



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CAMPUS TRINDADE  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA

Jair Emanuel dos Anjos

**Agricultura familiar como temática no ensino de Biologia através de uma sequência didática na perspectiva da educação Ciência - Tecnologia - Sociedade (CTS)**

Florianópolis  
2020

Jair Emanuel dos Anjos

**Agricultura familiar como temática no ensino de Biologia através de uma sequência didática na perspectiva da educação Ciência - Tecnologia - Sociedade (CTS)**

Dissertação de Mestrado submetida ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do título de mestre em Ensino de Biologia.  
Orientador: Prof. Dr. Leandro Duso

Florianópolis

2020

Ficha de identificação da obra

Anjos, Jair Emanuel dos

Agricultura familiar como temática no ensino de Biologia através de uma sequência didática na perspectiva da educação Ciência - Tecnologia - Sociedade (CTS) / Jair Emanuel dos Anjos ; orientador, Leandro Duso, 2020.  
168 p.

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Mestrado Profissional em Ensino de Biologia, Florianópolis, 2020.

Inclui referências.

1. Mestrado Profissional em Ensino de Biologia. 2. Ensino de Biologia. 3. Sequência didática. 4. Educação ambiental. I. Duso, Leandro . II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Mestrado Profissional em Ensino de Biologia. III. Título.

Jair Emanuel dos Anjos

**Agricultura familiar como temática no ensino de Biologia através de uma sequência didática na perspectiva da educação Ciência - Tecnologia - Sociedade (CTS)**

O presente trabalho em nível de mestrado foi avaliado e aprovado por banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof. Dr. Leandro Duso

Universidade Federal de Santa Catarina

Profa. Dra. Marilisa Bialvo Hoffmann

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Ricardo Ruiz Mazzon

Universidade Federal de Santa Catarina

Certificamos que esta é a versão original e final do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de mestre em Ensino de Biologia.

---

Coordenação do Programa de Pós-Graduação

---

Prof. Dr. Leandro Duso

Orientador

Florianópolis, 2020.



## RELATO DO MESTRANDO

Instituição: Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).
Mestrando: Jair Emanuel dos Anjos.
Título do TCM: Agricultura familiar como temática no ensino de Biologia através de uma sequência didática na perspectiva da educação Ciência - Tecnologia - Sociedade (CTS).
Data de defesa: 31 de agosto de 2020.
<p>Em agosto de 2018, iniciamos a segunda turma do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO) da UFSC. Ao longo desses dois anos, muito mais que aprender conceitos/conteúdos de maneira mais aprofundada, aprendi, junto aos meus colegas e professores, estratégias que transformassem minhas aulas, dando mais espaço ao diálogo com meus alunos e coragem para explorar outros espaços educacionais para além da sala de aula. Ao adotar momentos em minhas aulas que proporcionassem o ensino investigativo que tanto foi discutido em nossas aulas no PROFBIO, percebo não só uma maior participação dos estudantes nas aulas, como também como eles mesmos têm apontado sugestões para trabalhar outros assuntos de maneira menos expositiva e mais investigativa.</p> <p>Por todas essas contribuições, além de tantas outras experiências e momentos proporcionados pelo PROFBIO, sentirei saudades de nossos sábados, que foram tão ricos para meu aprendizado.</p>

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram em meus passos pela jornada da docência.

Agradeço principalmente aos meus pais, por todo amor, incentivo e suporte para que trilhasse meu caminho profissional na docência e seguisse em meus estudos; em especial, à minha mãe que, além de me proporcionar ensinamentos enquanto minha professora de Biologia, hoje, como colega de trabalho, é quem mais tem me dado conselhos em relação à prática docente. Obrigado por tudo, mãe!

À minha companheira, por estar presente em todos esses momentos, sendo sempre tão compreensiva, além do seu dom de proporcionar-me paz, principalmente em momentos difíceis.

À minha irmã e ao meu cunhado, por todo o apoio e pelos bons finais de semana junto a meus sobrinhos.

Aos meus amigos, cada um à sua maneira, contribuiu para que eu trilhasse o caminho até aqui.

A todos os professores e colegas de turma, do Programa Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO) da UFSC, por todos os bons momentos compartilhados, que contribuíram para minha formação acadêmica e me trouxeram novos amigos para a vida.

Ao Leandro, meu orientador, que se tornou um grande amigo do qual tenho muito orgulho. Entre orientações relacionadas à pesquisa e conversas sobre a prática docente, políticas e a vida, sua sabedoria e bondade sempre estiveram presentes.

Ao grupo de pesquisa Ponte e ao grupo de orientação coletiva Bússolas, por oportunizarem encontros que contribuíram principalmente para repensar esta pesquisa, adquirindo postura de professor pesquisador.

À Aline, pelo seu trabalho atencioso na revisão desse texto.

Aos meus alunos, que me motivam a cada dia para continuar a lecionar. Em especial àqueles que fizeram parte dessa pesquisa, formando o grupo Núcleo de Estudos em Agricultura Familiar (NEAF).

E certamente, à UFSC, por me acolher e me permitir realizar o sonho de estudar nesta universidade.

Destaco ainda que o presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

“A educação é um ato de amor, por isso, de coragem. Não pode temer o debate. A análise da realidade. Não pode fugir da discussão criadora, sob pena de ser uma farsa.”  
(FREIRE, 2005, p. 96).



## RESUMO

A agricultura familiar está ligada à produção de alimentos que hoje abastecem boa parte dos brasileiros. A produção de alimentos por essas famílias agrícolas pode ou não conter o uso de agrotóxicos, que estão ligados a vários problemas de saúde – tanto para quem produz o alimento quanto para quem o consome – e ambientais. Por isso, o objetivo desta pesquisa caracterizou-se por investigar limites e potencialidades da aplicação de uma sequência didática (SD) na perspectiva de elementos da educação CTS, que tem como tema norteador a agricultura familiar no ensino de Biologia. A sequência didática foi aplicada em uma turma de primeiro ano do ensino médio, no município de Balneário Camboriú. A pesquisa caracteriza-se como descritiva e utilizou, para coleta de dados, questionário, relatos produzidos pelo grupo nos encontros, caderno de campo e memorial individual. Emancipação, autonomia e liberdade são pressupostos para uma cidadania ativa e crítica, que possibilita o desenvolvimento humano pleno e a apropriação crítica do conhecimento e da cultura de acordo com a proposta curricular de Santa Catarina, de 2014, referencial teórico importante na escolha conceitual desta SD. Como resultado, apontam-se alguns limites e potencialidades percebidos na análise da SD. Como limites, têm-se: tempo/contraturno, recursos financeiros, diálogo entre componentes curriculares; e como potencialidades, apresenta-se discussão dos elementos CTS, professor pesquisador na prática docente, integralização dos componentes curriculares, postura crítica e investigativa do estudante, aprendizagem significativa, ruptura com a fragmentação dos conteúdos, vivências nas saídas de campo, aproximação professor/estudantes, contribuições para alfabetização científica e tecnológica e práticas nas tecnologias de informação e comunicação.

**Palavras-chave:** Ensino de Biologia. Sequência didática. Educação ambiental.

## ABSTRACT

Family farming is linked to the production of food that today supplies a good of the Brazilian population. The production of food by these agricultural families may or may not contain the use of pesticides, which are linked to several health issues – both for the workers in food production and for the consumers – and environmental issues. Thus, the objective of this research was characterized by the investigation of the limits and potentialities of the application of a didactic sequence (DS) in the perspective of elements of CTS education, whose guiding theme is family farming in Biology teaching. The didactic sequence was applied on a class of highschool freshmen, in the Balneário Camboriú municipality. The research is characterized as descriptive and utilized, for data collection, a questionnaire, reports made by the group in meetings, field journals and individual memorials. Emancipation, autonomy and freedom are presuppositions for active and critical citizenship, which allows ample human development and critical appropriation of knowledge and culture according to the curricular proposal of Santa Catarina, of 2014, an important theoretical referential for the conceptual choice of this DS. As a result of this, some limits and potentialities found in the analysis of the DS were pointed out. The limits were: time/after school hours, financial resources, dialogue between curricular components, and as for the potentialities: discussion of the CTS elements, the teacher being a researcher in the practice of teaching, integralization of the curricular components, critical and investigative posture of the students, significant learning, rupture with the fragmentation of subjects, life experiences in field outings, teacher/student approximation, contributions to scientific and technological literacy and practice in information and communication technologies.

**Keywords:** Biology Teaching. Didactic Sequence. Environmental Education.

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 – Logo do grupo intitulado Núcleo de Estudos em Agricultura Familiar ..... 84

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Sequência didática (SD) sobre alimentação e saúde coletiva para estudantes do Ensino Médio.....	38
Quadro 2 – Relação dos meses de aplicação da sequência didática (SD) com os respectivos encontros .....	43
Quadro 3 – Identificação dos sujeitos e sua respectiva presença nos encontros .....	44
Quadro 4 – Sequência didática (SD) sobre alimentação e saúde coletiva para estudantes do Ensino Médio, a ser entregue junto ao produto educacional dessa pesquisa. ....	85

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACT	Alfabetização Científica e Tecnológica
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAAE	Certificado de Apresentação de Apreciação Ética
CSA	Comunidade que Sustenta a Agricultura
CT	Ciência e Tecnologia
CTS	Ciência - Tecnologia – Sociedade
DDT	Diclorodifeniltricloroetano
EA	Educação Ambiental
EEB	Escola de Educação Básica
EJA	Educação para Jovens e Adultos
EPAGRI	Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina
FNDE	Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
MST	Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra
NEAF	Núcleo de Estudos em Agricultura Familiar
PANCs	Plantas Alimentícias Não Convencionais
PCSC	Proposta Curricular de Santa Catarina de 2014
PET	Politereftalato de Etileno
PIB	Produto Interno Bruto
PNAE	Programa Nacional de Alimentação Escolar
PROFBIO	Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional
PRONAF	Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
SD	Sequência didática
SISAGUA	Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano
TICs	Tecnologias de Informação e Comunicação
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UNIVALI	Universidade do Vale do Itajaí

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>15</b>
<b>2</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>17</b>
<b>3</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>21</b>
3.1	OBJETIVO GERAL .....	21
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	21
<b>4</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>22</b>
4.1	EDUCAÇÃO CTS .....	22
4.2	PROPOSTA CURRICULAR DE SANTA CATARINA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA .....	25
4.3	AGRICULTURA FAMILIAR COMO TEMA CTS .....	31
<b>5</b>	<b>PERCURSO METODOLÓGICO .....</b>	<b>35</b>
5.1	INSTRUMENTO PARA COLETA DE INFORMAÇÕES .....	35
5.2	CONTEXTO E SUJEITOS DA PESQUISA .....	36
5.3	ELABORAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA .....	37
5.4	PROCEDIMENTO ANALÍTICO .....	44
<b>6</b>	<b>ANÁLISE DA APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA .....</b>	<b>45</b>
6.1	PRIMEIRO ENCONTRO: APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA DE SD, LEVANTAMENTO DE CONHECIMENTOS PRÉVIOS E DISCUSSÃO DOS MEIOS DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA .....	45
6.2	SEGUNDO ENCONTRO: DISCUSSÃO DE VÍDEOS E REPORTAGENS SOBRE AGROTÓXICOS E PESQUISA SOBRE CONTAMINAÇÃO DA ÁGUA .....	50
6.3	TERCEIRO ENCONTRO: DISCUSSÃO DA REPORTAGEM SOBRE ORGÂNICOS E A PRÁTICA DE TÉCNICAS DE CULTIVO .....	54
6.4	QUARTO ENCONTRO: PROBLEMATIZAÇÕES SOBRE A MERENDA ESCOLAR E OS GRUPOS DE AGRICULTORES FAMILIARES DA REGIÃO .....	57
6.5	QUINTO ENCONTRO: PREPARAÇÃO PARA A SAÍDA DE CAMPO .....	61
6.6	SEXTO ENCONTRO: SAÍDA DE CAMPO .....	62
6.7	SÉTIMO ENCONTRO: ANÁLISE DA SAÍDA DE CAMPO PELO GRUPO ...	68

6.8	OITAVO ENCONTRO: RESGATE DOS ENCONTROS, ESTRATÉGIAS DE PRODUÇÃO DE ALIMENTOS SAUDÁVEIS E MEMORIAL.....	72
7	LIMITES E POTENCIALIDADES DA APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	79
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	89
	REFERÊNCIAS.....	92
	APÊNDICE A – Questionário .....	96
	APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido .....	97
	APÊNDICE C – Produto Educacional.....	102
	ANEXO A – Parecer Consubstanciado do Conselho de Ética em Pesquisa	165

## 1 APRESENTAÇÃO

Em 2007, iniciei a graduação em Ciências Biológicas – ênfase em Biotecnologia, pela Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI). Como minha mãe já era professora de Biologia, acabei seguindo alguns de seus passos pela relação de fascínio com a complexidade da vida.

