivamente o presente trabalho, no qual foi mantida a relação professora-alunos ao longo de um período letivo, durante o qual foram coletados os dados necessários para concretizar o estudo. Contudo, é importante salientar que esse relacionamento entre pesquisador e objeto não pode extrapolar os limites da pesquisa, influenciando seus resultados (RICHARDSON, 2015).

Nesse sentido, o procedimento metodológico adotado neste projeto é a pesquisa ação, a qual é definida, primordialmente, pela tentativa de aprimoramento da prática (THIOLENT, 1947). O envolvimento do pesquisador para solucionar o problema visualizado no grupo em questão e, ao mesmo tempo, descrever a situação como pesquisa é totalmente diferente de outros tipos de procedimentos mais comuns (THIOLENT, 1947). Na área da Educação, esse método de pesquisa se torna uma tática para aperfeiçoar o ensino e a aprendizagem dos estudantes (TRIPP, 2005).

A pesquisa-ação não busca unicamente resolver um problema, a ação realizada durante o processo de investigação gera outras pesquisas relacionadas a qual contribui diretamente para a almejada transformação social esperada nesse tipo de pesquisa (TOLEDO; JACOBI, 2013). Desse modo, este estudo visa contribuir no ensino/aprendizado dos licenciandos o que torna-se um fator determinante para a escolha desse procedimento.

5.2. Público Alvo

A pesquisa foi realizada no Ensino Superior e no Básico da Universidade Federal de Sergipe (UFS) de forma integrada:

5.2.1. Departamento de Biologia do Campus São Cristóvão da UFS

O público consiste em alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFS. Esse curso tem duração de quatro a sete anos, com carga horária total de 3.255 horas, dessas são 180 horas em disciplinas optativas e 210 horas em atividades complementares (UFS, 2014).

Realizou-se a pesquisa com alunos matriculados no período de 2019.1, em uma disciplina de cunho pedagógico do curso, **Instrumentação para o Ensino de Ciências e Biologia** (BIOL0288), de caráter prático (45 horas) e teórico (15 horas), tendo como ementa:

Reflexão e organização da ação docente em Ciências e Biologia com foco no planejamento, produção e utilização de material didático: textos, recursos audiovisuais, mídia e softwares. Execução de atividades didáticas voltadas a diferentes espaços e tempos de educação científica (UFS, 2014).

Essa disciplina apresenta apenas um pré-requisito, a disciplina Didática para o Ensino de Ciências e Biologia II (BIOL0287), sendo possível cursá-la somente a partir do 5º período (UFS, 2014). Ela é usualmente ofertada uma única vez ao ano, com a abertura de 40 vagas. Contudo, nos últimos quatro anos, o preenchimento das turmas variou de 20 a 26 estudantes (UFS, 2019).

5.2.2. Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Sergipe (CODAP/UFS)

Os licenciandos integrantes da disciplina desenvolveram oficinas didáticas no Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Sergipe (UFS). O CODAP fica localizado no Campus São Cristóvão da UFS e possui turmas do Ensino Fundamental e Médio, com cerca de 400 alunos matriculados nos turnos da manhã e tarde (UFS, 2018). O quadro de docentes é composto por 43 profissionais, desses, três são de Ciências e Biologia, os quais foram convidados a participar da pesquisa (UFS, 2019).

Os Colégios de Aplicação têm como função principal integrar novas metodologias nos planos de ensino, a fim de contribuir para a melhoria do ensino e aprendizagem, ações que são realizadas durante a formação inicial e continuada de professores (JARSKE; SILVA; DONATO, 2015). Nesse sentido, justifica-se a escolha dessa escola, por tratar-se de um ambiente ideal para o desenvolvimento desta proposta. Foram, ainda, considerados outros critérios para a seleção desse colégio como campo de pesquisa: proximidade da instituição, o fato do ensino ser ofertado nos dois turnos, matutino e vespertino, possuir duas turmas de cada série desde o 6º ano do Ensino Fundamental à 3ª série do Ensino Médio. Todos esses fatores facilitam o deslocamento e a permanência dos licenciandos em uma mesma escola.

A forma de ingresso dos estudantes do colégio atualmente é por meio de sorteio público, ocorrendo uma vez ao ano para as turmas dos 6º anos. Os estudantes selecionados podem permanecer até a conclusão do Ensino Médio (UFS, 2018). Anteriormente, até 2009, ingressavam na escola alunos aprovados em processos seletivos públicos consistindo de provas de português e matemática (UFS, 2008). Esse método de seleção, considerado excludente, contribuía para que o público fosse mais “homogêneo”, de modo que a mudança para o sorteio para selecionar os ingressantes permitiu uma democratização no acesso ao colégio e assim uma maior heterogeneidade do seu público (LIMA, 2009).

O contato inicial com a escola foi realizado por meio de uma reunião com parte do corpo diretivo, o qual aceitou a realização da pesquisa. A partir disso, a solicitação foi oficializada com um ofício (Apêndice A) para a direção da escola, solicitando a autorização, o qual foi devolvido com a permissão.

Antes da realização de qualquer tipo de coleta de dados, todos os envolvidos foram convidados a manifestar formalmente sua concordância em participar desta pesquisa:

- Os licenciandos assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE (Apêndice B).
- Os discentes do CODAP menores de 18 anos, assinaram um Termo de Assentimento Livre e Esclarecido - TALE (Apêndice C), embora seus pais/responsáveis tenham assinado um TCLE (Apêndice D), de modo a possibilitar sua participação.
- Professores do CODAP assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (Apêndice E)

Os licenciandos e estudantes do ensino básico que não desejaram participar da pesquisa frequentaram as aulas normalmente e tiveram todos os seus direitos preservados, e nenhum dado obtido de sua participação foi utilizado nesta pesquisa. Como assegurado nos TALE e TCLE, todos os dados obtidos com os participantes foram divulgados anonimamente, utilizando nomes fictícios

De acordo com a resolução nº 196, de 10 de outubro de 1996 do Ministério da Saúde, toda pesquisa com seres humanos deve ser aprovada por um comitê de ética responsável (BRASIL, 1996). O projeto desta pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) em 09 de abril de 2019, cadastrado por meio da Plataforma Brasil¹ direcionado ao CEP/UFS e recebeu o parecer substanciado em 15 de agosto de 2019 sob nº 3.509.953.

5.3. Desenvolvimento da Disciplina

A disciplina **Instrumentação para o Ensino de Ciências e Biologia**, de acordo com sua regulamentação, possui uma carga horária composta por 60 horas, sendo, no entanto, necessário integralizar 72 horas-aula no Sistema Integrado de Gestão de Atividades

¹ Plataforma Brasil - é uma base nacional e unificada de registros de pesquisas envolvendo seres humanos para todo o sistema CEP/Conep.
Disponível em <<http://plataformabrasil.saude.gov.br/visao/publico/indexPublico.jsf>>

Acadêmicas (SIGAA). Considerando que cada aula possui 50 minutos (UFS, 2019), foram necessários 18 encontros com 3 horas e 30 minutos, cada um. Para fins de organização, a disciplina foi dividida em três etapas: 1) fundamentação teórica, 2) construção de uma oficina didática, 3) aplicação e avaliação da atividade, conforme o plano de ensino (Apêndice F).

5.3.1. *Fundamentação teórica dos licenciandos*

Antes das aulas para o embasamento teórico, foi solicitado que os universitários respondessem um questionário inicial, a fim de explorar seu conhecimento prévios acerca do ensino de Ciências e Biologia e o enfoque CTS(A) (Apêndice G). Posteriormente, os questionários foram analisados e utilizados para definir pontos a serem discutidos nas aulas subsequentes.

Foram destinadas quatro das 18 aulas da disciplina para a fundamentação teórica dos estudantes, acerca da perspectiva CTSA (Quadro 1).

Quadro 1. Resumo das atividades desenvolvidas

Nº da aula	ATIVIDADES
02	1º Momento: Discussão do texto de Santos (2007), contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. 2º Momento: Resolução de uma Questão sociocientífica sobre agrotóxicos, adaptada do texto de Conrado-Neto (2018).
03	1º Momento: Discussão do texto Currents in STSE education: Mapping a complex field, 40 years on de Pedretti e Nazir (2011) 2º Momento: Organizados em grupos planejamento de uma aula utilizando uma das correntes citadas pelo texto anterior.
04	Em grupos, apresentação de artigos com relatos ou exemplos de como utilizar a abordagem CTSA no ensino de ciências.
05	1º Momento - Discussão de textos sobre Sequencia didática e Sequência de Ensino Investigativa (SEI) de Carvalho (2011). 2º Momento – Planejamento e apresentação de um plano de aula de uma SEI utilizando a abordagem CTSA.

O embasamento teórico é de fundamental importância para uma prática pedagógica consciente e reflexiva (ZIMMERMANN; BERTANI, 2003). Essa fundamentação teórica viabiliza ao licenciando um planejamento da prática com focos em determinados conhecimentos, visto que, implicitamente ou explicitamente, os professores utilizam métodos de teorias ou de crenças apreendidas durante sua vida (ZIMMERMANN; BERTANI, 2003).

Nesse sentido, especificamente, foram discutidas teorias e metodologias relativas ao Ensino de Biologia na perspectiva CTS(A). Todos os textos utilizados foram enviados por meio da plataforma do SIGAA, sendo a leitura realizada anteriormente aos encontros.

Na primeira aula para o embasamento teórico (Apêndice H), foi utilizado o texto de Santos (2007), para definir CTS(A) e o trabalho de Conrado, El-Hani, Nunes-Neto (2018) que apresentam um conjunto de aulas com o tema Transgênicos por meio do enfoque CTS(A), mas não foi realizada uma leitura do trabalho e sim ministrada uma aula com o intuito de os licenciandos iniciarem o contato com a abordagem CTS(A) de forma mais concreta.

Na aula seguinte (Apêndice I), os estudantes realizaram a leitura previamente do texto Pedretti e Nazir (2012), e foi solicitado que, em grupos, elaborassem um plano de aula utilizando uma ou mais das seis categorias de CTS(A) que as autoras apresentam. Ao final, eles expuseram para toda a turma o planejamento da aula e a justificativa de escolha das categorias.

Na terceira aula (Apêndice J), foi requerido que, em grupos, os licenciandos pesquisassem, anteriormente, artigos científicos que abordassem o CTS(A) na prática da sala de aula, e o apresentassem para toda a classe. Enquanto um grupo apresentava, os demais avaliavam os artigos utilizando uma ficha de avaliação (Apêndice K).

Na quarta e última aula (Apêndice L) para a fundamentação teórica, utilizou-se o artigo de Carvalho (2013) para a discussão. Foi solicitado que os estudantes pronunciassem uma palavra importante referente ao texto, e, dessa forma, discutiu-se as principais ideias sobre sequência de ensino investigativa. Em um segundo momento da aula, os estudantes elaboraram uma sequência de ensino investigativa direcionada a uma série de ensino da escolha deles.

5.3.2. Elaboração das oficinas didáticas com enfoque CTS(A)

Após as aulas de fundamentação teórica, a turma foi organizada em oito grupos, divididos da seguinte forma: cinco grupos com três estudantes e três grupos com quatro estudantes, totalizando 27 alunos. As equipes foram orientadas a escolher um tema da Biologia de sua preferência para elaborar uma oficina didática com o enfoque CTS(A).

Alguns grupos realizaram observações em uma aula de Ciências/Biologia em turmas do sexto, oitavo e segundos anos do CODAP/UFS, uma semana antes da prática da atividade. Já as equipes que escolheram o 3º ano do ensino médio não realizaram observações, devido à incompatibilidade de horário. As observações foram solicitadas a fim de possibilitar aos licenciandos conhecer o perfil da turma para adequar melhor as metodologias propostas. Essa prática é importante para o planejamento da aula, para que o plano idealizado seja executável

nas condições reais de cada turma (MARTINS, 2013). Após as observações, eles continuaram com o planejamento das oficinas didáticas adequando suas ideias iniciais com as informações.

Esse processo de planejamento elaborado pelos licenciandos ocorreu durante quatro aulas. As duas primeiras foram reservadas para a elaboração do plano de aula (tema, objetivos, e metodologia). A docente atuou como orientadora dos licenciandos durante esse processo. A cada ponto concluído do planejamento, eles apresentavam-no para o restante da turma para que fosse possível realizar contribuições. Nas últimas aulas dessa etapa de planejamento, destinou-se a apresentação por completo do plano de aula. Em uma das aulas, os grupos trocaram os planejamentos entre si, para que um outro grupo apresentasse. Dessa forma, facilitou perceber as falhas a serem corrigidas. Na outra aula dos oito grupos, quatro foram sorteados para fazerem uma prévia da aula, com o objetivo de verificar os pontos fortes e que ainda precisavam de ajustes.

5.3.3. Aplicação das oficinas com enfoque CTS(A)

Inicialmente, seria desenvolvida uma sequência de ensino investigativa durante as aulas de Ciências e Biologia do CODAP, porém, em contato com dois professores de Ciências e Biologia da instituição, eles preferiram que as atividades ocorressem durante a Semana Interdisciplinar do CODAP, no período de 22 a 27 de julho de 2019, para não atrasar o calendário programado da disciplina.

Dessa forma, o tempo disponível durante o evento impossibilitaria o desenvolvimento de uma sequência de ensino investigativa. Todos os grupos aplicaram as oficinas didáticas ao mesmo tempo, as quais tiveram uma duração de 2 horas e 15 minutos.

Enquanto os licenciandos ministravam as atividades, os dois professores de Ciências/Biologia do CODAP circularam entre as diferentes salas, para avaliar as atividades, seguindo uma ficha de avaliação (Apêndice M). A docente e pesquisadora responsável e duas avaliadoras convidadas por ela, licenciadas em Ciências Biológicas, também transitaram por entre as salas para preencherem a ficha de avaliação, a mesma preenchida pelos professores do CODAP, e ao final darem pareceres a respeito das atividades.

5.3.4. Avaliação das oficinas didáticas

A forma de avaliação selecionada é a **processual**, foram avaliados a construção do planejamento, a aplicação levando em consideração os pareceres dos professores do CODAP

e de seus alunos por meio da enquete (Apêndice N) preenchida ao final da atividade, das avaliadoras convidadas, relatórios produzidos pelos licenciandos explanando as suas experiências durante a prática das atividades. Esse tipo de avaliação permite acompanhar a aprendizagem e realizar ajustes, se necessário, para que ela ocorra de forma efetiva e não é realizada apenas para atribuir nota, mas para potencializar a aprendizagem dos discentes (LORDÊLO; ROSA; SANTANA, 2010).

Esse processo será finalizado com uma **auto-avaliação**:

A auto-avaliação é um processo de metacognição, entendido como um processo mental interno através do qual o próprio toma consciência dos diferentes momentos e aspectos da sua actividade (*sic*) cognitiva (...) a auto-avaliação regulada é a via primordial para regular as aprendizagens. A actividade (*sic*) metacognitiva do aluno acontece quando ele toma consciência dos seus erros e da sua maneira de se confrontar com os obstáculos (SANTOS, 2002).

A auto-avaliação foi realizada em dois momentos diferentes, durante a elaboração do planejamento foi solicitado que os estudantes respondessem algumas questões por meio do *google forms*², com o intuito de avaliar o processo de construção da oficina didática. Ao final da disciplina os estudantes foram convidados a responder novamente outras questões, mas dessa vez para avaliar o seu desempenho durante todo o processo como também o desenvolvimento da disciplina e o aprendizado e importância do enfoque CTS(A). Além disso no último dia de aula da disciplina foi realizada uma discussão em grupo, para debater os pontos positivos e os que podem ser melhorados nesse tipo de abordagem.

5.4. Análise dos Dados

Foram analisados, pela pesquisadora/docente, os processos de construção e aplicação da oficina didática qualitativamente, nos aspectos correspondentes ao nível de participação dos licenciandos e dos estudantes da educação básica. Esse tipo de análise, na maioria das vezes, é realizado simultaneamente com a coleta de dados, de modo que as observações realizadas sejam capazes de oferecer, se necessário, fundamentos para determinar novos direcionamentos a serem tomados a fim de melhor alcançar o objetivo de pesquisa (LUDKE; ANDRÉ, 1986).

² Google forms – plataforma destinada a criar formulários visando pesquisas online. Disponível em <https://www.google.com/forms/about/>

Nesse sentido, a observação foi de grande valia para a avaliação da consecução dos objetivos dessa pesquisa. As **observações** foram realizadas em todas as aulas da disciplina, sendo estas registradas por meio de **anotações e gravações de voz**. Nesses registros, foram considerados dois aspectos: 1) *a descrição*, que envolve descrever os sujeitos e suas ações, o ambiente, o comportamento do pesquisador diante das atividades, e 2) *a reflexão*, da qual surgirão as interpretações do pesquisador perante as questões levantadas e a eficiência das metodologias adotadas (LUDKE; ANDRÉ. 1986). As gravações de voz não foram transcritas totalmente, tendo sido selecionados fragmentos de cada aula em que os participantes tenham citado algo importante nos contextos analisados aqui.

Além das observações, foram analisadas as atividades desenvolvidas pelos licenciandos durante todo o período letivo, como, os planos de aulas, resenhas e mapas conceituais, os artigos apresentados, os relatórios.

Os registros efetuados serão categorizados por meio da análise textual de Bardin (1977), dados semelhantes serão agrupados na mesma categoria semântica. Esse processo de categorização serve para apresentar os dados de forma simples e condensada.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1. Informações gerais sobre a disciplina

As aulas da disciplina *Instrumentação para o Ensino de Ciências e Biologia* iniciaram no dia 22 de maio de 2019, com um atraso de duas semanas em relação ao início esperado no calendário devido a imprevistos do departamento e da própria universidade. Apesar disso, não foi necessário postergar o fim do período, pois foram desenvolvidas atividades extras que compensaram essas duas aulas canceladas.

Das 40 vagas da disciplina, foram preenchidas 29 delas. Dentre os matriculados, uma aluna nunca frequentou as aulas e outro discente trancou a disciplina depois de quatro semanas de aulas. Dessa forma, a turma composta por 27 discentes que frequentam as aulas.

Os termos de consentimento livre e esclarecido (TCLE) foram entregues no primeiro dia de aula. Foi solicitado que o lessem e, caso concordassem com os termos, que os assinassem e devolvessem uma de suas vias. Apenas um estudante não aceitou participar da pesquisa, resultando em 26 participantes.

Os resultados a seguir estão agrupados de acordo com as etapas da disciplina: a análise dos conhecimentos prévios dos licenciandos, as aulas da disciplina para a sua

fundamentação teórica, elaboração e desenvolvimento de oficinas didáticas dos licenciandos e a avaliação da disciplina.

6.2. Conhecimentos prévios dos licenciandos

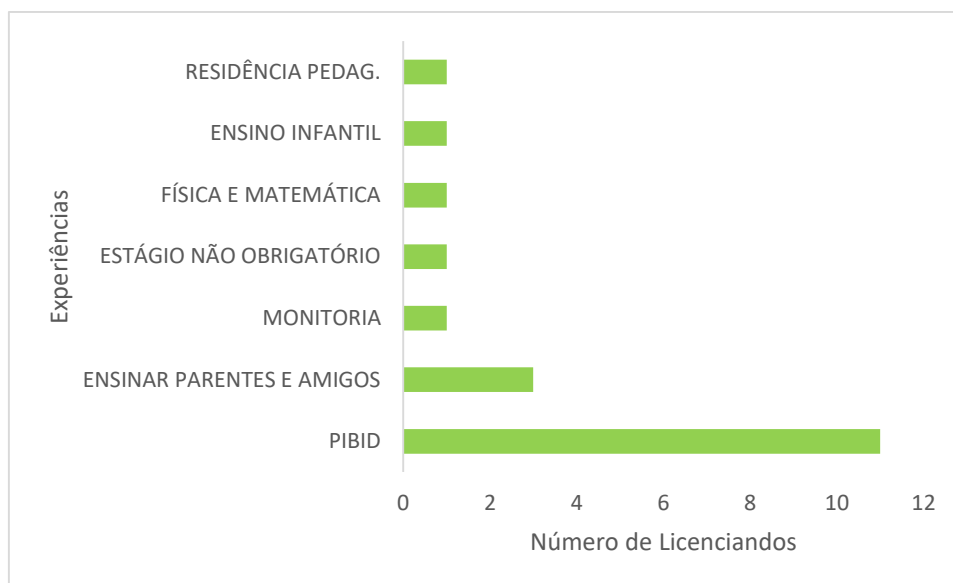
No primeiro dia de aula, quando o TCLE foi entregue, estavam presentes 27 discentes, tendo todos eles respondido ao questionário inicial. No entanto, dois desses questionários são do participante que trancou a disciplina, e do que não aceitou participar não assinando o TCLE, logo foram considerados apenas 25 questionários para análise.

A partir das respostas, foi possível identificar a experiência docente dos licenciandos, compreender a importância que o ensino de ciências e biologia tem para eles, além de averiguar as informações que possuem sobre a perspectiva CTS(A) com isso foi possível adequar as abordagens metodológicas previstas para as aulas. Estão apresentados aqui por meio de tópicos

6.2.1. Experiência docente

Embora apenas dois licenciandos afirmem ter vínculo empregatício como docentes, a maior parte da turma (57,6%) considera já ter alguma experiência docente. A grande maioria declarou possuir experiência prática através de atividades acadêmicas (Gráfico 1). As categorias criadas não são excludentes, pois alguns dos estudantes participam do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) e afirmam ensinar parentes e amigos, por exemplo.

Gráfico 1. Experiências docentes dos licenciandos participantes da pesquisa matriculados na disciplina Instrumentação para o Ensino de Ciências e Biologia. (N = 25; Categorias não são mutuamente excludentes).



Nota-se que grande parte da turma (44%) respondeu participar do PIBID, o que pode significar para eles o primeiro contato com o ambiente escolar, as primeiras experiências em sala de aula como docente. Em um estudo realizado por Ambrosetti e colaboradores (2013), estudantes de diferentes áreas de três universidades em três estados da região Sudeste do Brasil, integrantes desse programa, declaram que o PIBID é a oportunidade de aproximar-se do campo profissional, pois essa dimensão prática ainda é uma lacuna na formação de professores.

A participação no programa é capaz de influenciar na escolha profissional, como visto em um estudo realizado por Araújo e colaboradores (2016) no Estado do Ceará com 80 participantes e egressos do PIBID, em que 72,6% dos respondentes afirmaram que sua participação lhes permitiu ter certeza que queriam ser professores, embora 15,5% descobrissem, através do programa, que não querem ser professores. A interação gerada pelo PIBID entre licenciandos, supervisores, coordenadores e estudantes da Educação Básica contribui para uma formação de ambas as partes, fortalecendo a relação teoria e prática dos campos de ensino envolvidos (CANAN, 2012).

Contudo, a outra parte da turma (42,4%) afirma não ter nenhum tipo de experiência. É necessário considerar que a maioria da turma já está concluindo o quinto período, ou seja, metade do seu curso de graduação. É preocupante a forma com que os currículos são construídos desvinculando os primeiros anos de teoria com a prática (TARDIF, 2002). Os estágios supervisionados do curso de Licenciatura de Biologia da UFS estão concentrados nos últimos períodos. São quatro estágios diferentes a partir do quinto período (UFS, 2014). A vantagem do PIBID é que os licenciandos podem estar em contato com o ambiente escolar desde o primeiro período e envolver-se nas atividades escolares (BRASIL, 2018).

No entanto, o PIBID não é acessível a todos os licenciandos devido ao número restrito de bolsas. Em edital lançado no ano 2013, pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES – (EDITAL N° 061/2013) o número de bolsas de iniciação à docência eram 72 mil (BRASIL, 2013). No último edital do programa, (EDITAL N° 7/2018) e ainda vigente, esse total de bolsas caiu aproximadamente 40%, somando apenas 45 mil para todo o país (BRASIL, 2018).

Na UFS, em 2014, em edital lançado pela Pró Reitoria de Graduação – PROGRAD – seguindo o edital 061/2013/CAPES, foram ofertadas 1.099 bolsas para os *campi* que ofertam cursos de licenciatura na modalidade presencial, São Cristóvão, Laranjeiras e Itabaiana (UFS, 2014). Já em 2018, seguindo o edital n° 7/2018/CAPES, a UFS ofertou 1.020 divididas entre os três *campi*, uma redução de 7% no número de bolsas ofertadas (UFS, 2018). Todavia, no curso de Biologia, houve um aumento de três bolsas, já que anteriormente eram 27 (UFS, 2014) e hoje são 30 bolsas (UFS, 2018). Considerando que a cada ano ingressam 80 novos alunos no curso, o número de bolsas está longe do suficiente.

Ainda é grande a distância entre o ensino superior e as escolas, dessa forma, o PIBID surge para suprir essa necessidade servindo como parte da sua formação inicial, e para os professores atuantes das escolas como formação continuada (GATTI et al., 2014). Segundo esses autores, essa falta de conexão entre teoria e prática é comum nos currículos das instituições.

O tempo de atuação do professor está diretamente ligado aos saberes docentes. São indicados três fundamentos de ensino que compõe os saberes docentes: *existenciais*, a experiência de vida; *sociais*, saberes adquiridos com as relações sociais; e os *pragmáticos*, saberes ligados ao trabalho e ao tempo em que ele é desenvolvido em sala de aula (TARDIF, 2002). Por conseguinte, alguns dos integrantes da turma parecem estar desenvolvendo os fundamentos existenciais e sociais, mas os pragmáticos ainda não, devido à falta de oportunidade de estar no convívio da sala de aula.

6.2.2. Percepções sobre a Importância do Ensino de Biologia

Foi possível criar cinco categorias diferentes com as respostas dos discentes quanto à importância do Ensino de Biologia: entendimento sobre a vida (68%), conhecimento para o cotidiano (20%), desenvolvimento crítico do aluno (4%), muito importante (4%), respeito e conservação da biodiversidade (4%). A maioria da turma (68%) focou apenas nos conhecimentos conceituais da Biologia, abordando, principalmente, as relações de vida

entre as espécies, como os questionamentos sobre quem somos? De onde viemos? Para onde vamos? As repostas de alguns estudantes retratam bem essa visão:

Entender melhor a vida e os fenômenos e leis naturais, ampliando a noção de quem somos nós, de onde viemos e para onde vamos, e que lugar ocupamos no planeta e no universo (Sandra – 20 anos – monitora em disciplinas).

Fazer com que o indivíduo possa compreender de onde veio, como a vida surgiu, entre outros fenômenos importantes que podem ser aprendido com a ciência/biologia (Gabriel – 23 anos – bolsista PIBID).

No ensino das Ciências da Natureza os conteúdos conceituais são importantes, mas não devem ser os únicos a serem considerados (BRASIL, 2018). Ainda na categoria “entendimento sobre a vida”, as demais respostas compreendem os aspectos do conhecimento de todas as espécies e as relações entre elas:

Entender diversos processos do corpo, do meio ambiente, dos animais e outros seres, de forma integrada, dentro de um conceito (Mariana – 21 anos – bolsista PIBID).

O ensino de Ciências e Biologia é importante pra que os alunos aprendam um pouco sobre toda forma de vida no planeta e como eles interagem e se relacionam (Vinícius – 20 anos – Sem experiência docente).

Essas respostas caracterizam-se pelo senso comum, utilizando-se da definição de Biologia, estudo da vida, para justificar a importância do seu ensino. A elaboração desse conceito pode ter sido decorrente ainda da formação escolar. É comum que ocorra a sistematização do senso comum na escola, para facilitar a comunicação entre os escolares a respeito dos temas trabalhados na escola (LOPES, 1999).

A categoria “conhecimento para o cotidiano”, foi adotada partindo das respostas que os licenciandos deram ênfase a importância de aprender os conhecimentos biológicos para utilizar no seu dia-dia:

O ensino de Ciências torna-se de suma importância para a formação social do aluno, a Ciência e Biologia busca trazer a contexto social do aluno junto com o conteúdo para que o aluno busque aprender os conceitos associados a seu dia-dia (Natália – 25 – Sem experiência docente).

É visto nos documentos oficiais como nos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN – (BRASIL, 1998) e na Base Nacional Curricular Comum – BNCC – (BRASIL, 2018), essa atenção com a contextualização de aspectos da realidade dos estudantes no ensino das Ciências da Natureza, assim como o desenvolvimento do pensamento crítico que também foi citado por outro estudante. As respostas que envolvem a importância para a contextualização

são as que mais favorecem os objetivos do ensino das Ciências nos documentos oficiais brasileiros.

Todavia, na BNCC é destacado que os conhecimentos conceituais são favorecidos na sua proposta “Na definição das competências específicas e habilidades da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias foram privilegiados conhecimentos conceituais considerando a continuidade à proposta do Ensino Fundamental” (BRASIL, 2018, p.548). Percebe-se um contrassenso entre o discurso de não utilizar apenas os aspectos teóricos, mas privilegiá-los na definição das habilidades e competências do documento.

Esse documento é alvo de críticas quanto a sua estrutura, embora a BNCC possua um discurso favorável ao desenvolvimento de competências e habilidades (BRASIL,2018), em seus textos específicos aos campos de ensino o que se vê é a propagação do modelo conteudista (SbenBio, 2015). É importante a existência de um documento que oriente a construção comum dos currículos das escolas brasileiras, entretanto é considerável notar que as diversidades desse país com grandeza de continente não são priorizadas.

6.2.3. *Conhecimento sobre a abordagem CTS(A)*

Na redação desse item do questionário, foi utilizada somente a sigla CTS(A), pois o intuito era saber se os licenciandos já a tinham visto anteriormente e sabiam do que se tratava, sem lhes oferecer “pistas” que os levasse a formular uma definição a partir dos termos que compõem essa sigla. A maior parte da turma afirmou não saber do que se tratava a abordagem CTS(A). Apenas um estudante disse saber:

Seria uma forma de relacionar diversos aspectos, importantes na formação do cidadão, ou enriquecem a forma de ensino, pois abrange todo o contexto que o aluno está inserido (Janiele – 25 anos – Experiência na educação infantil e residência pedagógica).

Entretanto, essa resposta não se enquadra totalmente com a sua definição. Embora a abordagem CTS(A) possua entre seus objetivos a formação crítica dos cidadãos e a contextualização seja um dos seus princípios, a sua base é em como as relações entre a ciência-tecnologia-sociedade-ambiente, podem promover uma educação científica e tecnológica construindo saberes contextualizados necessários para tomadas de decisões sobre questões sociocientíficas (SANTOS, 2002).

Os licenciandos que não sabiam o real significado da sigla poderiam indicar uma definição alternativa, grande parte da turma (48%) disse não fazer ideia do que se trata o

termo, os demais tentaram atribuir algum significado a ela, mas não obtiveram êxito, atribuindo termos diferentes para cada letra da sigla. Alguns se aproximaram do seu significado, como:

Ciências tecnologia, saúde na sociedade (Raissa – 20 anos – Sem experiência docente)

Algo relacionado a ciência e tecnologia (Flávia – 21 anos- Bolsista PIBID)

É natural que os discentes desconheçam a abordagem CTS(A), visto que as disciplinas pedagógicas que eles estudaram até agora, foram apenas as Didática para o Ensino de Ciências e Biologia I (BIOL0286) e II (BIOL0287) que são destinadas a outros temas educacionais, como legislação e livro didático (UFS, 2014). É possível que o enfoque CTS(A) possa vir a ser abordado no último período da graduação, na disciplina intitulada “Estudos de Caso sobre Tendências Pedagógicas no Ensino de Ciências e Biologia” (BIOL0301), que substituiu a disciplina “Enfoques CTS no ensino de Ciências e Biologia” (BIOL0211) no currículo atual do curso de licenciatura em Ciências Biológicas (UFS, 2014).

6.3. Desenvolvimento da fundamentação teórica para os licenciandos

6.3.1. Aulas iniciais para a fundamentação teórica sobre CTS(A)

Na segunda aula (Apêndice I) era esperado que os estudantes tivessem lido o texto de Santos (2007), para introduzir o tema CTS(A), enviado na semana anterior, no entanto a turma não efetuou a leitura e dessa forma, optou-se por inverter a ordem das atividades. A turma foi organizada em quatro grupos para solucionar uma QSC sobre a regulamentação dos transgênicos. Os grupos receberam textos de apoio para facilitar na argumentação e foi solicitado que cada equipe elaborasse um pequeno texto como solução (Figura 1) e o discutisse em sala.