Temendo o futuro e por não me sentir muito bem encaixado nos laboratórios de imunologia, os quais frequentava devido à bolsa de iniciação científica, optei em fazer a licenciatura em biologia paralelamente em outra instituição, pela UNIASSELVI, que oferecia a modalidade de cursos à distância. Assim que finalizei o curso de bacharel, parti para as salas de aula, e foi durante esse período de dificuldades, de como desenvolver o “ser professor”, que minha visão de mundo sobre a sociedade começou a ser trabalhada.

De 2012, quando iniciei a lecionar, até o presente momento, tenho vivenciado uma mistura de experiências, tanto no ensino fundamental como no ensino médio regular, bem como na educação para jovens e adultos (EJA). Todas essas experiências foram acompanhadas de muitas conversas e trocas de conhecimento, dentro e fora de sala, com alunos, professores, amigos, além de minha mãe, sendo ela professora e apaixonada por Paulo Freire. Essa vivência contribuiu para minha busca por uma educação mais humana e emancipatória.

À medida que tudo isso foi acontecendo, comecei a me interessar por discussões relacionadas a políticas públicas e movimentos sociais que buscassem combater a desigualdade social, afinal, existe uma conexão muito forte de tudo isso com a educação. Foi então que, em 2018, ingressei na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), no Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO), buscando aprender mais para contribuir com o fortalecimento para uma educação de qualidade das escolas públicas, pois acredito no seu papel de combate à desigualdade social e na formação de uma sociedade mais justa, portanto, a educação não deve ser tratada como mercadoria, mas sim, deve estar ao alcance de todos.

Para me ajudar nesse processo de formação, contei com a sorte de conhecer o Leandro Duso, meu professor e orientador, que se tornou um grande amigo. Em nossa primeira conversa, coloquei minhas frustrações como professor e ser humano, e ele então me orientou para minhas primeiras leituras sobre a educação Ciência - Tecnologia - Sociedade (CTS). Encantei-me desde então por essa área de pesquisa e de ensino que, de maneira desafiadora, traz para o campo



educacional a problematização de temas que envolvem o desenvolvimento da Ciência e Tecnologia (CT), com implicações para a sociedade.

Como a proposta do PROFBIO visa à elaboração de um produto educacional que possa contribuir para o ensino investigativo, desenvolvi uma sequência didática baseada nos pressupostos da educação CTS a partir da temática agricultura familiar, pois, além de esse tema se relacionar com as desigualdades e movimentos sociais, do qual tomo partido, também pode abranger questões sobre a merenda escolar e a alimentação, de maneira geral, permitindo discussões sobre a produção de alimentos, processos de apropriação de terras, impactos ambientais, entre outros, o que permite aos estudantes uma outra visão sobre o tema.

## 2 INTRODUÇÃO

Com a modernização dos meios de comunicação, a maneira de acessar informação vem se transformando constantemente, de forma dinâmica. Aliado a isso, o modelo de sociedade consumista influencia uma mudança de valores na qual a educação também é atingida. O acesso ao conhecimento científico, que ocorria quase sempre por intermédio do professor, hoje está disponível na palma da mão, através do acesso à internet. Com isso, questões sobre os avanços de CT, por exemplo, são divulgadas de forma contínua. A esse respeito, Auler (2018) discute que há uma ilusão sobre o progresso, à qual denomina mitos relacionados à CT. Nesse entendimento, um modelo tradicional/linear de desenvolvimento determina o desenvolvimento social com o encantamento de que, quanto mais desenvolvimento tecnológico, mais bem-estar social pode haver.

Segundo Jesus e Silva (2017), passa-se a questionar o cientificismo que até então parecia ser a solução para a resolução de todos os problemas humanos, sobretudo a neutralidade científica, pela qual se considerava a ciência como isenta de interesses sociais e econômicos. Esse cenário que prevê o desenvolvimento científico e tecnológico em detrimento de questões sociais e ambientais pode acarretar consequências catastróficas, visto que muitas tecnologias desenvolvidas geram impactos socioambientais, como exploração desmedida de recursos naturais, péssimas condições de trabalho e liberação de tóxicos usados na agricultura, os quais provocam riscos à saúde humana e às demais formas de vida.

Em relação às consequências ambientais, Faria, Fassa e Facchini (2007) referem-se ao uso indiscriminado de agrotóxicos e apontam a contaminação do solo, da água, do ar e do próprio homem, porém, segundo os autores, essa temática ainda recebe pouca importância no país. Diante disso, Caporal, Costabeber e Paulus (1994) afirmam ser necessário não se deixar levar pelo imobilismo conservador que aprisiona as organizações públicas de extensão rural, ou seja, é importante desenvolver ações que transformem o cenário do campo, transformando essa extensão rural conservadora – que atende aos grandes interesses – em uma extensão rural sustentável.

Diante disso, a prática da agricultura familiar parece ser uma alternativa relevante de superação de um cenário de degradação ambiental. Altafin (2007) revela que o universo da agricultura familiar possui grande capacidade produtiva, contribuindo de forma efetiva para o abastecimento do país, mesmo com pouco acesso à terra, ao crédito e às inovações tecnológicas,

contudo, é também nesse setor que está a metade dos brasileiros em situação de risco, vivendo abaixo da linha de pobreza. Desse modo, o apoio produtivo à agricultura familiar é visto como um mecanismo de autopromoção da segurança alimentar.

A assistência técnica, como as políticas de crédito, muitas vezes desconsidera o potencial preservacionista do agricultor familiar. Segundo Soares (2001), a função ambiental é um bem público que a agricultura familiar produz para a sociedade e deve ser compensada por isso ao invés de ser incentivada à produção insustentável.

No contexto educativo, abordar essas questões torna-se pertinente no sentido de proporcionar uma leitura crítica da realidade. Nesse sentido, a agricultura familiar pode constituir-se em um tema que permite discutir questões relacionadas à produção de alimentos, pois envolvem a discussão de diversos problemas socioambientais relacionados aos agroquímicos, à má distribuição de terra, à mecanização no campo, às relações de trabalho, à degradação ambiental e ao uso de sementes selecionadas, representando, segundo Celestino (2019), elementos importantes na vida social do estudante.

No Ensino de Ciências, alguns trabalhos têm sido desenvolvidos no intuito de buscar argumentos e trazer subsídios sobre a abordagem dessas questões, como os estudos de Bernardo, Vianna e Silva (2011), Santos (2011) Fonseca, Duso e Hoffmann (2017) e Fonseca (2019). Tais trabalhos são coerentes com princípios da educação Ciência - Tecnologia - Sociedade (CTS). Nesse sentido, a agricultura familiar é reconhecida por Altafin (2007) como parte significativa das dinâmicas rurais e de grande relevância na articulação rural-urbana. Em virtude desses aspectos, a agricultura familiar é um tema com grande potencial para discussões ambientais, políticas, sociais e educacionais.

Em nosso estado, a Proposta Curricular de Santa Catarina (PCSC) (SANTA CATARINA, 2014) é um dos documentos norteadores para as práticas pedagógicas como fundamento teórico, metodológico e curricular. Esse documento apresenta, como um dos princípios formativos, a Educação Integral que pressupõe uma formação que considera a emancipação, a autonomia e a liberdade como pressupostos para uma cidadania ativa e crítica, que possibilita o desenvolvimento humano pleno e a apropriação crítica do conhecimento e da cultura. Estes, entre outros, são aspectos que, no meu entendimento, conversam com alguns dos pressupostos da educação CTS e fortalecem as práticas docentes que investigam temáticas socialmente relevantes, advindas de diferentes espaços sociais que, problematizadas,

proporcionam o protagonismo dos estudantes, o diálogo e a mobilização coletiva para resolução de problemas socioambientais, que resultam em aprendizagem significativa.

Diante do exposto, neste trabalho, busco apresentar uma sequência didática (SD) que promova uma discussão mais profunda para a compreensão da realidade, envolvendo a agricultura familiar enquanto produção de alimentos. Ainda, essa temática também permite refletir sobre a alimentação escolar (merenda). Para auxiliar nesse processo, a SD foi desenvolvida e analisada após a aplicação, sobre alguns elementos da educação CTS: habilidade (comunicação oral e escrita); valores vinculados aos interesses coletivos (consciência do compromisso social); compreensão do processo histórico da produção científica e tecnológica; aquisição do conhecimento científico, e intensificar o debate sobre o papel social da CT.

A proposta da SD foi aplicada a estudantes do ensino médio de uma escola pública de Santa Catarina, no componente curricular de Biologia. Foram realizados encontros em contraturno na escola, em diferentes lugares possíveis, criando significativos contextos de investigação. A cidade de Balneário Camboriú, na qual se encontra a escola dos estudantes que fizeram parte dessa pesquisa, caracteriza-se por ser uma cidade bastante urbanizada, porém, a poucos quilômetros, encontram-se cidades vizinhas como Porto Belo, que tem uma região conhecida como Sertão do Valongo, em que a agricultura familiar constitui a base da renda de muitas famílias.

Muitos agricultores familiares são fornecedores de alimentos para a merenda escolar, além de realizarem feiras a partir do que produzem. Sendo assim, nossos estudantes acabam por consumir esses produtos em suas casas e/ou ainda na escola, na maioria das vezes, sem conhecer a origem e os processos envolvidos na produção desse alimento. Por isso, tal temática pode constituir-se em tema para educação CTS em razão das características do contexto em que se insere e da possibilidade de abordá-lo, pautado em princípios de problematização e contextualização.

Diante dessas discussões, assume-se como problema de pesquisa: quais os limites e potencialidade da aplicação de uma sequência didática na perspectiva de elementos da educação CTS que tem como tema norteador a agricultura familiar no ensino de Biologia?

A fim de responder ao problema de pesquisa, esta dissertação está organizada em oito capítulos, os quais são apresentados brevemente a seguir. No capítulo três, são expostos os objetivos a serem atingidos com a pesquisa. No capítulo quatro, são apresentados os fundamentos teóricos que norteiam o trabalho, com discussões a respeito da educação CTS, da

PCSC (SANTA CATARINA, 2014) para o Ensino de Ciências da Natureza, bem como considerações sobre a agricultura familiar enquanto um tema CTS. Já no capítulo cinco, são explicitados os percursos metodológicos da pesquisa, o contexto e os sujeitos envolvidos, assim como o detalhamento sobre a elaboração da SD. No capítulo seis, discutem-se os resultados da pesquisa. O capítulo sete traz os limites e as potencialidades encontrados durante a aplicação da sequência didática. Por fim, o capítulo oito apresenta algumas considerações sobre esta pesquisa.

### 3 OBJETIVOS

A seguir, este tópico apresenta os objetivos geral e específicos que permeiam a presente pesquisa.

#### 3.1 OBJETIVO GERAL

Discutir os limites e potencialidades da aplicação de uma sequência didática sobre o tema agricultura familiar na perspectiva de elementos da educação CTS.

#### 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Desenvolver e aplicar uma SD com o tema agricultura familiar com estudantes do Ensino Médio de uma escola pública estadual;
- b) analisar a SD através de alguns elementos da educação CTS: habilidade (comunicação oral e escrita); valores vinculados aos interesses coletivos (consciência do compromisso social); compreensão do processo histórico da produção científica e tecnológica; aquisição do conhecimento científico, e intensificar o debate sobre o papel social da CT;
- c) descrever os limites e potencialidades na análise da SD aplicada.

## 4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 4.1 EDUCAÇÃO CTS

A educação CTS tem origem a partir de um movimento iniciado em meados dos anos 1960 e 1970 devido ao desenvolvimento científico, tecnológico e econômico que provocava nas pessoas um descontentamento, haja visto que não estava conduzindo ao bem-estar social. Somado a isso, a degradação ambiental e o seu desenvolvimento vinculado às guerras despertavam um olhar crítico em relação à CT, ocorrendo questionamentos ao modelo de decisão tecnocrático, reivindicando decisões mais democráticas e postulando um redirecionamento na atividade científico-tecnológica (AULER, 2002). Dentre as questões de degradação ambiental, está o aumento da utilização de agroquímicos nas grandes plantações, bem como o desenvolvimento de tecnologias de produtos transgênicos.

As discussões envolvendo questões sobre CTS desenvolveram-se em três grandes direções: no campo de investigação, no campo das políticas públicas e no campo educacional. No ensino de Ciências, algumas propostas têm ressaltado a importância de um ensino crítico e contextualizado (CENTA; MUNCHEN, 2018; ROCHA, 2013).