O intuito de abordar esta QSC na aula não foi apenas para discutir o polêmico tema dos alimentos transgênicos, mas principalmente para exemplificar de forma prática como aplicar o enfoque CTS(A) em sala de aula.

Figura 1. Texto de um dos grupos com a decisão da QSC sobre os transgênicos

* IGNORANDO OS DIREITOS DO CONSUMIDOR

Caro Daniel,

A proposta do deputado Luiz Carlos Heinze é focada principalmente em interesses econômicos. Seus argumentos são fundamentados na diminuição dos custos para o grande produtor*, e em momentos alguns cita questões relacionadas ao meio ambiente e a saúde. Todavia, tais pontos não são indispensáveis quando falamos sobre transgênicos. Em primeiro lugar, os efeitos desses produtos na saúde humana ainda não são compreendidos totalmente, em parte pois é difícil estudar esses efeitos a longo prazo, e, além disso, porque boa parte dessas pesquisas é realizada pelos produtores de transgênicos, que não divulgariam resultados negativos. Ademais, os transgênicos exigem maior volume de agrotóxicos na sua produção, contaminando o solo, ~~reduzindo~~ diminuindo a biodiversidade e selecionando pragas resistentes. Dessa forma, vamos contra o Propósito de Lei e defendemos a permanência do rótulo para que o consumidor garanta sua liberdade de escolha.

Durante a discussão em sala, todos os grupos participaram, utilizando diferentes ideias, incluindo as destacadas nos textos de apoio e concordaram que o símbolo dos transgênicos deve ser mantido nas embalagens dos alimentos, com ingredientes transgênicos, independente da sua quantidade, alegando riscos ao desenvolvimento ambiental e à saúde humana e o, abordaram também os princípios éticos envolvendo o crescimento das grandes indústrias da produção dos agrotóxicos e alimentos.

A utilização da QSC é de fato uma maneira concreta de trabalhar a perspectiva CTS(A) (PEREZ, 2012). Para embasar a sua utilização foi solicitado que os alunos efetuassem a leitura em sala, do texto de Santos (2007). Durante o debate, pôde-se notar a compreensão dos licenciandos sobre a estratégia de ensino, QSC, bem como entender a sua relação com o enfoque CTS(A).

Para melhor aproveitamento do conteúdo do texto (SANTOS, 2007), considerando a leitura rápida que fizeram durante a aula, foi solicitado que os discentes produzissem em casa, para a semana seguinte, uma resenha crítica ou um mapa conceitual. No entanto, nem todos realizaram a atividade (25%). Dos que efetuaram, a maior parte (78%) optou por elaborar o mapa conceitual. Os mapas foram bem elaborados, contemplando as principais ideias do texto, embora dois não tenham abrangido todos os conceitos abordados no texto. A utilização de mapas conceituais no processo de avaliação é importante para identificar a estrutura de hierarquização dos conceitos dos alunos (MOREIRA, 2006), logo as atividades que não abrangeram todos os conceitos, pode ter sido porque os licenciandos não considerarem importante tal menção, ou por falta de uma leitura mais consciente.

Na aula seguinte (Apêndice J), foram retomadas as características do enfoque CTS(A), dessa vez, com o auxílio do texto de Pedretti e Nazir (2011), que apresenta, também, seis correntes de pesquisas que utilizam o enfoque CTS(A) nos últimos 40 anos. A maior parte da turma realizou a leitura prévia do texto. Dessa forma, a aula seguiu o planejado – discussão e elaboração de um plano de aula – após discussão do texto e esclarecimento das dúvidas, os discentes se organizaram em cinco grupos, a fim de elaborarem um plano de aula utilizando os fundamentos de uma ou mais corrente do enfoque CTS(A).

Ainda nessa aula as equipes realizaram a apresentação dos seus planejamentos. Os grupos indicaram as correntes utilizadas como base para a sua elaboração. Enquanto uma equipe apresentava, as demais ficaram responsáveis por avaliar se a corrente utilizada estava coerente com a proposta da aula, além de verificar outros aspectos, a exemplo, do objetivo e metodologia e se os objetivos eram possíveis de serem alcançados. Nesse sentido, após as avaliações, todos os grupos concordaram que as aulas planejadas englobariam mais de uma corrente corroborando a ideia de Pedretti e Nazir (2011, p. 23) “Algumas correntes também podem coexistir, se sobrepõem e ser utilizadas em harmonia”.

Das cinco equipes, duas abordaram o mesmo tema (“água”), com enfoques diferentes: uma priorizou o abastecimento de água, enquanto a outra, o consumo. Os demais temas foram únicos a cada grupo, resíduos sólidos, caatinga, e uso sustentável da madeira. As correntes mais utilizadas foram sócio eco-justa e raciocínio lógico (PEDRETTI; NAZIR, 2011). O único grupo que utilizou a linha sociocultural foi o que escolheu a caatinga como temática. Estes alunos optaram por problematizar por meio da literatura de cordel, o que segundo Silva e Riveiro (2012) pode ser uma ferramenta didática empregada na popularização da ciência.

A partir dessa aula, notou-se que o conceito da abordagem CTS(A) ficou mais claro para os licenciandos, assim como sua diversidade de aplicação. Durante a exposição dos seus planos de aula, eles justificaram a presença das relações Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente nos diferentes momentos das aulas. São muitas as divergências sobre o entendimento do CTS(A), tanto no campo prático quanto teórico. Hodson (2010) considera que esse enfoque, da forma como é apresentado e trabalhado nos currículos escolares, não trata como deveria as questões políticas, evidenciando mais os aspectos sociais e ambientais particulares a cada comunidade, embora sejam igualmente importante.

Em análise mais detalhada dos planejamentos, realizada pela pesquisadora, constatou-se que todos os grupos contemplaram, de fato, as relações CTS(A). Alguns itens precisaram ser revistos, por exemplo as metodologias adotadas de algumas equipes não

favoreciam o alcance dos seus objetivos, os recursos mencionados não foram utilizados nas metodologias, ou vice versa. Aprender a fazer um plano de aula eficaz é parte importante da formação do professor, pois é uma das competências do trabalho desse profissional (PERRENOUD, 1999). Essa pesquisa girou em torno de planejar atividades e aplicar, nesse sentido contribuindo também para o desenvolvimento dessa competência pelos licenciandos. Considerando que os licenciandos já cursaram as disciplinas de didática, a qual instrui para a elaboração de planos de aulas e outras atividades, era esperado um melhor desempenho nesse tipo de tarefa.

A fim de inserir a perspectiva da pesquisa com o enfoque CTS(A) aos licenciandos, a turma, organizada em oito grupos, pesquisou artigos científicos que tratassem a abordagem CTS(A) na prática (Apêndice K). No primeiro momento pensou-se em fornecer os artigos aos grupos, mas a atividade de buscar boas referências faz parte do trabalho do professor logo deve ser trabalhada durante sua formação. Todavia nem todos os artigos selecionados pelos grupos apresentaram o tema na prática. Foi solicitado que os grupos avaliassem os artigos escolhidos pelos colegas seguido a ficha de avaliação (Apêndice K)

Nesse momento de avaliação, os licenciandos fizeram comentários pertinentes quanto aos títulos, objetivos, metodologias, resultados dos trabalhos, inclusive sobre o nível de CTS(A) presente:

“O artigo não apresentou na metodologia o questionário utilizado, só conhecemos algumas questões nos resultados.” (Gabriel – 23 anos – bolsista PIBID)

“O questionário utilizado merecia uma melhor redação.” (Janiele – 25 anos – Experiência na educação infantil e residência pedagógica)

“O tema é muito bom, mas o autor não o aproveitou ficou muito superficial.” (Isadora – 20 anos – bolsista PIBID)

Essa análise da estrutura do artigo só foi feita após cobrança e comentários mais críticos da pesquisadora. A partir desse momento os licenciandos puderam ter mais clareza quanto aos pontos positivos e limitações das pesquisas apresentadas, contribuindo para o desenvolvimento do senso crítico das suas futuras pesquisas.

“Quando a professora trouxe CTS(A) pra aula achei muito legal, mas pensei como deve ser difícil aplicar isso em sala de aula, aí quando eu quis ler realmente um artigo sobre para que eu pudesse ver como que faz, não encontrei um bom artigo...” (Ruth – 21 anos – bolsista PIBID)

“Foi difícil encontrar um artigo que tivesse a relação CTS(A) de fato, a maioria dos que encontrei trabalha apenas uma delas. (Aline – 21 anos” – estagiária na disciplina ciências em escola particular)

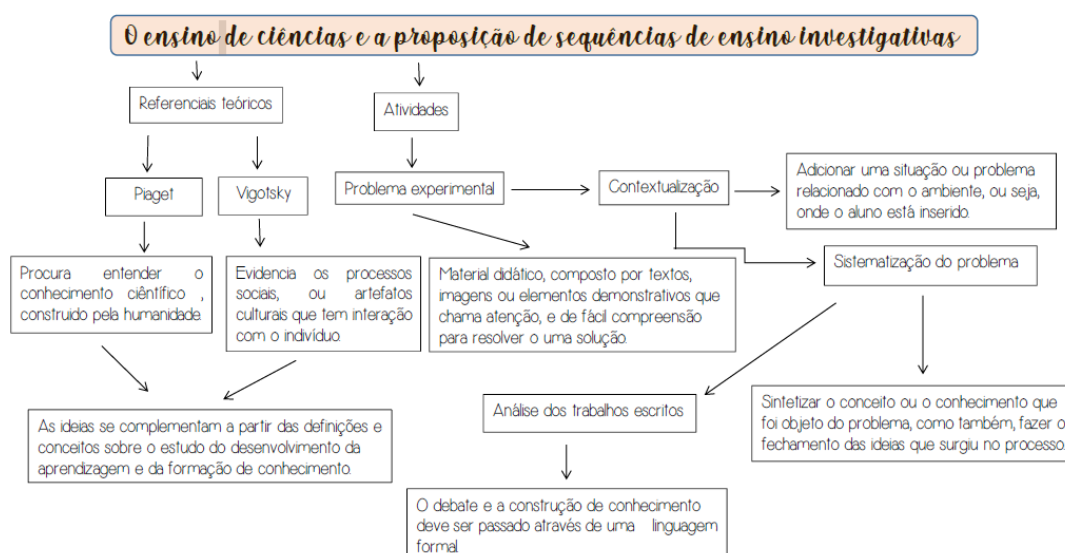
O intuito inicial dessa aula era verificar na prática exemplos no Ensino Básico utilizando o enfoque CTS(A). Contudo como os artigos pesquisados pela maior parte da classe não se enquadraram como esperado no quesito prática CTS(A), a aula serviu como forma de enriquecimento crítico para a turma no que diz respeito a elaboração e leitura de trabalhos científicos, como podemos ver no comentário da aluna:

“Quando li em casa achei ótimo esse título, mas agora pensando assim não está coerente com a proposta do trabalho.” (Sandra – 20 anos – monitora em disciplinas de graduação)

Essa construção do senso crítico é essencial para o desenvolvimento de professores e pesquisadores conscientes. A conexão entre pesquisa e ensino deve fazer parte da formação dos professores com foco no ensino e aprendizagem (BRASIL, 2019).

Como mencionado na metodologia, era esperado que fosse elaborada e aplicada uma sequência didática, dessa forma a aula seguinte (Apêndice L) objetivou discutir as definições teóricas sobre sequência didática e sequência de ensino investigativa. Dessa vez, menos alunos (19) produziram o mapa conceitual ou a resenha crítica. Contudo os resultados foram melhores que a primeira vez, mais elaborados (Figura 2).

Figura 2. Mapa conceitual do aluno Gabriel sobre o texto de Carvalho (2011).



De modo a colocar em prática os conceitos aprendidos sobre o conteúdo, a turma, dividida em dois grandes grupos, elaborou uma sequência de ensino investigativa para uma unidade dos assuntos listados nos planos de ensino de Ciências e Biologia do CODAP (UFS,

2018), embora não tenham sido aplicadas. A equipe 1 optou por trabalhar a segunda unidade do 6º ano, que envolve os conteúdos conceituais de Solo e Água e toda sua problemática ambiental. As tarefas elaboradas contemplaram todos os passos sequenciais da SEI, formularam um problema sobre a qualidade de água, envolvendo questões éticas, ambientais e sociais. Para tratar do conteúdo sobre lixo, optaram por um júri simulado sobre o consumo e proibição dos canudos em Aracaju. Nesse sentido, o grupo uniu bem a ideia de SEI com as questões CTS(A), como Carvalho (2011) também propõe.

A equipe 2 preferiu trabalhar com o 3º ano do Ensino Médio abordando os temas de Ecologia da primeira unidade do plano de ensino correspondente (UFS, 2018). O conteúdo foi distribuído em cinco seções, e em cada uma delas as atividades foram divididas em, problema, sistematização do conteúdo, aprofundamento e avaliação, como sugere Carvalho (2011). Foram adotadas diferentes estratégias, entre elas uma QSC e a sala de aula invertida (VALENTE, 2014) – a qual a maioria (72%) dos discentes citaram no questionário de conhecimentos prévios aplicado no início da disciplina.

6.4. Orientações para elaboração das oficinas didáticas

O processo de elaboração das oficinas didáticas iniciou-se com a entrega de algumas orientações gerais (Apêndice O) aos oito grupos. Nesse primeiro momento, os grupos se reuniram para definir o tema e o nível de ensino que se destinaria a atividade com orientação e sugestão da pesquisadora. Ao final dessa aula, os licenciandos entregaram o tema e os objetivos predefinidos (Quadro 2).

Quadro 2. Temas e objetivos pré-definidos pelos grupos

Nível Escolar	Tema	Objetivos
6º ano	Resíduo Escolar	Diagnosticar os principais materiais gerado pela escola; Aprender sobre os impactos que os resíduos coletados oferecem para a sociedade e ao meio ambiente;
	Sem Abelha, Sem Mel, Sem Vida?	Entender os diferentes papéis dos polinizadores; Como as ações humanas afetam as abelhas; Entender a importância e o papel das abelhas no ambiente;
8º ano	Digital Influencer e Alimentação Saudável: Dá Pra Confiar?	Alertar a respeito da alimentação saudável; Desmistificar sobre dietas não prescritas e a maneira como pode prejudicar a saúde

	Uma Mão Lava a Outra, Mas Qual Lava o Alimento?	Identificar a diferença entre assepsia, esterilização e desinfecção; Entender a importância da higienização correta para manutenção da saúde;
2º ano	Pesca Por Arrasto: Indústria X Meio Ambiente	Identificar a relação entre o meio ambiente a pesca de arrasto; Entender a importância do ambiente marinho; Mensurar os impactos ambientais causados pela pesca de arrasto; Compreender a contribuição da pesca para sociedade em geral;
	Abelhas: Para Que Tê-Las?	Compreender a importância das abelhas; Entender o efeito dos agrotóxicos, desmatamento e mudanças climáticas no ciclo de vida das abelhas; Reconhecer medidas alternativas ao uso de agrotóxico;
3º ano	Manutenção Da Vida No Planeta X Ações Antrópicas	Identificar os principais processos que possibilitam a manutenção da vida na aterra; Opinar sobre as ações antrópicas; Diferenciar processos naturais de processos ocasionados por ações antrópicas;
	Imunoterapia X Câncer	Compreender como funciona a resposta imune do corpo no combate ao câncer. Entender como funciona a Imunoterapia?

Por se tratar da primeira versão do planejamento, percebe-se que os objetivos são superficiais, em sua maioria conceituais o que não condiz com a perspectiva CTS(A), que preza pelos conhecimentos atitudinais e procedimentais (CONRADO; NETO, 2018).

Saber planejar um conjunto de atividades deve ser prioridade para a formação de professores, e as atividades devem ser conectadas com seus respectivos objetivos (GIL PEREZ; CARVALHO, 2011). Os trabalhos desenvolvidos em sala de aula devem integrar os diferentes tipos de conhecimentos: 1) conceituais, 2) procedimentais e 3) atitudinais (ZABALA, 1998). Os primeiros são os mais comuns e fáceis de aplicar, pelo fato de maioria dos professores possuírem uma visão conteudista do ensino, já os atitudinais levam mais tempo para serem introduzidos e avaliados na relação professor-aluno (ZABALA, 1999).

Considerando a formação pedagógica dos licenciandos participantes, na aula seguinte, foi debatida a importância de aprofundar os objetivos elaborados e também revisar a finalidade deles, se para a aprendizagem própria ou dos seus alunos. A partir disso, os planejamentos passaram a ser desenvolvidos com maior domínio. Uma das equipes optou por mudar de tema, pelo fato de não se sentirem seguros em relação ao conteúdo e fazer as

relações CTS(A). Dessa forma, o tema “Câncer x Imunoterapia” foi trocado por “agrotóxicos”, conteúdo com que o grupo possuía mais familiaridade (Apêndice P). Parece óbvio, mas é fundamental ter conhecimento sobre o que se ensina para não tornar-se um transmissor mecânico (GIL PEREZ; CARVALHO, 2011). O que nos indica que a formação inicial e continuada deve ser aprimorada considerando a riqueza de conteúdo de cada área.

A partir da correção dos objetivos e reestruturação dos temas, a turma foi liberada durante o horário de uma das aulas para a finalização do planejamento da atividade, mas a pesquisadora estaria disponível nesse momento. Parte da turma preferiu ir à sala de aula para obter mais orientações junto a pesquisadora, professora da disciplina. A maior dificuldade dos discentes foi englobar as relações CTS(A) no pouco tempo previsto para atividade. Dessa forma, todas as equipes optaram por utilizar a resolução de uma QSC para otimizar e abordar as características do enfoque CTS(A).

Na aula seguinte, como planejado, os grupos trocaram entre si os planos das atividades para apresentação, buscando, dessa forma facilitar a visualização das falhas cometidas no processo de redação do plano. Ao apresentarem os planos dos colegas, tanto os apresentadores quanto, os responsáveis pelos planejamentos, perceberam a ausência de elementos importantes:

Se fosse para eu ministrar essa aula, não conseguiria, por que eu não sei a QSC e as perguntas do quiz que é o momento mais importante da aula (Aline – 21 anos – estagiária na disciplina ciências em escola particular).

A gente já mudou isso, não vai ter mais vídeo, só não alteramos no plano (Sandra – 20 anos – monitora em disciplinas na graduação).

Essa parte aqui do segundo momento não está claro o que será feito com esse problema que será entregue (Ruth – 21 anos – bolsista PIBID).

Dessa forma a aula seguiu com contribuições significativas por parte de toda a turma. Essa auto correção permitiu um grau de desenvolvimento crítico nos estudantes esperado pela pesquisadora. Na semana subsequente, como previsto, realizou-se uma breve demonstração de como seria a atividade, de aproximadamente 40 minutos, de quatro dos oito grupos sorteados aleatoriamente, embora dois grupos não tenham comparecido.

Nessa última apresentação, um dos grupos mudou a estratégia da atividade devido a observação que efetuaram na turma do CODAP. Compreender e considerar as especificidades de seus alunos é essencial para o exercício papel de agente transformador que compete ao professor (SILVA; BASTOS, 2012). O grupo composto por Heloísa, Tatiane, Pedro e Guilherme, dispuseram de menos tempo para reprogramar as atividades, pois a observação ocorreu quatro dias antes da semana interdisciplinar do colégio. Enquanto os

demais grupos ao conhecerem suas turmas demonstraram apenas receio e preocupação por talvez o planejado não estar compatível com a classe, essa equipe tomou a iniciativa de deixar a aula mais dinâmica para seu público. Nos tópicos a seguir serão apresentados e discutidos os planejamentos de cada equipe, incluindo a análise de classificação da atividade seguindo as correntes estabelecidas por Pedretti e Nazir (2011), resumidamente explicita abaixo (Quadro 3).

Quadro 3 Classificação dos planejamentos das atividades segundo as correntes de Pedretti e Nazir (2011) quanto ao tipo de CTS(A).

Grupo	Corrente CTS(A) – Pedretti e Nazir (2011)
Sem Abelha, Sem Mel, Sem Vida?	Raciocínio lógico
Abelhas: Para Que Tê-Las?	Raciocínio lógico
Digital Influencer e Alimentação Saudável: Dá pra Confiar?	Valor Centrado
Uma Mão Lava a Outra, Mas Qual Lava o Seu Alimento?	Valor Centrado
Aprender Também é Praticar: Uma Atividade Dinâmica Sobre o Lixo	Socio-ecojusta
Pesca por Arrasto e Suas Consequências?	Socio-ecojusta
Há Quantas Marianas?	Socio-ecojusta
Agro é Tech, Agro é Pop, Agro é Tudo!	Socio-ecojusta

6.4.1. Grupo1: Sem abelha, sem mel, sem vida?

O grupo escolheu a turma B do 6º ano para o desenvolvimento de sua oficina didática. De forma geral, a versão final do planejamento (Apêndice Q) foi bem construído pela equipe (Quadro 4), com a metodologia bem detalhada.

Quadro 4. Caracterização dos componentes do Grupo 1 Sem abelha, Sem mel, Sem vida?

Nome	Idade	Experiência
Carol	20 anos	Sem experiência docente
Natalia	25 anos	Bolsista PIBID

Rodrigo	20 anos	Sem experiência docente
Hugo	22 anos	Bolsista PIBID

A pesquisadora destacou ao grupo alguns pontos na segunda versão do planejamento para serem melhorados. Mesmo assim, na última redação do plano, alguns aspectos não foram tão bem elaborados, como sugerido nas orientações. Por exemplo, o objetivo geral produzido (“ao final dessa aula os alunos serão capazes de entender a importância da relação existente entre o homem e a natureza.”). Percebe-se uma generalização que não aborda o tema de forma direta, impossibilitando, inclusive, a verificação de alcance do mesmo.

A relação homem-natureza é um conteúdo complexo para ser discutido em apenas 2h15min de aula, sendo o tempo um fator crucial em atividades que tentam desenvolver o raciocínio crítico dos estudantes (TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA, 2013). Na implementação da abordagem CTS(A) o tempo costuma ser um fator limitante, tanto na sua aplicação, devido ao currículo extenso das escolas, quanto no seu planejamento (MANSOUR, 2007).

Entre os objetivos específicos definidos por este grupo, a maioria tratou de conteúdos conceituais (“Compreender os diferentes papéis dos polinizadores”; “Observar como as ações humanas afetam as abelhas”; “Perceber a importância e o papel das abelhas no ambiente”).

A dificuldade citada pela maioria dos grupos, ao ser proposto que planejassem uma atividade com enfoque CTS(A), foi tratar o aspecto da tecnologia. Nesse grupo, nota-se a falta de especificidade nos objetivos. Assim como o objetivo geral, o procedimental foi amplo (“propor soluções para o problema para o desaparecimento das abelhas”), já o conteúdo atitudinal focou apenas na utilização de agrotóxico (“sensibilizar os alunos sobre o perigo da utilização dos agrotóxicos”), sem relacionar com o tema principal das abelhas.

Os conteúdos conceituais tendem a ser a fonte do ensino tradicional transmissor, priorizando a repetição do livro didático (ZABALA, 1998), Razão pela qual deve-se ter precaução ao selecionar os tipos de conteúdo. Por mais que este grupo tenha privilegiado conteúdos conceituais nessa etapa do planejamento, na metodologia ficou clara a implementação do enfoque CTS(A) por meio da resolução de uma questão sociocientífica, prevalecendo, então, os conteúdos procedimentais e atitudinais.

Antes da resolução da QSC foi exibido um vídeo que pela descrição serviu para apresentar o papel das abelhas na sociedade, mas não estava prevista uma contextualização

por parte dos ministrantes, e sim apenas esclarecimentos de dúvidas quando houver. Logo depois a turma foi dividida em três grupos e entregue um **texto problema**:

“A morte de abelhas é algo que tem preocupado os especialistas de todo o país, especialmente neste ano”, afirma Nérvio Savier, apicultor, meliponicultor. Pesquisas apontam que quase 80% dos enxames de (abelhas) mortas no Rio Grande do Sul, por apicultores, estavam contaminados com agrotóxico. Especialistas em abelhas explicam que o agrotóxico provoca a morte direta ou impedem que elas retornem para as colmeias). Pergunta para o problema: Elabore com seus colegas possíveis soluções para esse problema” (Grupo 1)

Junto com um texto de apoio diferente para cada grupo, sendo esperado que os discentes chegassem a uma solução. A pergunta final é vaga, dificultando aos alunos sozinhos, estabelecerem a relação CTS(A). Dessa forma, os licenciandos foram aconselhados a integrar outras questões No decorrer dessa etapa, para facilitar o entendimento das relações CTS(A)

A dificuldade comentada pelo grupo, e visualizada no seu planejamento, foi a de adequar o tema ao nível da turma (6º ano), e como implementar a abordagem CTS(A) de forma concreta. Existe uma relação direta desses fatores: ao mesmo tempo em que é preciso trazer à tona a visão científica, é necessário adotar uma linguagem favorável para a fase de desenvolvimento do aluno.

Por não existir o caráter controverso e não ter uma pergunta direta para a QSC é difícil caracteriza-lo, seguindo as correntes estabelecidas por Pedretti e Nazir (2011), embora haja algumas similaridades com a corrente denominada “raciocínio lógico”, pelo fato de priorizar a argumentação como resolução da QSC. Mas não é possível afirmar que essa atividade seja classificada integralmente nessa corrente, por não enfatizar o conteúdo controverso.

6.4.2. Grupo 2: *Aprender também é praticar: uma atividade dinâmica sobre o lixo*

Essa equipe (Quadro 5) foi a mais resistente às ideias sugeridas pela pesquisadora durante as sessões de orientação. Em algum momento no decorrer das aulas, todos os participantes deste grupo afirmaram, que não gostariam de atuar como professores, e talvez isso tenha influenciado no desenvolvimento da atividade por eles elaborada. A turma escolhida por eles foi o 6º ano “A” do CODAP.

Quadro 5. Caracterização dos componentes do Grupo 2 “Aprender também é praticar: uma atividade dinâmica sobre o lixo”

Nome	Idade	Experiência
------	-------	-------------

Janiele	25 anos	Experiência na educação infantil e residência pedagógica
Ana	25 anos	Sem experiência docente
João	25 anos	Sem experiência docente

Houve bastante dúvida do grupo sobre como abordar o tema. Inicialmente, esse se resumia apenas ao resíduo escolar até chegar na configuração atual, abordando características gerais do lixo (Apêndice R). O conjunto de objetivos foi composto por apenas três e valorizaram mais os conteúdos atitudinais e procedimentais (“refletir acerca dos impactos ocasionados pelo descarte incorreto dos resíduos sólidos no ambiente e nos organismos”, “questionar a respeito dos principais materiais gerados no ambiente escolar” e “identificar as problemáticas relacionadas aos resíduos sólidos”).

A temática de resíduos sólidos é sugerida por Santos e Mortimer (2002) como um dos problemas sociais que deveriam ser adotados pelos professores que trabalhem com CTS(A) no Brasil. Embora seja uma sugestão feita há 18 anos, ainda é um tema necessário a se problematizar, considerando que 40,5% dos resíduos sólidos coletados no Brasil continuam sendo despejados em locais inadequados, como lixões e aterros controlados (ABRELPE, 2019).

Esse foi o único grupo a não adotar uma QSC para auxiliar na implementação do enfoque CTS(A), tendo empregado micro atividades como estratégia. A principal delas foi o recolhimento e a posterior análise de resíduos sólidos das dependências da escola com a supervisão dos licenciandos e seguindo um roteiro. A tomada de decisão, que é um dos pilares nos programas CTS(A) (AIKENHEAD, 2005), não esteve tão presente no planejamento dessa atividade, tendo sido o único momento de posicionamento da turma ocorrido durante a apresentação de suas respostas ao referido roteiro.

É comum em algumas tentativas de execução da abordagem CTS(A) que não exista uma inter-relação efetiva entre todos os elementos Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente, podendo prevalecer a relação Ciência-Tecnologia, Ciência-Sociedade ou Tecnologia-Ambiente, são diferentes opções, nesse caso percebe-se o domínio maior do CSA, ainda mais forte o SA.

Devido à falta de alguns elementos do enfoque CTS(A), torna-se difícil caracterizá-lo segundo a classificação de Pedretti e Nazir (2011). Alguns aspectos da atividade elaborada por este grupo possuem semelhanças com a corrente sócio-ecojusta, visto que propõe que os

estudantes produzam uma campanha publicitária com o intuito de minimizar a utilização de alguns tipos de resíduos sólidos, como o plástico.

6.4.3. Grupo 3: *Uma mão lava a outra, mas qual lava o seu alimento Aprender também é praticar: uma atividade dinâmica sobre o lixo*

A turma escolhida pelo grupo para o desenvolvimento da atividade foi o 8º ano “B”. A atividade produzida (Apêndice S) pela equipe (Quadro 6) baseou-se na resolução de uma QSC de cunho simples sem gerar tanta controvérsia, como esperado.

Quadro 6. Caracterização dos componentes do Grupo 3 “Uma mão lava a outra mas qual lava seu alimento?”

Nome	Idade	Experiência
Aline	21 anos	Estagiária na disciplina ciências em escola particular,
Mirele	25 anos	Sem experiência docente
Gabriel	23 anos	Bolsista PIBID

Os objetivos da atividade foram divididos em conceituais (“Identificar a diferença entre antissepsia, esterilização e desinfecção; Entender a importância da higienização correta para manutenção da saúde) e procedimentais (Ter conhecimento dos recursos disponíveis no dia a dia que garantem a higienização das mãos; Elaborar e expor argumentos sobre o tema durante a aula) e atitudinais (Tornar-se conhecedor dos males que uma má higienização podem causar). Apesar de terem sido organizados dessa forma, o último objetivo possui caráter conceitual ao invés de atitudinal, embora fique implícito a possibilidade de mudança de atitude.

Antes de solucionar a QSC, foi programado um momento para identificar os conhecimentos prévios dos estudantes, por meio da apresentação de placas com cultura provenientes de mãos higienizadas e não higienizadas, com perguntas problematizadoras. Questões iniciais para introduzir o tema são importantes para instigar os estudantes, permitindo que esses possam fazer relações com seus conhecimentos e, dessa forma, solucioná-las (CARVALHO, 2017).

A QSC elaborada pelo grupo integrou temas de saúde pública ao conteúdo científico de microbiologia. O aspecto da tecnologia foi aplicado quando o grupo mencionou como evitar a infecção dos alimentos em grandes produções, como restaurantes e lanchonetes. A tomada de decisão para os alunos ficou por conta de imaginar a situação de infecção intestinal acontecer com eles, depois de fazer uma refeição em algum estabelecimento comercial, indicando qual a atitude que eles tomariam depois de conhecer mais sobre o tema.

O que se nota, até esse ponto desse planejamento, é a falta da abordagem da responsabilidade social na tomada de decisão, para formação de cidadãos conscientes coletivamente, características do enfoque CTS(A) (AIKENHEAD, 1994). Ao referir-se a tomada de atitude individualmente perde-se a oportunidade de inserir a visão do coletivo social.

Ao classificar a abordagem CTS(A) presente nessa atividade utilizando a categorização de Pedretti e Nazir (2011), não é possível definir claramente uma corrente. Existem semelhanças com a corrente *valor centrado*, pois é solicitado que os estudantes decidam processar um estabelecimento baseando principalmente no seu juízo de valor.

6.4.4. Grupo 4: *Digital influencers e alimentação saudável: dá pra confiar?*

A equipe (Quadro 7) buscou tratar a influência das mídias sociais na alimentação saudável, uma questão atual que envolve diferentes fatores do enfoque CTS(A) (Apêndice T). A turma selecionada para o desenvolvimento da atividade foi o 8º ano “A” do CODAP.

Quadro 7. Caracterização dos componentes do Grupo 4 “Digital influencers e alimentação saudável: dá pra confiar?”.

Nome	Idade	Experiência
Flávia	21 anos	Bolsista PIBID
Sandra	20 anos	Monitora em disciplinas da graduação
Mariana	21 anos	Bolsista PIBID

Os objetivos foram organizados em geral (“adotar uma postura crítica em relação a informações sobre alimentação saudável obtida das mídias sociais”) e específicos (“reconhecer aspectos relacionados a hábitos saudáveis, sensibilizar-se a respeito de

desequilíbrios nutricionais associados a dietas encontradas na internet, perceber os riscos que os agrotóxicos representam à saúde e ao ambiente; aplicar informações científicas para a tomada de decisões”). Nota-se que os três tipos de conhecimentos (atitudinais, procedimentais e conceituais) foram empregados corretamente.

A atividade planejada pelo grupo constitui a resolução de uma QSC, a qual foi redigida com detalhes e enriquecida de argumentos para melhor orientar a tomada de decisão dos estudantes, inclusive no contexto social deles, utilizando características regionais, citando que o caso ocorreu numa cidade de Sergipe. Isso é importante, pois adicionar contextualizações com a realidade próxima da turma contribui para estimular a sua participação (SANTOS, 2007).

Além disso, para apresentar a decisão tomada na QSC os estudantes devem produzir um roteiro para gravação de um “vídeo resposta” sobre o caso da *digital influencer* citada. Dessa maneira, a abordagem CTS(A) pode despertar a criatividade e estimular o desenvolvimento de argumentos persuasivos. Um estudo realizado por Yager (2007) em Iowa, Estados Unidos, durante um ano letivo, demonstrou que alunos participantes de aulas com enfoque CTS(A) possuem mais habilidades criativas que discentes de classes tradicionais.

Na perspectiva de Pedretti e Nazir (2011) essa atividade seria classificada na corrente *valor centrado*, pois “as atividades dentro desta tendência tendem a direcionar as identidades morais e emocionais dos estudantes para estimular o desenvolvimento cognitivo e moral”. A atividade elaborada provoca o senso moral dos estudantes, pois solicita que se posicionem contra ou a favor do personagem apresentado na QSC, utilizando julgamento próprio.

6.4.5. Grupo 5: Abelhas para que tê-las?

A turma escolhida pelos licenciandos foi o 2º ano “A” do CODAP. Essa equipe (Quadro 8) ultrapassou todos os prazos para a entrega das etapas do planejamento (Apêndice U) e, nas aulas destinadas à orientação, não estavam presentes todas as integrantes do grupo, o que dificultou a elaboração e readequação de alguns pontos do plano.

Quadro 8. Caracterização dos componentes do Grupo 5 “Abelhas para que tê-las?”

Nome	Idade	Experiência
Raissa	20 anos	Sem experiência docente
Lívia	19 anos	Sem experiência docente
Mikaele	22 anos	Sem experiência docente

Os objetivos contemplam os conhecimentos conceituais (“reconhecer a importância das abelhas para o funcionamento do planeta e como a ausência delas pode afetar diretamente a vida humana”) procedimentais (“se posicionar a respeito do efeito dos agrotóxicos e desmatamento no ciclo de vida das abelhas”) e atitudinais (“sensibilizar-se com a necessidade de impedir o declínio das abelhas”). Embora um dos objetivos tratem do efeito dos agrotóxicos, em nenhum outro momento esse assunto foi mencionado, o que impede de ser atingido.

A estratégia adotada pelo grupo para abordar o tema na perspectiva CTS(A) contou com a resolução de duas QSC:

Durante uma crise ambiental causada pela extinção de várias espécies de abelhas, um grande latifundiário do Rio Grande do Sul teve a ideia de substituí-las. Para isso, contratou um grupo de biólogos e engenheiros, a fim de construir pequenos robôs que possam simular as funções de polinização das abelhas **apenas entre as plantas de sua fazenda**. Pensando do ponto de vista ambiental e tendo conhecimento de todo o papel das abelhas, você diria que esse empreendimento conseguirá substituí-las com precisão? Por quê? Justifique sua resposta elaborando uma pequena hipótese do que aconteceria.

A cidade de Alagoinhas/BA é a maior produtora de amendoim do nordeste, fornecendo o produto para diversos municípios e até para outros Estados. Com o passar do tempo a produção de amendoim foi decaindo, e mesmo na época adequada para a colheita (caracterizada pela festa de São João), os números continuam diminuindo. Com isso, várias cidades estão sofrendo a carência desse item, e indústrias das várias áreas alimentícias estão sendo prejudicadas com a falta do amendoim, que serve de base para tantos produtos (paçoca, geleias, ração, bolos, óleos, doces regionais, uso medicinal, etc). **Qual seria o fator possivelmente responsável por essa crise na produção do amendoim?** Com base na resposta escolhida, elaborem um pequeno plano de intervenção contendo medidas que atenuassem o problema. (Imaginem que esse plano seria entregue a autoridades políticas e a órgãos ambientais, para uma possível utilização.) (GRUPO 5)

Além de um *quiz* com diversas questões acerca das abelhas, desde a sua classificação biológica à sua função social. A utilização de *quiz* como ferramenta pedagógica motiva o interesse dos discentes e auxilia no processo de aprendizagem (ALVES, et al., 2015).

Para Zeidler e colaboradores (2005), a principal característica e diferença do movimento CTS(A) das questões sociocientíficas é a presença obrigatória, nesta última, do caráter ético e moral. Dessa forma, a QSC elaborada pelo grupo não apresenta esse aspecto enfatizado pelos autores, visto que não possui exigência para os estudantes tomarem uma decisão sobre o tema, apenas solicita que o aluno explique o porquê dos fatos ocorrerem.

O foco da atividade foi o de promover a compreensão sobre o tema e incentivar o direcionamento para a lógica do pensamento científico, solicitando a elaboração de uma hipótese da causa e de um plano de melhoria para o problema apresentado. Ao considerar as correntes definidas por Pedretti e Nazir (2011), essa atividade pode ser enquadrada na chamada *raciocínio lógico* em que o objetivo da educação científica nesta corrente reflete uma cidadania e cidadão com ênfase da produção de responsabilidade através da transação de ideias.

6.4.6. Grupo 6: Pesca por arrasto e suas consequências?

A turma selecionada pelo grupo foi o 2º ano “B” do CODAP. A justificativa da equipe (Quadro 9) para a escolha do tema baseou-se no interesse de discutir como a pesca por arrasto é prejudicial ao ambiente marinho.

Quadro 9. Caracterização dos componentes do grupo 6 Pesca por arrasto

Nome	Idade	Experiência
Heloísa	19 anos	Bolsista PIBID
Tatiane	22 anos	Sem experiência docente
Guilherme	23 anos	Bolsista PIBID
Pedro	21 anos	Sem experiência docente

De forma geral, o planejamento da atividade (Apêndice V) foi bem elaborado, com cada etapa adequadamente detalhada. Os objetivos, por sua vez, se limitaram aos conteúdos conceituais (“reconhecer a importância do ambiente marinho, conhecer os impactos ambientais gerados pela pesca por arrasto”) e procedimentais (“analisar a contribuição da pesca para a sociedade, elaborar soluções alternativas para a pesca de arrasto, entender o contexto da pesca por arrasto, compreender os prós e contras da pesca por arrasto em relação à indústria pesqueira e ao meio ambiente”), não englobando os atitudinais. Nota-se uma preocupação em deixar evidente nos objetivos a relação CTS(A), deixando o aspecto da Tecnologia subentendido nas alternativas para solucionar o problema.

Dentre as equipes, essa foi a única que, após realizar as observações das aulas na turma selecionada, efetivou alterações nas estratégias já planejadas, a fim de deixá-las mais apropriadas para o perfil da turma. Anteriormente, estava previsto apenas a resolução de uma QSC com o auxílio de textos de apoio, em seguida foram inseridos dois jogos com a intenção de deixar a atividade mais dinâmica, já que os estudantes se mostraram agitados durante o

período de observação. O jogo didático é um recurso que pode ser aliado a diferentes teorias e abordagens, expandindo o leque de aprendizagem científica (PEDROZA; FERREIRO; CLEOPHAS, 2017).

A QSC elaborada pelo grupo traz o aspecto controverso necessário, mencionando o prejuízo para o ecossistema marinho e a preocupação com as comunidades pesqueiras. Apesar de não ter uma tomada de decisão explícita, solucioná-la requer um comprometimento dos alunos com algum dos lados envolvidos, além de envolver questões morais – promover o desenvolvimento econômico ou a preservação do ambiente marinho. A inserção dos aspectos morais em questões sociocientíficas enriquecem a abordagem CTS(A) (ZEIDLER, et al., 2005).

Ao classificarmos essa atividade por meio das correntes CTS(A) produzidas por Pedretti e Nazir (2011), se enquadraria como *sócio eco-justa*, a qual o foco é entender o problema, criticá-lo e promover soluções possíveis, sendo os alunos estimulados a desenvolver um plano de ação considerando os princípios de reponsabilidade social (PEDRETTI; NAZIR, 2011).

6.4.7. Grupo 7: Há quantas Marianas?

Inicialmente, o tema escolhido pelo grupo (Quadro 10) foi “Manutenção da vida no planeta X Ações antrópicas”, já que, eles não tinham certeza do assunto e como abordar. A única certeza era que priorizariam o desequilíbrio ambiental provocado pelas ações humanas. Mas, assim como o Grupo 5, esse também teve dificuldade de entregar as etapas do planejamento (Apêndice W) nos prazos solicitados. A turma selecionada pelo grupo foi o 3º ano “B” do CODAP.

Quadro 10. Caracterização dos componentes do grupo 7 “Há quantas Marianas?”

Nome	Idade	Experiência
Isadora	20 anos	Bolsista PIBID
André	22 anos	Bolsista PIBID
Ruth	21 anos	Bolsista PIBID

Os objetivos foram organizados em geral (“auxiliar no desenvolvimento da criticidade dos alunos acerca da implantação de barragens artificiais”) e específicos. No objetivo geral percebe-se uma certa confusão em sua redação, pois não se refere à aprendizagem do aluno e sim ao que eles esperam alcançar como professores. Os objetivos

específicos foram subdivididos em conceituais (“conhecer os principais tipos de barragem, reconhecer os usos das barragens artificiais, reconhecer os principais tipos de barragens”), procedimentais (“observar os impactos ambientais e sociais causados pelas construções das barragens, elaborar um texto com prós e contra sobre a construção de barragens artificiais”), e atitudinais (“sensibilizar sobre as principais consequências acerca do rompimento de barragens artificiais, preocupar-se com as ações antrópicas que buscam o desenvolvimento social e acarretam num desequilíbrio socioambiental). A equipe utilizou satisfatoriamente os três tipos de conhecimentos sugeridos nas orientações, resultado que pode ser consequência do fato de os três integrantes estarem vinculados ao PIBID, programa no qual encontra-se, dentre suas atribuições, o planejamento de atividades (BRASIL, 2018).

A estratégia utilizada pelo grupo foi a resolução de uma QSC, estando inicialmente previsto um momento de introdução, com perguntas problematizadoras sobre a implantação de barragens e seus riscos socioambientais. A questão principal dessa atividade foi inspirada na construção da Usina de Belo Monte no Pará (FLEURY, et al., 2013), mas não foi mencionado aos estudantes que tratava-se de um caso que já aconteceu, o contexto político também foi enfatizado. A contextualização política permite aos discentes se posicionarem criticamente a frente de questões de dimensões científicas, tecnológicas e ambientais (PEDRETTI; HODSON, 1995).

Nessa perspectiva, a corrente que se enquadra com essa atividade é a **sócio-ecojusta**, despertando o senso de justiça dos discentes e motivá-los a posicionar-se criticamente frente ao problema (PEDRETTI; NAZIR, 2011). O grupo evidenciou a perspectiva social, contrapondo os aspectos políticos e propiciando um espaço de discussão favorável para a ampliação do pensamento crítico.

6.4.8. Grupo 8: Agro é Tech, Agro é Pop, Agro é Tudo!

Inicialmente o grupo (Quadro 11) escolheu o conteúdo “Imunoterapia e Câncer”. No entanto, alteraram o tema, após a segunda aula destinada à orientação ao planejamento das atividades, por, de acordo com eles, falta de conhecimento sobre o conteúdo, tendo preferido trocar pelo tema “Agrotóxicos”, com o qual tem mais afinidade. A turma selecionada pelo grupo para o desenvolvimento da atividade foi o 3º ano “A” do CODAP.

Quadro 11 Caracterização dos componentes do grupo 8 – “Agro é Tech, Agro é pop, Agro é tudo”

Nome	Idade	Experiência
------	-------	-------------

Geovana	22 anos	Sem experiência docente
Vinicius	22 anos	Ensino de matemática e física
Davi	20 anos	Sem experiência docente
Saulo	21 anos	Sem experiência docente

Essa equipe apresentou dificuldades de trabalhar em grupo, chegando a alguns componentes não terem contribuído na elaboração do planejamento (Apêndice X), como deveriam, sobrecarregando os demais. Os objetivos foram organizados em geral (“descrever os impactos ambientais e na saúde humana decorrentes do uso de agrotóxicos”), e específicos. Nota-se que foram privilegiados os conteúdos conceituais (“analisar as questões socioeconômicas que permeiam o uso de agrotóxicos, confrontar opiniões divergentes sobre a utilização de defensivos agrícolas”), e procedimentais (“argumentar sobre os pontos positivos e negativos do uso de defensivos agrícolas”), não explorando os atitudinais.

A estratégia empregada pelo grupo também foi a resolução de uma QSC sobre o tema escolhido. No entanto, a redação da questão apresentou falhas, que foram indicadas pela pesquisadora mais de uma vez e, mesmo assim, os membros do grupo não efetuaram a devida correção:

Na liberação de diversos agrotóxicos a indústria agrícola e agricultores investiram bastante no uso do mesmo. Na cidade de Aracaju, João, dono da fazenda Brejo Grande planta hortaliças, feijão e milho. Seu João resolveu aderir a utilização de alguns agrotóxicos em toda sua plantação, já que eles possuem compostos químicos com capacidade de eliminar pragas do plantio. Pensando em reduzir os gastos em compras de alimentos para o consumo próprio, João e sua família consomem do próprio plantio. Enquanto se usava os agrotóxicos, todos se alimentavam das hortaliças e cereais segundo as instruções do fabricante do agrotóxico. Porém, os familiares que consumiam das hortaliças começaram a apresentar os seguintes sintomas: fortes dores abdominais, dor de cabeça e náuseas. Levando em consideração que a família consome mais hortaliças do que cereais, como interpretar a influência dos agrotóxicos no meio ambiente e nos sintomas apresentados? Caso o consumo fosse apenas de cereais, com o uso excessivo de agrotóxicos os sintomas também seriam apresentados? (QSC – Grupo 8)

Observa-se que houve confusão ao estabelecer as relações da utilização dos agrotóxicos, não sendo possível responder aos questionamentos sem esclarecimentos. Os resultados esperados por um ensino com o enfoque CTS(A) dependem de como é estabelecida essas relações, e no caso específico da QSC, elas precisam ser controversas (ZEIDLER, et al. 2005) os estudantes iniciantes ao currículo CTS(A) precisam estar aptos a compreender a linguagem científica (HODSON, 2018).

Quanto a classificação da atividade, baseada na classificação de Pedretti e Nazir (2011), essa se enquadra na corrente **sócio-ecojusta**, cujo “foco não é simplesmente entender os impactos da ciência e da tecnologia na sociedade e nos ambientes, mas criticar e resolver esses problemas através da ação humana” (PEDRETTI; NAZIR, 2011, p. 19). Ao final da atividade, os licenciandos solicitaram aos estudantes que produzissem uma frase de efeito que representassem o efeito dos agrotóxicos, além do posicionamento esperado da QSC, todos os grupos elaboraram e uma foi eleita a melhor, todavia o licenciandos não mencionaram as frases.

6.5. Desenvolvimento das oficinas didáticas

Não foi possível acompanhar do começo ao fim a execução de cada atividade, visto que todas aconteceram ao mesmo tempo. Dessa forma a pesquisadora, os professores de Ciências e Biologia, responsáveis pelas turmas participantes, e as avaliadoras convidadas alternaram entre as atividades. Nesse sentido, serão apresentados aqui a visão da pesquisadora, dos licenciandos, dos professores e avaliadoras convidadas.

A perspectiva dos licenciandos foi obtida a partir de uma roda de conversa realizada na semana seguinte a execução das atividades, e também por meio do relatório produzido por cada grupo em que expõem formalmente a experiência vivenciada. Serão apresentados como no tópico anterior grupo a grupo. Os licenciandos foram convidados a readequar seus relatórios e publicarem em algum evento ou revista, apenas um dos oito grupos, optou por apresentar seus resultados em um evento nacional de educação e posteriormente foram publicados em anais do evento.

6.5.1. Desenvolvimento da oficina: *Sem abelha, sem mel, sem vida?*

O grupo composto por quatro integrantes, na execução da atividade estiveram presentes apenas três, por questões alheias a disciplina, (posteriormente o discente que não participou desistiu da disciplina). Durante a execução da atividade com a turma do 6º ano “B” os licenciandos enfrentaram algumas dificuldades, a principal delas relatada por eles e visualizada pela pesquisadora foi obter a atenção da classe. Os discentes estavam muito agitados entre si, com muita conversa provocando um ambiente de barulho e desentendimento. O grupo tentou muitas vezes chamar a atenção para a atividade. Houve também uma mudança de sala que contribuiu para dispersão dos alunos.

O tempo máximo previsto para a aula eram 2 horas e 15 minutos, segundo o grupo ocorreu um atraso de cerca de 30 minutos, atribuído a alternância de sala e espera de um projetor para exibição de um vídeo. Após o recebimento do projetor houve problemas na sua instalação, sendo o vídeo exibido na tela do notebook (Figura 3), o que não atraiu a turma. Com todos esses contratempos o grupo ficou um tanto abalado:

Quando cheguei em casa depois dessa atividade, chorei muito...me perguntei se era essa a profissão que queria. (Natália – 25 anos – Bolsista PIBID)

É a gente esperava que fosse difícil por se tratar do 6º ano, mas foi mais do que esperávamos. (Hugo – 22 anos – Bolsista PIBID)

Figura 3. Grupo 1 Sem abelha, sem mel, sem vida? Exibição de um trecho do filme Bee Movie para a turma do 6º ano B.



A programação da atividade também foi alterada devido a personalidade da turma, a ideia inicial era que a resolução da QSC fosse realizada em grupos com acompanhamento de um licenciando e ao final houvesse uma troca com toda a classe, o que não ocorreu, permanecendo apenas em cada grupo (Figuras 4). É importante finalizar as reflexões intragrupos com discussões intergrupos para que a turma compartilhe suas inquietações e argumentações e, dessa forma, tornem-se autônomos (HODSON, 2018). Em um trecho retirado do relatório pode-se observar que as discussões intragrupos também não ocorreram como esperava-se:

Em um dos grupos os alunos mostraram-se dispersos e apenas dois dos seis alunos tentaram solucionar o problema proposto, o professor estava a todo momento fazendo questionamentos para que eles conseguissem refletir melhor e chegar a uma possível solução mas, apenas um deles mostrou-se motivado na realização dessa tarefa e a responder as perguntas proposta pelo professor (JESUS, et. al, 2019, p. 7)

Figura 4 Grupo 1 Sem abelha, sem mel, sem vida? Desenvolvendo a atividade com enfoque CTS(A) com a turma do 6º ano B



Na roda de conversa a pesquisadora questionou ao grupo se eles consideram que os objetivos programados foram alcançados, todos os componentes confirmaram:

Eu acho que sim por que apesar do barulho, a gente conversou e viu que todos os grupos entenderam a importância das abelhas na sociedade (Natalia – 25 anos – Bolsista PIBID)

No entanto o principal objetivo dessa atividade, seguindo o planejamento, era que os participantes entendessem a importância da relação existente entre homem e a natureza. Assim como dito anteriormente é um objetivo difícil de mensurar e de atingir em uma única atividade de tempo limitado. Todas as soluções para QSC envolvem a diminuição do uso de agrotóxicos nas plantações:

“Não botar agrotóxicos, reduzir os agrotóxicos, parar de botar agrotóxicos e colocar agentes biológicos que tenha um papel parecido ao do agrotóxico” (Grupo I – 6º ano “B”).

“Reduzir a quantidade de agrotóxicos, agrotóxicos mais específicos, diminuir o desmatamento, cuidar das abelhas, não cortar árvores e não jogar lixo no rio” (Grupo III – 6º ano “B”).

Apesar de no planejamento não ter ficado evidente a utilização do conteúdo agrotóxico, nota-se que no decorrer da atividade, foi abordado mais do que esperado e que os participantes recorreram a esse tema para solucionar a QSC. Embora pudessem explorar outros argumentos e alguma forma concreta de minimizar o risco da extinção das abelhas.

É importante frisar que, independente dos imprevistos ocorridos durante a execução da atividade, algumas características da abordagem CTS(A) não foram contempladas, do mesmo modo quando analisadas na fase do planejamento, aspectos como, a tomada de decisão, o posicionamento coletivo não estiveram presente. Todavia a atividade não deve ser invalidada, as relações CTS(A) estabelecidas, a exemplo, da ecologia das abelhas, a degradação do seu habitat, o papel do ser humano na previsível extinção das abelhas, o desenvolvimento de agrotóxicos, são de fundamental importância para uma visão globalizada do tema. Dessa maneira, torna a atividade um ponto inicial para a inserção de questões mais amplas no Ensino Fundamental.

6.5.2. Desenvolvimento da oficina: *Aprender é praticar: uma atividade dinâmica sobre o lixo*

A partir das observações da pesquisadora e das avaliadoras convidadas, essa equipe foi a que mais enfrentou dificuldades na execução da atividade. Não conseguiram efetuar a primeira etapa do planejamento, que tratava-se de uma introdução com questões geradoras, devido a problemas quanto a instalação do projetor e agitação da turma. Enquanto um licenciando tentava solucionar os problemas técnicos, outro tentava acalmar a turma que parecia não ouvir de forma alguma e isso durou cerca de 25 minutos, até desistirem e seguirem para etapa seguinte.

No entanto o grupo não relatou essas dificuldades na roda de conversa e no relatório, amenizaram os problemas enfrentados como parte do processo de ensinar uma turma do 6º ano. Contudo é importante salientar que a prática docente reflexiva é um fator importante a ser desenvolvido na formação inicial (PERRENEOUD, 2002). O que não parece fazer parte da rotina dessa equipe, talvez pelo fato de não desejarem seguir a carreira docente.

Segundo o grupo os outros momentos da atividade aconteceram como planejados, não foi possível acompanhar por que aconteceram em outros espaços da escola. De acordo

com o relatório, os discentes gostaram de realizar a coleta de resíduos sólidos (Figura 5), inclusive demonstrando não querer voltar para sala de aula e continuar as demais tarefas programadas.

Figura 5. Grupo 2 Aprender é praticar. Turma do 6º ano “A” realizando coletiva de resíduos sólidos nas dependências do CODAP



Nesse sentido, a elaboração e apresentação do cartaz ao final da atividade esteve comprometida e (Figura 7) não foi possível a explanação dos resultados de um dos grupos. Lembrando que o objetivo da tarefa final era que os estudantes criassem uma campanha publicitária ou um *slogan*:

Uma das propostas utilizadas pelos alunos para convencer a turma para mudar de hábitos foi a de trocar o copo plástico pelo copo de casa, “Adote seu copo” (Relatório do grupo 2 Aprender também é praticar)

Figura 6. Grupo 2 Aprender é praticar. Turma do 6º ano “A” apresentação dos resultados da atividade.



Era esperado que no relatório os licenciandos conseguissem relacionar a experiência vivenciada com a literatura acerca da abordagem CTS(A), incluindo as trabalhadas em sala de aula. Todavia essa contextualização não foi realizada, notou-se que o aspecto Ambiente prevaleceu durante a atividade bem como no relatório tomando a Educação Ambiental (EA) como parâmetro para discussão dos seus resultados. O enfoque CTS(A) traz a premissa da EA como forma de promovê-la (SANTOS, 2007) embora deva-se deixar evidente a sua relação com os outros aspectos da abordagem. De acordo com Vilches e colaboradores (2011), as ideias do movimento CTS(A) e EA são convergentes, pois ressaltam o desenvolvimento sustentável com ênfase as questões socioambientais.

6.5.3. Desenvolvimento da oficina: *Uma mão lava a outra, mas qual lava o seu alimento?*

Das equipes, essa foi a única que dividiu as etapas da atividade para cada um dos seus integrantes desenvolverem, o que diferencia a dinâmica e a participação individual de cada um. Eram esperados 30 discentes para a execução da atividade, mas de acordo com o relatório, compareceram somente 13, o que também provocou pequenas alterações no planejamento.

A principal dificuldade mencionada por eles foi aproveitar o tempo disponível. Eram um total de duas horas e quinze minutos e eles finalizaram a atividade em apenas uma hora e quarenta e cinco minutos. É incomum restar tempo em atividades que demandam um raciocínio mais crítico, uma tomada de decisão coletiva, como é o caso de resolução de QSC, naturalmente são aulas que necessitam de mais tempo (GUIMARÃES, et. al, 2018).

O que pode justificar essa diferença de carga horária é o número de alunos presente que não favoreceu uma maior discussão.

Nesse contexto, durante a roda de conversa, os licenciandos expuseram que as respostas iniciais da QSC eram simplificadas, não levando em consideração os textos de apoio disponibilizados.

É só não comer mais (Aluno – 8º ano” B”)
É melhor fechar o restaurante (Aluno B – 8º ano” B”)
Se não comer evita todos os problemas (Aluno C – 8º ano” B”)

Como alternativa, os licenciandos, um por grupo, promoveram mais algumas perguntas a fim de problematizar e enriquecer os argumentos dos discentes (Figura 8). Ao final, eles concluíram que a atividade foi importante para a turma participante entender a relação existente entre a má higienização e a propagação de doenças, e atribuem esse feito ao enfoque CTS(A). No entanto, nota-se que os conhecimentos desenvolvidos e privilegiados no discurso dos licenciandos foram os conceituais, o que não condiz com uma abordagem CTS(A), questões sociocientíficas englobam conteúdos de caráter procedimental e atitudinal (ALMEIDA; AMANTE; EL-HANI, 2018).

Figura 7. Grupo 3 Uma mão lava a outra mas qual lava seu alimento. Turma do 8º ano “A” discussão em grupo da QSC



Embora a maior parte da turma participante (95%) tenha avaliado a atividade como legal e interessante demonstrando ter gostado, e afirmarem desejarem mais aulas com esse tipo de tarefa. É importante salientar que modificações devem ser feitas nessa atividade, a fim de alcançar os objetivos do enfoque CTS(A) de forma mais direta.

6.5.4. Desenvolvimento da oficina: *Digital influencer: e alimentação saudável dá pra confiar?*

O grupo não relatou dificuldades durante a execução da atividade. O único imprevisto mencionado foi a troca de sala com outra equipe, no mais, descreveram a boa receptividade da turma e o bom relacionamento professor-aluno estabelecido. Essa interação entre professor-aluno é fundamental para promover a motivação da turma (TARDIF, 2000).

No ponto de vista da pesquisadora e das avaliadoras convidadas, a atividade ocorreu como previsto, e obtiveram um bom nível de participação e de interesse da turma (Figura 9). O tema da atividade foi considerado “muito importante” pela maior parte da classe (63%) e “importante” pelos demais, de acordo com as enquetes preenchidas ao final da atividade. A escolha de uma temática próxima a realidade dos estudantes e que seja relevante para eles é um fator importante para implementação da abordagem CTS(A) (SANTOS; MORTIMER, 2002). Dessa forma, os conhecimentos científicos a respeito dos nutrientes relacionados com as redes sociais, tornou a atividade atrativa para seu público.

No que se refere ao caráter controverso da QSC, também foi possível visualizar, pois a atividade foi desenvolvida com a turma organizada em três grupos, e, ao final, cada equipe tomou decisões diferentes a respeito da questão levantada.

Figura 8. Grupo 4 Digital Influencer: e uma alimentação saudável dá pra confiar? Turma do 8º ano “B” grupos se preparando para apresentação dos seus resultados



No entanto, de acordo com o relatório dos licenciandos nenhuma das equipes utilizaram argumentos científicos, presentes nos textos de apoio, para defender seus posicionamentos. Essa falta de articulação entre conhecimentos científicos e os contextos sócio-políticos é fruto de um ensino fragmentado (GUIMARÃES, et. al, 2018).

Ao final, a equipe conclui que obtiveram sucesso no desenvolvimento da atividade com a abordagem CTS(A). Mas ponderaram sobre as diferenças de inseri-la nas condições reais do contexto escolar, com apenas um professor por turma, tempo limitado e sobrecarga dos professores para planejar atividades diferenciadas

6.5.5. Desenvolvimento da oficina: *Abelhas para que tê-las?*

A equipe avaliou o desenvolvimento da atividade como positivo, não relatou dificuldades, pelo contrário, comentou que a maior parte da turma participou ativamente. De acordo com grupo, o *quiz* utilizado contribuiu para o envolvimento da turma, que por sua vez avaliou a metodologia como “muito boa” e gostariam de ter mais aulas nesse formato.

Na roda de conversa os licenciandos expuseram que se surpreenderam com a receptividade e engajamento da turma, pois de acordo com a observação feita anteriormente, esperavam que fossem agitados e pouco interessados. O tema também contribuiu para interação da classe (Figura 10), visto que despertou a sua curiosidade, antecipando até as próprias questões do *quiz*.

Figura 9. Abelhas para que tê-las? Turma do 2º ano “A” dividida em dois grupos respondendo as questões do quiz.



Os licenciandos não indicaram no relatório as soluções dos estudantes para QSC, não sendo possível avaliar o nível de profundidade das respostas com a relação CTS(A). Os estudantes do ensino médio avaliaram a atividade positivamente. A maior parte (91%) afirmou que gostaria de ter mais aulas como essa, alguns fizeram comentários:

Foi ótima a aula e o que elas colocaram em questão foi ótimo para estimular nosso pensamento crítico, bem interessante. (Estudante I – 2º ano “A” CODAP)

A partir dessa aula percebemos o quanto um simples animal como a abelha pode influenciar em nossa vida de forma surpreendente.” (Estudante II– 2º ano “A” CODAP)

Gostei muito do método de ensino, de forma dinâmica, que abrange os nossos conhecimentos com facilidade (Estudante II– 2º ano “A” CODAP)

Nessa perspectiva nota-se que a utilização do enfoque CTS(A) despertou nos discentes uma visão consciente e crítica do seu aprendizado. O grupo considerou a abordagem necessária no Ensino de Ciências e Biologia, visto que pretende-se a formação de cidadãos críticos e conscientes do seu papel na sociedade.

6.5.6. Desenvolvimento da oficina: *Pesca por arrasto e suas consequências*

O grupo relatou problemas com a utilização do projetor, a princípio por não estar disponível no momento esperado, posteriormente com as condições audiovisuais para exibição do vídeo programado. A conversa paralela da classe também foi citada pelos licenciandos como uma dificuldade na execução da atividade. Contudo, consideraram ter alcançado sucesso nos objetivos propostos.

Os componentes da equipe afirmaram surpresa quanto a participação da turma, não esperavam que o tema motivasse-os, por ser algo não tão próximo a realidade deles ainda,

que realizadas as devidas contextualizações. A estratégia adotada, com jogos, contribuiu para atrair o interesse dos discentes (Figura 11) e propiciar uma aprendizagem mais interativa (CAMPOS; BORTOLOTO; FELICIO, 2003). A maior parte da classe (94%) avaliou a temática como “muito importante” e julgaram a metodologia como boa, desejando mais aulas nesse formato.

Figura 10. Grupo 6 Pesca por arrasto e suas consequências - Turma do 2º ano “B” participando do jogo de tabuleiro



Além dos jogos, fez parte da atividade a resolução de uma QSC – *Como gerar economia e atender a demanda alimentícia de peixes sem devastar os oceanos?* – a qual os estudantes se empenharam para solucioná-la com ideias e argumentos inovadores:

“A nossa ideia é organizar o oceano em setores e dessa forma alternar a pesca nesses espaços em determinados períodos, assim gera tempo para a vida marinha se recuperar e a demanda alimentícia não é prejudicada (Grupo II – 2º ano “B”).