Segundo Auler (2002), não existe um discurso consensual quanto aos objetivos no campo educacional sobre questões CTS, nem para conteúdos, abrangência e modalidades de implementação desse movimento. Os propósitos atribuídos dentro da educação CTS contemplam desde a ideia das interações entre processos científicos e tecnológicos apenas como fator de motivação para o ensino de ciências até as propostas nas quais o foco são as relações CTS, em que o conhecimento científico desempenha um papel secundário.

Um dos principais objetivos da educação CTS, segundo Bernardo, Vianna e Silva (2011), é o de intensificar o debate sobre o papel social da CT junto aos estudantes. Minhas inquietações, frutos da minha prática docente ao ser colocado frente aos estudos da educação CTS, impulsionaram-me a adotar essa perspectiva como um dos objetivos da minha SD, o qual se tornou um elemento de análise desta, que foi aplicada junto a estudantes do ensino médio.

Considero importante que os estudantes percebam que a ciência, bem como a tecnologia, é resultado da atividade humana, portanto, está ligada aos valores atribuídos à sociedade em relação aos bens de consumo e aos produtos da CT. A necessidade de formação “para uma ação social responsável” (SANTOS; MORTIMER, 2001, p. 95) e uma atenção aos

aspectos relacionados com a natureza da CT tornaram-se argumentos importantes em favor da educação CTS. Nesse contexto, a problematização e contextualização de temas são inerentes à educação CTS de modo a intensificar o debate sobre o papel social da CT.

Para Auler e Delizoicov (2001), a contextualização de temas pode facilitar a compreensão de conceitos científicos, todavia, devem ser desenvolvidos na perspectiva da compreensão de temáticas locais, significativas, que possuam um papel transformador, além de ser fundamental a problematização dos mitos subjacentes aos conteúdos relativos às interações entre CTS.

A perspectiva de uma educação CTS no sentido amplo questiona a relação entre conhecimento e sociedade, questionando problemas de diferentes naturezas. A problematização de questões sobre CTS pode provocar mudanças significativas no currículo escolar de ciências da natureza, sobretudo na função social da escola, contudo, há possibilidades de intervenções pontuais de elementos da educação CTS em um ou mais componentes curriculares através de projetos pedagógicos para o desenvolvimento de conceitos/conteúdos curriculares (STRIEDER, 2012). Nesse processo, o diálogo é fundamental, não apenas para a troca de informações, mas para um esforço em busca da compreensão e transformação da realidade. Para estimular essa conversa, a educação CTS tem como um dos aspectos básicos estimular a participação dos estudantes através da problematização de temas que afetem as comunidades locais (AULER, 2002).

Atrelada à problematização e ao diálogo está a busca por novos conhecimentos articulados no entendimento de uma temática, porém, para isso acontecer de maneira significativa, Strieder (2012) menciona que os problemas levantados devem fazer parte da vida dos estudantes, confrontando o conhecimento que esses já possuem com os novos, necessários a compreender uma determinada problemática.

A aquisição de conhecimentos, segundo Santos e Mortimer (2000), é mais um objetivo para a formação de cidadãos críticos comprometidos com a sociedade. Embora a aplicação de uma SD não seja unicamente suficiente para a formação de cidadãos críticos, tenho como pressuposto que uma SD, na perspectiva da educação CTS e trabalhada com temas da realidade social dos estudantes, revela-se didaticamente significativa, já que proporciona contextos de ensino e aprendizagens de saberes escolares com caráter investigador e histórico, contribuindo para uma postura mais crítica dos cidadãos. Strieder (2012) aponta que a educação CTS contribui para o desenvolvimento de uma postura crítica, que não necessariamente levaria



a um ideal de ação para mudar uma situação real, mas para a construção de uma consciência crítica em relação à CT.

Acredito que a aquisição de conhecimentos construída ao longo da aplicação da SD é mais um elemento importante para que o estudante possa compreender como a tecnologia é influenciada e tem influenciado o comportamento humano, dessa maneira, contribuindo para que ele desenvolva valores e habilidades, tomando atitudes em prol de um desenvolvimento tecnológico sustentável.

Assim como mencionam Santos e Mortimer (2000), considero que a aquisição de conhecimentos é relevante para a formação do cidadão crítico comprometido com a sociedade, e em se tratando da área de Ciências da Natureza em nível médio, na qual atuo, algumas habilidades devem ser levadas em consideração na sistematização de processos educativos. Essas habilidades incluem, segundo Santos e Mortimer (2000), a autoestima, a comunicação escrita e oral, o pensamento lógico e racional para solucionar problemas, a tomada de decisão e o interesse em atuar em questões sociais. Alguns valores também estão vinculados com interesses coletivos como solidariedade, fraternidade, consciência do compromisso social, reciprocidade, respeito ao próximo e generosidade, os quais estão relacionados às necessidades humanas, o que significa um questionamento à ordem capitalista, na qual o setor econômico se impõe aos demais.

Por isso, é importante compreender o processo histórico da produção científica e tecnológica, pois ajudará os estudantes a perceberem o conhecimento sobre CT para além de um mero instrumento da força produtiva, entendendo as dinâmicas econômicas e de interesses que o envolvem, possibilitando a reflexão crítica na busca de soluções para as questões teóricas e práticas da vida cotidiana e das necessidades coletivas da humanidade (STRIEDER, 2012).

Para Torres, Silva e Alves (2017, p. 5), uma contribuição a processos educativos que envolvem discussões sobre CT é o desenvolvimento de pesquisas e práticas que promovam uma visão coerente da sociedade, “[...] no sentido de formar uma consciência crítica com relação a um mundo que constantemente sofre mudanças pelo avanço científico-tecnológico e que requer questionamentos, seja como prática transformadora junto à sociedade, seja quanto aos seus resultados sobre a natureza de uma forma geral”.

Assim, pode-se dizer que a SD elaborada e aplicada neste trabalho, ao problematizar a realidade local dos estudantes, aborda aspectos do ponto de vista científico, tecnológico, histórico e social, o que contribui para a aquisição de novos saberes e habilidades ao longo do

processo formativo. Nesse viés, as práticas educativas podem se materializar por meio de leituras científicas e debates relacionados ao tema trabalhado – no caso, a agricultura familiar –, que possibilitam a compreensão e resolução de problemas da realidade vivida.

Em síntese, a aposta em abordar implicações de CT, bem como questões sociais, é no sentido de contribuir para a formação de sujeitos críticos à sua realidade, que consigam realizar uma leitura coerente do entorno para poderem emitir suas opiniões. A abordagem da agricultura familiar é uma temática que, a partir dos princípios da educação CTS, pode favorecer esse tipo de formação. Nesse sentido, como professor da educação básica pública na rede estadual de Santa Catarina, no ensino de Biologia, inquieto com minha prática docente e visando contribuir para a formação de uma sociedade mais justa e menos desigual na minha realidade local, no desdobramento desta pesquisa, revisei documentos oficiais de educação de Santa Catarina, que norteiam os planos de ensino e projetos políticos pedagógicos atuais de nossas realidades escolares. Encontro amparo curricular, teórico e metodológico na PCSC (SANTA CATARINA, 2014) ao pensar a elaboração de uma SD com temática de cunho social, como a que defini, a agricultura familiar na perspectiva da educação CTS. Por isso, no próximo item, a PCSC (SANTA CATARINA, 2014) é explorada no sentido de perceber aproximações entre alguns de seus pressupostos gerais, assim como os da educação CTS.

#### 4.2 PROPOSTA CURRICULAR DE SANTA CATARINA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

Como citamos anteriormente, a PCSC (SANTA CATARINA, 2014) é um importante documento norteador das práticas educacionais das escolas básicas de Santa Catarina. Desse modo, para elaboração da SD proposta nesse trabalho, justifica-se analisar esse documento no que se refere aos pressupostos gerais da PCSC (SANTA CATARINA, 2014) e da área de Ciências da Natureza, bem como os princípios da diversidade e as dimensões pedagógicas, procedimentos e objetivos formativos. Contudo, nos limites desta pesquisa, o que pretendo é perceber aproximações entre alguns dos pressupostos da PCSC (SANTA CATARINA, 2014) e da Educação CTS como amparo teórico na elaboração, aplicação e análise da SD.

A formação integral é apontada na PCSC (SANTA CATARINA, 2014) como um dos fios condutores, sendo um dos desafios no campo educacional. A luta por processos de formação humana integral é muito antiga; historicamente, fazem parte da experiência de

sobrevivência de mulheres e homens que buscaram ampliar sua compreensão de mundo, seus conhecimentos e saberes. Portanto, a busca pela formação integral é parte da experiência humana na qual a escolarização vem ocupando lugar central, e a educação é, nesse sentido, expressão do desejo e do direito humano fundamental.

Ainda sobre educação básica e a formação integral, a proposta curricular evidencia a busca por uma formação que considere a emancipação, a autonomia e a liberdade como pressupostos para uma cidadania ativa e crítica, que possibilite o desenvolvimento humano pleno e a apropriação crítica do conhecimento e da cultura. Aqui, encontro alguns elementos que se aproximam das perspectivas da educação CTS para a formação de cidadãos críticos – emancipação, autonomia, liberdade –, como aponta Strieder (2012, p. 158):

[...] a abordagem CTS passa a enfatizar uma educação voltada a formação de cidadãos críticos, que compreendam a atividade científico-tecnológica e suas relações com a sociedade, que saibam se posicionar sobre questões que envolvam as mesmas, que assumam responsabilidades e, além disso, sejam capazes de intervir no entorno em que vivem.

A PCSC (SANTA CATARINA, 2014) também discute a importância para que os espaços educacionais de formação sejam espaços que permitam a socialização de saberes, de estudo organizado dos acontecimentos, de iniciação à pesquisa e de incentivo à leitura científica do mundo. Aponta ainda que uma educação integral que tem como horizonte a formação integral demanda um currículo que se conecte à realidade do sujeito, uma vez que as experiências com as quais estes sujeitos se envolvem diuturnamente são experiências nas quais os conhecimentos estão integrados. Na perspectiva de uma educação em CTS, Santos e Mortimer (2000) destacam que alguns autores defendem a inclusão de temas locais, enquanto que outros, de temas globais, contudo, todos concordam que o tema deve fazer parte da vida dos estudantes.

As propostas pedagógicas das escolas estaduais, organizadas na perspectiva da educação integral, devem considerar a possibilidade concreta de ultrapassar as fronteiras do conhecimento e dos saberes. Nesse sentido, a PCSC (SANTA CATARINA, 2014) apresenta arranjos integradores que são importantes de estarem presentes nos projetos escolares; arranjos que sinalizo também como elementos que se aproximam das perspectivas da educação CTS, entre eles:

- As escolhas teórico-metodológicas, de conhecimentos e de experiências significativas para compor o percurso formativo e que mobilizem os sujeitos para a aprendizagem. A Educação CTS utiliza estratégias de maneira a tornar o aprendizado mais significativo, como a problematização de temas locais, citados anteriormente, que estimulam o diálogo e a exploração de novos conhecimentos para a compreensão e resolução de problemas.
- O reconhecimento da diversidade de identidades e de saberes como condição político-pedagógica para o desenvolvimento da educação básica. Valores vinculados aos interesses coletivos, como os de solidariedade, de fraternidade, de consciência do compromisso social, de reciprocidade, de respeito ao próximo e de generosidade, que, segundo Santos e Mortimer (2000), aparecem vinculados à educação CTS, também são elementos discutidos fortemente na PCSC (SANTA CATARINA, 2014). Ao se discutir sobre diversidade, faz-se a relação com as aspirações dos grupos humanos e das pessoas, de viver em liberdade e no exercício de sua autodeterminação, como também à aspiração da vida em democracia e à necessidade de vivenciar coletivamente as realidades sociais que são múltiplas e de lutar pelo reconhecimento dos direitos humanos e a respeitá-los. Portanto, a valorização das diferenças étnicas e culturais, por exemplo, não significa a adesão aos valores do outro, mas respeitá-los como expressão da diversidade de todo ser humano, sem qualquer discriminação.
- A exploração das interfaces entre os saberes, dos entrelugares, das redes e das coletividades como lócus geradores de conhecimento. Como espaços para a atividade pedagógica, a PCSC (SANTA CATARINA, 2014) sugere que, no percurso de educação integral, os estudantes possam partilhar a vida fora do ambiente escolar, na vizinhança e arredores, espaços que cumpram papéis pedagógicos. São atitudes que educam para conhecer e atuar sobre os espaços que vivem, como a cidade, o trânsito e as vivências, chamando atenção para os sujeitos e criando uma rede de cuidado e educação. Trabalhos em CTS, como o de Celestino (2019), ao problematizar questões socioambientais, contextualizando a comunidade dos estudantes, mostram a possibilidade de usar esses espaços de forma pedagógica, buscando relacionar os conceitos sistematizados às vivências na comunidade.
- A democratização da gestão dos processos educativos pela valorização e fortalecimento do trabalho coletivo. Ao discutir a estruturação do trabalho pedagógico,

a PCSC (SANTA CATARINA, 2014) indica alguns aspectos relevantes para a organização das atividades pedagógicas, que vão de acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica, em que a organização do percurso formativo deve ser concebida em acordo com as peculiaridades do meio e das características locais, dos interesses e das necessidades dos estudantes. Na perspectiva de atender aos propósitos da educação CTS, Strieder (2012) fala sobre a necessidade de ouvir os alunos e a comunidade na qual estão inseridos; conhecer sua visão de mundo, sua realidade. Até porque, para problematizar o conhecimento que possuem, é preciso conhecê-los.