A construção dos argumentos nesse tipo de atividade, resolução de problemas, é fundamental para o desenvolvimento sócio-crítico promovendo responsabilidade na tomada de decisão (ZEIDLER; SADLER; HOWES, 2005). Os demais grupos utilizaram de argumentos simples e mais comuns para solucionar a QSC. Ao final, cada um avaliou a solução das outras equipes e, nesse processo, o senso crítico dos estudantes, tornou mais apurado.

No ponto de vista do professor do CODAP entre as atividades essa foi a que mais atraiu a turma a participar e também a melhor estratégia adotada para o desenvolvimento.

É importante salientar que assim como na maioria dos outros grupos, nem todos os integrantes possuíam experiência docente. A única diferença visível é que essa equipe planejou a atividade direcionada ao perfil da turma.

6.5.7. Desenvolvimento da oficina: *Há quantas Marianas?*

Não foram relatadas dificuldades pela equipe, no entanto durante a roda de conversa afirmaram que se pudessem trocar a estratégia adotada trocariam por outra mais interativa, pois consideraram a atividade monótona e sem a participação esperada. Atribuíram esse fato a grande quantidade de textos e sua extensão. Além disso uma integrante do grupo considerou que a elaboração da QSC poderia ter sido melhor efetuada.

A questão não foi bem elaborada por que no final, todos os grupos deram basicamente as mesmas respostas... Se a gente tivesse feito uma questão que instigasse mais, que tivesse mais claro os pontos positivos e negativos por que eles nem usaram as informações dos textos de apoio... Acho também se tivéssemos feito uma questão diferente para cada grupo, teria rendido mais... (Ruth – 21 anos – bolsista PIBID)

Em um dos seus textos Hodson (2018) traz alguns questionamentos sobre o teor controverso e da neutralidade das questões sociocientíficas, entre eles: “Se todos os estudantes expressam uma visão semelhante, de onde virão os pontos de vista alternativos?” (HODSON, 2018, p.42). Quando isso acontece, é necessário que o professor se posicione, e, dessa forma, auxiliar os estudantes a entender todos os lados e reconhecer as influências culturais políticas, religiosas. Segundo o relato do grupo, foi isso que aconteceu, ao final das apresentações das soluções, os licenciandos expuseram mais informações questionando as decisões apresentadas e os alunos refletiram melhor sobre o tema.

Entre as equipes essa foi a única que demonstrou insatisfação aos resultados obtidos do desenvolvimento da atividade. O que também provoca aprendizado, pois viram que nem toda questão é adequada para ser uma QSC, a controvérsia tem que estar bem definida e sua elaboração merece mais tempo. Os prazos no processo de elaboração não foram cumpridos, o que dificultou a correção e sua adequação às características da QSC.

Contudo as relações CTS(A) estiveram presente, todos os discentes avaliaram a temática como importante considerando os últimos acontecimentos envolvendo barragens artificiais no Brasil. O grupo também qualificou o enfoque CTS(A) como facilitador de aprendizagem para temas contextualizados no Ensino Médio.

6.5.8. Desenvolvimento da oficina: *Agro é Pop, Agro é Tech, Agro é tudo*

Para todos os integrantes da equipe, essa foi a primeira experiência na área da sua formação, para eles a única dificuldade foi lidar com os conflitos entre os grupos dos discentes do ensino médio. Ainda assim, consideraram sucesso na atividade desenvolvida pois, segundo eles, os estudantes se envolveram na tarefa buscando até informações extras, ao material de apoio, para validar seus argumentos (Figura 11).

Figura 11. Grupo 8 Agro é Pop, Agro é Tech, Agro é Tudo - Turma do 3º ano “A” resolvendo a QSC em grupos.



Apesar da QSC ter sido mal redigida, no momento da atividade os licenciandos corrigiram os equívocos. Foi relatado que o tema já era de conhecimento da turma, pois já haviam realizado tarefas em outra disciplina. Cada licenciando ficou responsável por auxiliar na discussão de um grupo:

O grupo que fiquei era o mais desinteressado, enquanto eu tentava convencer eles a fazerem apontando até argumentos para usarem, três alunos estavam no celular, outro lendo um livro, eu acho que até dei a resposta, mas se não fosse assim não ia sair nada (Geovana – 22 anos - Sem experiência docente)

Já o grupo que estava se dedicou bastante, eles são muito competitivos (Vinicius – 20 anos – Sem experiência docente)

O meu grupo era mais calmo, mas eles são muito inteligentes, fiquei até com receio de não saber responder se eles perguntassem (Saulo - 21 anos - Sem experiência docente)

O grupo não descreveu as soluções propostas pelos estudantes, dessa forma não tem como avaliar o nível de aprofundamento estabelecido nas respostas. Embora a turma tenha confirmado que a atividade foi importante por tratar de uma temática contextualizada que

possivelmente faz parte do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Essa preocupação com provas para ingresso no Ensino Superior é comum tanto para professores quanto para os estudantes, que por vezes dificulta o ensino-aprendizagem (MANSOUR, 2007). É importante salientar que o grupo atribuiu o sucesso da atividade as relações CTS(A) estabelecidas

6.6. Avaliação do Questionário final

Foi aplicado na última aula, por meio da plataforma *Google formulário*³, e obtido um total de 26 respostas, sendo analisadas 25, considerando os participantes que autorizaram a divulgação. As questões foram divididas em três aspectos, auto avaliação, avaliação dos colegas de grupo e avaliação da disciplina. Ao total foram 31 perguntas objetivas e subjetivas (Apêndice Y).

6.6.1. Auto avaliação dos licenciandos

Quando questionados sobre a participação voluntária na disciplina (Gráfico 2) a maioria afirmou que participou menos do que gostaria. Para os que disseram que gostariam de ter participado mais, são muitas as justificativas desde problemas pessoais a priorização de outras atividades acadêmicas, como pode ser visualizado nas explicações a seguir:

Deixei de ler alguns textos por dá prioridade a outras matérias. (Mariana – 21 anos – bolsista PIBID)

Esse período foi bastante difícil com relação a minha família e laboratório, atrapalhou bastante meu desempenho neste período. (Saulo – 21 anos – Sem experiência docente)

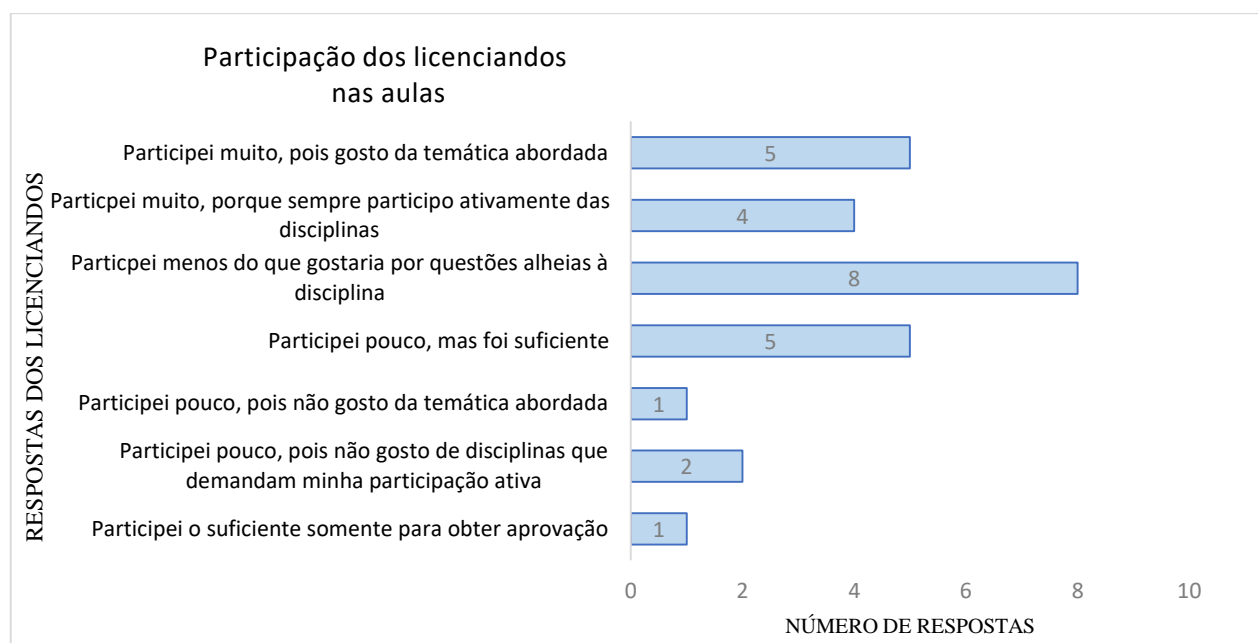
Eu normalmente não me sinto muito confortável pra falar nas aulas, mas participei menos do que o de costume nessa disciplina porque estava bem desanimada esse período, por motivos pessoais. (Lívia – 19 anos – Sem experiência docente)

Queria ter participado mais ativamente, mas por conta de ter deixado muitas das vezes as leituras para o mesmo dia, o embasamento teórico foi muito pouco (Hugo – 22 anos – bolsista PIBID)

Gostaria de ter participado mais das aulas, de me esforçar mais para a resolução das atividades, poderia ser mais criativa. Infelizmente por falta de organização de tempo tive problemas com a entrega das atividades solicitadas. (Heloísa – 19 anos – bolsista PIBID)

³ Endereço eletrônico para o questionário final aplicado via Google formulário <https://forms.gle/nDmpVstmMeHd1odn7>

Gráfico 2 Auto avaliação sobre a participação nas aulas da disciplina n=25



O reconhecimento de que pode-se fazer melhor, é um ponto de partida para o aperfeiçoamento de suas competências. Curioso é o fato que discentes como Heloísa e Hugo estiveram todo tempo presente e participando ativamente e mesmo assim eles consideram que poderiam ter participado ainda mais e de uma melhor forma. Isso é essencial para o desenvolvimento de profissionais críticos-reflexivos possibilitando um pensamento autônomo para o processo de auto formação (NÓVOA, 1992). O processo de avaliação deve ajudar o estudante a amadurecer e melhorar de forma constante, conhecendo suas qualidades e mais importante reconhecendo as habilidades que devem ser trabalhadas (GEMIGNANI, 2012).

Alguns estudantes afirmam não gostar de disciplinas que demandem sua participação, é natural que alunos habituados ao sistema de ensino tradicional sintam-se desconfortáveis em condições diferentes de aprendizagem. Deve-se considerar o modelo tradicional de ensino, mas espera-se que ao supera-lo o estudante possa ser autônomo no desenvolvimento do seu conhecimento, que trabalhe melhor em equipe, que relacione teoria e prática, e amplie sua visão crítica (SANARE, 2016).

Ao se referir às atividades desempenhadas ao longo da disciplina, cerca de 44% considerou sua execução satisfatória, alguns ponderaram sobre cada trabalho efetuado:

Eu fiz as duas resenhas e escolher muito bom, porque eu gosto mais de mapas só que estava com preguiça. Nos planos de aula eu participei de todos, estive presente na apresentação do artigo e ajudei no relatório.

A participação no relatório e nos planos de aula foram satisfatórios. Já nas apresentações faltei e nas resenhas/mapa conceitual não dei o meu melhor.

Apesar das respostas marcadas, sinto que em todas as atividades citadas, eu poderia melhorar. O aprendizado nunca está completo, nunca está cheio até a tampa. Mas a partir da resolução das atividades pude perceber meus pontos fracos e que posso melhorar.

Os planos de aulas eu acho que tive uma participação importante me envolvendo de fato com ideias criativas. Já a apresentação não participei, escolhi estudar para outra prova mas sei que não foi correto da minha parte pois está disciplina é importante para o decorrer do nosso curso.

Esse nível de consciência sobre a própria formação é com certeza um dos pontos mais fortes dessa turma de licenciandos, e que todas as aulas contribuíram para esse processo de conhecimento e autonomia. Ao comparar as respostas do primeiro questionário com esse último, nota-se uma mudança: anteriormente as respostas eram mais descompromissadas, já nesse, os padrões mudaram, são respostas mais longas explicativas e sobre tudo conscientes da sua importância.

Em relação a atividade desenvolvida no CODAP, a maior parte dos licenciandos afirmou ter se surpreendido positivamente (Gráfico 3). As justificativas variam desde o nervosismo à expectativa da metodologia não ter êxito.

Achava que a aula não ia ser muito legal por se tratar de uma aula metodologia ativa e os alunos não iriam participar muito, mas saiu muito melhor do que eu esperava (Geovana – 22 anos – Sem experiência docente)

Me surpreendi porque quando fui visitar a turma para saber o comportamento, estava esperando alunos menos participativos (Mikaele – 22 anos – Sem experiência docente)

Consegui controlar meu nervosismo, e interagi com os alunos de forma amigável, o que me deixou feliz. Acompanhei as discussões e "puxei" os comentários depois das apresentações. No fim, consegui fazer o que eu pretendia, mas me senti mais realizada do que esperava. (Sandra– 20 anos – monitora em disciplinas da graduação)

Aos que se surpreenderam negativamente a insatisfação esteve relacionada ao comportamento da turma

Coloquei muita expectativa talvez nos alunos, é me frustrou porque a turma era muito agitada e acabou não cooperando muito com a aula. Além disso, acho que minha aula da forma como foi preparada não deveria ser aplicada na turma de 6º ano (Natalia – 25 anos – Bolsista PIBID)

Acreditava que seria uma turma mais calma. (Janiele – 25 anos – Experiência na educação infantil e residência pedagógica)

Gráfico 3. Avaliação da oficina desenvolvida no CODAP n=25 (Categorias mutuamente excludente)



Quando fizeram referência a participação da turma, também afirmaram surpresa e o retorno dado através da enquete os deixaram orgulhosos dos seus desempenhos:

Ouvir e depois ler o feedback dos alunos foi uma das melhores partes dessa experiência. Pois deu pra perceber que eles realmente captaram a essência que pretendíamos passar.

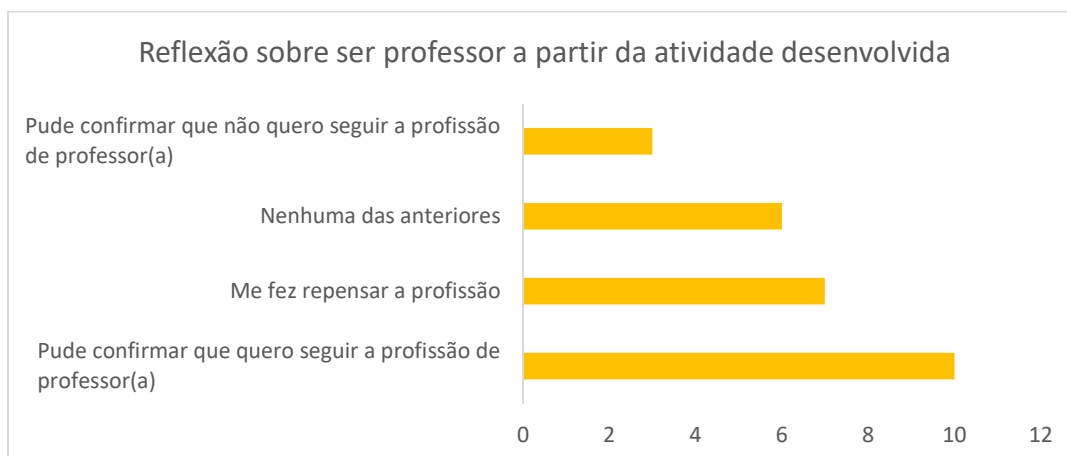
Quando li as respostas do questionário dos alunos, a maioria das respostas foram positivas e algumas tiveram até elogios.

Os alunos avaliaram muito bem a aula nas fichas de avaliação que foram entregue no final da aula, o que me deixou muito surpreso.

Ainda sobre o desenvolvimento da atividade no CODAP, como para muitos foi a primeira experiência em sala de aula, foi perguntado se houve reflexão quanto a ser professor, a maioria (38,5%) confirmou que quer seguir a profissão (Gráfico 4).

A confirmação vem aos poucos dependendo da aula que eu dou, e essa aula foi uma das que confirma o meu desejo de ser professora e essa opinião foi reforçada pelo método que utilizamos, o CTSA, já que eu pretendendo ser o tipo de professor que desenvolve a habilidade crítica dos alunos e leva a biologia também para o lado social. (Ruth– 21 anos – bolsista PIBID)

Gráfico 4. Reflexões sobre ser professor a partir da atividade desenvolvida. N = 25 (Categorias mutuamente excludentes).



Entre os licenciandos que confirmaram que não querem seguir a profissão, eles já tinham declarado em outro momentos que não queriam ser professores.

A princípio sempre quis outro curso (Geovana – 22 anos - Sem experiência docente)

Boa parte dos estudantes que marcaram nenhuma das anteriores demonstram estar confusos em relação a escolha profissional

Assim, a turma que dei aula era uma turma boa, participativa, educada e pequena, o que facilita bastante o trabalho. Então nessa ocasião da vontade de seguir, mas aí vem a realidade de todo dia (faço estágio numa escola pública) e me faz querer ser qualquer coisa nessa vida menos ter que ensinar alguém. Então não sei. (Aline)

Ainda não sei. Durante a aula (não só no Codap) eu gostei da sensação de tá como professor, no entanto depois que a aula passa que passo a refletir a respeito me questiono sobre. Começo a pensar que não tenho o perfil do professor ideal que visualizo em minha mente. (André)

E os que selecionaram a opção de repensar a profissão, já repensavam anteriormente ao desenvolvimento da atividade, e eles possuem os receios da carreira de professor, como a desvalorização, o trabalho desgastante. Alguns até já tinha pensado em desistir. A prática realizada fez com que pudessem repensar a continuar na profissão

Mesmo que a aula tenha tido sucesso, penso o quanto é exaustivo lhe dar com criança/adolescente e se isso vai me fazer bem ao longo dos anos. (Mariana)

Não sei se tenho habilidades suficientes para ser professora e seguir tudo que vimos durante as aulas. As vezes penso se fiz a escolha certa. (Tatiane)

Como os alunos participaram além do esperado (diferente de outras situações que estava como docente), sair de lá motivada e repensando a respeito de não desistir da profissão. (Flávia – 21 anos – Bolsista PIBID)

Não foi a partir desta aula que já repensava na profissão. O pensamento de desistir sempre vem a mente, também pensamento de "será que é isso que quero para minha vida?". Ainda continua na dúvida, mas a quanto mais ganho experiências em sala de aula vou observando fatos que eu gostaria de mudar e que a forma mais eficiente é dentro de sala de aula. (Heloísa – 19 anos – Bolsista PIBID).

Eu não queria seguir a profissão de professora, mas ser responsável por uma sala de aula mostrou que talvez eu consiga ver de outra maneira a sala de aula. (Mikaely – 21 anos – Sem experiência docente)

Nesse contexto, nota-se os dilemas de ser professor. A sociedade espera ter bons professores para os seus filhos, embora não desejem que esses sejam professores (FREIRE, 2010). No Brasil, especialmente, a desvalorização docente passa por vários âmbitos desde a econômica com baixos salários, ao desprestígio social, cada vez mais jovens escolhem ser professores devido ao juízo de valor imposto pela sociedade a essa profissão (SANTOS, 2011).

A identidade profissional é construída antes mesmo do ingresso do ensino superior, como é o caso do professor que é definida durante toda a vida de estudante (PIMENTA, 1999). Ao visualizar uma profissão desvalorizada durante sua formação, torna-se difícil assumir esse risco para sua carreira, o que pode contribuir para que o número de licenciados aumente e o déficit de professores nas escolas continue. Em pesquisa de 2014 Pinto constatou que há mais professores formados do que vaga disponível para atuar.

6.6.2. *Perspectivas dos licenciandos sobre o Ensino de Ciência e Biologia e o Enfoque CTS(A)*

A maior parte da turma (84%) considerou que houve mudança no seu entendimento quanto a importância do ensino de Ciências e Biologia. Entretanto ao analisar o questionário inicial notou-se que, desses discentes que afirmaram mudar de opinião, 32% das respostas permaneceram semelhantes (Quadro 12).

Quadro 12. Respostas dos licenciandos - questionário inicial e final acerca da importância do Ensino de Ciências e Biologia.

ALUNO	IMPORTÂNCIA DO ENSINO DE CIÊNCIAS/BIOLOGIA - <u>QUESTIONÁRIO INICIAL</u>	IMPORTÂNCIA DO ENSINO DE CIÊNCIAS/BIOLOGIA - <u>QUESTIONÁRIO FINAL</u>
Guilherme	De 0 a 10 (10) Pois as disciplinas da a base para o conhecimento da vida.	De extrema importância.
Gabriel	Fazer com que o indivíduo possa compreender de onde veio, como a vida surgiu, entre outros fenômenos importantes que podem ser aprendido como a ciência/biologia	Estudar a vida, de onde viemos e como tudo começou, etc.
Mirele	Conhecer de forma geral os aspectos que compõem a vida.	Se fosse para enumerar de zero a dez, eu daria 10 como importância. Ciências e Biologia são disciplinas essenciais para o entendimento e compreensão da vida como um todo.
Lívia	Imprescindível para a formação do aluno	Sim. Essa disciplina aborda coisas que ainda são um pouco negligenciadas, então considero ainda mais importante agora.
Geovana	É de suma importância pois, são matérias que contribuem bastante para o conhecimento e a compreensão da vida	De fundamental importância, pois é a base para entender a vida.
Janiele	Contribui para formação do senso crítico e reflexivo do aluno, além de relacionar com aspectos vivenciados	Sim, a abordagem CTSA me parece bastante enriquecedora. Abordar tópicos que o aluno associe com a realidade que está inserido.
Natalia	O ensino d ciência torna-se de suma importância para a formação social do aluno, a ciência e biologia busca trazer a contexto social do aluno junto com o conteúdo para que o aluno busque aprender os conceitos associados a seu dia-dia	É importante pra o aluno conhecer a sociedade, é nos tornarmos mais críticos e saber questionar ações, buscar relacionar o que aprendemos com o nosso cotidiano
Hugo	Tem enorme importância, pois ajuda a entender os processos biológicos químicos físicos que ocorrem no ambiente tanto social quanto natural, além de potencializar o senso crítico acerca da sociedade.	Além de promover o entendimento sobre os processos biológicos envolvidos com o ambiente, o ensino de ciências e biologia promove o desenvolver do pensar crítico nos estudantes.

Após as aulas da disciplina de cunho crítico ao Ensino de Ciências e Biologia era esperado que os participantes ampliassem suas visões. Alguns como Hugo e Natalia já possuíam esse olhar mais complexo e naturalmente permanecerem. Os demais discente (acima) não agregaram novas ideias, ao contrário de Heloísa e Sandra que reconheceram novas perspectivas para o Ensino de Ciências e Biologia:

Sim. Antes achava que ensinar biologia era passar os conteúdos para os alunos, hoje já vejo que posso aprofundar muito mais os conceitos. Ensinar biologia não é somente entender a vida. Mas, entender como a vida está relacionada com o ambiente, é buscar entender como o indivíduo está inserido no meio. Ensinar biologia é algo muito mais amplo do que só

"observar e descrever". É importante pois é preciso conscientizar os alunos quanto ao meio que ele está inserido. (Heloísa

Sim, porque agora tendo a (ou tento) pensar na importância do ensino de ciências e biologia numa perspectiva CTSA (e não estou falando isso pra ganhar ponto, mas a disciplina realmente abriu minha mente para tentar enxergar a importância de temas de ciência com sua inter-relação com aspectos históricos, éticos, tecnológicos, sociais, ambientais, econômicos, etc). Refletir sobre quem somos, de onde viemos e para onde vamos (sob diversos aspectos dessas questões), como nos relacionamos com o ambiente em que vivemos e como mudamos a nossa realidade (em termos tecnológicos, históricos, ambientais e sociais) (Sandra

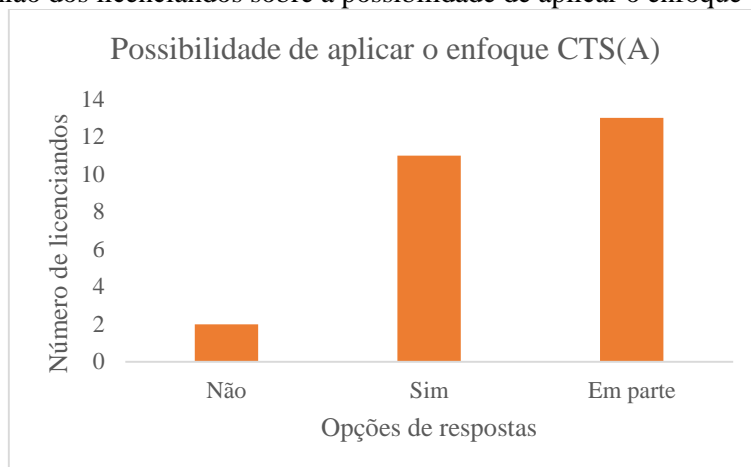
A abordagem ampliada das relações CTS(A) pode contribuir para formação de professores reflexivos (BINATTO; CHASPANI; DUARTE, 2015), pôde-se visualizar o desenvolvimento dessa característica em parte da turma, o que implica que a inserção do enfoque CTS(A) não foi importante somente para atuação no ensino básico, mas para fortalecer a reflexão dos licenciandos sobre sua formação. Nesse sentido a turma reconheceu o enfoque CTS(A) como parte importante para o Ensino de Ciências e Biologia, embora não tenham percebido a influência na sua formação pessoal e profissional, os tornando mais críticos.

Ao tratarem da importância das relações CTS(A) no Ensino de Ciências e Biologia, boa parte se referiram a contextualização dos conteúdos. Esse tipo de inserção corresponde a manter o conteúdo científico tradicional nas disciplinas, com focos nos contextos cotidianos e próximos a realidade dos estudantes (AIKENHEAD, 1994). Nesse sentido pode-se inferir que os licenciandos não consideraram a implementação do conteúdo CTS(A) o que necessita uma mudança curricular mais profunda. O tempo de aula gasto com as questões que envolvem a relação CTS(A) não é suficiente, sendo priorizados os conhecimentos científicos, até os professores que concordam com sua inserção não projetam isso nos programas de ensino (YALVAC, et.al, 2007).

Somente três licenciandos mencionaram a abordagem CTS(A) como fonte para o desenvolvimento da tomada de decisões, era esperado que essa característica fosse lembrada por mais estudantes, já que foi debatida por muitas vezes em sala e abordada nas orientações. A tomada de decisão faz parte integral do enfoque CTS(A), pois não é suficiente fornecer informações da Ciência e Tecnologia num currículo tradicional para uma formação cidadã (SANTOS; MORTIMER, 2002).

Ao analisarem a aplicabilidade da abordagem CTS(A) no ensino básico, a maioria dos licenciandos afirmou ser possível em parte (Gráfico 5) com diferentes justificativas

Gráfico 5. Opinião dos licenciandos sobre a possibilidade de aplicar o enfoque CTS(A).



Porque assim como qualquer abordagem existem fatores que limitam ou não a sua aplicação. (Mariana)

Em muitas escolas, é um desafio pela quantidade de alunos em aula, necessidade de formação continuada e inovação pelo professor, tempo limitado e por ir de encontro ao tradicionalismo instalado na educação básica brasileira. (Sandra)

A educação brasileira tem diversas limitações, como tempo, falta de estrutura, desvalorização da prof e etc. Mas com bastante força de vontade, pode ser realizada (Raísa)

Inicialmente é provável que não seja possível aplica-la com total eficiência, mas pode aos poucos ser melhorada, corrigindo os pontos que não apresentaram os resultados satisfatórios (André)

É importante reconhecer as dificuldades da inserção da abordagem CTS(A) para serem ultrapassadas. O modelo tradicional é visto pelos licenciandos como um obstáculo para implementação da abordagem CTS(A) seja pelo professores formados nesse formato ou pelos alunos habituados a esse tipo de ensino-aprendizagem, além de fatores, como, classes grandes, falta de recursos, preparação inadequada dos professores. Essas dificuldades também são listadas por professores em formação no Egito, a principal delas é superar o ensino científico tradicional voltado para exames (MANSOUR, 2007). Ainda que existam diferenças socioculturais entre o Brasil e o Egito, as dificuldades de ensino enfrentadas pelos professores são semelhantes.

Dois licenciandos afirmaram não ser possível a implementação do enfoque CTS(A) na educação básica brasileira, no entanto não explicaram o porquê. Embora muitos discentes

terem considerado possível de ser aplicável e importante, apenas uma estudante confirmou que quando atuar como professora irá utilizar as relações CTS(A) em suas aulas.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao concluir esse trabalho é possível afirmar que, dentro dos parâmetros adotados, seus objetivos foram alcançados. Uma visão simplista do ensino de Ciências e Biologia foi visualizada nos conhecimentos prévios da maioria dos licenciandos, fator que fomentou ainda mais a necessidade de tratar o enfoque CTS(A) na perspectiva da formação docente. Os discentes que, antes da disciplina, não conheciam a abordagem CTS(A), hoje afirmam que a consideram fundamental para o Ensino de Ciências e Biologia.

Ainda no tocante ao processo de formação docente, uma característica comum entre os licenciandos é a dúvida na escolha de ser professor. Alguns dos licenciandos participantes cogitavam desistir do curso, outros pensavam em não seguir a carreira docente e se especializar na pesquisa científica. Para muitos, o desenvolvimento de suas oficinas no CODAP/UFS foi a primeira experiência como professores em uma sala de aula, tendo contribuído para repensar suas dúvidas iniciais, alguns dos licenciandos voltaram a pensar em não desistir da carreira docente. Esse contato estabelecido com os alunos motivou a maioria dos licenciandos, eles criaram a sua própria visão sobre o processo de ensino.

O enfoque CTS(A) presente nas oficinas didáticas elaboradas pelos licenciandos, foi abordado de diferentes formas, alguns se prenderam a resolução da QSC, outros usaram estratégias complementares a QSC. Esse processo foi importante para que cada um criasse a sua identidade com o enfoque CTS(A), escolhendo desde o tema que lhe mais atraia na área até a estratégia a ser adotada. Os temas ambientais e saúde foram os escolhidos pelos grupos, com diferentes variações, como a problemática dos resíduos sólidos, alimentação, pesca, barragens artificiais, entre outros. Esses assuntos são os que comumente são recomendados para inserção do CTS(A) por serem mais fáceis de fazer as correlações (SANTOS, 2011).

Ao final da disciplina os licenciandos expuseram que a experiência de desenvolvimento das oficinas didáticas foi enriquecedora para sua formação. Consideraram o processo de elaboração orientado como facilitador e ressaltaram a necessidade dos conhecimentos da abordagem CTS(A) no ensino de ciências e biologia.

Dessa maneira, a inserção da abordagem CTS(A) na formação inicial dos professores de ciências, além de contribuir para que o futuro professor desenvolva aulas contextualizadas com a realidade dos seus alunos em uma perspectiva crítica, também ofereceu a esses

estudantes, a oportunidade de pensar em sua formação como algo mais amplo do que apenas cursar disciplinas pedagógicas e técnicas, mas em situações em que possam se posicionar criticamente e se dedicar a um aprendizado mais humano sem deixar de ser científico.

Se faz necessário mais pesquisas que tratem da abordagem CTS(A) na formação inicial de professores, visto que a maioria dos trabalhos nessa área enfatizam aspectos teóricos, a exemplo das concepções dos professores e licenciandos a respeito do tema CTS(A) (DOMICIANO; LORENZETI, 2019) (MANSOUR, 2007). Deve ir além das pesquisas é indispensável que abordagens como o CTS(A) tornem-se realidade nas salas de aulas das licenciaturas.

REFERÊNCIAS

AIKENHEAD, G. **STS education**: A rose by any other name. A vision for science education: Responding to the work of Peter J. Fensham, p. 59-75, 2009.

AIKENHEAD, G.. **What is STS science teaching**. STS education: International perspectives on reform, p. 47-59, 1994.