Ao pensar o percurso formativo do estudante, levo em consideração o que aponta a PCSC (SANTA CATARINA, 2014, p. 33) ao abordar que a natureza humana não é dada de forma biológica, mas produzida nas relações intersubjetivas, tendo em vista que a humanidade é forjada social e historicamente. E ainda, que é por meio da apropriação cultural, mediada pela linguagem, em suas diferentes formas, que os sujeitos, em sua singularidade, se humanizam e vão ressignificando os diferentes aspectos de sua vida, e esse movimento não se dá de forma unilateral, mas sim, nas interações no espaço vivido. O sujeito da aprendizagem é agente de conhecimento que traz para a escola a sua visão de mundo e que leva para casa as reflexões sobre os conhecimentos sistematizados no contexto escolar (SANTA CATARINA, 2014, p. 165). Numa aproximação com a educação CTS, considero pertinentes as palavras de Strieder (2012, p. 169): “As novas propostas educativas enfatizam a necessidade de levar estudantes a desenvolverem o pensamento reflexivo e crítico; a questionarem as relações existentes entre a ciência, a tecnologia, a sociedade e o meio ambiente e a se apropriarem de conhecimentos relevantes científica, social e culturalmente”. Sendo assim, ao pensar a SD, considero a mediação elemento fundamental do processo ensino e aprendizagem, pois, de acordo com a PCSC (SANTA CATARINA, 2014, p. 33): “É a mediação que permite que as gerações precursoras assegurem às novas gerações o conhecimento e os traços culturais deixados pelas culturas que as antecederam, articulando a estes os conhecimentos advindos de suas produções e vivências”, contribuindo assim com o processo de humanização dos nossos estudantes.

Outro aspecto que deve ser levado em consideração ao elaborar uma SD é pensar que o conhecimento novo se dá quando confrontado com saberes anteriores e provoca uma ruptura nas crenças e concepções estabelecidas ao longo da vida do ser humano. Conforme os

pressupostos da PCSC (SANTA CATARINA, 2014), o processo de elaboração conceitual (aquisição do conhecimento novo) é aquele que ampara o desenvolvimento das funções superiores da consciência e que é o resultado do encontro do conceito cotidiano e do sistematizado. Tal encontro é intencional nas ações educativas no espaço escolar, tendo o objetivo de aprofundar e amplificar a capacidade de compreensão e ação dirigida do sujeito. Em educação CTS, Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) defendem que a apropriação do conhecimento só é possível se ele tiver sentido para o aluno. Essa apropriação aconteceria por meio de rupturas, em que o conhecimento que eles já possuem é confrontado com o conhecimento necessário para compreender o problema em questão. Dessa maneira, é necessário que os problemas façam parte da vida desses estudantes.

Ainda no que se refere à mediação do saber nas práticas pedagógicas, entre elas a SD proposta nesta pesquisa, assumo, assim como nos pressupostos pedagógicos da PCSC (SANTA CATARINA, 2014), igualmente para a Área de Ciências da Natureza, a abordagem histórico-cultural como base teórica nos processos de mediação que entende a escola como lugar de mediação cultural para a formação cognitiva, afetiva e ética, não somente voltada à aquisição de conhecimentos, mas igualmente ao desenvolvimento de valores humanos, qualificações práticas e críticas.

A SD elaborada nesta pesquisa aborda um conjunto de conceitos/conteúdos que são objetos de conhecimento do currículo de Santa Catarina e de responsabilidade do componente curricular Biologia, na Área de Ciências da Natureza, a serem desenvolvidos nos processos de ensino e aprendizagem nas salas de aula do ensino médio. O tema agricultura familiar, norteador da SD, é problematizado para provocar sua compreensão, assim como das possíveis soluções dos problemas socioambientais relacionados a ele. Para tanto, novos saberes relacionados a esses são conceitos/conteúdos curriculares tais como: impactos ambientais, segurança alimentar, promoção à saúde, plantas medicinais, legislação e direitos, cultivos orgânicos, contaminação do ar, da água, do solo, uso de agrotóxicos, biodiversidade, relações ecológicas, extinção de espécies, ocupações territoriais inadequadas, políticas públicas. Eles servem de indicadores para o reconhecimento dos elementos da educação ambiental nos contextos escolares da educação básica. Pesquisadores em educação CTS, como Santos (2011), apontam possibilidades para a integração de uma perspectiva crítica de análise de questões socioambientais, o que sugere uma integração entre educação CTS e EA no Ensino de Ciências. Ainda na PCSC (SANTA CATARINA, 2014, p. 63):

Educação Ambiental é o processo e não um evento... por meio do qual o indivíduo e a coletividade constroem valores socioambientais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências para trabalhar, individual e coletivamente, tanto para evitar problemas ambientais e propor soluções para os existentes, como para a prevenção dos novos com vistas à manutenção da qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Ao problematizar o tema agricultura familiar, a SD da pesquisa apropria-se também de conceitos da Área de Ciências da Natureza na PCSC (SANTA CATARINA, 2014), associados ao desenvolvimento de técnicas, recursos e procedimentos de vivência pessoal e coletiva, para o cuidado consigo e com o outro, o que promove o exercício da alteridade responsável. Por exemplo: a investigação dos sistemas de produção e de serviços que podem promover a elaboração de conceitos científicos e o desenvolvimento da percepção de estratégias de intervenção práticas; estes permitem pensamento crítico para uma participação mais efetiva social e politicamente no contexto vivido.

Um elemento de análise da SD apresentada nesta pesquisa, que encontra amparo teórico na educação CTS, é a questão de valores humanos vinculados aos interesses coletivos. A PCSC (SANTA CATARINA, 2014, p. 157) enfatiza que:

Assim, ao longo da Educação Básica, com base nos conceitos da área Ciências da Natureza e Matemática, pode-se, efetivamente, problematizar as muitas formas de exclusão, violências, preconceitos e discriminações, possibilitando o enfrentamento do machismo, do sexismo, do racismo, da homofobia e da xenofobia. A escola será, dessa maneira, um espaço democrático de debate, transformação social e minimização das desigualdades.

As colocações anteriormente citadas corroboram com minha intencionalidade na pesquisa e aproximam-se da educação CTS ao apontar os problemas causados pela tecnociência, a qual, segundo Oliveira (2003), seria corresponsável por sérios problemas que afligem a humanidade no momento atual, a exemplo da persistência da miséria, da fome, da violência e das desigualdades sociais, da degradação do meio ambiente e do esgotamento dos recursos naturais, o que colabora para fortalecer práticas escolares na perspectiva da educação CTS, pois contribui para o rompimento com pensamentos individualistas fomentados pelo capitalismo.

### 4.3 AGRICULTURA FAMILIAR COMO TEMA CTS

A agricultura familiar foi o tema que escolhi para nortear as atividades propostas pela SD para problematizar as questões de CT e implicações sociais, bem como abordar conteúdos curriculares de uma maneira contextualizada.

Para compreensão da definição de agricultura familiar, é importante compreender quem é considerado um agricultor familiar ou empreendedor familiar. Segundo a Lei nº 11.326 (BRASIL, 2006), este é caracterizado como aquele que pratica atividades no meio rural e utiliza predominantemente a mão de obra da própria família nas atividades econômicas do seu empreendimento. É importante saber que o termo agricultura familiar está relacionado a políticas públicas como resultado de um processo político envolvendo os movimentos sociais, e, apesar de ser responsável por grande parte da produção de alimentos no país, encontra-se em situação de vulnerabilidade diante do avanço do agronegócio.

O agronegócio, também conhecido como agricultura patronal, tem como característica a monocultura. Segundo o último censo feito pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2017a), as principais sementes cultivadas foram soja e milho e constituem as maiores lavouras em um modelo de agricultura que tem como característica a produção mecanizada. Em contrapartida, defendo a importância da agricultura familiar, pois ela adota estratégias com diversificação de culturas, que tem na combinação com a criação de animais sua alternativa de fertilização dos solos e melhoria na produtividade dos cultivos (ALTAFIN, 2007).

Niederle, Fialho e Conterato (2015) apontam algumas questões que envolvem essa temática, como: questão agrária, progresso técnico e inovação na agropecuária, reprodução social do campesinato, história agrária e modernização da agricultura. Esses aspectos podem ser contemplados em diferentes medidas em processos educativos. Os autores também mencionam que muitos estudos acarretaram mudanças políticas nos anos 1990, fazendo com que se incorporassem novos referenciais de desenvolvimento rural. Isso possibilitou a criação do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), em que houve o reconhecimento sobre a capacidade da agricultura familiar em absorver a mão de obra rural, ampliando a oferta de alimentos. A partir disso, criaram-se muitas políticas públicas voltadas ao crédito rural.

Outras temáticas vinculadas à agricultura familiar, apontadas por Niederle, Fialho e Conterato (2015), foram aquelas associadas à sustentabilidade e ao meio ambiente, e também



ao modo de produção das famílias, constituindo outras relações entre sociedade e natureza. Há ainda algumas discussões sobre inserção da agricultura familiar no agronegócio, já que os modelos agroecológicos possuem um projeto de desenvolvimento distante do agronegócio convencional.

Muitas discussões são feitas, alertando as consequências do desenvolvimento desmedido das monoculturas. Neder e Costa (2014) mencionam que a produtividade das lavouras e de pecuária diminuirá devido às temperaturas elevadas e ao estresse hídrico, dependendo da região. Algumas culturas, como milho e trigo, por exemplo, já sofreram reduções na produtividade, relacionadas ao clima. Com isso, segundo os autores, alterações em grande escala na diversidade da paisagem, devido às plantações de agrocombustíveis, podem desencadear mais focos de insetos por causa da expansão das monoculturas em lugar da vegetação natural, afetando a diversidade de inimigos naturais de pragas de insetos.

Diante disso, a agricultura familiar apresenta-se como uma alternativa de produção agrícola menos agressiva aos sistemas ecológicos no sentido de manter um equilíbrio ambiental entre os organismos. Dados do IBGE (2017b) apontam que agricultores familiares ocupam predominantemente a área rural. Dos 5.073.324 estabelecimentos agropecuários registrados no Brasil, 3.897.408 (77%) são de agricultores familiares. Esse contingente de agricultores familiares ocupava uma área de 81 milhões de hectares, o que representa 23% da área ocupada pelos estabelecimentos agropecuários brasileiros, gerando emprego para 10,1 milhões de pessoas, que corresponde a 67% da mão-de-obra dos estabelecimentos agropecuários e à produção de 107 bilhões de reais, o que equivale a 23% do valor total da produção dos estabelecimentos.

Em Santa Catarina, a Secretaria do Estado da Fazenda (AGRICULTURA, 2019), aponta que, conforme dados do IBGE, 78% das propriedades rurais são de agricultura familiar, gerando emprego para 364 mil pessoas, fato que, em 2017, gerou a produção de 10,38 bilhões de reais. Ainda segundo a Agricultura (2019), sobre os agricultores familiares, destaca-se a produção de orgânicos por 2.921 agricultores no estado. No Brasil, o número de agricultores que optam pela produção orgânica chega a 64.690. Dentre esses agricultores de orgânicos, encontra-se o sítio da dona Noeli, sítio Flora Bioativas, no sertão do Valongo, no município de Porto Belo, local de investigação de uma das etapas da SD dessa pesquisa.

Diante do exposto, destaca-se a importância da discussão de formas alternativas de produzir alimentos, distantes do que se considera como forma hegemônica de produção

agrícola, ou seja, as monoculturas. Essas questões, quando discutidas em aula, proporcionam aprofundar conhecimentos sobre a dimensão social e de saúde coletiva para tomada de decisão, princípio nortear da educação CTS. Também podem ser articulados alguns conteúdos conceituais de Ciências, como água, tipos de solo, poluição, relações ecológicas, entre outros.