AMBROSETTI, N. B. et al. **Contribuições do PIBID para a formação inicial de professores**: o olhar dos estudantes. Educação em Perspectiva, Viçosa, v. 4, n. 1, p. 151-174, 2013.

ARAÚJO, A. C. et al. **Avaliação do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) estudo de caso na Universidade Federal do Ceará (UFC)** Foro educacional, nº. 27, 2016, págs. 33-56.

AULER, D.; DELIZOICOV. Ciência-Tecnologia-Sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Vigo, v. 5, n. 2, p. 337–355, 2006.

AULLER, D.; BAZZO, W. A. **Reflexões para a implementação do Movimento CTS no contexto educacional**. Ciência & Educação, v.7, n.1, p.1-13, 2001.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BETTENCOURT, C.; VELHO, J. L.; ALMEIDA, P. A. Biology teachers' perceptions about Science-Technology-Society (STS) education. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, v. 15, p. 3148-3152, 2011.

BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular – Ensino Médio**. 1. Brasília, Distrito Federal, dezembro de 2018.

BRASIL. Lei nº. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 21 dez. Seção 1, p. 27833-27841, 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES. Diretoria de Educação Básica Presencial – DEB. **Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência**: Edital CAPES/DEB n. 02/2009. Brasília, 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES. Diretoria de Educação Básica Presencial – DEB. **Programa de Residência Pedagógica**: Edital CAPES/DEB n. 6/2018. Brasília, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Decreto nº 6.755, de 29 de janeiro de 2009. Institui a **Política Nacional de Formação de Profissionais do Magistério da Educação Básica**. Brasília/DF: MEC, 29 de janeiro de 2009. Disponível em: <http://capes.gov.br/educacao-basica/parfor>. Acesso em: 25 de fevereiro de 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Plano Nacional da Educação. **Observatório do Plano Nacional da Educação**. 2014. Disponível em: <http://www.observatoriodopne.org.br/>. Acesso em: 25 de fevereiro de 2019.

CANAN, S. R. **PIBID**: Promoção e valorização da formação docente no âmbito da Política Nacional de Formação de Professores. Rev. Form. Doc., Belo Horizonte, v. 04, n. 06, Anais do XXI Workshop de Informática na Escola (WIE 2015)

CANAN, S. R. **PIBID**: promoção e valorização da formação docente no âmbito da Política Nacional de Formação de Professores. Form. Doc., Belo Horizonte, v. 04, n. 06, p. 24-43, 2012

CARVALHO, A. M P. de; GIL-PÉREZ, D.. Formação de professores de ciências: tendências e inovações.

CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N.. Questões sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas. Edufba, 2018.

DOMICIANO, T. D.; LORENZETTI, L.. A Educação CTS Na Formação Inicial De Professores: Um Panorama De Teses E Dissertações Brasileiras. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 10, n. 5, p. 1-21, 2019.

FLEURY, L. C.; ALMEIDA, J. A construção da Usina Hidrelétrica de Belo Monte: conflito ambiental e o dilema do desenvolvimento. Ambiente & Sociedade, v. 16, n. 4, p. 141-158, 2013.

FLICK, U.. **Introdução à pesquisa qualitativa-3**. Artmed editora, 2008.

FREIRE, P. Cartas a quem ousa ensinar. São Paulo: Olho D'água, 2010.

GATTI, B. A. **Educação, escola e formação de professores:** políticas e impasses. Educar em Revista, Curitiba, Brasil, n. 50, p. 51-67, 2013.

GATTI, B. A. **Formação inicial de professores para a educação básica:** pesquisas e políticas educacionais. Est. Aval. Educ., São Paulo, v. 25, n. 57, p. 24-54, 2014.

GATTI, B. A.; ANDRE, M. E. D.; GIMENES, N. A. S.; FERRAGUT, L. **Um estudo avaliativo do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID).** Coleção Textos FCC (Impresso), v. 41, p. 4-117, 2014.

GEMIGNANI, Y.M.Y. Formação de Professores e Metodologias Ativas de Ensino-Aprendizagem: Ensinar Para a Compreensão. Revista Fronteira da Educação [online], Recife, v. 1, n. 2, p.1-27, 2012.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa.** Plageder, 2009.

HODSON, D. Realçando o papel da ética e da política na educação científica: Algumas considerações teóricas e práticas sobre questões Sociocientíficas (2018) In: CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N.. Questões sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas. Edufba, 2018.

HODSON, D. **Looking to the Future.** Springer Science & Business Media, 2011.

LIBÂNEO, J. C.; **Formação de Professores e Didática para Desenvolvimento Humano.** Educação & Realidade, Porto Alegre, Aheadof print , 2015.

LIMA, H. R. O papel dos colégios de aplicação e da educação básica nas universidades públicas. In: GREGO, J. F. N. **Cadernos da FUCAMP.** Monte Carmelo, 2009.

LONGO, V. C. C. Vamos jogar? Jogos como recursos didáticos no ensino de ciências e biologia. Prêmio Professor Rubens Murillo Marques, 2012.

LORDÊLO, J. A.C.; ROSA, D. L; SANTANA, L. A. **Avaliação processual da aprendizagem e regulação pedagógica no Brasil:** implicações no cotidiano docente. R. FACED, Salvador, n.17, 2010.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em educação:** Abordagens qualitativas. São Paulo, SP: EPU, 1986.

MACHADO, T. A., et al. Ciência, tecnologia e sociedade na formação inicial de professores em ciências biológicas: uma análise curricular. R. Tecnol. Soc., Curitiba, v. 15, n. 35, p. 19-37, jan./abr. 2019.

- MANSOUR, N. Challenges to STS education: Implications for science teacher education. *Bulletin of Science, Technology & Society*, v. 27, n. 6, p. 482-497, 2007.
- MARTINS, R. X. **Metodologia da pesquisa científica**: guia de estudos. Universidade Federal de Lavras, 2013.
- NASCIMENTO, T. E.; COUTINHO, C. Metodologias ativas de aprendizagem e o ensino de Ciências. *Multiciência Online*. Uruguai, 2016.
- NÓVOA, A. (Coord.). *Os professores e a sua formação*. 2 ed. Lisboa: Dom Quixote, 1995.
- NÓVOA, A. *Notas sobre formação (contínua) de professores*. [S.l: s.ed.], 1992. (Mimeografado).
- PALACIOS, E. M. G.; CERESO, J. A. L.; BAZZO, W. A. **Introdução aos estudos CTS**. (Ciência, Tecnologia e Sociedade). Espanha: OEI, 2003.
- PEDRETTI, E.; HODSON, D. From rhetoric to action: implementing STS education through action research. *Journal of Research in Science Teaching*, New York, v. 32, n. 5, p. 463-485, 1995.
- PEDRETTI, E.; NAZIR, J. **Currents in STSE education**: Mapping a complex field, 40 years on. *Science Education*, 95(4), 601–626. (2011).
- PEDROZA, T.; FERREIRA, T.; CLEOPHAS, M. G. Desenvolvimento e avaliação de Jogos Educativos Digitais (JED) sobre a temática água: um estudo de caso utilizando a ferramenta GameMaker: Studio. *RENOTE-Revista Novas Tecnologias na Educação*, 2017, 15.2.
- PERRENOUD, P. (1999). Profissionalização do Professor e Desenvolvimento de Ciclos de Aprendizagem. *Cadernos de Pesquisa*, nº 106, novembro, pp. 7-26 [1999_36].
- PERRENOUD, P. *As competências para ensinar no século XXI: a formação dos professores e o desafio da avaliação*/ Philippe Perrenoud, Monica Gather Thurler, Lino Macedo Nilson Jose Machado e Cristina Dias Alessandrini; Trad. Claudia Schilling e Fatima Murad – Porto Alegre: Artmed Editora, 2002.
- PINTO, J. M. de R.. O que explica a falta de professores nas escolas brasileiras?. *Jornal de Políticas Educacionais*, 2014, 8.15.

- RICHARDSON, R. J.; PERES, J. A. S.; WANDERLEY, J. C. V.; CORREIA, L. M.; PERES, M. H. M. **Pesquisa Social métodos e técnicas**. 3 Edição Revista ampliada. Editora Atlas, São Paulo, 2015.
- SANTOS, L. (2002). **Auto-avaliação regulada**: porquê, o quê e como? In P. Abrantes & F.
- SANTOS, W. A. Uma reflexão necessária sobre a profissão docente no Brasil, a partir dos cinco tipos de desvalorização do professor. *Sapere Aude*, 2015, 6.11: 349-358.
- SANTOS, W. L. P. **Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica**. *Ciência & Ensino*, vol. 1, número especial, 2007.
- SANTOS, W. P.; MORTIMER, E. F. **Uma Análise de Pressupostos Teóricos da Abordagem CT-S (Ciência - Tecnologia - Sociedade) no Contexto da Educação Brasileira**. Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências. v. 2, n. 2, dez. 2002.
- TARDIF, M. Saberes docentes e formação profissional. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.
- TARDIF, M. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários. *Revista brasileira de Educação*, v. 13, n. 5, p. 5-24, 2000.
- TARDIF, M.; LESSARD, C.. O trabalho docente: elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas. 6ª Ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2011.
- THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez Editora, 1947.
- TOLEDO, R. F.; JACOBI, P. R. **Pesquisa-ação e educação**: compartilhando princípios na construção de conhecimentos e no fortalecimento comunitário para o enfrentamento de problemas. *Educação & Sociedade*, v. 34, n. 122, p. 155-173, 2013.
- TRIPP, D. (2005). **Pesquisa-ação**: uma introdução metodológica. *Educação e Pesquisa*, São Paulo. V. 31, n.º 3, set/dez 2005.
- UFS. Colégio de Aplicação. **Histórico**. Disponível em: codap.ufs.br/pagina/21385-historico-do-colegio. Acesso em: 27 de fevereiro de 2019.
- UFS. Conselho de Ensino, da Pesquisa e da Extensão. **Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Ciências Biológicas Licenciatura**. Resolução n. 39/2014/CONEPE, 2014.

VALENTE, J. A. Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida. *Educar em Revista*, n. 4, p. 79-97, 2014

VILCHES, A.; GIL PÉREZ, D.; PRAIA, J.. De CTS a CTSA: educação por um futuro sustentável. In: SANTOS, W. L. P.; AULER, D. **CTS e Educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa**, p. 161-184, 2011.

YAGER, R. E. STS requires changes in teaching. **Bulletin of Science, Technology & Society**, v. 27, n. 5, p. 386-390, 2007.

YALVAC, B.; TEKKAYA C.; CAKIROGLU, J.; KAHYAOGLU, E. Turkish Pre-Service Science Teachers Views on Science–Technology–Society Issues, *International Journal of Science Education*, 29:3, 331-348, 2007.

ZABALA, A. *A Prática Educativa Como ensinar*. Tradução Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: ARTMED, 1998

ZABALA, A. *Como trabalhar os conteúdos procedimentais em aula*. Artmed Editora, 1999.

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

ZIMMERMANN, E. Um novo olhar sobre os cursos de formação de professores. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v.20, n.1, 2003.

APÊNDICE A: Ofício solicitando autorização para o Colégio de Aplicação

Cidade Universitária Prof. José Aloisio de Campos, 31 de janeiro de 2019.

Ilma. Sra.

Profa. Dra.

Prof. Dra. Christiane Ramos Donato

Diretora do Colégio de Aplicação - CODAP

Cidade Universitária Prof. José Aloisio de Campos

Prezada Dra. Donato,

Venho, por meio deste, solicitar a V.S.^a autorização para a realização do projeto **Formação de professores no enfoque CTSA: uma experiência com licenciandos em Ciências Biológicas**, nesta unidade escolar.

Este projeto é de autoria de SEBASTIANA ÉRICA CRUZ SANTANA, mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIMA) da Universidade Federal Sergipe (No. Matrícula: 201811004790). O trabalho visa avaliar como a elaboração de sequências didáticas com enfoque CTSA pode auxiliar na formação de licenciandos em Biologia da Universidade Federal de Sergipe.

Para tanto, os Licenciandos em Biologia, matriculados na disciplina Instrumentação para o Ensino de Ciências e Biologia, período letivo 2019-1, disciplina esta a ser ofertada sob responsabilidade da mestranda, deverão desenvolver sequências didáticas como forma de inserir o enfoque CTSA na abordagem de conteúdos do ensino básico. Estas deverão, preferencialmente, ser elaboradas de forma colaborativa com professores das disciplinas de Ciências e/ou Biologia do CODAP. Esta aplicação poderá ocorrer durante as aulas regulares das disciplinas destes professores e/ou em um contraturno, na forma de oficinas independentes, a critério do interesse e disponibilidade de horário dos professores e licenciandos. Solicito, portanto, que este ofício seja divulgado junto ao corpo docente do CODAP, de modo a identificar os professores interessados em participar do projeto.

Grata pela atenção dispensada, subscrevo-me com cordiais votos de estima e consideração, colocando-me à disposição para responder dúvidas e/ou prestar quaisquer esclarecimentos que porventura sejam necessários.

Atenciosamente,



Profa. Dra. Myrna Landim

APÊNDICE B: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para Participação em Pesquisa para os Licenciandos

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

Programa de Pós-Graduação de Ensino de Ciências e Matemática

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA PARTICIPAÇÃO EM PESQUISA

Nome da Pesquisa: “Formação de professores no enfoque CTSA: uma experiência com licenciandos em ciências biológicas”

Pesquisadora Responsável: Sebastiana Érica Cruz Santana

Orientadora: Profa. Dra. Myrna Friederichs Landim de Souza

Prezado(a) Senhor(a):

Você está sendo convidado(a) para participar do estudo intitulado **Formação de professores no enfoque CTSA: uma experiência com licenciandos em ciências biológicas**, o qual tem o objetivo de avaliar como a inserção do enfoque CTSA durante cursos de licenciatura em Ciências Biológicas pode auxiliar na formação destes futuros profissionais. Você, como licenciando em Biologia, inscrito no curso **O enfoque CTSA no ensino de biologia: uma abordagem prática** é o nosso principal público nessa pesquisa. Esse trabalho é de grande relevância considerando-se a importância desse enfoque para a formação cidadã de nossos alunos e a necessidade de torná-lo realidade nas salas de aula brasileiras, embora ainda sejam poucos os estudos abordando-o na formação inicial de professores de Ciências e Biologia.

Serão utilizados como dados para esta pesquisa a participação de todos os discentes nas atividades do curso. Para tanto, as aulas serão gravadas em áudio e anotações de suas observações serão feitas pela professora do curso, responsável por esta pesquisa. A identidade dos participantes será protegida com padrões profissionais de sigilo e privacidade e todos os dados obtidos ficarão sob a propriedade da pesquisadora responsável. O(A) Sr.(a) não será identificado(a) em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo. Todos os resultados provenientes de sua participação no curso serão nomeados citados através de códigos ou nomes fictícios.

Para participar deste estudo o(a) Sr.(a) não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. O(A) Sr.(a) poderá obter esclarecimentos adicionais sobre qualquer aspecto relativo ao estudo diretamente com a pesquisadora responsável e sua orientadora bem como com o Comitê de Ética da UFS (contatos abaixo). A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma com a qual será tratado durante o curso ou em sua avaliação final. Você está livre para participar ou recusar-se a participar, retirando seu consentimento ou interrompendo sua participação a qualquer momento.

Os benefícios da pesquisa a você, licenciando, é o estímulo para uma formação mais crítica, contribuindo para sua atuação profissional de forma mais consciente sobre a realidade em que vivemos.

Os riscos envolvidos são mínimos, envolvendo algum possível constrangimento durante momentos da pesquisa e a possibilidade da quebra de sigilo mesmo que inconsciente. Todas as medidas serão tomadas para evitá-los, buscando a pesquisadora responsável manter relações de respeito entre todos os participantes e garantindo que nenhum deles, ou terceiros, venham a ter acesso aos dados obtidos.

O(A) senhor(a) receberá uma via desse Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Caso tenha interesse, cópias das publicações derivadas desta pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada.

São Cristóvão, _____ de _____ de _____.

Pesquisadora-responsável

Sebastiana Érica Cruz Santana

(79) 996028875

E-mail: s.ERICA.CRUZ@gmail.com;

Orientador

Myrna Friedrichs Landim de Souza,

(79) 988188135

E-mail: m_landim@hotmail.com,

Eu, _____, nascido (a) em ____/____/_____, residente na cidade de _____, Estado _____, número de matrícula _____ podendo ser contatado (a) pelo número telefônico () _____ e-mail _____ fui informado (a) dos objetivos do estudo **Formação de professores no enfoque CTSA: uma experiência com licenciandos em ciências biológicas**, de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Concordo que os materiais e as informações obtidas relacionadas à minha pessoa poderão ser utilizados em atividades de natureza acadêmico-científica, desde que assegurada a preservação de minha identidade. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar, se assim o desejar, de modo que declaro que concordo em participar desse estudo e recebi uma via deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

São Cristóvão, _____ de _____ de _____.

Assinatura do participante

APÊNDICE C: Termo de Assentimento Livre e Esclarecido para Participação em Pesquisa para os estudantes do CODAP.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

Programa de Pós-Graduação de Ensino de Ciências e Matemática

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA PARTICIPAÇÃO EM PESQUISA

Prezado(a) Estudante:

Você está sendo convidado(a) para participar do estudo intitulado **Formação de professores no enfoque CTSA: uma experiência com licenciandos em ciências biológicas**, o qual tem o objetivo de avaliar como a inserção do enfoque CTSA durante cursos de licenciatura em Ciências Biológicas pode auxiliar na formação destes futuros profissionais. Sua participação, como estudante do Colégio de Aplicação, é muito importante para esse trabalho pois você ajudará a avaliar as aulas desenvolvida pelos licenciandos, e terão a chance de participar de aulas práticas sobre a realidade em que vivem.

O benefício da pesquisa a você estudante é poder participar de uma aula diferenciada utilizando o enfoque CTSA, contribuindo para sua criticidade. Os riscos envolvidos são mínimos, envolvendo algum possível constrangimento durante momentos da pesquisa e a possibilidade da quebra de sigilo mesmo que inconsciente. Todas as medidas serão tomadas para evitá-los, buscando a pesquisadora responsável manter relações de respeito entre todos os participantes e garantindo que nenhum deles, ou terceiros, venham a ter acesso aos dados obtidos.

Serão utilizados como dados para esta pesquisa a participação de todos os alunos nas aulas de ciências/biologia. Para tanto, as aulas serão gravadas em áudio e anotações de suas observações serão feitas pela pesquisadora responsável por esta pesquisa, que irá tratar a sua identidade com sigilo e privacidade. Seu nome ou o material que indique sua participação serão nomeados e citados através de códigos ou nomes fictícios. Para participar deste estudo, o responsável por você deverá autorizar e assinar um termo de consentimento. Você não terá nenhum custo para participar, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecido (a) sobre o estudo em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se a participar.

O responsável por você poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento. Você poderá esclarecer dúvidas adicionais sobre qualquer aspecto relativo ao estudo diretamente com a pesquisadora responsável e sua orientadora bem como com o Comitê de Ética da UFS (contatos abaixo).

A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido pela pesquisadora responsável.

Você receberá uma via desse Termo de Assentimento Livre e Esclarecido.

São Cristóvão, _____ de _____ de _____.

Pesquisadora-responsável
Sebastiana Érica Cruz Santana
(79) 996028875
E-mail: s.ERICA.CRUZ@gmail.com

Orientadora
Myrna Friedrichs Landim de Souza,
(79) 988188135
E-mail: m_landim@hotmail.com

Eu, _____, nascido (a) em ____/____/_____, residente na cidade de _____, Estado _____, número de matrícula _____ podendo ser contatado (a) pelo número telefônico () _____ e-mail _____

_____ fui informado (a) dos objetivos do estudo **Formação de professores no enfoque CTSA: uma experiência com licenciandos em ciências biológicas**, de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar se assim o desejar. Tendo o termo de consentimento do meu responsável já sido assinado, declaro que concordo em participar desse estudo e que recebi uma via deste Termo de Assentimento Livre e Esclarecido.

São Cristóvão, _____ de _____ de _____.

Assinatura do participante

Eu, _____, nascido (a) em ____/____/_____, residente na cidade de _____, Estado _____, número de matrícula _____ podendo ser contatado (a) pelo número telefônico () _____ e-mail _____

_____ fui informado (a) dos objetivos do estudo **Formação de professores no enfoque CTSA: uma experiência com licenciandos em ciências biológicas**, de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar se assim o desejar. Tendo o termo de consentimento do meu responsável já sido assinado, declaro que concordo em participar desse estudo e que recebi uma via deste Termo de Assentimento Livre e Esclarecido.

São Cristóvão, _____ de _____ de _____.

Assinatura do participant

APÊNDICE D: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para Participação em Pesquisa para os Responsáveis.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

Programa de Pós-Graduação de Ensino de Ciências e Matemática

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA PARTICIPAÇÃO EM PESQUISA

Nome da Pesquisa: “Formação de professores no enfoque CTSA: uma experiência com licenciandos em ciências biológicas”

Pesquisadora Responsável: Sebastiana Érica Cruz Santana

Orientadora: Profa. Dra. Myrna Friederichs Landim de Souza

Prezado (a) Senhor (a):

Gostaríamos de convidar a criança ou adolescente sob sua responsabilidade para participar da pesquisa **Formação de professores no enfoque CTSA: uma experiência com licenciandos em ciências biológicas**, a ser realizada durante as aulas do Colégio de Aplicação da UFS. O qual tem o objetivo de avaliar como a inserção do enfoque CTSA durante cursos de licenciatura em Ciências Biológicas pode auxiliar na formação destes futuros profissionais. A participação da criança/adolescente é muito importante, pois eles avaliarão a metodologia desenvolvida pelos licenciandos, e terão a chance de participar de aulas práticas sobre a realidade em que vivem.

Serão utilizados como dados para esta pesquisa a participação de todos os discentes, nas atividades desenvolvidas conjuntamente com os professores do CODAP. Para tanto, as aulas serão gravadas em áudio e anotações de suas observações serão feitas pela professora do curso, responsável por esta pesquisa. A identidade dos participantes será protegida com padrões profissionais de sigilo e privacidade e todos os dados obtidos ficarão sob a propriedade da pesquisadora responsável. O(A) Sr.(a) não será identificado(a) em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo. Todos os resultados provenientes de sua participação no curso serão nomeados citados através de códigos ou nomes fictícios

Para participar deste estudo o(a) Sr.(a) ou a criança/adolescente não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. O(A) Sr.(a) poderá obter esclarecimentos adicionais sobre qualquer aspecto relativo ao estudo diretamente com a pesquisadora responsável e sua orientadora bem como com o Comitê de Ética da UFS (contatos abaixo). A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma com a qual será tratado durante o curso ou em sua avaliação final. Você está livre para participar ou recusar-se a participar, retirando seu consentimento ou interrompendo sua participação a qualquer momento.

O benefício da pesquisa ao estudante é poder participar de aulas diferenciadas utilizando o enfoque CTSA, contribuindo para sua criticidade. Os riscos envolvidos são mínimos, envolvendo algum possível constrangimento durante momentos da pesquisa e a

possibilidade da quebra de sigilo mesmo que inconsciente. Todas as medidas serão tomadas para evitá-los, buscando a pesquisadora responsável manter relações de respeito entre todos os participantes e garantindo que nenhum deles, ou terceiros, venham a ter acesso aos dados obtidos.

O(A) senhor(a) receberá uma via desse Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Caso tenha interesse, cópias das publicações derivadas desta pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada.

São Cristóvão, _____ de _____ de _____.

Pesquisadora-responsável
Sebastiana Érica Cruz Santana
(79) 996028875
E-mail: s.ERICA.cruz@gmail.com

Orientador
Myrna Friedrichs Landim de Souza,
(79) 988188135
E-mail: m_landim@hotmail.com

Eu, _____ (nome do responsável) declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios da participação do(a) menor de _____ idade pelo qual sou responsável (nome da criança/adolescente) podendo ser contatado (a) pelo número telefônico () _____ e-mail _____ sendo que:

() aceito que ele(a) participe () não aceito que ele(a) participe

APÊNDICE E: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para Participação em Pesquisa para os Professores

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

Programa de Pós-Graduação de Ensino de Ciências e Matemática

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA PARTICIPAÇÃO EM PESQUISA

Nome da Pesquisa: “Formação de professores no enfoque CTSA: uma experiência com licenciandos em ciências biológicas”

Pesquisadora Responsável: Sebastiana Érica Cruz Santana

Orientadora: Profa. Dra. Myrna Friederichs Landim de Souza

Prezado(a) Senhor(a):

Você está sendo convidado(a) para participar do estudo intitulado **Formação de professores no enfoque CTSA: uma experiência com licenciandos em ciências biológicas**, o qual tem o objetivo de avaliar como a inserção do enfoque CTSA durante cursos de licenciatura em Ciências Biológicas pode auxiliar na formação destes futuros profissionais.. Você como professor(a) do Colégio de Aplicação da UFS é fundamental nessa pesquisa, atuando na orientação da construção das sequências didáticas, desenvolvidas pelos licenciandos. Esse trabalho é de grande relevância considerando-se a importância desse enfoque para a formação cidadã de nossos alunos e a necessidade de torná-lo realidade nas salas de aula brasileiras, embora ainda sejam poucos os estudos abordando-o na formação inicial de professores de Ciências e Biologia.

Serão utilizados como dados para esta pesquisa a participação de todos durante as aulas, bem como as suas orientações com os licenciandos Para tanto, as aulas serão gravadas em áudio e anotações de suas observações serão feitas pela professora do curso, responsável por esta pesquisa. A identidade dos participantes será protegida com padrões profissionais de sigilo e privacidade e todos os dados obtidos ficarão sob a propriedade da pesquisadora responsável. O(A) Sr.(a) não será identificado(a) em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo. Todos os resultados provenientes de sua participação no curso serão nomeados citados através de códigos ou nomes fictícios.

Para participar deste estudo o(a) Sr.(a) não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. O(A) Sr.(a) poderá obter esclarecimentos adicionais sobre qualquer aspecto relativo ao estudo diretamente com a pesquisadora responsável e sua orientadora bem como com o Comitê de Ética da UFS (contatos abaixo). A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma com a qual será tratado durante o curso ou em sua avaliação final. Você está livre para participar ou recusar-se a participar, retirando seu consentimento ou interrompendo sua participação a qualquer momento. O(A) senhor(a) receberá uma via desse Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O benefício da pesquisa a você professor(a) é poder ter contato com essa abordagem de ensino, podendo utilizar na sua prática. Os riscos envolvidos são mínimos, envolvendo algum possível constrangimento durante momentos da pesquisa e a possibilidade da quebra de sigilo mesmo que inconsciente. Todas as medidas serão tomadas para evitá-los, buscando a pesquisadora responsável manter relações de respeito entre todos os participantes e garantindo que nenhum deles, ou terceiros, venham a ter acesso aos dados obtidos.

O(A) senhor(a) receberá uma via desse Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Caso tenha interesse, cópias das publicações derivadas desta pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada.

São Cristóvão, _____ de _____ de _____.

Pesquisadora-responsável

Sebastiana Érica Cruz Santana

(79) 996028875

E-mail: s.ERICA.CRUZ@gmail.com;

Orientador

Myrna Friedrichs Landim de Souza,

(79) 988188135

E-mail: m_landim@hotmail.com,

Eu, _____, nascido (a) em ____/____/_____, residente na cidade de _____, Estado _____, podendo ser contatado (a) pelo número telefônico () _____ e-mail _____ fui informado (a) dos objetivos do estudo **Formação de professores no enfoque CTSA: uma experiência com licenciandos em ciências biológicas**, de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Concordo que os materiais e as informações obtidas relacionadas à minha pessoa poderão ser utilizados em atividades de natureza acadêmico-científica, desde que assegurada a preservação de minha identidade. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar, se assim o desejar, de modo que declaro que concordo em participar desse estudo e recebi uma via deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

São Cristóvão, _____ de _____ de _____

Assinatura do participante

APÊNDICE F: Plano de Ensino da disciplina Instrumentação Para o Ensino de Ciências e Biologia



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA**

PLANO DE ENSINO

Disciplina	Instrumentação Para o Ensino de Ciências e Biologia	Código	BIOL0288
Pré-requisito(s)	BIOL0287 (PRO)	Carga horária	72h
PEL	1.00.3	Créditos	04
Professora	Sebastiana Érica Cruz Santana	Semestre	2019.1
Horário	4T3456	Horário de atendimento	Quartas: 11h-12h e 13h-15h
EMENTA			
Reflexão e organização da ação docente em Ciências e Biologia com foco no planejamento, produção e utilização de material didático: textos, recursos audiovisuais, mídia e softwares. Execução de atividades didáticas voltadas a diferentes espaços e tempos de educação científica.			
OBJETIVOS			
1. GERAL Orientar o/a licenciando/a no desenvolvimento de atitudes, atividades e habilidades pedagógicas.			
2. ESPECÍFICOS			
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Analisar criticamente as metodologias para o ensino de ciências/biologia; ✓ Aprofundar estudos de temas pedagógicos que orientem a prática pedagógica; ✓ Compreender a abordagem CTSA como fonte importante para aulas de ciências/biologia; 			
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO			
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Metodologias no Ensino de Ciências/Biologia; ✓ Sequências didáticas; ✓ Sequências de Ensino investigativa; ✓ CTS/CTSA; <ul style="list-style-type: none"> ○ QSC; ✓ Pesquisas no Ensino de Ciências/Biologia; 			
METODOLOGIA			
Aulas expositivas dialogadas, leitura e discussão de textos, apresentação de artigos científicos, elaboração de resenhas e mapas conceituais, atividades por meio da plataforma SIGAA, desenvolvimento de sequências didáticas.			
RECURSOS DIDÁTICOS			
Quadro de giz, giz, papel, textos, computadores, projetor multimídia.			
AValiação			
Unidade I	Discussão de Texto + participação (individual)	3 pontos	
	Resenha ou Mapa Conceitual + apresentação artigo/Micro aulas (grupo)	4 pontos	
	Planejamento das atividades (grupo)	3 pontos	
Unidade II	Aplicação das atividades (grupo)	3 pontos	
	Avaliação dos professores do CODAP	1 ponto	
	Auto avaliação	2 pontos	

	Relatório	3 pontos
	Atividades pós-aplicação	1 ponto

REFERÊNCIAS

BAZZO, W. A.; AULER, D. **Reflexões para a implantação de movimento CTS no contexto educacional brasileiro**. As Ciências Sociais e a História do Esporte, Lazer e Educação Física, São Paulo, v. 7, p. 1-13, 2001.

PINHEIRO, N. A. M ; SILVEIRA, R. F. ; BAZZO, W. A. **Ciência, Tecnologia e Sociedade: A relevância do Enfoque CTS para o contexto do Ensino Médio**. Ciência e Educação (UNESP), v. 13, p. 5, 2007.

SANTOS, W. L. P. **Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica**. Ciência & Ensino (UNICAMP. Impresso), v. 1, p. 1-12, 2007.

TEIXEIRA, P. M. M. **A educação científica sob a perspectiva da Pedagogia Histórico-Crítica e do Movimento CTS no ensino de ciências**. Ciência & Educação, v. 9, n. 2, p. 177-190, 2003

AIKENHEAD, G. S. Research Into STS Science Education. Educación Química 16[3], 2003.

CARVALHO, A. M. P. Ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: Anna Maria Pessoa de Carvalho. (Org.). **Ensino de Ciências por Investigação**. 1ed.São Paulo: Cengage Learning, 2013, v. 1, p. 1-20.

ZABALA, A. As sequências didáticas e as sequências de conteúdos. In: Zabala, A. prática educativa como ensinar. Artmed. Porto Alegre, 1998.

CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. Questões sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectiva para ações sociopolíticas. Editora da Universidade Federal da Bahia, 2018.

APÊNDICE G: Questionário Inicial da Disciplina

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
INSTRUMENTAÇÃO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Licenciando: _____

Atividade 00

1.1. Importância do ensino de ciências e biologia?

1.2. Já tem experiência docente? Como/qual?

1) Quais metodologias e/ou abordagens utilizadas no ensino de ciências/biologia você conhece?

2) Que aspectos você considera para a escolha dos métodos a serem adotados em uma aula?

3) Já ouviu falar ou leu algo sobre a abordagem CTS(A)?

a. Se sim, explique em que ela consiste? Onde obteve essa informação? Como avalia essa abordagem?

b. Se não, o que você acha que significa essa sigla?

4) Você conhece os termos abaixo? Defina-os:

QSC:

Contextualização:

Pertencimento:

PBL:

*“O aprendiz é um mestre em formação.”
Fernanda Simões Rodrigues*

APÊNDICE H: Planejamento da segunda aula da disciplina

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

Professora: Sebastiana Érica Cruz Santana

Data: 29/05/2019

Carga horária: 1h30 minutos

PLANO DE AULA

Tema
Transgênicos
Objetivos
Espera-se que ao final desta aula os estudantes sejam capazes de: <ul style="list-style-type: none">● Compreender os conceitos de Organismos Transgênicos e de organismos geneticamente modificados e suas relações.● Compreender, a partir de leituras sobre genética e ecologia de populações, como os Organismos Transgênicos podem levar à perda de variabilidade genética em populações naturais;● Entender como os Organismos Transgênicos podem potencializar a contaminação ambiental por pesticidas;● Conhecer e entender o processo pelo qual os Projetos de Leis passam até sua aprovação ou sanção pelo presidente da República;● Discutir e colocar em prática formas de participação democrática além do voto, exemplificando ações que o cidadão comum pode realizar como forma de influenciar os representantes do poder Legislativo;● Avaliar fontes de informação <i>online</i> quanto a sua confiabilidade, verificando aspectos como autoridade, atualidade e precisão das informações fornecidas;
Conteúdo Programático
<ul style="list-style-type: none">● Organismos geneticamente modificados;● Transgênicos;● Riscos ambientais e de saúdes dos Organismos Geneticamente Modificados;● Processo de aprovação de um projeto de lei no Brasil;
Metodologia de Ensino Desenvolvimento da aula
A aula consistirá na discussão de uma Questão sociocientífica (QSC) (apêndice 1):

1º Momento 50 minutos

A turma será dividida em seis grupos para a discussão das questões. A professora atuará como mediadora.

Para a resolução das questões serão disponibilizados cópia dos textos:

- Projeto de Lei nº34 de 2015 que altera a Lei nº 11.105, de 24 de março de 2005 (rotulagem de alimentos transgênicos)
- Parecer nº 04 de 2017 da Comissão de Agricultura e Reforma Agrária, sobre o processo Projeto de Lei da Câmara nº34, de 2015, que Altera a Lei nº 11.105, de 24 de março de 2005.
- Sob polêmica avança Projeto de Lei que flexibiliza rotulagem de transgênicos (Senado Notícias).
- Projeto que retira de rótulos a indicação de transgênicos está na CTFC (Senado Notícias).
- Pesquisadora analisa retirada do símbolo que indica presença de transgênicos (FIOCRUZ).
- Alimentos transgênicos não fazem mal à saúde, diz academia dos EUA (Jornal Nacional)
- Pouca transparência marca estudos sobre riscos dos transgênicos (Repórter Brasil).
- Avaliação dos riscos ambientais (NODARD; GUERRD, ANO?).
- Você sabe o que é OGM, transgênico e cisgênico? (Conselho de informações sobre Biotecnologia)

2º Momento 40 minutos

Ao final da aula cada grupo explanará sobre a decisão que eles aconselhariam para o personagem Daniel (do caso acima)

Avaliação

A avaliação é processual, levando em consideração a participação na aula e a resolução dos exemplos. Como será registrada a avaliação de cada alun@?

Recurso (s) instrucional (is) para a aula

Textos citados na metodologia

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
Instrumentação Para o Ensino de Ciências e Biologia (BIOL0288)

Professora: Sebastiana Érica Cruz Santana

2019.1

Equipe: _____

Questões Sociocientíficas (QSC) no ensino de Ciências

“Questões Sociocientíficas (QSC) são problemas ou situações controversas e complexos, que podem ser transpostos para a educação científica, por permitir uma abordagem contextualizada de conteúdos interdisciplinares ou multidisciplinares, sendo os conhecimentos científicos fundamentais para a compreensão e a busca de soluções para estes problemas” (CONRADO; NUNES-NETO, 2018).

“Conforme Ramsey (1993), Watts et al. (1997) e Pedretti (1997; 2003), a abordagem de Questões Sociocientíficas (QSC) parece oferecer uma forma concreta de incorporar a perspectiva Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA) às práticas dos professores de Ciências. As QSC abrangem controvérsias sobre assuntos sociais que estão relacionados com conhecimentos científicos de atualidade e, portanto, em termos gerais são abordados nos meios de comunicação de massa” (PEREZ, 2012).

Discussão de uma questão sociocientífica sobre a rotulagem de alimentos transgênicos

Texto introdutório:

Daniel identificou na embalagem de óleo, um símbolo que até então não conhecia. Ao pesquisar sobre o assunto, descobriu que se tratava da representação de alimentos produzidos com organismos transgênicos. Ainda em sua pesquisa, encontrou notícias sobre um projeto de lei que previa a retirada desse símbolo dos produtos transgênicos. Daniel ficou confuso e procurou você, amig@ da família e licenciando em Ciências Biológicas, para tentar entender melhor essa questão, e poder se posicionar de forma mais embasada perante esse projeto de lei e a utilização de transgênicos em sua alimentação.

Com base no material de apoio fornecido (e outros), discuta com seu grupo e apresente a opinião de seu grupo quanto às seguintes questões:

- O uso de organismos transgênicos na produção de alimentos pode causar impactos ambientais? Nesse caso, quais seriam?
- O consumo de alimentos transgênicos pode ser prejudicial à saúde humana? Justifique.
- Analise se o cultivo de OT em plantações pode levar a um maior uso de agroquímicos por parte dos produtores e os impactos que isso poderia gerar
- Procure as razões apontadas pelo deputado Luis Carlos Heinze em seu projeto de lei. Você concorda com os argumentos que ele utilizou para defender a ideia de que a legislação atual prejudica economicamente os produtores e fabricantes de alimento? Por quê?
- Você acha que é tecnicamente viável adotar o critério de detectabilidade (detectar no produto final, através de procedimentos químicos e/ou bioquímicos, compostos que estão ali presentes devido ao uso de técnicas de transgenia) em vez da rastreabilidade (localizar o uso de organismos e/ou compostos sabidamente transgênicos ao longo de toda a cadeia de produção de um item, incluindo suas matérias primas), como sugerido pelo deputado? Você acha que isso seria economicamente viável?
- Levando em conta possíveis impactos dos organismos transgênicos sobre o meio ambiente e a saúde humana, o direito de informação do consumidor e as consequências da rotulagem para os produtores, que decisão você acha que Daniel deveriam tomar: ser a favor ou contra a aprovação de PL como o exemplificado acima? Justifique sua opinião.
- O que vocês poderiam fazer para mostrar seu ponto de vista aos senadores e deputados que votarão o PL, tentando convencê-los de que este seria o melhor ponto de vista?

Escrevam um breve texto expondo o seu ponto de vista sobre o Projeto de Lei, lembrem-se de utilizar argumentos científicos.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

Professora: Sebastiana Érica Cruz Santana

Data: 29/05/2019

Carga horária: 1h30 minutos

PLANO DE AULA

Tema
Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA)
Objetivos
Espera-se que, ao final desta aula, os estudantes sejam capazes de: <ul style="list-style-type: none">● Entender o movimento CTS/CTSA;● Conhecer um currículo com ênfase CTS/CTSA;● Discutir a abordagem CTS/CTSA numa perspectiva crítica;● Reconhecer a importância da abordagem CTSA no ensino de ciências e biologia;
Conteúdo Programático
<ul style="list-style-type: none">● Movimento CTS e CTSA no ensino de ciências;● CTS no currículo de ciências no Brasil;● Ensino CTS crítico;
Metodologia de Ensino Desenvolvimento da aula
A aula consistirá na discussão de um texto, enviado anteriormente para os licenciandos, sobre a perspectiva CTSA e sua implementação de Santos (2007), o qual foi solicitado que estes fizessem um mapa conceitual ou uma resenha, serão atribuídas pontuação para essa atividade. Na discussão, será abordado cada tópico do texto, fazendo conexões com o tema trabalhado no momento anterior (QSC sobre os transgênicos).
Avaliação
A avaliação é processual, levando em consideração a participação na aula e atividade solicitada.
Recurso(s) instrucional(is) para a aula

Texto

Referências bibliográficas

SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTSA em uma perspectiva crítica. *Ciência & Ensino*, vol. 1, número especial, novembro de 2007.

APÊNDICE I: Planejamento da terceira aula da disciplina

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

Professora: Sebastiana Érica Cruz Santana

Data: 05/06/2019

Carga horária: 3 horas

PLANO DE AULA

Tema
A inclusão do enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA) no ensino de ciências: possibilidades e características
Objetivos
Espera-se que, ao final desta aula, os estudantes sejam capazes de: - Reconhecer a história do movimento CTSA no ensino de ciências; - Entender os vários tipos de correntes CTSA; - Construir uma aula utilizando uma das correntes CTSA.
Conteúdo Programático
<ul style="list-style-type: none">● Histórico CTSA no ensino de ciências;● Correntes CTSA;
Metodologia de Ensino Desenvolvimento da aula
<p>1º Momento (1 hora) Consistirá na discussão do texto de Pedretti e Nazir (2011), enviado anteriormente via Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas (SIGAA), com enfoque no histórico e nas correntes CTSA. A professora atuará como mediadora da discussão, procurando levantar questões sobre a fala dos estudantes como também podendo fazer ressalvas acerca de elementos ainda não abordados pelos licenciandos.</p> <p>2º Momento (1 hora) A turma será dividida em seis grupos. Cada um deles ficará responsável por planejar uma aula utilizando uma ou mais das correntes abordadas pelas autoras do texto discutido anteriormente (Pedretti; Nazir, 2011), e utilizando esse plano de aula como modelo.</p> <p>3º Momento (1 hora)</p>

Após a finalização do planejamento, cada grupo terá 10 minutos para apresentar a aula planejada, os demais grupos analisaram o plano com base em alguns critérios (abaixo).
Avaliação
A avaliação é processual, levando em consideração a participação na aula sendo anotado pela professora o nome do aluno quando participarem ativamente, o planejamento da aula será recolhido para devida atribuição de nota.
Recurso (s) instrucional (is) para a aula
Texto: PEDRETTI, E.; NAZIR, J.. Currents in STSE education: Mapping a complex field, 40 years on. Science Education , v. 95, n. 4, p. 601-626, 2011. Modelo de Plano de aula
Referências bibliográficas
PEDRETTI, E.; NAZIR, J.. Currents in STSE education: Mapping a complex field, 40 years on. Science Education , v. 95, n. 4, p. 601-626, 2011. PEDRETTI, E.; NAZIR, J.. Correntes na Educação CTSA: Mapeando um Campo Complexo em 40 Anos. Science Education , v. 95, n. 4, p. 601-626, 2011. (Tradução FEITA POR QUEM?)

CRITÉRIOS PARA AVALIAR O PLANO DE AULA DOS GRUPOS

- **É possível alcançar os objetivos através da metodologia escolhida?**
- **O método de avaliação está coerente? É possível mensurar?**
- **A proposta engloba o C-T-S-A?**
- **A corrente escolhida pelo grupo está sendo contemplada na aula?**

APÊNDICE J: Planejamento da quarta aula da disciplina

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

Professora: Sebastiana Érica Cruz Santana

Data: 12/06/2019

Carga horária: 3 horas

PLANO DE AULA

Tema
Artigos científicos que utilizem a abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA) na sala de aula.
Objetivos
Espera-se que ao final desta aula os estudantes sejam capazes de: - Reconhecer a presença da abordagem CTSA nos artigos; - Classificar a relação CTSA presente nos artigos quanto as correntes propostas por Pedretti e Nazir (2011); - Avaliar artigos científicos frente a sua relevância;
Conteúdo Programático
<ul style="list-style-type: none">● Experiências com CTSA na sala de aula;
Metodologia de Ensino Desenvolvimento da aula
Na aula anterior a turma foi dividida em 8 grupos, e solicitado que cada um selecionasse um artigo científico que tratasse da abordagem CTSA como experiência na sala de aula. Todos os grupos terão 20 minutos para apresentar, o modo de apresentação se com recurso visual ou não, ficou a critério dos estudantes. A professora fará questionamentos ao final de cada apresentação, bem como instigará a turma a participar das apresentações dos colegas para que eles avaliem (apêndice K) os artigos apresentados.
Avaliação
A avaliação será realizada levando em conta a escolha do artigo, a apresentação e avaliação (apêndice 1) dos grupos.
Recurso (s) instrucional (is) para a aula

Referências bibliográficas

NUNES, A. O.; DANTAS, M. J. As relações ciência–tecnologia–sociedade–ambiente (CTSA) e as atitudes dos licenciandos em química. *Educação Química*, v.23, n.1, 2012.

BORGES, C. O. et al. Vantagens da Utilização do Ensino CTSA Aplicado à Atividades Extraclasse. XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ), Brasília, 2010.

REIS, I. A. et al. O ensino de biologia sob uma perspectiva CTSA: análise de uma proposta pedagógica de uso de modelos didáticos da divisão celular. IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, São Paulo, 2013.

TERRA, V. R.; LEITE, S. Q. M. Estudos culturais sobre a produção de vinagre para articular saberes escolares, científicos e populares: uma educação química com enfoque CTS/CTSA. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Florianópolis 2017.

ANDRADE, B. S.; VASCONCELOS, C. A. O enfoque CTSA no Ensino Médio: um relato de experiência no ensino de Biologia. *Scientia Plena*, v. 10, n.4, 2014.

PROENÇA, M. S.; OSLAJ, E. U.; FARRA-DAL, R. A. As percepções de estudantes do ensino fundamental em relação às espécies exóticas e o efeito antrópico sobre o ambiente: uma análise com base nos pressupostos da CTSA - ciência-tecnologia-sociedade-ambiente. *Pesquisa em Educação Ambiental*, v.9, n.2, 2014.

ALVES, J. A.P.; CARVALHO, W. L. P. Implicações CTSA na visão de alunos do ensino médio a partir do acesso a múltiplas perspectivas De um caso de dano ambiental. V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2005.

APÊNDICE K: Ficha de avaliação para apresentações dos artigos

Universidade Federal de Sergipe

Departamento de Biologia

Instrumentação para o Ensino de Ciências e Biologia

Ficha de avaliação

Grupo	Título do artigo	Introdução	Objetivos	Metodologia	Conclusões/ Considerações	Parecer (Comente a escolha do artigo, e se vocês fossem avaliadores de uma revista aprovariam o artigo? Por quê?
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						

Grupo Avaliador: _____

APÊNDICE L: Planejamento da quinta aula da disciplina

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

Professora: Sebastiana Érica Cruz Santana

Data: 19/06/2019

Carga horária: 3 horas

PLANO DE AULA

Tema
Sequência didática (SD) e Sequência de Ensino Investigativa (SEI)
Objetivos
Espera-se que ao final desta aula os estudantes sejam capazes de: - Reconhecer aspectos que configurem SD e SEI; - Planejar uma SEI; - Conectar a abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA) a SEI;
Conteúdo Programático
<ul style="list-style-type: none">● Definição de Sequência Didática;● Definição de Sequência de Ensino Investigativa;● Passo a Passo de uma Sequência Didática;● Passo a Passo de uma Sequência de Ensino Investigativa;● Conexões entre a SEI e a abordagem CTSA;
Metodologia de Ensino Desenvolvimento da aula
<p>1º Momento (1 hora) Consistirá na discussão do texto de Carvalho (2017), enviado anteriormente via Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas (SIGAA) e solicitado que elaborassem uma resenha ou mapa conceitual para ser entregue nessa aula, a professora utilizará uma apresentação <i>Power point</i> para guiar a discussão.</p> <p>2º Momento (1 hora) A turma será dividida em três grupos, cada um ficará responsável por planejar uma sequência de ensino investigativa com os seguintes temas: Matéria e Energia, Vida e Evolução, Terra e Universo (esses temas estão presentes no currículo de Sergipe do 6º ano ao 9º ano) será sorteado um tema por grupo.</p> <p>3º Momento (1 hora) Cada grupo apresentará de forma simples as atividades planejadas.</p>
Avaliação

A avaliação é processual, levando em consideração a participação na aula sendo anotado o nome do aluno que participarem ativamente, será avaliado também os mapas conceituais e/ou resenhas entregues.

Recurso (s) instrucional (is) para a aula

Texto: CARVALHO, A. M. P. Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula. São Paulo, Cengage Learning, 2017.

Referências bibliográficas

CARVALHO, A. M. P. **Ensino de Ciências por Investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo, Cengage Learning, 2017.

SERGIPE, **Currículo de Sergipe Educação Infantil e Ensino Fundamental**: Integrar e Construir, Aracaju, 2018.

APÊNDICE M: FICHA DE AVALIAÇÃO DA OFICINA DIDÁTICA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática

Projeto: Formação de Professores no Enfoque CTSA: Uma Experiência com Licenciandos em Ciências Biológicas em Sergipe

FICHA DE AVALIAÇÃO DE AULA

Avaliador:

Nota (0 – 1,0): _____

Grupo:

Tema da aula:

1. O desenvolvimento da aula seguiu a mesma ordem do plano? Se não, explique o que foi diferente?

2. Houve algum imprevisto? O grupo conseguiu resolvê-lo? Como?

3. Sobre o desempenho do grupo, responda:

Participante	Domínio do conteúdo <i>Forte, Mediano, Fraco</i>	Participação <i>Muita, Média, Pouca</i>

4. Indique, de forma percentual (aproximadamente) o nível de participação da turma:

Desinteressados ____% Pouco Participativos ____% Participativos ____% Muito participativos ____%

APÊNDICE N: ENQUETE DE AVALIAÇÃO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática

Projeto: Formação de Professores no Enfoque CTSA: Uma Experiência com Licenciandos em Ciências Biológicas em Sergipe

Aluno: _____ Série: _____ Turma: _____

Avaliação da aula

1. Como você avalia o tema da aula?

() Sem importância () Pouco importante () Importante () Muito Importante

2. Como você avalia a metodologia da aula?

() Ruim () Regular () Interessante () Boa () Muito boa

3. Gostaria de ter mais aulas parecida com essa?

() Sim () Não

4. O que você achou dos participantes do grupo?

() Regulares () Bons () Muito Bons () Ótimos

5. Como você avalia sua participação na aula?

() Não participei () Participei pouco () Participei () Participei Muito

6. Se pudesse mudar alguma coisa nessa aula, o que mudaria? Por quê?

7. Deixe um comentário sobre sua experiência nessa aula. Isso pode ajudar a esses licenciandos no processo de tornarem-se professores ainda melhores!

APÊNDICE O: Orientações gerais para elaboração da oficina didática

Universidade Federal de Sergipe
Departamento de Biologia
Instrumentação para o Ensino de Ciências e Biologia

ORIENTAÇÕES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Tema – *Conteúdo que se pretende trabalhar*

Título – *Denominação criativa para chamar atenção dos participantes, mas que seja coerente com o tema proposto.*

Objetivos – *Muito cuidado ao estabelecê-los, atentando se é possível alcançar dentro do tempo previsto. Tendo em vista a abordagem CTSA, não é coerente e muito menos ideal objetivos apenas conceituais, a escolha dos verbos é fundamental nesse processo, algumas dicas:*

- i. *Objetivos conceituais “O que é preciso “saber””: identificar, reconhecer, classificar, descrever, comparar, conhecer, explicar, relacionar, situar (no espaço ou no tempo), lembrar, analisar, inferir, generalizar, comentar, interpretar, tirar conclusões, esboçar, indicar, enumerar, assinalar, resumir, distinguir, aplicar, etc.*
- ii. *Objetivos procedimentais “saber fazer”: manejar, confeccionar, utilizar, construir, aplicar, coletar, representar, observar, experimentar, testar, elaborar, simular, demonstrar, reconstruir, planejar, executar, compor, etc.*
- iii. *Objetivos atitudinais “ser”: comportar-se (de acordo com), respeitar, tolerar, apreciar, ponderar (positiva ou negativamente), aceitar, praticar, ser consciente de, reagir a, conformar-se com, agir, conhecer, perceber, estar sensibilizado, sentir, prestar atenção à, interessar por, obedecer, permitir, preocupar-se com, deleitar-se com, recrear-se, preferir, inclinar-se a, ter autonomia, pesquisar, estudar, etc.*

OBS. A abordagem CTSA valoriza mais os conhecimentos procedimentais e atitudinais.

Conteúdo programático – Por mais que não seja uma aula de conteúdo relativo a série deles, é importante destacar aqui quais conteúdos estará sendo abordado.

Metodologia – O tempo pode ser seu aliado ou seu inimigo, depende da perspectiva. Atividades com ensino fundamental consome mais tempo, por serem crianças e não pararem quietas, leve isso em conta no planejamento, preveja o tempo para organização deles, mas serve também para o ensino médio quando utilizarem atividades em grupos vai precisar de tempo para organizar. Dito isso planeje cada etapa da aula cronometrando o tempo gasto, cedendo no mínimo 5 minutos a mais, *por exemplo: 5 minutos são suficientes para leitura da QSC, no momento da sua aula vai dizer “Vocês tem 5 minutos para ler a QSC” mas no seu planejamento você disponibilizou 10 minutos para esse momento...*

Quando utilizamos a abordagem CTSA, pretendemos alcançar a autonomia e o pensamento crítico do aluno, e isso leva tempo, então não espere que em 15 minutos ele tome um posicionamento sobre a QSC levantada, determine um tempo maior para esse momento, ele é o *clímax* da aula.

Lembrem também da descrição de SEI -> *problema, sistematização, aprofundamento, avaliação, e tentem seguir para alcançar os diferentes tipos de objetivos.*

Recursos – É necessário descrever todos os recursos, se forem utilizar textos com os alunos é preciso colocar a referência ou o apêndice, assim como vídeos se forem apresentar aos alunos deve-se colocar a referência. APENAS tudo que for ser utilizado na sala de aula.

Avaliação – Além da enquete que vou disponibilizar para vocês, fará algum outro tipo de avaliação, qual?

Referências utilizadas para construção da aula – Tudo que utilizou para se inspirar na aula.

Referências utilizadas na aula – Tudo que será utilizado durante a aula (se já citou nos recursos, não precisa citar aqui)

APÊNDICE P: Temas e objetivos predefinidos para as oficinas didáticas

TEMAS E OBJETIVOS PARA AS ATIVIDADES QUE A SEREM APLICADAS NO CODAP

DATA: 24/07/2019

TEMPO: 2h15min.

6º ANOS

- RESÍDUO ESCOLAR

- **Objetivos:**
 - Diagnosticar os principais materiais gerado pela escola;
 - Aprender sobre os impactos que os resíduos coletados oferecem para a sociedade e ao meio ambiente;

- SEM ABELHA, SEM MEL, SEM VIDA?

- **Objetivos:**
 - Entender os diferentes papéis dos polinizadores;
 - Como as ações humanas afetam as abelhas;
 - Entender a importância e o papel das abelhas no ambiente;

8º ANOS

- DIGITAL INFLUENCER E ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL: DÁ PRA CONFIAR?

- **Objetivos:**
 - Alertar a respeito da alimentação saudável;
 - Desmistificar sobre dietas não prescritas e a maneira como pode prejudicar a saúde

- UMA MÃO LAVA A OUTRA, MAS QUAL LAVA O ALIMENTO?

- **Objetivos:**
 - Identificar a diferença entre assepsia, esterilização e desinfecção;
 - Entender a importância da higienização correta para manutenção da saúde;

2º ANOS ENSINO MÉDIO

- PESCA POR ARRASTO: INDÚSTRIA X MEIO AMBIENTE

- **Objetivos:**
 - Identificar a relação entre o meio ambiente a pesca de arrasto;
 - Entender a importância do ambiente marinho;
 - Mensurar os impactos ambientais causados pela pesca de arrasto;
 - Compreender a contribuição da pesca para sociedade em geral;

- ABELHAS: PARA QUE TÊ-LAS?

- **Objetivos:**
 - Compreender a importância das abelhas;
 - Entender o efeito dos agrotóxicos, desmatamento e mudanças climáticas no ciclo de vida das abelhas;
 - Reconhecer medidas alternativas ao uso de agrotóxico;

3º ANOS ENSINO MÉDIO

- MANUTENÇÃO DA VIDA NO PLANETA X AÇÕES ANTRÓPICAS

- Objetivos:
 - Identificar os principais processos que possibilitam a manutenção da vida na Terra;
 - Opinar sobre as ações antrópicas;
 - Diferenciar processos naturais de processos ocasionados por ações antrópicas;

- IMUNOTERAPIA X CÂNCER

- Objetivos:
 - Compreender como funciona a resposta imune do corpo no combate ao câncer.
 - Entender como funciona a Imunoterapia?

APÊNDICE Q: Plano de aula 6º ano Sem mel, sem abelhas, sem vida?
PLANO DE AULA



Instituição: Universidade Federal de Sergipe

Disciplina: Ciências

Série: 6º ano **Turma:** B

Professores: Ariel Davino de Mendonça, Beatriz Siqueira Santos, Lázaro Santana Santos, Maria Benigna Santos de Jesus

Duração da aula: 135 minutos

Data: 24/07/2019

Tema: Sem abelha, sem mel, sem vida?

Objetivos

Gerais:

Ao final dessa aula os alunos serão capazes de entender a importância da relação existente entre o homem e a natureza.

Específicos:

Ao final dessa aula os alunos serão capazes de:

- Compreender os diferentes papéis dos polinizadores;
- Observar como as ações humanas afetam as abelhas;
- Perceber a importância e o papel das abelhas no ambiente;
- Propor soluções para o problema para o desaparecimento das abelhas;
- Sensibilizar os alunos sobre o perigo da utilização dos agrotóxicos.

Conteúdo programático

- Agrotóxico;
- Importância das abelhas;
- Impacto causado com o desaparecimento das abelhas.

Metodologia

A aula consistirá em quatro momentos, onde o tema será trabalhado de diversas formas.

Primeiro momento (20 minutos)

Professores se apresentarão, informando os nomes, cursos e onde estudam, além disso, será apresentado o tema que irá ser trabalhado na aula. Em seguida, a aula iniciará com uma dinâmica “quebra gelo”, para que os alunos fiquem mais à vontade, objetivando estimular a interação aluno-professor. Para a dinâmica, será feito o uso de uma caixa ornamentada com *10 palavras*, na qual 7 serão referentes ao tema e outras 3 não terão relação com o tema proposto (*relacionadas: polinização, morte, agrotóxico, colmeia, meio*

ambiente, flores, alimento, não relacionadas: água, madeira, rio), dessa forma dez alunos selecionados de forma aleatória, irão retirar uma palavra da caixa, e será feita a seguinte pergunta: “Essa palavra tem alguma relação com o tema?”. As palavras que segundo os alunos estiverem de acordo, será escrita numa parte do quadro e as que por eles não forem escolhidas serão escritas em outra parte do quadro e mais tarde todas elas serão utilizada na discussão.

Segundo momento (15 minutos):

Após a dinâmica, será apresentado aos alunos trechos do filme “*Bee Movie – a história de uma abelha*”, o vídeo auxiliará nas resolução do problema, pois ele aborda a polinização e a vida das abelhas. Ao final do vídeo os professores perguntarão o que os alunos entenderam, para que desta forma possam esclarecer qualquer dúvida dos alunos. No final dessa etapa os alunos serão organizados em 3 grupos.

Terceiro momento (50 minutos)

A turma será organizada em 3 grupos e será entregue um texto problema juntamente com um texto de apoio, sendo que as equipes receberão um texto de apoio diferente das demais. Será feita uma leitura conjunta com os discentes e posteriormente os alunos irão tentar solucionar o problema proposto. Os grupos debaterão o assunto entre eles, até chegarem numa possível solução, os professores passarão pelos grupos auxiliando nessa resolução.

Quarto momento (50 minutos)

Após a leitura do texto problema e a discussão interna dos grupos juntamente com a elaboração das possíveis soluções para o problema cada grupo vai explicar o que entendeu do problema e ler suas propostas para solucionar o problema, os demais grupos poderão sempre que achar necessário participar da explanação do grupo que estiver expondo suas opiniões, e a partir da fala dos alunos os professores vão interligar juntamente com eles as palavras escritas no quadro, referentes a dinâmica, os trechos do filme e o texto problema. Os professores serão os mediadores de todo o processo, propondo questionamentos que facilitem a discussão como por exemplo: Quais as principais ações que podem reduzir ou eliminar os danos?. Com isso, a discussão do problema será realizado através de debates com os alunos, ou seja, o grupo I, II e III, respectivamente, irão ler suas respostas e os outros grupos com base no que fizeram, irão dizer se concordam ou não com essa resposta, justificando suas respostas, desse modo, abrindo espaço para que todos os grupos consigam discutir a respeito do que lhes foi proposto, levando em consideração em todo momento a relação de Ciência Tecnologia Sociedade e Ambiente (CTSA).

Para ajudar na discussão do texto serão feitas oralmente as seguintes questões norteadoras:

- Qual a importância das abelhas ?
- A morte das abelhas é considerando um problema? Por quê?

No final da aula, será feita uma reflexão sobre o uso de agrotóxico e o risco provocado não só para as abelhas como também para toda a sociedade como um todo.

Recursos

Serão utilizados trechos do filme *Bee Movie* – a história de uma abelha, apresentados através de um projetor e notebook. Além disso, se fará uso de uma caixa ornamentada juntamente com palavras confeccionadas com papelão e emborrachado, que eles sortearão ao acaso. Se fará uso também de um texto problema, quadro negro e giz.

Avaliação

A avaliação será feita de forma continuada, a partir da participação dos alunos e da forma como eles resolverão o problema.

Referências

Filme **Bee Movie - A História de uma Abelha** (Brasil) / **A História de uma Abelha** (Portugal), [2007](#), dirigido por Steve Hickner e Simon J. Scumum.

MORTE DE MEIO BILHÃO DE ABELHAS É CONSEQUÊNCIA DE AGROTÓXICOS - Produção agrícola baseada no uso indiscriminado de pesticidas gera ciclo vicioso ao danificar polinizadores naturais.
[HTTPS://jornal.usp.br/atualidades/morte-de-meio-bilhao-de-abelhas-e-consequencia-de-agrotoxicos/](https://jornal.usp.br/atualidades/morte-de-meio-bilhao-de-abelhas-e-consequencia-de-agrotoxicos/), acessado em 27 de junho de 2019.

Mortandade de abelhas preocupa.
[HTTPS://diariodocomercio.com.br/sitenovo/mortandade-de-abelhas-preocupa/](https://diariodocomercio.com.br/sitenovo/mortandade-de-abelhas-preocupa/), acessado em 02 de julho de 2019.

TEXTO PROBLEMA

A morte de abelhas é algo que tem preocupado os especialistas de todo o país, especialmente neste ano”, afirma Nérvio Savier, apicultor, meliponicultor.⁴ Pesquisas apontam que quase 80% dos enxames de (abelhas) mortas no Rio Grande do Sul, por apicultores, estavam contaminados com agrotóxico. Especialistas em abelhas explicam que o agrotóxico provoca a morte direta ou impedem que elas retornem para as colmeias.

Elabore com seus colegas possíveis soluções para esse problema.

Leia o texto a seguir, para facilitar a resolução do problema anterior!

Texto de apoio 1

O dia mundial do meio ambiente, celebrado em 5 de junho, a principal data das Nações Unidas para sensibilizar e encorajar ações no mundo inteiro em prol da proteção ambiental. No entanto, no Brasil uma recente ação pode estar na contramão das questões ambientais. No dia 21 de maio de 2019 foi autorizado a comercialização de mais de 31

⁴ MELIPONICULTOR É.....

agrotóxicos no Brasil, dando continuidade ao objetivo do governo de agilizar as análises dos pedidos de registro. Desses, 13 foram avaliados como altamente ou extremamente tóxico a saúde humana e 14 como muito ou altamente perigosos ao meio ambiente. Além de causar grande prejuízo ao meio ambiente, ao solo, animais e seres humanos a aplicação de agrotóxicos em larga escala é uma das principais causas da mortandade especificamente entre abelhas.