Além desses conteúdos, é importante ressaltar a relevância da agricultura familiar enquanto temática a ser articulada em processos educativos, visto o papel da produção agrícola como geração de renda. Segundo Schneider (2016), houve avanços significativos e importantes nos últimos anos quanto à relevância da agricultura familiar para o desenvolvimento rural e na superação da pobreza. Nesse ponto, destaco a possibilidade de a SD, sobre esse tema, levantar discussões importantes a respeito de aspectos sociais. Acredito que compreender as relações de trabalho, a mecanização e o uso de demais tecnologias no campo e o processo histórico referente à ocupação das terras possibilita o entendimento mais próximo da realidade sobre as desigualdades sociais observadas no campo.

Além disso, segundo a Lei nº 11.947 (BRASIL, 2009), deve ser repassado pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), no mínimo 30% dos recursos financeiros utilizados na aquisição de gêneros alimentícios diretamente da agricultura familiar e do empreendedor familiar rural ou de suas organizações, priorizando-se os assentamentos da reforma agrária, as comunidades tradicionais indígenas e comunidades quilombolas. Esse fato contribui para a agricultura familiar constituir-se em uma temática relevante para o contexto escolar, tendo em vista as implicações sociais, econômicas e ambientais, que são descritas pelas relações entre o ser humano e o meio ambiente, apropriação da terra, produção e consumo de alimentos, bem como diferença de classes.

Há um destaque ainda para a agricultura familiar como potencial para promoção da sustentabilidade ecológica devido à sua capacidade de conviver de forma harmônica com ecossistemas naturais, percebidos como um patrimônio familiar. Porém, segundo Soares (2001), quando o sistema se desestabiliza, a luta pela sobrevivência pode levar o agricultor a realizar atividades mais impactantes sobre os recursos naturais.

A problematização desses aspectos na SD desencadeia discussões para questões políticas na busca de soluções para o problema, o que intensifica, neste momento, a reflexão sobre valores relacionados à preocupação e ao bem-estar coletivo. Nesse aspecto, a agricultura familiar possui potencial para promoção da sustentabilidade ecológica.

A respeito dessa temática, é possível vislumbrar um espectro amplo de abordagem, visto que mobiliza muitas questões de dimensão ambiental. No ensino de Ciências, alguns trabalhos já discutiram temas ambientais. Silva, Dysarz e Fonseca (2011) avaliaram a inserção de hortas em escolas urbanas a partir da percepção de seus atores sociais e ressaltam a importância de vivências positivas e contínuas com o ambiente natural como meio de participação nas questões ambientais. Os autores apontam articulações com questões CTS que possibilitaram uma apreensão da multidimensionalidade dos temas e a construção de um espaço contra hegemônico.

Já o trabalho de Melo e Cardoso (2011) buscou desenvolver conceitos e ferramentas da agroecologia para auxiliar na reflexão das práticas cotidianas dos alunos do campo. Foram desenvolvidas algumas práticas agroecológicas e jogos educativos, que trouxeram muitas questões que se relacionavam diretamente ao ensino de Ciências em escolas do campo.

Segundo Fonseca, Duso e Hoffmann (2017), a abordagem de questões ambientais em práticas de ensino, em uma perspectiva crítica, contribui para abordagem reflexiva de conhecimentos das Ciências da Natureza e compreensão de problemáticas sociais e ambientais que abranjam aspectos locais e globais. Por isso, o tema agricultura familiar passa a ter um significado ainda maior, partindo de uma situação vivida pelos estudantes, que se aproxima da perspectiva de educação CTS.

Assim, diante de todas essas problematizações realizadas neste item, envolvendo a agricultura familiar para o contexto educacional, defendo o potencial deste tema para contribuir com a sensibilização socioambiental dos estudantes, relacionada a mudanças positivas de comportamento em direção à mobilização social para questões de cunho ambiental, como pressupõe a educação CTS.

## 5 PERCURSO METODOLÓGICO

No presente trabalho, desenvolvo, aplico e analiso uma SD. Nesse tipo de pesquisa – em que o professor também é pesquisador –, segundo Alves (2011 apud COLOMBO, 2015), o docente participa de dois contextos culturais distintos, pois precisa afastar-se para contemplar a sua posição de professor. Para que ele se caracterize como pesquisador, é necessário que dialogue com outros autores, construindo conexões que auxiliam na fundamentação teórica e na compreensão crítica de seu próprio trabalho, dessa forma, sendo capaz de estranhar sua própria prática e analisá-la com o devido distanciamento.

A pesquisa caracteriza-se como descritiva, haja vista que, segundo Vieira (2002, p. 65), “[...] está interessada em descobrir e observar fenômenos, procurando descrevê-los, classificá-los e interpretá-los”. Por isso, buscou-se identificar implicações na aplicação de uma sequência didática sobre agricultura familiar com estudantes de primeiro ano do ensino médio.

Para melhor compreensão do encaminhamento metodológico da pesquisa, apresentam-se, nesta seção, os instrumentos de obtenção de informações: questionário, textos produzidos pelo grupo, memorial individual e observações registradas no meu caderno de campo. Além disso, aborda-se o contexto, assim como os sujeitos envolvidos na pesquisa e o processo de elaboração da SD.

### 5.1 INSTRUMENTO PARA COLETA DE INFORMAÇÕES

A SD contou com um questionário inicial para levantamento dos conhecimentos prévios a respeito do tema agricultura familiar. As questões eram discursivas, de maneira a identificar diferentes percepções sobre a origem dos alimentos, o modo como são produzidos, agrotóxicos e como a escola e a sociedade poderiam contribuir para uma produção sustentável. Nesse sentido, podemos verificar de que maneira os estudantes relacionam a sociedade a questões sobre CTS e seus conhecimentos a respeito de conceitos e conteúdos relacionados ao tema. O questionário encontra-se no Apêndice A deste trabalho.

Outros instrumentos para coleta de dados foram os relatos produzidos nos encontros 1, 2 e 4 da SD aplicada. Cada texto foi produzido em conjunto ao final de cada encontro pelos estudantes e era intitulado “Relato com os principais tópicos que lhes chamaram a atenção”, buscando, dessa maneira, observar possíveis relações que os discentes faziam entre o

conhecimento prévio e os novos saberes. O grupo de estudantes teve em média dez minutos para a produção do texto, sendo escolhido um escritor pelo grupo.

O terceiro instrumento para a coleta foi um memorial individual dos estudantes, no qual puderam relatar sobre suas experiências e o que foi mais significativo durante a SD, bem como emitir opiniões sobre as formas de abordagem executadas, suas dificuldades e os apontamentos levantados.

Já o último instrumento para coleta de informações foi o caderno de campo, também conhecido como diário de bordo. Ele reúne observações e impressões registradas sobre experiências, características, vivências, processos e sentimentos de cada encontro. Segundo El Hammouti (2002), os diários de bordo foram introduzidos na educação com o intuito de ajudar o professor a se organizar, orientar e refletir sobre a sua prática docente nos momentos em que fazia esses registros. Para fazer esses registros, busquei me colocar como um observador externo, executando, dessa forma, o papel de pesquisador, distanciando-me do meu papel de professor.

## 5.2 CONTEXTO E SUJEITOS DA PESQUISA

A cidade de Balneário Camboriú destaca-se por ser uma cidade litorânea, bem urbanizada, cercada por arranha-céus, com ruas asfaltadas, alguns *shoppings* e outros grandes empreendimentos; possui uma população estimada em 142.295 habitantes (IBGE, 2019) e conta com cinco escolas estaduais para o ensino médio. Como professor há alguns anos em algumas dessas escolas, percebo uma grande diferença social e econômica na cidade, que reflete no modo de vida dos estudantes que frequentam as escolas públicas.

A vida noturna no município, empreendimentos luxuosos e uma vida regada a consumo tem despertado um sonho insustentável para esses estudantes, do ponto de vista ambiental. Aliado a isso, muitos desses estudantes acabam não tendo contato com áreas rurais durante o período de sua formação, o que dificulta sua compreensão sobre as relações entre campo e cidade. Assim, ao se levar em conta as possíveis problematizações a serem feitas sobre agricultura familiar, é possível relacionar esse tema com a vida dos estudantes e, dessa maneira, contribuir para um aprendizado mais significativo sobre relações entre CTS.

Para o desenvolvimento da SD, foi feito um convite a estudantes do período matutino da Escola de Educação Básica (EEB) Higino João Pio, do município de Balneário Camboriú,

SC, mostrando resumidamente a proposta da SD, bem como o seu total de encontros. Participaram da intervenção 11 estudantes do primeiro ano do ensino médio. Aqueles que aceitaram participar da pesquisa assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (Apêndice B). Inicialmente, 10 estudantes do ensino médio, entre 15 e 17 anos, de maneira voluntária, formaram um grupo de estudos, no qual foi desenvolvida a SD no contraturno, com a temática agricultura familiar. Devido a exigências para realização dessa pesquisa, o projeto foi enviado ao Conselho de Ética na Plataforma Brasil, o qual o aprovou sob o registro do Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE) de n.º 13191419.7.0000.01.21.

### 5.3 ELABORAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Desenvolvi a SD<sup>1</sup> com a intenção de promover discussões da temática agricultura familiar na perspectiva da educação CTS, pois acredito que ela possa contribuir com o rompimento dos “mitos construídos historicamente” em relação à neutralidade e à “perspectiva salvacionista” da CT que envolve a produção de alimentos. Para Auler e Delizoicov (2001), esse rompimento é importante, pois contraria a ideia de que a CT resolveria os problemas ambientais, sociais e econômicos, exigindo deliberações mais democráticas. A temática problematizada e investigada aproxima e aprofunda discussões sobre o papel da sociedade no desenvolvimento da CT.

A SD foi aplicada com um grupo de estudantes do ensino médio de uma escola pública estadual de Santa Catarina, com a finalidade de poder analisar a contribuição de elementos da educação CTS para a compreensão contextualizada e crítica do tema agricultura familiar, que foi norteador nos processos de ensino e aprendizagem de conceitos e conteúdos curriculares (apresentados na SD) a ele relacionados. Os elementos da educação CTS que contribuíram com essa análise e que foram problematizados durante a aplicação da SD são os seguintes: habilidade (comunicação oral e escrita); valores vinculados aos interesses coletivos (consciência do compromisso social); compreensão do processo histórico da ciência; aquisição do conhecimento científico; e intensificação do debate sobre o papel social da CT.

Segundo Zabala (1998, p. 18), sequências didáticas são “[...] um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que

---

<sup>1</sup> A sequência didática foi aprovada como relato de experiência no 8º Encontro Nacional de Ensino de Biologia. Devido à pandemia, a realização do evento foi adiada por tempo indeterminado até o momento da conclusão desse TCM.

têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos”. Assim, podemos analisar as diferentes atividades que se realizam com objetivos educativos.

Como já mencionado, a SD foi construída com base em princípios da educação CTS. Vieira e Bazzo (2007) apontam que a discussão de questões que envolvem dimensões de CT, nas salas de aula de Ciências, contribui para a constituição da cidadania na medida em que favorece a prática da participação entre estudantes. Para essa SD, um grupo de estudantes foi formado, os quais participaram das discussões e atividades com o tema central agricultura familiar; em oito encontros, foram realizadas as atividades descritas no Quadro 1, a seguir.

Quadro 1 – Sequência didática (SD) sobre alimentação e saúde coletiva para estudantes do ensino médio

(continua)

<b>Encontros</b>	<b>Atividades</b>	<b>Conceitos/Conteúdo</b>
1º (2 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentação da proposta – 5 minutos.</li> <li>• Aplicação de um questionário – 15 minutos.</li> <li>• Apresentação sobre os meios de produção agrícola e debate – 1 hora e 30 minutos.</li> <li>• Relato com os principais tópicos que lhes chamaram a atenção. 10 minutos.</li> <li>• Tarefa: assistir à reportagem<sup>2</sup> sobre o livro “Sem os agrotóxicos, o mundo morreria de fome”.</li> </ul>	Modelos de produção de alimentos; economia; agrotóxicos; impactos ambientais; e desigualdade social; e conflitos por terra.
2º (2 horas e 20 minutos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Discussão da reportagem tarefa – 30 minutos.</li> <li>• Vídeo<sup>3</sup> sobre origem dos agrotóxicos – 10 minutos.</li> <li>• Vídeo<sup>4</sup> sobre agrotóxicos e saúde da UFSC – 40 minutos.</li> </ul>	Aspectos históricos sobre agrotóxicos; saúde; poluição da água; e impactos ambientais.