Você sabe o que é agrotóxico?

Por que causa prejuízo aos seres vivos?

Mas por que utilizamos agrotóxicos?

Texto de apoio 2

A principal função das abelhas é a polinização. Elas garantem o equilíbrio dos ecossistemas, sendo responsáveis pela polinização de 85% das plantas com flores das matas e 70% das culturas agrícolas, ou seja, elas contribuem na geração de alimentos e renovação das florestas. “A polinização pelas abelhas proporciona uma melhoria na qualidade dos alimentos, além de aumentar em pelo menos 30% a produtividade”. Com a morte das abelhas, as florestas podem entrar em risco, assim como os demais animais que dependem dela. Além disso, a polinização pelas abelhas é importante para plantações de alimentos destinados a nós humanos, sendo assim até a nossa espécie poderá entrar em extinção.

O que é polinização?

Qual a relação dos nossos alimentos com as abelhas?

Você precisa dela mesmo? Ou dá para viver sem elas?

Texto de apoio 3

A morte das abelhas pode provocar vários impactos como por exemplo o desaparecimento do *lobo-guará* que se alimenta do fruto da *lobeira* em cerca de 50% de sua dieta. A flor da *lobeira* é polinizada por abelhas, desta forma esses e outros animais que se alimentam desse fruto e de tantos outros que precisam das abelhas para a polinização tem muitas chances de entrar em extinção.

O que é polinização?

O que é extinção?

Fará alguma diferença na sua vida se esses animais entrarem em extinção?

APÊNDICE R: Plano de aula 6º ano - Aprender também é praticar: uma atividade dinâmica sobre o lixo

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

COLÉGIO DE APLICAÇÃO

Disciplina: Ciências

Professora Orientadora: Sebastiana Érica Cruz Santana

Professora Responsável: Luisa Ferreira Ribeiro

Discentes: Aurelina, Jaqueline e José Romário

Carga horária: 2 horas e 15 minutos

Assunto: o Lixo

Título: Aprender também é praticar: uma atividade dinâmica sobre o lixo

Público-alvo: alunos do 6º ano

PLANO DE AULA

OBJETIVOS

Esperamos que ao final desta aula o aluno seja capaz de:

- Refletir acerca dos impactos ocasionados pelo descarte incorreto dos resíduos sólidos no ambiente e nos organismos;
- Questionar a respeito dos principais materiais gerados no ambiente escolar;
- Identificar as problemáticas relacionadas aos resíduos sólidos.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- O lixo

METODOLOGIA

1º Momento (20 minutos):

Os professores se apresentarão para a turma, explicando o que pretendem realizar, e em seguida darão início a execução da aula. Serão projetadas algumas imagens demonstrando os impactos que o descarte incorreto dos resíduos sólidos vem acarretando ao meio ambiente, em seguida os professores farão alguns questionamentos: o que os alunos observaram nas imagens? Como as atitudes de cada um afetam na quantidade de lixo produzido? O aluno sabe o que acontece com o lixo descartado. Essa atividade possui o intuito de obter os conhecimentos prévios dos discentes.

2º Momento (10 minutos):

Será exposto um vídeo de 10 minutos abordando a história do plástico, desde as tecnologias envolvidas na obtenção da matéria-prima até os impactos que podem ocasionar. Em seguida os alunos serão instruídos sobre a próxima tarefa a ser realizada.

3º Momento (25 minutos):

Serão formados três grupos, cada um sob a responsabilidade de um mediador. Cada grupo receberá uma caixa de papelão, um par de luvas, um roteiro contendo uma tabela e algumas questões. Em seguida irão fazer um mutirão pela escola, percorrendo vários locais, a fim de que seja feita coleta de resíduos, no percurso os alunos passarão em uma sala que fica na própria escola contendo materiais que foram reciclados. Para isso um representante de cada equipe será selecionado para fazer a coleta dos materiais, enquanto os demais acompanham e auxiliam na procura por resíduos e tomam nota do que é solicitado no roteiro.

4º Momento (30 minutos):

Os alunos irão responder aos problemas contidos no roteiro e passar os dados obtidos para a cartolina, durante essa atividade serão sorteados dois membros de cada equipe para fazer a pesquisa referente as questões 3 e 4 do roteiro.

5º Momento (50 minutos):

Cada grupo terá entre 10-15 minutos para apresentarem os dados do roteiro para a turma, para isso poderão utilizar cartolina, quadro negro e giz ou o próprio material que foi coletado, bem como a utilização das informações contida no vídeo. Vale ressaltar que a discussão em classe ocorrerá desde a apresentação dos dados.

RECURSOS DIDÁTICOS

- Quadro negro e giz
- Roteiro de atividade prática
- Data show
- Vídeo
- Caixa de som
- Caixa de papelão e luvas
- Cartolina

AVALIAÇÃO

- Serão considerados o envolvimento e a participação do aluno na discussão e realização da atividade prática, além da apresentação dos resultados obtidos nas cartolinas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARVALHO, A. M. P. Ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: Anna Maria Pessoa de Carvalho. (Org.). Ensino de Ciências por Investigação. 1ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

Tabela dos resíduos sólidos				
Classificação dos resíduos				
Vidro	Papel	Plástico	Metal	Outros
<ul style="list-style-type: none"> ● Observação: Para cada material coletado faça um traço de acordo com a classificação dada ao resíduo. Exemplo: Coletou um papel, passe um traço na tabela de papel, coletou outro, outro traço e assim sucessivamente. 				

- 1) Qual o tipo de lixo mais encontrado na coleta de vocês e qual o menos?
- 2) Dos resíduos encontrados por vocês, quais deles vocês mais utilizam na escola? Que tipo de resíduo ele é?
- 3) Agora que você escolheu cole-o na cartolina, em seguida faça uma pesquisa sobre o tempo de decomposição deste resíduo e quais os possíveis impactos ambientais este tipo de lixo pode causar ao meio ambiente.
- 4) Pesquise junto a direção da escola sobre para onde vai o lixo da sua escola?
- 5) Identifique todos os possíveis objetos contidos nos materiais reciclados da sua escola?
- 6) Escolha entre os resíduos coletados por vocês um material e construa uma espécie de “propaganda” sustentável sobre este material. Vocês devem convencer seus colegas a usar este produto de forma que não agrida o meio ambiente.
- 7) **Dicas:** Faça com que seu colega repense antes de usar este material, com que ele pense em reutilizar, substituir por outro mais sustentável, reduzir ou recusar seu consumo, vocês podem também tentar convencer quanto a reciclagem, o fato de ser ou não ser.

Procure argumentos que convença mais facilmente, mostre dados, faça esquemas (desenhos), utilize os próprios resíduos, entre outros.

APÊNDICE S: Plano de aula 8º ano Uma mão lava a outra mas qual lava seu alimento
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE - UFS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA - DBI
INSTRUMENTAÇÃO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA
COLÉGIO DE APLICAÇÃO - CODAP

Prof. Orientadora: Sebastiana Érica Cruz Santana

Prof. CODAP: Luisa Ferreira Ribeiro

Discentes: Janice Soares, Kelvin Santos e Lanay Chagas

Carga horária : 2 horas - aula. **Série:** 8ª ano **Turma:** A

TEMA: Microbiologia e higienização

TÍTULO: *Uma mão lava a outra, mas qual lava o seu alimento?*

OBJETIVOS:

❖ **Conceituais**

Identificar a diferença entre antissepsia, esterilização e desinfecção;

Entender a importância da higienização correta para manutenção da saúde;

❖ **Procedimentais**

Ter conhecimento dos recursos disponíveis no dia a dia que garantem a higienização das mãos;

Elaborar e expor argumentos sobre o tema durante a aula;

❖ **Atitudinais**

Tornar-se conhecedor dos males que uma má higienização podem causar.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO: Higienização das mãos e dos alimentos.

METODOLOGIA:

1º momento (20 min.)

Os professores irão se apresentar, logo após irão expor as placas com cultura provenientes de mãos higienizadas e não higienizadas, com o objetivo de debater as diferenças entre antissepsia, esterilização e desinfecção. Além disso, farão alguns apontamentos tais como “Vocês conseguem perceber a diferença entre essas placas? O que vocês acham que tem aqui? Então, você chega da escola, vai na geladeira, pega uma maçã e come, isso nessa placa é a quantidade de microrganismos presentes na sua mão, que foram ingeridos junto com a maçã. Isso pode causar algum mal?”

2º momento (20 min.)

A turma será dividida em 6 grupos de 5 pessoas, e será entregue o seguinte problema para ser trabalhado em sala:

No último dia 14, houve a inauguração do Restaurante Xingó onde compareceram cerca de 200 pessoas. No dia seguinte, 102 pessoas deram entrada na emergência do Hospital de Urgência de Sergipe (HUSE), com sintomas de infecção intestinal, tais como: dores abdominais, náuseas, vômito, diarreia e febre. Com isso, está sendo realizada uma investigação sobre as possíveis causas da intoxicação alimentar, até agora foi constatado que os pacientes consumiram: churrasco, feijão tropeiro, vinagrete e salada de maionese. Em seguida, serão distribuídas: manchetes e notícias: 1)“Menina ganha indenização de R\$ 10 mil após intoxicação por comer frango com salmonela em rede atacadista no Acre”, 2) “Intoxicação alimentar no restaurante: podemos obter uma compensação pelo dano?”, 3)“16 estudantes passam mal e são socorridos pelo Samu em escola estadual em Aracaju” 4)“ As nossas regras Mc Donald” .

3º momento (60 min.)

Serão entregues aos grupos 3 perguntas que irão guiar os alunos para que seja tomada a decisão sobre o caso.

1. Você, sendo uma das vítimas desse incidente, tomaria alguma atitude?
2. O que você acha que poderia ter sido feito para evitar que esse surto de infecção intestinal?
3. Quais medidas os restaurantes poderiam tomar para diminuir os riscos de intoxicação alimentar nos clientes?

Para finalizar, os alunos irão apresentar suas conclusões a respeito das perguntas, as respostas serão debatidas, analisando os diferentes pontos de vista de cada grupo. Encerrado o debate, os alunos irão entregar suas respostas, para que os professores possam avaliar.

Recursos: Quadro branco, piloto, textos e placas de petri com culturas.

Avaliação: Os alunos serão avaliados por meio das respostas às perguntas, analisaremos o nível de aprofundamento e coerência das questões, além da participação durante os debates.

Referências utilizadas para construção da aula:

FRANÇA, Jéssica. **16 estudantes passam mal e são socorridos pelo Samu em escola estadual em Aracaju.** [S. l.], 2019. Disponível em: <https://g1.globo.com/se/sergipe/noticia/2019/05/09/estudantes-passam-mal-em-escola-estadual-de-aracaju.ghtml>. Acesso em: 3 jul. 2019.

RODRIGUES, Iryá. **Menina ganha indenização de R\$ 10 mil após intoxicação por comer frango com salmonela em rede atacadista no AC .** Rio Branco/AC, 2018. Disponível em:

<https://g1.globo.com/ac/acre/noticia/menina-ganha-indenizacao-de-r-10-mil-apos-intoxicacao-por-comer-frango-com-salmonela-em-rede-atacadista-no-ac.ghtml>. Acesso em: 3 jul. 2019.

TRINDADE, Juliana. **Intoxicação alimentar no restaurante: podemos obter uma compensação pelo dano?** . [S. l.], [2017]. Disponível em: <https://www.jurilitigio.com.br/blog/prestacao-de-servicos/504-intoxicacao-alimentar-no-restaurante-compensacao-dano/>. Acesso em: 4 jul. 2019.

MCDONALD, Maurice; MCDONALD, Richard. **As nossas regras Mc donald** . [S. l.], [2000]. Disponível em: <https://www.mcdonalds.pt/qualidade/regras/>. Acesso em: 4 jul. 2019

APÊNDICE T: Plano de aula 8º ano – Digital influencers e alimentação saudável: dá pra confiar?

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
Centro de ciências Biológicas e da Saúde – CCBS
Departamento de Biologia – DBI
Instrumentação para o Ensino de Ciências e Biologia

PLANO DE AULA

Escola: Colégio de Aplicação - CODAP

Professor(a) estagiário(a): Fabiana Vieira dos Santos; Irene Barbosa da Fonseca
Teixeira; Marynara Costa Santos

Professora orientadora: Sebastiana Érica

Professora da Instituição: Luísa

Data: 24/07/2019 Disciplina: Ciências Série: 8º ano Turma: B

Duração: 135 minutos

Tema

Influência das mídias sociais na alimentação saudável

Título

Digital influencers e alimentação saudável: dá pra confiar?

Objetivos

Geral

- Adotar uma postura crítica em relação a informações sobre alimentação saudável obtida das mídias sociais.

Específicos

- Reconhecer aspectos relacionados a hábitos saudáveis;
- Sensibilizar-se a respeito de desequilíbrios nutricionais associados a dietas encontradas na internet;
- Perceber os riscos que os agrotóxicos representam à saúde e ao ambiente;
- Aplicar informações científicas para a tomada de decisões.

Conteúdo programático

Química alimentar, alimentação equilibrada.

Metodologia

- **Primeiro momento (20 minutos):**

Inicialmente, iremos nos apresentar, e em seguida, faremos algumas perguntas para os alunos como forma de avaliação diagnóstica ("O que são nutrientes?", "Quais são os principais tipos de nutrientes que precisamos?", "O que vocês entendem por 'alimentação saudável'?", "Onde

vocês encontram informações sobre alimentação saudável?"). Se necessário, escreveremos o que for dito pelos alunos no quadro, para ajudar a organizar as ideias;

● Segundo momento (55 minutos)

Apresentaremos, em uma leitura com a turma, o problema do nosso estudo de caso (Anexo 1): *uma influenciadora digital fictícia, que dá dicas de dieta no instagram, está sendo culpada pelos problemas de saúde recentes de uma de suas seguidoras*. Escolhemos 3 (três) dicas: *Só come gordura quem quer engordar* (1), *Menos carboidrato = mais saúde* (2), *Orgânicos? Muito mais romântico! Bom pra você e pras flores do campo* (3).

Dividiremos a sala em 3 grupos, de forma que cada um dos grupos receberá o texto com o caso, uma dica da influenciadora, e textos de apoio sobre o tema que ela trata (Anexos 2-4). Com base nessas informações, os alunos deverão se posicionar contra ou a favor do conselho da celebridade, e expor suas conclusões na forma de um texto. Este deverá ser escrito como um roteiro para um vídeo-resposta, que seria postado no YouTube ou em outra mídia social. Durante esse momento, as professoras acompanharão os alunos na 1ª leitura dos textos de apoio, e circularão a sala acompanhando a discussão dos estudantes e tirando eventuais dúvidas.

● Terceiro momento (45 minutos)

Cada grupo apresentará seu roteiro para a turma. Ao fim da apresentação dos 3 grupos, a sala deve decidir se defende ou acusa a influencer. As professoras assistirão às apresentações, e discutiram com a sala as conclusões atingidas pelos alunos;

● **Quarto momento (25 minutos):** Aprofundaremos o debate sobre as questões de alimentação saudável e mídias sociais, mostrando aos alunos matérias reais (https://www.huffpostbrasil.com/entry/dieta-influencers-instagram_br_5cb09fcae4b082aab084e532; <https://www.revistaencontro.com.br/canal/saude/2019/03/cuidado-com-as-dietas-existent-no-instagram.html>) sobre o tema do nosso estudo. Encerraremos a aula retomando com os alunos o que eles aprenderam.

Recursos

Textos de apoio, piloto, quadro branco.

Avaliação

Processual, considerando a discussão dos alunos a respeito dos textos e as conclusões atingidas no roteiro elaborado por eles.

Referências

BLOG DO SAVEGNAGO. **Vantagens e desvantagens dos alimentos orgânicos**. [S. l.], 10 jan. 2018. Disponível em: <<https://www.blogdosavegnago.com.br/single-post/vantagens-e-desvantagens-dos-alimentos-organicos>>. Acesso em: 15 jul. 2019.

BRASIL, CAROLINA VIEIRA *et al.* Alimentação orgânica no Brasil e considerações para o futuro. **Universidade Federal de Juiz de Fora**, Juiz de Fora. 2010.

JASMINE. **Lipídios: saiba por que as gorduras são essenciais para o nosso corpo**. [S. l.], 30 maio 2017. Disponível em:

<<https://www.jasminealimentos.com/wikinatural/lipidios-por-que-as-gorduras-sao-essenciais-para-o-nosso-corpo/>>. Acesso em: 15 jul. 2019.

LABORATÓRIOS PFIZER. **Alimentos orgânicos: benefícios à saúde e ao meio ambiente**. [S. l.], 20??. Disponível em: <<https://www.pfizer.com.br/noticias/Alimentos-organicos-benef%C3%ADcios-a-saude-e-ao-meio-ambiente>>. Acesso em: 15 jul. 2019.

NUTRIÇÃO POR DANIELLE MACEDO. **Saiba mais sobre dieta Low Carb**. [S. l.], 20??. Disponível em: <<http://daniellemacedo.com.br/2017/12/07/saiba-mais-sobre-dietas-low-carb/>>. Acesso em: 15 jul. 2019.

SEMPRE NOTÍCIA. **Nutricionista aponta benefícios e riscos das dietas low carb**. [S. l.], 2017. Disponível em: <<http://www.ma10.com.br/2017/04/12/nutricionista-esclarece-beneficios-e-riscos-das-dietas-low-carb/>> Acesso em: 15 jul. 2019

Jovem em Aracaju adoecce e pais culpam a *digital influencer* Mary Fashion Week



Mary Fashion Week, *digital influencer* no Instagram, ainda não respondeu às acusações

Na segunda-feira (15/07), a universitária Janaína, com 21 anos de idade, começou a se sentir fraca no caminho para casa, e chegou a desmaiar na rua, onde recebeu assistência de algumas pessoas que passavam. Depois de passar a noite no hospital, os médicos avisaram à jovem que ela se encontrava com um quadro de **desnutrição** e **anemia**, além de estar **8 kg abaixo do seu peso ideal**. Janaína confessou aos médicos que tinha perdido 15 kg recentemente, e nos últimos 3 meses, não tinha menstruado.

Seus pais, Dona Joana e Seu Válter, residentes de Simão Dias, só veem a filha nos feriados e férias desde que a menina passou a morar sozinha em Aracaju para cursar a universidade. Eles não sabiam da gravidade dos problemas de saúde de Janaína, apesar de terem percebido que a jovem tinha emagrecido e aparentava estar desanimada ultimamente.

Ao ser questionada sobre sua alimentação, Janaína respondeu, “Tenho seguido os conselhos de **Mary Fashion Week**. Ela dá várias dicas de como ser comer de forma saudável e perder peso no Instagram, estou sempre curtindo as publicações dela”. Mary Fashion Week, celebridade paulista do Instagram, é famosa por suas dicas de “alimentação saudável”, e tem mais de 20 mil seguidores na plataforma, sendo boa parte deles pessoas jovens buscando melhorar seus hábitos alimentares.

Depois de verem esta conta, os pais de Janaína decidiram processar a *influencer*, alegando que ela tem culpa direta no ocorrido, e que deve se responsabilizar pelo conteúdo que posta. Mary tem 25 anos e não possui Ensino Superior, o que levou Dona Joana a argumentar, “Ela nem é nutricionista, nem médica, nem nada! Ela nem sabe o que tá falando e tá ganhando dinheiro deixando minha menina doente!”

O caso ganhou popularidade, e despertou reações diferentes nas pessoas. Algumas argumentam que as dicas de Mary contribuem sim para uma alimentação saudável, e, portanto, a culpa é de Janaína, que deve ter feito alguma coisa de errado. Por outro lado, outros atacam a influencer, chamando-a de “irresponsável” e dizendo que suas dicas “não são confiáveis”.

Até o momento de publicação desta matéria, Mary Fashion Week ainda não se posicionou publicamente. Janaína está sendo tratada, e seus pais, que decidiram passar um tempo com a filha na capital, avisam que a filha está melhorando. Seu Válter, agora mais tranquilo, declarou, “Com a gente aqui, ela vai comer muito feijão com arroz”.

AGORA É SUA VEZ:

Devido à fama da acusada, muitos influencers estão se posicionando sobre o caso nas redes sociais. Você, um influencer com mais de 8000 inscritos no seu canal de YouTube, decide fazer um vídeo falando o que você acha: **Mary é culpada ou não?**

Para tomar essa decisão, você vai analisar as dicas do instagram de Mary, e ler informações a respeito delas. Depois de decidir, escreva um curto roteiro do vídeo que você vai postar, colocando todas as informações que você acredite que são necessárias para apoiar a sua afirmação.

APÊNDICE U: Plano de aula 2º ano “A” – Abelhas para que tê-las?

Plano de aula

Grupo: Leticia Maciel, Rachel Pinto e Samantha Vieira

Instituição: CODAP

Turma: 2º ano

Tema: Abelhas: para que tê-las?

Objetivos

- Reconhecer a importância das abelhas para o funcionamento do planeta, e como a ausência delas pode afetar diretamente a vida humana;
- Se posicionar a respeito do efeito dos agrotóxicos e desmatamento no ciclo de vida das abelhas;
- Sensibilizar-se com a necessidade de impedir o declínio das abelhas.

Metodologia → Inicialmente, será explicado para os alunos, de forma detalhada, como acontecerão as atividades. O tema será trabalhado através de um quiz, de três rodadas. A turma será dividida em dois grupos, e cada um poderá responder as perguntas sorteadas nas rodadas. Caso um grupo não saiba a resposta da sua pergunta, ela será repassada para o outro grupo. As perguntas da primeira etapa valem 10 pontos, as da segunda 20 pontos, e as da terceira 30 pontos. Ao final, o grupo com a maior pontuação, ganha o prêmio. Se houver empate, um representante de cada grupo irá responder uma atividade (caça-palavras), e o que terminar primeiro, ganha. As perguntas se nortearão através de três momentos:

1. Conceitos introdutórios (contextualização): 10 perguntas / Cada pergunta vale 10 pontos / 30 min

Serão feitas perguntas que servem de base para introduzir os alunos ao mundo das abelhas, sua importância na polinização e as causas do seu desaparecimento. (Ao passo em que as perguntas forem sendo respondidas, nós iremos corrigir e comentar melhor sobre o assunto, dando base aos alunos.)

- As abelhas pertencem ao grupo dos: a) Aracnídeos b) Insetos c) Quilópodes
- Complete a frase: as abelhas auxiliam as plantas no processo de [...]
- Descreva como as abelhas realizam a polinização.
- Cite os níveis hierárquicos das abelhas encontrados em uma colmeia.

- Qual é a única função de um zangão?
- Qual é a casta responsável pela defesa da colmeia?
- Cite duas ações antrópicas responsáveis pelo declínio/extinção das abelhas.
- Qual alimento das abelhas?
- Qual trabalho das abelhas operárias?
- Do que é formado o mel?

2. Curiosidades: 10 perguntas / Cada pergunta vale 20 pontos / 30 min

Perguntas com foco em curiosidades sobre as abelhas (ex: propriedades medicinais, apicultura, características das abelhas, etc.)

- Qual é o nome do (a) profissional que trabalha na criação de abelhas?
- Cite 3 produtos fabricados com o mel da abelha.
- O que pode ser feito para aliviar a dor de uma picada de abelha? a) Usar compressa de gelo ou água fria. b) Massagear o local. c) Passar creme dental.
- O mel pode ajudar na cicatrização de uma ferida. Sendo usado para tratar as feridas dos soldados durante a Primeira Guerra Mundial, tornando assim, um poderoso agente de cura. Essa afirmação é verdadeira ou falsa?
- As abelhas e as vespas são os únicos insetos que produzem alimentos para o homem. Essa afirmação é verdadeira ou falsa?
- Qual o tempo médio de vida das abelhas operárias? a) 2 anos b) 40 dias c) 6 meses d) 60 dias
- Os zangões nascem de ovos fertilizados das abelhas rainhas. Essa afirmação é verdadeira ou falsa?
- Existem mais de 20 mil espécies de abelhas, onde 85% dessas são abelhas solitárias. Essa afirmação é verdadeira ou falsa?
- Nas estações mais frias do ano, quando ocorre a escassez de alimento, os zangões expulsam pelo menos 2 mil abelhas operárias, para que assim haja mais alimento. Essa afirmação é verdadeira ou falsa?
- Quando juvenil, a abelha rainha se alimenta apenas da geleia real, por conter notáveis quantidades de proteínas, lipídeos, carboidratos, vitaminas, hormônios, enzimas e substâncias minerais, não se conhece na biologia e medicina, outra substância com semelhante efeito sobre crescimento. Por isso que elas apresentam tamanho maior que as operárias e zangões. Essa afirmação é verdadeira ou falsa?

Obs: Antes de continuar, daremos 10 min para todos os alunos lerem os textos que servirão de base para o terceiro momento

3. QSC: 2 Questões sociocientíficas / Cada uma vale 30 pontos / 40 min (20 min para cada QSC)

No terceiro momento, uma questão sociocientífica será lida/entregue aos dois grupos, aquele que chegar a um resposta completa primeiro, ganha os 30 pontos. O mesmo será feito com a segunda QSC.

Em seguidos, iremos apurar os votos e premiar o grupo vencedor.

QUESTÃO SOCIOCIENTIFICA

1º Durante uma crise ambiental causada pela extinção de várias espécies de abelhas, um grande latifundiário do Rio Grande do Sul teve a ideia de substituí-las. Para isso, contratou um grupo de biólogos e engenheiros, a fim de construir pequenos robôs que possam simular as funções de polinização das abelhas **apenas entre as plantas de sua fazenda**. Pensando do ponto de vista ambiental e tendo conhecimento de todo o papel das abelhas, você diria que esse empreendimento conseguirá substituí-las com precisão? Por quê? Justifique sua resposta elaborando uma pequena hipótese do que aconteceria.

2º A cidade de Alagoinhas/BA é a maior produtora de amendoim do nordeste, fornecendo o produto para diversos municípios e até para outros Estados. Com o passar do tempo a produção de amendoim foi decaindo, e mesmo na época adequada para a colheita (caracterizada pela festa de São João), os números continuam diminuindo. Com isso, várias cidades estão sofrendo a carência desse item, e indústrias das várias áreas alimentícias estão sendo prejudicadas com a falta do amendoim, que serve de base para tantos produtos (paçoca, geleias, ração, bolos, óleos, doces regionais, uso medicinal, etc). **Qual seria o fator possivelmente responsável por essa crise na produção do amendoim?** Com base na resposta escolhida, elaborem um pequeno plano de intervenção contendo medidas que atenuassem o problema. (Imaginem que esse plano seria entregue a autoridades políticas e a órgãos ambientais, para uma possível utilização.)

Desafio para desempatar:

Caça-palavras: inseto, abelha, mel, polinização, alimento, colmeia.

I G E U O P Q L A M O C B G
N U E O Q D E K T A R T C N
S E M A D G T H Ç G T K L O
E T E W Q Q V A W W M E L P
T I H V N L Z K Q I Y C S Ç
O E M A O I I Q T K P O I W
X J E A N E U C O L M E I A
S M E I Q J K O P E B T Y Z
G F L I A L I M E N T O U B
E O B X C S F Q V Z O E G J
P D M F G A B E L H A Q L U

Textos base:

Abelha robôs: <https://super.abril.com.br/tecnologia/abelha-robo-pode-ajudar-a-salvar-o-planeta/>

Abelhas estão morrendo no Brasil <https://www.hojeemdia.com.br/horizontes/abelhas-est%C3%A3o-morrendo-no-brasil-e-produ%C3%A7%C3%A3o-de-alimentos-pode-ser-afetada-entenda-1.727017>

APÊNDICE V: Plano de aula 2º ano “B” – Pesca por arrasto e suas consequências

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
INSTRUMENTAÇÃO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA**

Plano de Aula

I. Plano de Aula: Pesca por arrasto e suas consequências. Data: 24/07/2019.
II. Dados de Identificação: Instituição: Colégio de aplicação (CODAP) Professores: Breno de Oliveira Souza; Franciely Fernanda Barbosa da Silva; Leonardo de Jesus Alves; Maira Helen Santos Ferreira. Professora Orientadora: Sebastiana Érica Cruz Santana; Professor do CODAP: Carlos Rodolfo Sampaio Componente curricular: Biologia Série: 2º ano Duração da aula: 2 horas e 15 minutos.
III. Tema: - E agora Nemo?: Impactos ambientais da pesca de arrasto
IV. Objetivos: Espera-se que, ao final desta aula, os estudantes sejam capazes de: Objetivo geral: - Perceber os principais impactos causados pela pesca por arrasto ao ambiente marinho. Objetivos específicos: - Reconhecer a importância do ambiente marinho; - Conhecer os impactos ambientais gerados pela pesca por arrasto; - Analisar a contribuição da pesca para a sociedade; - Elaborar soluções alternativas para a pesca de arrasto; - Entender o contexto da pesca por arrasto; - Compreender os prós e contras da pesca por arrasto em relação à indústria pesqueira e ao meio ambiente.
V. Conteúdo: - Pesca por arrasto e suas consequências para a biota marinha; - Indústria pesqueira.
VI. Desenvolvimento do tema: A sequência didática será dividida em quatro momentos que consistirá na apresentação de um vídeo e três jogos didáticos. A fim de estimular a participação dos alunos em todas as atividades será oferecido uma premiação para o grupo vencedor.

1º momento (15 minutos)

A sequência didática será iniciada com a apresentação dos professores e explicação para os alunos de como ocorrerá toda a sequência. O tema será introduzido com o auxílio de uma cena do filme “Procurando o Nemo” que ilustra a pesca por arrasto, a fim de contextualizar o aluno com o tema, que não se faz tão presente em seu cotidiano.

2º momento (30 minutos)

Em seguida, será iniciada a organização da turma em grupos, com cerca de 9 e 10 alunos, formando três grupos no total. Logo após, será explicada como funcionará a primeira atividade prática denominada “*quem pesca mais?*”. Nesta atividade os alunos irão escolher um representante para cada grupo que ficará responsável pela pesca. Esta atividade trata-se de uma caixa grande ou um saco plástico grande onde estará cheio de bolinhas de assopro, será necessário determinar formas de marcar as bolas podendo ser com imagens impressas, o nome da espécie escrito com caneta de álcool ou até mesmo diferenciar pela cor dos balões. A diferenciação dos balões vai servir para marcar a espécie alvo das espécies acessórias. Cada representante irá pegar várias bolinhas aleatórias e levar ao seu grupo para fazerem a contagem de quantas bolinhas representava a espécie de importância, nesse caso a espécie de camarões, e quantas bolinhas de espécies acessórias. A pontuação será determinada pela subtração da espécie de importância pela quantidade de espécies acessórias. *EX.: Um grupo recolheu 30 bolinhas com camarões e 25 bolinhas com espécies acessórias, o resultado desse grupo será de 5 pontos.* Caso o valor for negativo o grupo recebe o valor de 0 pontos. A atividade será finalizada quando as bolinhas acabarem. Importante ressaltar que a organização é necessária e dessa forma os quatro professores estarão encarregados pelas seguintes funções a) um professor para a organização da pesca, controlando os representantes de cada grupo e b) os outros três ficarão responsáveis pela organização do restante dos alunos que permanecem sentados, um professor por grupo.

3º momento (40 minutos)

Depois da contagem de pontos será iniciado o terceiro momento, que consistirá em um jogo de tabuleiro, onde os alunos ainda estarão organizados em grupos. A pontuação será dada para o grupo que chegar ao fim do jogo primeiro. As perguntas utilizadas no jogo seguem no anexo I.

4º momento (50 minutos)

Já para o último momento será proposto aos alunos a resolução de um questionamento referente a otimização da pesca por arrasto sem causar tantos danos ao meio ambiente. O questionário utilizado segue no anexo II. Para obtermos maior participação dos alunos nesta atividade, será dado um prêmio extra para o grupo que apresentar a melhor solução dessa atividade. A elaboração das respostas será de forma escrita, onde os alunos irão entregar aos professores. Ainda junto com o questionamento, cada grupo deverá elaborar uma pergunta sobre pesca por arrasto e será direcionada a outro grupo. As respostas para as perguntas criadas pelos próprios alunos deverá ser expressa de forma oral.