<sup>2</sup> Disponível em: <https://blogs.canalrural.com.br/kellensevero/2018/06/25/sem-agrotoxicos-o-mundo-morreria-de-fome-diz-autor/>. Acesso em: 29 ago. 2019.

<sup>3</sup> Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=XxUZYa5kRtw>. Acesso em: 29 ago. 2019.

<sup>4</sup> Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=KFU2gwPB75E>. Acesso em: 29 ago. 2019.

(continuação)

Encontros	Atividades	Conceitos/Conteúdo
2º (2 horas e 20 minutos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leitura da reportagem sobre o glifosato e o autismo<sup>5</sup> e outra sobre glifosato e as abelhas<sup>6</sup> – 30 minutos.</li> <li>• Link<sup>7</sup> “Por trás do alimento”, para saber qual quantidade e quais agrotóxicos foram identificados na água do município – 20 minutos.</li> <li>• Relato com os principais tópicos que lhes chamaram a atenção – 10 minutos.</li> <li>• Tarefa: assistir à reportagem<sup>8</sup> “Mundo dos orgânicos - Globo Repórter”.</li> </ul>	Aspectos históricos sobre agrotóxicos; saúde; poluição da água; e impactos ambientais.
3º (2 horas e 30 minutos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Discussão da reportagem tarefa – 40 minutos.</li> <li>• Discussão de técnicas de cultivo – 20 minutos.</li> <li>• Simulação de técnicas de campo – 1 hora e 30 minutos.</li> </ul>	Vida no campo; alimentação e saúde; agricultura familiar; técnicas de cultivo; educação no campo; e educação ambiental.
4º (2 horas e 20 minutos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problematização: de onde vem o alimento que consumimos na escola? É alimento orgânico? – 10 minutos.</li> <li>• Entrevista com diretores e merendeiras da escola – 30 minutos.</li> <li>• Pesquisa sobre leis e a burocracia da merenda até chegar na escola – 1 hora.</li> <li>• Investigação sobre a distribuição dos grupos familiares em Santa Catarina – 30 minutos.</li> <li>• Relato com os principais tópicos que lhes chamaram a atenção – 10 minutos.</li> </ul>	Leis e direitos; agricultura familiar
5º (1 hora e 30 minutos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientar sobre a visita a um agricultor familiar – 15 minutos.</li> <li>• Elaboração de questões a serem discutidas com os agricultores – 1 hora e 15 minutos.</li> </ul>	Modo de produção; técnicas de cultivo; tipo de alimentos cultivados; quantidade de produtos produzidos; vida e trabalho no campo; doenças comuns na propriedade.

<sup>5</sup> Disponível em: <https://verdademundial.com.br/2015/02/cientista-adverte-na-taxa-de-hoje-em-2025-uma-em-cada-duas-criancas-estarao-autistas/>. Acesso em: 29 ago. 2019.

<sup>6</sup> Disponível em: <https://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/noticia/2019/02/14/mais-de-6-mil-colmeias-foram-perdidas-no-rs-nos-ultimos-meses-estima-associacao-dos-apicultores.ghtml>. Acesso em: 29 ago. 2019.

<sup>7</sup> Disponível em: <https://portrasdoalimento.info/agrotoxico-na-agua/>. Acesso em: 18 jul. 2020.

<sup>8</sup> Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=rYxl\\_zHHWk4](https://www.youtube.com/watch?v=rYxl_zHHWk4). Acesso em: 29 ago. 2019.



(conclusão)

<b>Encontros</b>	<b>Atividades</b>	<b>Conceitos/Conteúdo</b>
6º (3 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visita ao Sítio Flora Bioativas.</li> <li>• Roda de apresentação e conversa sobre o histórico da região e a vida dessa família de agricultores – 45 minutos.</li> <li>• Passeio pelo sítio com orientação da agricultora – 1 hora e 30 minutos.</li> </ul>	Pancs, orgânicos, técnicas de cultivo; saúde; agricultura familiar; ciclos biogeoquímicos, relações ecológicas e impactos ambientais.
7º (1 hora)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análise da saída de campo.</li> </ul>	Aspectos históricos; biodiversidade; medicina alternativa; capacitação do agricultor; dificuldades; e qualidade de vida.
8º (2 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debater e exercitar outras proposições de estratégias de produção de alimentos saudáveis, relacionando as políticas públicas para o bem-estar coletivo – 1 hora e 20 minutos.</li> <li>• Memorial – 40 minutos.</li> </ul>	Políticas públicas; projetos.

Fonte: elaborado pelo autor (2020).

No primeiro encontro, foi proposta ao grupo a problematização do tema agricultura familiar. A inserção de temáticas como essa contribui, segundo Santos (2011), para o engajamento em ações sociais responsáveis, bem como problemas ambientais contemporâneos. Além disso, para Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), os temas constituem-se como objeto do conhecimento, buscando superar a estrutura curricular tradicional vigente.

Em seguida, foi entregue um questionário com questões a respeito da origem dos alimentos, do uso de agrotóxicos e seus impactos. Fazer o levantamento prévio dos conhecimentos sobre o tema é importante, pois, segundo Snyders (1988), o aluno traz para a escola o conhecimento do senso comum e direciona-o em sua interpretação dos temas.

Dando continuidade, uma apresentação sobre modos de produção de alimentos foi feita. Por meio dela, procurou-se problematizar os impactos socioambientais dos modelos de agricultura familiar e agronegócio. Nesse momento, o professor tem a função de coordenar as discussões e fomentar o debate, buscando, através da problematização, aproximar o debate para as relações entre CTS, e, dessa maneira, fazer com que o aluno sinta a necessidade de outros conhecimentos que ainda não possui.

No segundo encontro, usamos reportagens para ler e discutir sobre o impacto socioambiental dos agrotóxicos. Os estudantes também utilizaram um mapa do Brasil virtual, com dados do Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para o Consumo

Humano (Sisagua), em que investigaram sobre a presença de agrotóxicos e sua concentração na água que é fornecida à população, para consumo. O principal objetivo desse encontro foi discutir as relações da sociedade frente ao uso de agrotóxicos, os impactos dessa prática e seu processo histórico, viabilizando condições para que os estudantes percebessem diversos interesses no desenvolvimento da CT.

Parto do princípio docente que contextualizar o tema e fazer relação com a realidade do estudante aproxima-o da discussão envolvendo sua realidade. Sobre isso, Guimarães e Carvalho (2009) salientam que o objetivo das discussões de questões que envolvem a dimensão CT não é encontrar a verdade moral ou científica, mas colocar os estudantes em situação de análise de informações, construir argumentos próprios, bem como ouvir as demais argumentações dos colegas.

Nos dois primeiros encontros, foram dados como tarefa vídeos de reportagens com diferentes pontos de vista a respeito de agrotóxicos e modelo de produção de alimento. O objetivo era fazer os estudantes perceberem a quem interessa os argumentos defendidos na reportagem, de modo a contribuir para a tomada de posicionamento com argumentação sobre a temática. Acredito que esses momentos se aproximam dos princípios da educação CTS, que, segundo Santos (2011), seria o desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão sobre o desenvolvimento científico e tecnológico.

No terceiro encontro, após a discussão do vídeo “Mundo dos orgânicos”, problematizei a situação da cidade de Balneário Camboriú em SC, onde esses estudantes vivem, e não se encontra nenhuma área agrícola na cidade. Discuti onde poderíamos encontrar esses alimentos orgânicos nas proximidades e sugeri, então, que apontassem possíveis soluções baseadas no vídeo. Realizamos uma atividade prática que consistia na elaboração de composteiras e vasos para uma horta vertical. Construir a composteira abriu espaço para conversas sobre o destino do lixo e como mudança de hábitos poderiam minimizar os impactos gerados pelo lixo que produzimos, além de estarmos produzindo uma terra que serve de adubo para a horta vertical, a qual se apresenta como uma oportunidade de potencializar o uso de espaços como sacadas e varandas de apartamentos, ampliando as áreas verdes e os alimentos orgânicos.

O quarto encontro foi iniciado com a problematização sobre a origem e a qualidade da merenda escolar, para que os estudantes pudessem sistematizar informações para compreender a procedência da merenda escolar. Nesse momento, foi necessário aprofundar as discussões, entrar na esfera política, buscar sobre leis, direitos e sobre como estão distribuídos os grupos

de agricultura familiar. Também é importante refletir sobre como o caminho é longo até a comida chegar à escola, quantas pessoas envolvem esse processo, bem como o impacto de todo o sistema na qualidade do alimento.

No quinto encontro, o objetivo foi planejar e estruturar a saída de campo ao sítio Flora Bioativa. Elaborei um roteiro de uma entrevista na qual os estudantes expuseram as perguntas para a agricultora que nos guiou por toda a visita. As perguntas giraram em torno de aspectos históricos relacionados ao sítio e à vida da família da agricultora, políticas públicas, saúde, qualidade de vida e sustentabilidade no modo de produção.

Nosso sexto encontro nos pareceu muito rápido, pela logística de ônibus e disponibilidade de tempo. A roda de apresentação na varanda da casa da agricultora foi interessante para nos conectar ao lugar. Todos se apresentaram e iniciamos uma conversa com a agricultora. Na medida em que a conversa prosseguia, as questões elaboradas por eles iam sendo respondidas. O objetivo da visita ao sítio era que os estudantes conhecessem mais de perto o cotidiano do agricultor, a relação dele com a terra e com o alimento, as características da comunidade, os problemas e dificuldades que passam, bem como percebessem de perto as interações entre diferentes organismos, a relação deles com água e o papel de cada organismo no nicho ecológico. Aqui, novamente fortaleço a importância da abordagem de questões históricas para entendimento dos problemas do contexto da agricultura familiar.

No sétimo encontro, busquei analisar a saída de campo em conjunto com os estudantes. Esse momento tinha como objetivo identificar a postura adotada pelo grupo em relação ao modelo de produção de agricultura familiar, discutindo se esse modelo atende às necessidades de uma sociedade mais justa e igualitária e se respeita e promove a qualidade de vida de todos os seres vivos. Dessa maneira, também foi importante verificar a capacidade de argumentação dos estudantes, percebendo, novamente, sua habilidade oral e a demonstração de apropriação de novos conhecimentos.

No oitavo encontro, o objetivo foi discutir estratégias que viabilizassem a produção de alimentos mais saudáveis; se possível, que atendessem aos parâmetros observados na produção de orgânicos, conforme foi observada no sítio Flora Bioativas. Também se buscou fortalecer discussões para o compromisso social e perceber a apropriação de novos conhecimentos. Discutimos a questão de mudança de políticas públicas que garantissem a distribuição de alimentos provenientes da agricultura familiar da região, aproximando o consumidor e o

produtor. Discutimos também possibilidades para ações do grupo formado, agora fora dos encontros promovidos pela SD.

Para finalizar, cada membro elaborou um memorial, relatando sobre sua experiência no grupo, as formas de abordagem executadas e críticas construtivas para reformulação de uma nova SD. Segundo Zabala (1998), parece que não há um “modelo único” ou “método ideal” para construção de uma SD, mas devemos buscar constantemente pela melhora na prática e por ações que se adaptem às novas necessidades formativas, o que só é possível por meio do uso de bases teóricas que levem o professor a refletir sobre sua prática e que possa atuar conforme suas intenções e saberes profissionais. A SD ocorreu entre os meses de agosto e outubro de 2019. A organização dos encontros é exposta no Quadro 2, a seguir.

Quadro 2 – Relação dos meses de aplicação da sequência didática (SD) com os respectivos encontros

<b>Mês</b>	<b>Atividade</b>
Agosto/2019	Encontros 1 e 2 (uma vez por semana, no contraturno).
Setembro/2019	Encontros 3, 4, 5 e 6 (uma vez por semana, no contraturno, com exceção do encontro 6, pois foi realizado na mesma semana que o encontro 7, porém, em dias diferentes).
Outubro/2019	Encontros 7 e 8 (uma vez por semana, no contraturno).

Fonte: elaborado pelo autor (2020).

Devido ao fato de me encontrar como professor de admissão em caráter temporário na escola na qual a SD foi desenvolvida e não conseguir apoio financeiro para a locação de transporte coletivo e para a visita guiada ao sítio Flora Bioativas, limitei-me a desenvolver a SD com apenas dez estudantes, pois até então arcaria com todas essas despesas, entretanto, às vésperas de iniciar a aplicação da SD, tive o apoio do professor e coordenador, Dr. Carlos José de Carvalho Pinto, que, através do PROFBio, conseguiu recursos para ajudar no custeio de locação e na visita guiada ao sítio Flora Bioativas.