VII. Recursos didáticos:

- Notebook;
- Datashow;
- Quem pesca mais?
 - Bolas de assopro;
 - Fita adesiva
 - Papeis com o nome das espécies (alvo e acessórias);
 - Caixa grande;
- Tabuleiro
 - Folha de isopor;
 - Pistola de cola quente;

- Tubos de cola quente;
- Dado;
- Ilustrações impressas;
- Questionamento
 - Será reproduzido no data show.

VIII. Avaliação: A avaliação será realizada de forma coletiva de duas maneiras a primeira será dada através da percepção do professor aos alunos durante a correção e discussão das respostas elaboradas. A segunda maneira será dada através dos textos desenvolvidos pelos grupos.

XIX. Bibliografia:

Vídeo: Trabalho em Equipe - Procurando Nemo. Disponível

em: <https://www.youtube.com/watch?v=yEJ5kdqeGpk&feature=youtu.be>.

Captura acidental na pesca. Greenpeace. Disponível em: <http://www.greenpeace.org/portugal/pt/O-que-fazemos/oceanos/captura/>. Acesso em: 09 Jul de 2019.

Davis-Erickson, M.; **Pesca de arrasto: o destrutivo método de pescaria está transformando os leitos dos oceanos em “desertos”.** Mongabay. Disponível em: <https://pt.mongabay.com/2014/07/pesca-de-arrasto-o-destrutivo-metodo-de-pescaria-esta-transformando-os-leitos-dos-oceanos-em-desertos/>. Acesso em: 09 Jul de 2019.

Leito dos oceanos é devastado pelas redes da pesca de arrasto. O Globo. Disponível em:

<https://oglobo.globo.com/sociedade/ciencia/leito-dos-oceanos-devastado-pelas-redes-da-pesca-de-arrasto-5990321>. Acesso em: 09 Jul de 2019.

Mesquita, J. L.; **Pesca de arrasto: entenda como acontece a destruição do habitat.** Mar sem fim. Disponível em: <https://marsemfim.com.br/pesca-de-arrasto-destruicao-do-habitat/>. Acesso em: 09 Jul de 2019.

Pelizzaro, I.; **Setor pesqueiro pede regulação de pesca de arrasto por barcos de fora do RS.** Governo do estado Rio Grande do Sul. Disponível em: < <https://estado.rs.gov.br/setor-pesqueiro-pede-regulacao-de-pesca-de-arrasto-por-barcos-de-fora-do-rs>>. Acesso em: 20 de jul. de 2019.

Pesca de arrasto. Greenpeace. Disponível em: <http://www.greenpeace.org/portugal/pt/O-que-fazemos/oceanos/pesca-de-arrasto/>. Acesso em: 09 Jul de 2019.

Regra que proíbe pesca de arrasto do camarão com tração motorizada causa polêmica. Uol. Disponível em: < <https://canalrural.uol.com.br/noticias/regra-que-proibe-pesca-arrasto-camarao-com-tracao-motorizada-causa-polemica-37361/>>. Acesso em 20 jul. de 2019.

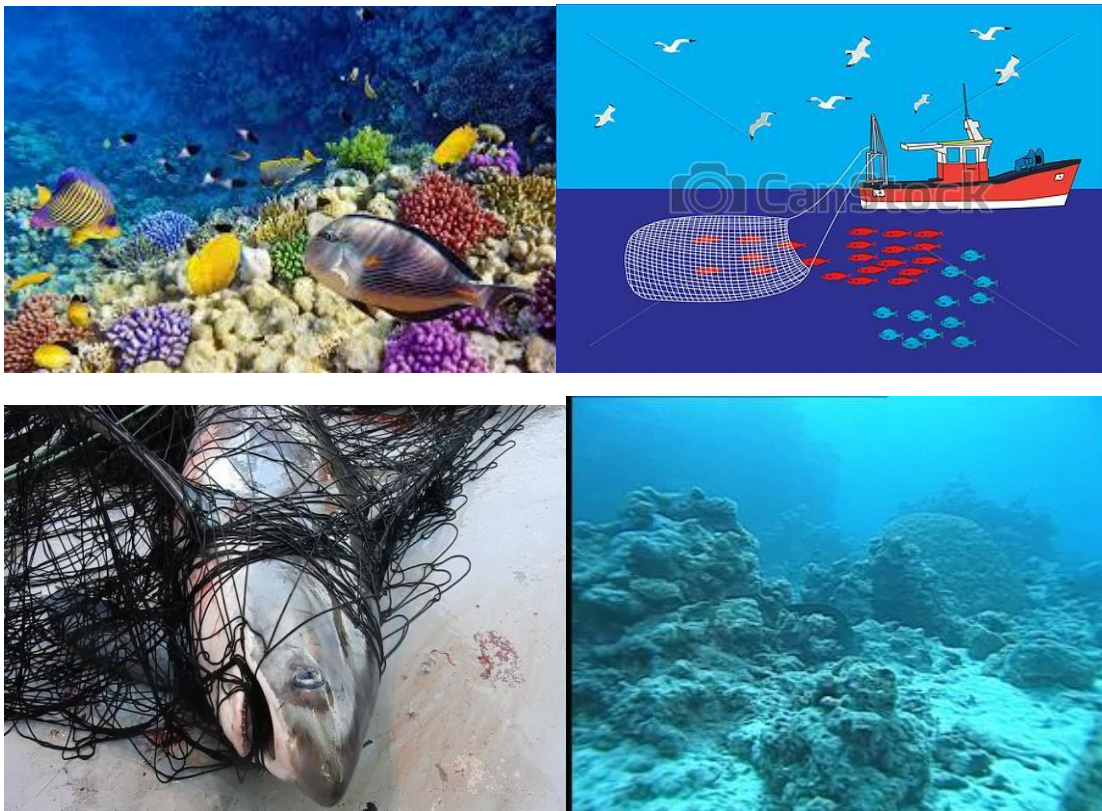
Questionamento utilizados no jogo de tabuleiro

1. Parabéns, agora você tem o papel de construir a cadeia alimentar em que o camarão está inserido.
 - Restos orgânicos e pequenos peixes;
 - Camarão;
 - Peixes;
 - Homem.

2. Três consequências se a pesca de arrasto for totalmente proibida.
3. Três consequências para os pescadores e economia caso a pesca por arrasto for totalmente proibida.
4. Construa a palavra com as letras disponíveis.

P-R-E-S-E-R-V-A-Ç-A-O

5. Onde ocorrem as pescas por arrasto?
 - a) Costa
 - b) Alto mar
 - c) Ambos
6. A pesca por arrasto pode ser realizada
 - a) Manualmente
 - b) Industrialmente
 - c) Ambos
7. UUUUhhh Você agora é um pescador, ao lançar sua rede uma tartaruga veio presa. O que você faria com a tartaruga?
8. Utilizando as figuras monte a ordem cronológica dos fatos



9. Você é um pescador de camarão e possui um cliente que busca apenas a compra de camarões. Ao lançar sua rede no mar coletou 20 kg de camarão e 80 KG de peixes que não servem para seu cliente. O que você faria com os 80 KG de espécies acessórias?
10. Onde há maior diversidade de espécies na superfície ou no fundo marinho?
11. Organize as palavras e forme a frase.

"Infelizmente a pesca por arrasto é praticada no Brasil sem qualquer fiscalização"

12. Descreva como você acha que é um deserto marinho.
13. Observando a cascata trófica, o que pode acontecer se os consumidores terciários forem retirados?
14. Três palavras relacionadas com o tema extinção.
15. O que é utilizado na pesca por arrasto?
() Navio
() Barcos com tamanho médio
() Canoa
() Homem

Texto para as questões 16, 17 e 18

João foi pego realizando a pesca por arrasto em profundezas pelo fiscal Paulo. Sabendo que realizar a pesca por arrasto em profundezas é proibido. Responda

16. Qual seria sua atitude se fosse Paulo?
17. Qual seria seu sentimento e opinião se fosse João?
18. Qual seria sua opinião se fosse a população local onde João mora?

QSC

Infelizmente, a pesca por arrasto é uma modalidade praticada no Brasil sem qualquer fiscalização. Aqui, cada um dos 17 estados costeiros têm uma regra a respeito de como deve ser praticada, sempre em relação à distância da costa. Em alguns estados a distância é de uma milha náutica, em outros, três milhas. Mas, como não existe nenhuma fiscalização, é comum ver barcos pesqueiros passando o arrasto na zona de arrebentação.

Cientistas encabeçam a lista. Ambientalistas vêm em seguida, e até artistas de renome internacional protestam. Em vão! Mas até os próprios pescadores sabem do crime que cometem. Em minhas andanças pelo litoral brasileiro sempre converso com pescadores sobre isso. Todos, quase sem exceção, reconhecem os problemas das redes e, em especial, do arrasto. **Mas dizem, com razão, “que não têm outra opção, o governo não ajuda, não propõe outros métodos de pesca”,** o que também é verdade.

Textos retirado do site Mar Sem Fim

Link:<https://marsemfim.com.br/pesca-de-arrasto-destruicao-do-habitat/>



*A pesca por arrasto é o ato mais destrutivo que o seres humanos realizam no oceano, mas que provém renda e alimento para milhões de pessoas ao redor do mundo. **Discuta com seus colegas e responda: Como gerar economia e atender a demanda alimentícia de peixes sem devastar os oceanos?***

APÊNDICE W: Plano de aula 3º ano – Há quantas Mariana's?

PLANO DE AULA

I. Plano de Aula: Data: 24/07/2019
II. Dados de Identificação: Escola: Colégio de aplicação CODAP Aplicadores: Carlos Felipe Gualberto Lima Santos, Iasmin Victória Teixeira Barreto e Vera Lúcia Nery Dourado. Disciplina: Biologia Série: 3º ano do ensino médio.
III. Tema: - Viabilidade e uso das barragens artificiais. Título: Há quantas Mariana's?
IV. Objetivos: Objetivo geral: Auxiliar no desenvolvimento da criticidade dos alunos acerca da implantação de barragens artificiais. Objetivos específicos: Objetivos conceituais: <ul style="list-style-type: none">● Conhecer os principais tipos de barragem;● Reconhecer os usos das barragens artificiais;● Reconhecer os principais tipos de barragens. Objetivos procedimentais: <ul style="list-style-type: none">● Observar os impactos ambientais e sociais causados pelas construções das barragens;● Elaborar um texto com prós e contra sobre a construção de barragens artificiais. Objetivos atitudinais: <ul style="list-style-type: none">● Sensibilizar sobre as principais consequências acerca do rompimento de barragens artificiais;● Preocupar-se com as ações antrópicas que buscam o desenvolvimento social e acarretam num desequilíbrio socioambiental.
V. Conteúdo: <ul style="list-style-type: none">● Barragens: seus benefícios e impactos;● Rupturas de barragens, impactos sócio e ambientais.

VI. Desenvolvimento do tema:

1º MOMENTO (15 minutos)

Inicialmente, nos apresentaremos logo em seguida os alunos serão indagados a respeito das barragens artificiais, seus benefícios e impactos.

Perguntas:

1. O que são barragens artificiais?
2. Quais os principais tipos de barragens?
3. Em que são utilizadas as barragens?
4. As barragens podem ser implantadas em qualquer lugar?
5. As barragens podem acarretar danos ambientais ou sociais?

2º MOMENTO (20 minutos)

A turma será dividida em grupos e cada grupo receberá manchetes e artigos sobre barragens artificiais para a leitura (texto 1...?), logo depois será reproduzido um vídeo sobre a barragem do município de São Cristóvão e mais dois vídeos sobre relatos pós rompimento de barragens.

3º MOMENTO (40 minutos)

Os grupos receberão uma Questão sociocientífica (QSC), e após a leitura e debate entre seus colegas terão que decidir sobre a implantação de uma barragem artificial. Será solicitado que escrevam um texto argumentando sobre a decisão tomada.

Questão sociocientífica:

Empresas querem construir uma barragem d'água para geração de energia na floresta amazônica, a área escolhida pelos empresários alagará uma grande área da floresta e de terras indígenas. No entanto a empresa alega que os indígenas podem ser deslocados para outro ambiente da floresta e que o impacto ambiental causado é justificado e de menor importância diante dos benefícios que a barragem/usina irá produzir de energia, e que, também, tentará minimizar os impactos o máximo possível. Ativistas sociais e do meio ambiente começam a questionar a implementação, já que, a empresa não tem como medir a importância social das terras para os povos que ali habitam e, também, a construtora não pode garantir que haverá um ganho significativo e importante na quantidade de energia que será gerada para o que o impacto ambiental, e social sejam justificados. E então vocês agora como autoridades públicas possuem o poder de decidir se a barragem será construída.

4º MOMENTO (15 minutos)

Serão escolhidos dois grupos com decisões contrárias (se houver e se não houver?), e ambos apresentarão seus argumentos para o restante da turma que poderá complementar cada lado.

VII. Recursos didáticos: quadro, giz e textos.

VIII. Avaliação: Os alunos serão avaliados pela participação em sala de aula (avaliação processual).

XIX. Bibliografia:

PIASANTIN, C. et al., **MÓDULO I – BARRAGENS: ASPECTOS LEGAIS, TÉCNICOS E SÓCIOAMBIENTAIS.** Disponível em:

<https://capacitacao.ead.unesp.br/dspace/bitstream/ana/110/6/Unidade_2-modulo1.pdf>.

Acesso em: 09 de Jul de 2019.

G1 SE, **Sergipe está na lista dos estados com barragens que apresentam problemas estruturais.** Disponível em: <[145](https://g1.globo.com/se/sergipe/noticia/2019/01/26/sergipe-</p></div><div data-bbox=)

[esta-na-lista-dos-estados-com-barragens-que-apresentam-problemas-estruturais.ghml>](#). Acesso em: 10 de Jul. de 2019.

SOUZA, J. PINHEIRO, W. **Quais os impactos ambientais em Brumadinho?**. 2019. (4m30s). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=heFmSseAR_Q>. Acesso em: 12 de Jul. de 2019.

KUMPEL, L. BOTREL, F. **Os relatos de Mariana**. 2015. (1m47s). Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=Wp7SRijmddQ>>. Acesso em: 12 de Jul. de 2019.

MMA. UHE BELO MONTE. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/182/_arquivos/faq_belomonte_182.pdf>. Acesso em: 17 jul. 2019.

TEXTO 1

Os benefícios recebidos das barragens

Inicialmente as estruturas eram construídas para fins de abastecimento humano, e hoje são executadas com as mais diversas finalidades. Os benefícios relacionados às barragens são múltiplos:

- Produção de energia elétrica;
- Abastecimento de água para uso humano;
- Abastecimento de água para uso industrial;
- Irrigação, um dos maiores usos de água em escala mundial é a agricultura irrigada. Desde o início dos anos 90, menos de 1/5 da terra arável no planeta é irrigada, e essa parcela contribui com cerca de 1/3 da produção mundial de alimentos;
- Regularização de vazões atenuando os efeitos das enchentes e das secas;
- Navegação;
- Aquicultura;
- Lazer e turismo;
- Disposição de rejeitos de mineração;
- Acumulação de resíduos industriais líquidos;
- Podem ser usadas de maneira eficaz para regular os níveis dos rios e as enchentes a jusante por meio do armazenamento temporário do volume adicional de água para descarga posterior. O controle de enchentes é uma função importante para muitas barragens existentes e continua como função principal de algumas das maiores barragens atualmente em construção no mundo.

Além do risco inerente à existência da barragem com seu reservatório, há eventualmente **outros impactos**, mais ou menos sérios e importantes dependendo de cada caso:

- Modificações e até destruição de ecossistemas;
- Modificação do regime fluvial;
- Influência na qualidade da água;
- Interrupção da migração de peixes;
- Acumulação de sedimentos;
- Deslocamento dos habitantes da região do reservatório (por exemplo: barragens em áreas densamente habitadas como na China);
- Submersão de locais de interesse arqueológico, histórico ou artístico (caso dos templos de Abu Simbel na barragem de Assuan no Egito);
- Aumento de doenças ligadas à água (por exemplo: malária, esquistossomose);
- Sismicidade induzida.

TEXTO 2

Sergipe está na lista dos estados com barragens que apresentam problemas estruturais

Levantamento foi realizado pela Agência Nacional de Águas (ANA).



Barragem fica em São Cristóvão

A barragem Sindicalista Jaime Umbelino de Souza, conhecida como barragem do Poxim, localizada na cidade de São Cristóvão (SE), está na lista das **45 barragens com algum comprometimento estrutural importante apontado pela Agência Nacional de Águas(ANA)**.

Segundo o relatório mais recente da ANA, o local apresenta fundação composta de calcário e a presença de várias surgências [pontos de água brotando do solo]. A análise é de 2017, mas a agência voltou a divulgá-la, nesta sexta-feira (25), após o rompimento da **barragem de Brumadinho**, em Minas Gerais. A Companhia de Saneamento de Sergipe (DESO), que é responsável pela manutenção do local, informou que a barragem foi construída em cima de uma formação calcária, que possui algumas fissuras que permitem a passagem de água pelo subsolo. Porém, essas fissuras foram tratadas com o preenchimento de nata de cimento durante a construção da barragem. A Deso informou ainda que é realizado um monitoramento constante e a manutenção do local. E que no final do ano de 2018 a ANA fez uma nova avaliação e não identificou problemas. Sobre o risco da proximidade da barragem com a área urbana a companhia diz que ele é calculado.

TEXTO 3

Usina Hidroelétrica de BELO MONTE

Atendimento à Demanda Nacional de Energia

1. Por que construir Belo Monte? Que papel a usina desempenha no desenvolvimento futuro do Brasil?

O Brasil precisa de uma usina como de Belo Monte para seguir crescendo de forma sustentável. Para alcançar as metas de crescimento anual de 5% do PIB nos próximos 10 anos, bem como de erradicação da pobreza e melhor distribuição de renda, o país precisará instalar, a cada ano, cerca de 5.000 MW de capacidade adicional. Com base no consumo anual por domicílio, a energia média produzida pela usina de Belo Monte atenderá a 18

milhões de residências (60 milhões de pessoas), ou o correspondente a todo o consumo residencial de eletricidade na Argentina (aproximadamente 34 milhões de MWh ao ano). Os níveis de consumo domiciliar médio anual de eletricidade no Brasil – 560 kWh por habitante – ainda são baixos se comparados a 4.530 kWh nos Estados Unidos, 1.920 kWh do Reino Unido, 1.580 kWh na Espanha e cerca de 830 kWh na Rússia e na África do Sul.

2. Qual a geração de energia prevista para a usina de Belo Monte?

A geração média de energia prevista para a usina de Belo Monte é de cerca de 40% de sua capacidade total, ou seja, comparável à geração média das hidrelétricas europeias. Esse valor é inferior à geração média das usinas hidrelétricas brasileiras, que é de 55%, uma vez que nos meses de cheia, a usina gerará a sua plena capacidade (11.000 MW) e, durante a estiagem, a geração será menor, resultando em uma média anual de aproximadamente 4.500 MW. O cálculo da energia comercializada pela usina é feito com base nas taxas médias de geração e também leva em conta os ganhos sinérgicos da operação interligada com o sistema.

3. Por que a geração média de Belo Monte é menor que a das hidrelétricas brasileiras ?

A menor geração de energia relativa à potência instalada se deve, em grande parte, à adequação do projeto ao longo de sua vida útil e à compatibilização da geração de energia aos requisitos socioambientais. As medidas adotadas que reduziram a geração de energia foram:

- a) a redução do reservatório e a eliminação da capacidade de regularização das vazões afluentes à barragem de Belo Monte;
- b) a retirada de outros aproveitamentos na bacia que permitiriam maior regularização das vazões a montante;
- c) a adoção de um hidrograma mínimo (valores mínimos de vazões ao longo do ano) que será mantido no trecho de vazão da Volta Grande do Xingu, de forma a assegurar as condições de pesca, navegabilidade e outros usos às comunidades indígenas.

Assim, é fato que as alterações promovidas no projeto de Belo Monte de forma a compatibilizá-lo com as restrições socioambientais, implicaram na redução da geração média anual. Felizmente, isto não inviabilizou o empreendimento, visto que, quando em operação, produzirá energia para a população brasileira por quase metade do preço das demais fontes de energia.

4. Como será usada a energia produzida pela usina de Belo Monte?

A energia produzida pela usina de Belo Monte será usada para atender o crescimento econômico, com competitividade, e a expansão demográfica prevista do país. A maior parcela (70%) da energia da usina de Belo Monte destina-se ao mercado cativo, que engloba todas as residências, grande parte do comércio e serviços e uma grande parcela da indústria, inclusive as pequenas e médias. Os 30% restantes destinam-se ao mercado livre e a autoprodutores – onde se encontra também a indústria eletrointensiva.

6. A demanda de eletricidade no Brasil não poderia ser suprida apenas com medidas de conservação e a modernização de usinas existentes?

Não. Medidas de conservação de energia e repotenciação das usinas hidrelétricas existentes são ações importantes, porém insuficientes para suprir a demanda prevista para os próximos anos. Segundo estudo da Empresa de Pesquisa Energética (EPE), tais medidas trariam ganho de energia da ordem de 270 MW médios/ano, o equivalente a apenas 6% da energia média que Belo Monte deverá produzir, e apenas 5,4% da necessidade energética do País para atingir a meta anual de crescimento. Em relação à conservação de energia, as projeções de crescimento do consumo, para os próximos 10 anos, contemplam a adoção de medidas e ações de eficiência energética no uso final da eletricidade, que totalizam, ao final desse período, uma redução do consumo equivalente a uma usina hidrelétrica do porte de Belo Monte.

7. Como o governo responde às críticas de que usinas menores seriam mais eficazes?

No Brasil, é considerada uma usina pequena aquela que gera efetivamente 30 MW. Sendo assim, seriam necessárias mais de 30 usinas menores para fornecer o mesmo volume de energia de Belo Monte, fato que provocaria um impacto ambiental bem maior do que apenas uma usina de grande porte.

8. Os indígenas serão afetados pela redução da vazão na Volta Grande do Xingu?

Não. As condições do processo de licenciamento para o projeto de Belo Monte exigem uma vazão mensal mínima de 700 m³/s no rio Xingu, que excede a vazão mínima de 400 m³/s registrada nos 80 anos anteriores. Essa exigência de vazão garantirá a manutenção dos recursos naturais necessários às populações indígenas, que dependem do leito do rio para locomoção e cujos hábitos alimentares estão vinculados à atividade da pesca. A Fundação Nacional do Índio (Funai) avaliou de forma independente o impacto deste projeto em novembro de 2009, em seu “Parecer Técnico nº 21 – Estudo do Componente Indígena do Impacto Ambiental”, concluindo que o empreendimento é viável, desde que atendidas as condições de vazão mínima, além de outros critérios.

9. Quantas residências serão afetadas pela construção da barragem de Belo Monte e que apoio o Governo brasileiro dará a essas famílias?

A usina de Belo Monte será construída em uma área atualmente ocupada por aproximadamente 4.300 famílias em zonas urbanas e 800 famílias em zonas rurais. Todos os residentes afetados pela construção da barragem poderão optar por indenização de terrenos e benfeitorias em dinheiro, realocação monitorada, ou reassentamento pelo empreendedor em zonas urbanas ou rurais.

TEXTO 4

Quais serão os impactos positivos do projeto de Belo Monte?

Os principais benefícios do projeto serão:

a) Melhorias em áreas urbanas

As áreas urbanas das cidades de Altamira, Vitória do Xingu e Brasil Novo, e das localidades de Belo Monte e Belo Monte do Xingu beneficiar-se-ão com as medidas para atender às necessidades de realocação da população diretamente afetada, com a construção e integração das residências destinadas aos trabalhadores das obras da usina e com medidas para adequação do afluxo de população migrante às estruturas urbanas existentes.

b) Melhorias na área de saúde

Implementação de programas de vigilância epidemiológica, prevenção e controle de doenças (inclusive a malária) e incentivo à estruturação de atenção básica na rede pública de saúde; Apoio técnico e financeiro aos municípios, com vistas a garantir uma rede pública de saúde de qualidade.

c) Conservação ambiental

Medidas voltadas à conservação da fauna e flora terrestre e dos ecossistemas aquáticos em áreas próximas à usina, hoje em processo de degradação ambiental; Implantação de duas unidades de conservação na margem direita do rio Xingu, totalizando 280.000 hectares de florestas; Implantação de ações de manejo em unidades de conservação já existentes; Recuperação de trechos da vegetação ao redor dos reservatórios e projetos de incentivo à pesca sustentável.

d) Melhorias na infraestrutura rodoviária

Alargamento, cascalhamento e extensão de rodovias e construção de pontes.

e) Benefícios para as populações indígenas

Capacitação para atividades econômicas em bases sustentáveis (artesanato, extrativismo vegetal, apicultura, plantio de cacau, de frutíferas nativas e de ervas medicinais, criação de animais etc.) e para a comercialização da produção; Fornecimento de infraestrutura para escoamento da produção e de equipamentos para facilitar as atividades produtivas; Apoio ao serviço de educação formal das populações indígenas (capacitação de professores indígenas, promoção de trocas culturais e linguísticas com outras terras indígenas (TI) e readequação da infraestrutura de educação);

Capacitação de agentes ambientais indígenas.

f) Incentivo à capacitação profissional e ao desenvolvimento de atividades produtivas nos onze municípios da área de influência indireta do projeto Incentivo à qualificação profissional

APÊNDICE X: Plano de aula 3º ano “A” Agro é Tech, Agro é Pop, Agro é Tudo!

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CCBS – CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
INSTRUMENTAÇÃO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA - T01

PLANO DE AULA

Dados de Identificação:

Instituição: Colégio de aplicação (CODAP)

Professor da Instituição: Carlos Rodolfo

Professora Orientadora: Sebastiana Érica

Estudantes: Iasmin Santos, José Lucas, Luan Oliveira e Wesley Morais.

Disciplina: Biologia. Turma: 3º Ano do Ensino Médio

Duração: 2 horas e 15 minutos Data: 24/07/2019

1 - Tema da aula:

- “AGRO É TECH, AGRO É POP, AGRO É TUDO!” .

2 - Objetivos:

2.1 - Objetivo geral:

- Descrever os impactos ambientais e na saúde humana decorrentes do uso de agrotóxicos.

2.2 - Objetivos Específicos:

Ao final dessa aula o aluno será capaz de:

- Analisar as questões socioeconômicas que permeiam o uso de agrotóxicos.

- Confrontar opiniões divergentes sobre a utilização de defensivos agrícolas.

- Argumentar sobre os pontos positivos e negativos do uso de defensivos agrícolas.

3 - Conteúdo Programático:

- Agrotóxicos

- Meio Ambiente

- Saúde Humana

4 - Procedimentos Metodológicos:

PRIMEIRO MOMENTO (10 minutos): Inicialmente, será feita uma apresentação dos professores e de como ocorrerá a aplicação da atividade.

SEGUNDO MOMENTO (40 minutos): Logo após, a turma será dividida em 4 grupos onde será aplicada a questão sociocientífica(QSC), que terá como base o tema: AGRO É TECH, AGRO É POP, AGRO É TUDO!. Na sequência será distribuída 3 notícias diferentes e 1 vídeo, para cada grupo, as notícias terá um ponto de vista diferente sobre o tema. Os 10 primeiros minutos será utilizado para a realização da leitura. Posteriormente, será realizada a discussão sobre cada uma das notícias e vídeo, que durará cerca de 30 minutos, levando em consideração que cada grupo terá cerca de 8 minutos para discussão.

TERCEIRO MOMENTO (40 minutos): Será feita a leitura (10 min) e discussão (30 minutos) do seguinte problema: *Na liberação de diversos agrotóxicos a indústria agrícola e agricultores investiram bastante no uso do mesmo. Na cidade de Aracaju, João, dono da*

fazenda Brejo Grande , planta hortaliças, feijão e milho . Seu João resolveu aderir a utilização de alguns agrotóxicos em toda sua plantação, já que eles possuem compostos químicos com capacidade de eliminar pragas do plantio. Pensando em reduzir os gastos em compras de alimentos para o consumo próprio, João e sua família consomem do próprio plantio. Enquanto se usava os agrotóxicos, todos se alimentavam das hortaliças e cereais segundo as instruções do fabricante do agrotóxico. Porém, os familiares que consumiam das hortaliças começaram a apresentar os seguintes sintomas: fortes dores abdominais, dor de cabeça e náuseas. Levando em consideração que a família consome mais hortaliças do que cereais, como interpretar a influência dos agrotóxicos no meio ambiente e nos sintomas apresentados? Caso o consumo fosse apenas de cereais, com o uso excessivo de agrotóxicos os sintomas também seriam apresentados?

QUARTO MOMENTO (45 minutos): Ao final, cada grupo terá 05 minutos para mostrar sua posição perante o problema que foi colocado diante deles (20 minutos). Logo depois, será pedido que cada grupo elabore uma frase de efeito para o tema agrotóxicos (20 minutos). Nos últimos 05 minutos ocorrerá uma votação da melhor frase que será acompanhada da premiação (01 caixa de bis).

5 - Recursos:

- Quadro;
- Apagador;
- Giz;
- Problema impresso;
- Notícias.
- Caixa de bis
- Notebook

6 - Avaliação:

Processual. Os alunos serão avaliados de acordo com sua participação em cada atividades desenvolvida, a soma da sua cooperação em todas as atividades irá desencadear uma nota final.

7 - Referências:

7.1 - Referência básica:

ANDRADE, S. A. M.; CONRADO, M. D.; NETO, N. N.; ALMEIDA, O. R. **Agrotóxicos como questão sociocientífica na educação ctsa** , REMEA. 2016.

DIAS, Tatiana. “Quando alguém me diz que agrotóxicos não fazem mal, eu mostro minhas mãos”. **The Intercept Brasil** , 10 de Jul.2018. Disponível em:

<<https://theintercept.com/2018/07/10/fiscal-agrotoxicos-intoxicacao/>>. Acesso em: 13 de julho de 2019.

Syngenta Brasil . Alimentos com agrotóxico fazem mal à saúde?. 2017. Disponível em:

< <https://www.youtube.com/watch?v=OFNWSO3tP1s> >. Acesso em : 13 de julho de 2019.

Globo Rural. Brasil registra 40 mil casos de intoxicação por agrotóxicos em uma década. **G1 Globo** , São Paulo, 31 de Mar.2019. Disponível em:

<<https://g1.globo.com/economia/agronegocios/globo-rural/noticia/2019/03/31/brasil-tem-40-mil-casos-de-intoxicacao-por-agrotoxicos-em-uma-decada.ghtml>>. Acesso em: 13 de julho de 2019.

MATSUURA, Sergio. Jornalista defende uso de agrotóxicos na produção de alimentos. **O GLOBO**, 02 de Dez.2017. Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/sociedade/jornalista-defende-uso-de-agrotoxicos-na-producao-dealimentos-22142731>>. Acesso em: 15 de julho de 2019.

QSC

“AGRO É TECH, AGRO É POP, AGRO É TUDO!”

Na liberação de diversos agrotóxicos a indústria agrícola e agricultores investiram bastante no uso do mesmo. Na cidade de Aracaju, João, dono da fazenda Brejo Grande, planta hortaliças, feijão e milho . Seu João resolveu aderir a utilização de alguns agrotóxicos em toda sua plantação de hortaliças e cereais, já que eles possuem compostos químicos com capacidade de eliminar pragas do plantio. Pensando em reduzir os gastos em compras de alimentos para o consumo próprio, João e sua família consomem do próprio plantio. Enquanto se usava os agrotóxicos, todos se alimentavam das hortaliças e cereais segundo as instruções do fabricante do agrotóxico. Porém, os familiares que consumiam das hortaliças começaram a apresentar os seguintes sintomas: fortes dores abdominais, dor de cabeça e náuseas. Levando em consideração que a família consome mais hortaliças do que cereais, como interpretar a influência dos agrotóxicos no meio ambiente e nos sintomas apresentados? Caso o consumo fosse apenas de cereais, com o uso excessivo de agrotóxicos os sintomas também seriam apresentados?