No decorrer da aplicação da SD, houve dificuldades com o comprometimento quanto à frequência de alguns dos integrantes do grupo, sendo que um estudante acabou desistindo após o primeiro encontro. Dessa maneira, outro estudante que se mostrou interessado foi convidado para participar dos demais encontros. Para facilitar o acompanhamento desses estudantes, o Quadro 3 identifica os sujeitos presentes em cada encontro.

Quadro 3 – Identificação dos sujeitos e sua respectiva presença nos encontros

<b>Identificação dos estudantes</b>	<b>Presença nos encontros</b>
Estudante 1	1 (desistiu por motivos de trabalho).
Estudante 2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8.
Estudante 3	1, 2, 3, 5, 6 e 7.
Estudante 4	2 e 8.
Estudante 5	4, 5, 6, 7 e 8.
Estudante 6	4, 6 e 8.
Estudante 7	4, 6 e 8.
Estudante 8	1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7 .
Estudante 9	2, 3, 5, 6 e 7.
Estudante 10	1, 3 (desistiu por motivos de emprego).
Estudante 11	6 e 8 (convidado para integrar a partir do encontro 3, porém, só veio participar a partir do sexto encontro.

Fonte: elaborado pelo autor (2020).

A seguir, no próximo item, apresentam-se as análises e discussões sobre a aplicação da SD.

#### 5.4 PROCEDIMENTO ANALÍTICO

O processo de análise ocorreu por meio da análise de conteúdo de Bardin (2009); em síntese, consiste em três etapas distintas. Na primeira, realiza-se a organização do material, criando um plano de análise, por isso, reuni os questionários respondidos pelos estudantes, as demais produções escritas feitas em aula, o memorial construído ao final da SD, bem como o diário de bordo do pesquisador para realizar a leitura com base no objetivo proposta na pesquisa. Em um segundo momento – exploração do material –, sistematizei os dados de modo a facilitar a leitura e identificação, enumerando as produções. Nessa etapa, optei por realizar a análise por encontros, portanto, cada encontro corresponde a um objeto de análise. Na terceira etapa, que consiste no tratamento dos resultados obtidos e interpretação, construí efetivamente o texto analítico, refletindo sobre os encontros e confrontando com as dimensões teóricas assumidas na pesquisa.

## 6 ANÁLISE DA APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Nesse capítulo, descrevo como ocorreu a aplicação da SD ao longo dos seus oito encontros, buscando analisar, nos dados coletados de cada encontro, a presença de alguns elementos da educação CTS, dentre eles: o desenvolvimento da habilidade de comunicação oral e escrita; a aquisição do conhecimento científico; a intensificação do debate sobre o papel social da CT; o processo histórico da produção científica e tecnológica; e o despertar para valores vinculados aos interesses coletivos, como a consciência do compromisso social.

Levando em conta a necessidade de apontar os registros de cada estudante nessa análise e preservar sua identidade, foi adotado o termo “estudante” seguido de uma numeração, como consta no Quadro 3, apresentado no capítulo anterior. Dessa forma, pudemos acompanhar não só a presença de cada estudante nos encontros, mas também observar, de maneira individual, os momentos do desenvolvimento da SD.

### 6.1 PRIMEIRO ENCONTRO: APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA DE SD, LEVANTAMENTO DE CONHECIMENTOS PRÉVIOS E DISCUSSÃO DOS MEIOS DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA

Nosso primeiro encontro teve uma duração de 2 horas e 15 minutos e aconteceu em uma sala de aula reservada, na mesma escola, a EEB Higino João Pio. É importante registrar que, antes do primeiro encontro, havíamos feito um grupo no aplicativo de mensagem *Whatsapp*, com os dez estudantes, para facilitar a comunicação e a confirmação da presença dos estudantes em cada encontro.

Nesse primeiro encontro, apenas os estudantes 1, 2, 3, 8 e 10 participaram. Os demais, que haviam se comprometido, apresentaram diferentes justificativas horas antes do encontro e não compareceram. Iniciamos com uma roda de conversa, em que cada estudante falou um pouco sobre si e suas expectativas com a SD. Em seguida, apresentei as atividades propostas, que ocorreriam em cada encontro da SD. Com essa apresentação, foi possível perceber que o Estudante 10 demonstrou um interesse ainda maior pela proposta, questionando sobre a possibilidade de trabalhar outros temas e, dessa forma, apreender outros conhecimentos. Segundo ele:

*“[...] seria uma coisa interessante e a escola teria mais significado”* (Estudante 10).

Continuando o encontro, os estudantes tiveram 15 minutos para responder, em uma folha, a um questionário (Apêndice A) para levantamento de conhecimentos prévios sobre o tema. Quanto à primeira questão: “Você sabe de onde vem os alimentos que você ingere? Se sim, comente sobre”, todos os estudantes demonstraram um certo conhecimento sobre o assunto, fazendo relação dos alimentos com a produção agrícola, como demonstra a resposta do Estudante 2:

*“Sim, acredito que eles venham de grandes produções agrícolas ao redor do país”* (Estudante 2).

Aqui, vale destacar que nenhum dos estudantes foi capaz de relacionar a origem desses alimentos como próxima da região onde vivem. Na segunda questão: “Você sabe como são produzidos? Se sim, comente sobre”, as respostas dos estudantes demonstraram pouco ou nenhum conhecimento sobre o assunto, como aponta o Estudante 1:

*“Não sei muito não, o que eu sei é uma semente que irá crescer”* (Estudante 1).

Já o estudante 10 diz:

*“Imagino que a maioria são feitas de plantações nelas incluindo agrotóxicos, fertilizantes, entre outros produtos químicos”* (Estudante 10).

A terceira questão relacionava a produção de alimentos com os processos tecnológicos: “De que maneira você relaciona os agrotóxicos com os processos de produção dos alimentos?” Foi possível perceber que todos os estudantes mencionaram o uso dos agrotóxicos para controle de pragas, porém, vale destacar as respostas dos estudantes 2 e 10.

*“São venenos necessários para proteger as safras de fungos e insetos”* (Estudante 2).

*“Eles aumentam a quantidade de alimento, fazendo com que lucrem mais, porém, só prejudica nossa saúde”* (Estudante 10).

São respostas em que ambos defendem a utilização dos agrotóxicos para aumentar a produção de alimentos e, conseqüentemente o lucro, porém, enquanto o Estudante 2 aponta o

uso de agrotóxico como uma necessidade para controle de pragas, o Estudante 10 relaciona o uso dessa tecnologia como malefício à saúde da sociedade. É possível identificar, no posicionamento de ambos os estudantes, que defendem a utilização de produtos agroquímicos na produção em larga escala. Provavelmente, essa visão é a única a que já tiveram contato em sua formação, o que faz com que a assumam como única alternativa. Essa discussão aproxima-se ao que Auler (2018) discute sobre a transferência de valores em produtos científico-tecnológicos, pois, em amplos setores da sociedade, transforma-se em senso comum a ideia de neutralidade da CT, não sendo nem boa ou ruim a tecnologia; depende do uso que dermos a ela. Com isso, silenciam-se discursos e intencionalidades, gerando dependência dos pequenos agricultores às empresas transnacionais.

A quarta questão: “Quais impactos você acredita que os agrotóxicos causam na saúde dos seres vivos e no meio ambiente?” foi respondida de maneira muito superficial, haja vista que todos relacionaram os agrotóxicos a impactos negativos, como doenças, sem especificar quais, com exceção do Estudante 2, que relacionou esse impacto diretamente ao câncer. Porém, é importante ressaltar que as respostas dos estudantes, de maneira superficial, também são influenciadas pelo tipo de formação que tiveram ao longo do percurso escolar, marcada pela tendência tradicional.

Para finalizar essa etapa do questionário, em relação à quinta questão: “De que maneira a escola e a sociedade podem contribuir para uma produção agrícola sustentável?”, os Estudantes 1, 3, 8 e 10 apontaram algumas medidas, limitando-se aos problemas relacionados a agrotóxicos, como podemos observar nas respostas:

*“Diminuir a quantidade/porcentagem de agrotóxico [...]”* (Estudante 1).

*“Informando e conscientizando as pessoas dos impactos que os agrotóxicos trazem para a saúde para o meio ambiente”* (Estudante 3).

*“Consumir produtos orgânicos”* (Estudante 8).

*“Comércios, incentivo, acordos e principalmente deixar todos conscientes disso”* (Estudante 10).

Vale destacar a importância do levantamento prévio dos conhecimentos dos estudantes, relacionados ao tema como ponto de partida para a problematização da temática e



criação de contextos de aprendizagens no decorrer da SD acerca de elementos da educação CTS.

Finalizado o questionário, iniciei uma apresentação sobre agricultura e seus modelos de produção. Durante a apresentação dos modelos de sistemas produtivos agrícolas – agricultura extensiva e intensiva –, os estudantes passaram a se familiarizar com termos característicos de cada um dos tipos de agricultura:

- Agricultura intensiva: alta produtividade; mecanização; uso de diversos insumos; sementes selecionadas.
- Agricultura extensiva: baixa produtividade, técnicas rudimentares; rotação de terras; mão de obra pouco qualificada; produção para subsistência.

Após visualizarem esses termos ligados a cada tipo de agricultura, sem nenhum aprofundamento ou discussão sobre seus significados, os estudantes foram convidados a emitir uma opinião sobre qual modelo parecia ser mais interessante para a produção de alimentos. Por unanimidade, foi escolhida a agricultura intensiva. Quando questionei “*por qual motivo vocês acham isso?*”, todos os estudantes justificaram sua escolha pela razão da agricultura intensiva estar relacionada à alta produtividade e à mecanização. Essa justificativa demonstra que os estudantes ainda relacionam a mecanização (uso de tecnologia) no campo como totalmente benéfico para a produção de alimentos, desconsiderando interesses individuais na maior riqueza, poder para poucos em detrimento das consequências nos problemas da saúde e empobrecimento para muitos. Auler (2018) entende essa concepção como uma falsa ideia de progresso em que o desenvolvimento científico gera desenvolvimento tecnológico, que gera desenvolvimento econômico, que, por sua vez, determina o desenvolvimento social.

Seguindo com a apresentação, na parte do tema que abordou a estrutura do campo no Brasil (estrutura fundiária, produção agrícola e relação de trabalho), foram destaque os modelos do agronegócio (agricultura intensiva) e da agricultura familiar (extensiva). Dando sequência, os estudantes observaram dados de cada modelo de produção, relacionados aos impactos econômicos no Produto Interno Bruto (PIB), na geração de empregos, no consumo de insumos agrícolas, bem como as diferenças marcantes da distribuição desses estabelecimentos e a ocupação das terras no território brasileiro. Além desses dados, para cada modelo, foram apresentadas características particulares, como as relações de trabalho desenvolvidas, a

caracterização da produção em monocultura, as relações dessas atividades com o uso da terra e da água, o que produzem e seu destino.

Durante essa apresentação, ao discutir sobre as atividades do agronegócio, alguns problemas foram relacionados, como o desmatamento, a perda da biodiversidade, a degradação do solo, o alto consumo de água, a contaminação da água e do ar, além dos conflitos sociais pela posse da terra, observados no campo. Já durante a apresentação da agricultura familiar, as discussões envolveram mais os problemas relacionados à desigualdade no acesso à terra e as dificuldades que as famílias encontram para se manterem no campo. Os estudantes ficaram surpreendidos pela relação de muita terra nas mãos de alguns latifundiários, enquanto do outro lado, a maioria dos agricultores tenta manter o sustento com o pouco de terra que possui.

Comentei que alguns agricultores, como aqueles ligados ao Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST), lutam há décadas pelo direito à posse de terra e, assim, criam-se alguns conflitos no campo. Questionei: *“Já ouviram falar sobre a reforma agrária?”* E pedi para eles refletirem: *“Será que essa disparidade na desigualdade de terras foi sempre assim?”*, e então o Estudante 10 respondeu:

*“Acho que isso aí tem a ver com as capitâneas hereditárias que a gente estudou em história, sei lá, passado e geração em geração”* (Estudante 10).

Respondi então que, para entendermos os problemas atuais sobre os conflitos do campo e compreender como o Brasil adotou essa estrutura fundiária como principal característica de exportação, era fundamental que olhássemos para a história do Brasil; como foi o processo de colonização e ocupação do território brasileiro. Sendo assim, acredito que esse encontro da SD pôde contribuir com a problematização de um dos elementos da educação CTS selecionado para essa pesquisa: o de fazer os estudantes perceberem a importância do processo histórico da Ciência.

No encerramento dessa etapa da SD, provoquei reflexões que os levaram a pensar na relação entre a quantidade de pessoas no mundo e a enorme quantidade de alimentos produzida, e então suscitei o último problema: *“Por que vocês acham que no mundo há tantas pessoas passando fome?”*. A resposta do Estudante 2 foi quase que imediata:

*“Porque se produz comida no mundo ‘pra’ fazer dinheiro e não para matar a fome”* (Estudante 2).

Todos ficaram bem pensativos nesse momento e concordaram com ele. Essa resposta demonstra que, na percepção do estudante, o processo de produção de alimentos está vinculado aos interesses de algumas pessoas, ou seja, o uso da Ciência para o desenvolvimento de tecnologias como os insumos agrícolas está ligado a interesses de determinados grupos da sociedade, que, por sua vez, não atendem a demandas que são do interesse da maior parte da sociedade. Percebo, então, a contribuição da SD para outro elemento da educação CTS dessa pesquisa: o de intensificar o debate sobre o papel social da CT.

Após, pedi que elessem um membro do grupo para ser o escritor de um relatório que seria construído por eles. Além disso, deveriam criar um nome para o grupo, a fim de aproximá-los mais para se identificarem como membros de um grupo de pesquisa. Expliquei que no relatório deveriam constar os principais tópicos que lhes chamaram a atenção nesse encontro e que esse documento ajudaria também a orientar como foi o primeiro encontro para aqueles que faltaram no primeiro dia. Os estudantes acabaram por apenas citar características de cada modelo e pontuar aspectos positivos e negativos, porém, sem relacionar os assuntos tratados com algo pertencente ao seu dia a dia ou ao seu entorno. Também não conseguiram definir um nome para o grupo e ficaram de trazer sugestões no próximo encontro. Para encerrar, uma tarefa de casa foi passada: todos deveriam assistir à reportagem: “Sem os agrotóxicos, o mundo morreria de fome”. O vídeo da reportagem ficou disponível através de um *link* no grupo de *Whatsapp*.

## 6.2 SEGUNDO ENCONTRO: DISCUSSÃO DE VÍDEOS E REPORTAGENS SOBRE AGROTÓXICOS E PESQUISA SOBRE CONTAMINAÇÃO DA ÁGUA

Antes de acontecer o segundo encontro, na mesma semana, enviei uma mensagem ao grupo no *Whatsapp*, lembrando-os da importância da assiduidade nos encontros e que a falta acabava por prejudicar o grupo todo, pois enfraquecia os debates realizados pelo grupo, bem como afetava no processo de aprendizagem. Ainda assim, novamente, alguns estudantes cancelaram a presença na última hora para esse encontro. Houve, então, a presença dos Estudantes 2, 3, 4, 8 e 9.

Nosso segundo encontro durou 2 horas e 20 minutos. Reunimo-nos na biblioteca da escola devido à possibilidade de usar os computadores para pesquisa. Iniciamos o encontro novamente numa roda de conversa com os estudantes, apresentando as sugestões que trouxeram

de nome para o grupo: Núcleo de Estudos em Agricultura Familiar (NEAF). Foi sugerida pelo Estudante 3, que se prontificou em desenhar um logotipo para o grupo, pois tem habilidades com ferramentas de *design* gráfico.

Após essas definições, perguntei se todos haviam assistido à reportagem passada como tarefa, ao que todos os estudantes presentes disseram que sim e logo já começaram a emitir opiniões sobre a reportagem. Em síntese, a reportagem era uma entrevista com o autor do livro intitulado “Agradeça aos agrotóxicos por estar vivo”. Nessa reportagem, como o próprio título do livro já apresenta, o autor Nicholas Vital faz defesa aos agrotóxicos, dizendo que, segundo estudos, em concentrações corretas, os agrotóxicos não fazem mal à saúde e que, se não fossem os agrotóxicos, o mundo morreria de fome. Durante nossa discussão sobre a reportagem, os estudantes demonstraram ficar desconfiados quanto à veracidade das informações ditas pelo autor do livro. Diante dessa situação, sugeri que usassem os computadores para pesquisarem sobre esse autor. Como estávamos somente em seis pessoas contando comigo, utilizamos apenas um computador. Após digitarem o nome do autor Nicholas Vital no *Google*, os estudantes coletaram informações sobre o autor, descobriram que era jornalista e não especialista em toxicologia ou área relacionada aos agrotóxicos, porém, em sua trajetória profissional, já prestou vários serviços de comunicação para o agronegócio, vendendo até palestras para empresas e entidades representativas do setor. Por esse motivo, o grupo debateu sobre possíveis relações de interesse por trás do discurso do autor em defesa aos agrotóxicos, intensificando o debate sobre o papel social da CT.

Finalizado a discussão sobre o vídeo tarefa, mas ainda discutindo sobre agrotóxicos, questionei ao grupo: “*Vocês sabem qual é a origem dos agrotóxicos?*”; nenhum dos estudantes sabia, então assistimos mais um vídeo bem curto no *Youtube* sobre o livro intitulado “Primavera silenciosa”. Os estudantes ainda não tinham ouvido falar sobre o diclorodifeniltricloroetano (DDT), um inseticida usado largamente na Segunda Guerra Mundial para o controle da malária, mas que originalmente foi desenvolvido para ser usado como arma química durante a Primeira Guerra Mundial. Segundo a autora desse livro, após a segunda guerra, passou a ser usado por agricultores, trazendo a morte não apenas de insetos, mas de aves e mamíferos. Apesar desse material fornecer dados históricos importantes para que os estudantes percebessem a ocasião e os interesses que moveram o desenvolvimento da ciência e de tecnologias como o agrotóxico na história, o assunto em si não gerou discussões significativas e então seguimos com outro vídeo, uma reportagem com pesquisadores da UFSC falando sobre os efeitos dos agrotóxicos

na saúde e no meio ambiente, apontando diversos estudos para validarem seus argumentos. Esse vídeo despertou grande indignação do grupo, principalmente ao comparar o Brasil com outros países, mostrando a elevada concentração desses insumos na agricultura. O Estudante 4 fez um comentário interessante:

*“Depois minha mãe diz que é bom comer salada, ‘tá’ cheia de veneno”* (Estudante 4).

Não estaria nesta expressão do estudante um aspecto que poderia indicar aquisição de conhecimento? Demonstrando dessa forma contribuições da SD para o desenvolvimento de mais um dos elementos da educação CTS: o de aquisição do conhecimento científico, pois o estudante, em seu comentário, faz uma reflexão relacionando saberes construídos no convívio familiar, de que comer salada é bom para a saúde, com novos conhecimentos científicos adquiridos nesse encontro, nesse caso, dos males à saúde que os agrotóxicos contidos nos alimentos causam.

Ainda com auxílio do computador e da internet, levei o grupo ao estudo de duas outras reportagens, das quais fizemos uma leitura coletiva. Uma das reportagens era sobre um estudo que mostrava a relação de um elevado número de casos de autismo no futuro devido ao consumo de glifosato pela população. Já a segunda reportagem abordava o desaparecimento de abelhas no Rio Grande do Sul, com suspeitas de que a mortandade estivesse ligada ao uso de agrotóxicos. Ao finalizarmos a leitura, a Estudante 3 comentou:

*“Eu vi no Facebook que o governo liberou mais de 300 novos agrotóxicos esse ano”* (Estudante 3).

A estudante demonstrou preocupação, e o grupo seguiu com discussões sobre decisões políticas, relacionando essas liberações dos agrotóxicos a interesses da bancada ruralista e até mesmo a determinados grupos partidários.

Para aproximar ainda mais os estudantes das discussões sobre os agrotóxicos, problematizei sobre a qualidade da água que chega até nossas casas e se estava contaminada por agrotóxicos. Para poder chegar a essa resposta, os estudantes tiveram acesso a um mapa *online*, que é fruto de uma investigação realizada em conjunto pela Repórter Brasil, *Public Eye* e Agência Pública<sup>9</sup>. Os dados utilizados são do Sistema de Informação de Vigilância da

---

<sup>9</sup> Disponível em: <https://portrasdoalimento.info/agrotoxico-na-agua/>. Acesso em: 18 jul. 2020.

Qualidade da Água para Consumo Humano (SISAGUA) entre 2014 e 2017, do Ministério da Saúde. Ao ver os dados, eles ficaram chocados, pois, dos 27 agrotóxicos que foram analisados, todos estavam nas amostras de água de Balneário Camboriú. Desses 27 agrotóxicos, 11 estão relacionados a doenças crônicas como câncer, defeitos congênitos e distúrbios endócrinos, segundo o próprio *site*. Além da presença dos agrotóxicos, eles tiveram acesso à concentração deles na água de Balneário Camboriú. Segundo a reportagem, 23 desses agrotóxicos testados estavam acima do limite considerado seguro pela União Europeia, entre 2014 e 2017.

Depois dessa pesquisa que realizada pelo grupo, retornei ao questionamento inicial e o grupo respondeu que a água estava contaminada. O Estudante 2 questionou:

*“Mas não deveriam ser proibidos? O cara (cientista) lá do vídeo disse que não tem doses seguras”* (Estudante 2).

Infelizmente, algumas leis não correspondem aos estudos mais recentes sobre o assunto, sendo que são elaboradas pelo poder legislativo e não pelos cientistas. Acredito que essas discussões foram bem ricas e mostraram, de maneira mais clara, a relação da sociedade e seus representantes no governo com a liberação de agrotóxicos e suas consequências.

Finalizando o encontro, os estudantes tiveram dez minutos para elaborar mais um relatório em conjunto, referente aos principais tópicos que lhes chamaram a atenção. Dessa vez, insisti para que eles tentassem colocar as sensações que tiveram nos momentos em que o assunto pareceu ser mais interessante e não ficassem somente fazendo a descrição do que foi feito no encontro. Para minha surpresa, o relatório desse segundo encontro ficou bem mais rico, tanto do ponto de vista do uso dos novos saberes quanto das percepções nas relações CTS. Acredito que isso se deve ao fato de própria participação e o envolvimento ter sido mais presente nesse encontro do que no primeiro. Alguns trechos do relatório produzido pelos estudantes 2, 3, 4, 8 e 9 chamaram à atenção, como:

*“Provavelmente o enorme número de casos de câncer e depressão que vemos na sociedade deve ter relação com os agrotóxicos, e como nosso “ótimo governo” vem liberando cada vez mais, a tendência é a de aumentar esses casos.”*

*“Achamos que é um absurdo que empresas que produzem agrotóxicos, são as mesmas empresas que produzem medicamentos para combater as doenças causadas pelos agrotóxicos, elas deveriam ser boicotadas.”*

*“Na escola, a gente não costuma ter acesso a esse tipo de informação e a sociedade provavelmente deve estar desinformada, pois tudo isso está acontecendo e ninguém está reclamando.”*

Esses trechos parecem apontar que SD, até esse encontro, poderia estar contribuindo para a intensificação do debate do papel social da CT e a aquisição de conhecimentos científicos, além de demonstrar contribuições para o desenvolvimento de habilidades de comunicação escrita, haja vista a evolução dos registros do primeiro encontro para o segundo. Além disso, contribuíram para o desenvolvimento de valores vinculados aos interesses coletivos, como o de consciência de compromisso social ao referirem que empresas que produzem medicamentos e agrotóxicos deveriam ser boicotadas.

Ao final desse encontro, uma nova tarefa de casa foi passada: todos deveriam assistir à reportagem “Mundo dos orgânicos - Globo Repórter”, cujo vídeo ficou disponível através de um *link* no grupo de *Whatsapp*.

### 6.3 TERCEIRO ENCONTRO: DISCUSSÃO DA REPORTAGEM SOBRE ORGÂNICOS E A PRÁTICA DE TÉCNICAS DE CULTIVO

O terceiro encontro teve duração de duas horas e meia e ocorreu, em um primeiro momento, na biblioteca da escola, com discussões sobre o vídeo tarefa do segundo encontro. O segundo momento desse encontro aconteceu no pátio da escola, onde foi realizada uma atividade prática. Estiveram presentes para realização dessas atividades os estudantes 2, 3, 8, 9 e 10.

Na biblioteca, realizamos uma roda de conversa sobre o vídeo tarefa “Mundo dos orgânicos – Globo Repórter”, que se tratava de uma reportagem que abordava vários assuntos relacionados ao cultivo e consumo de orgânicos. Os estudantes citaram trechos da reportagem que acharam mais interessantes, algumas vezes ainda lançando comentários relacionando-os o que assistiram com outros saberes. O primeiro trecho da reportagem, que os estudantes acharam mais interessante, foi quando apresentou possibilidades de aproximação entre o cultivo e o consumo de orgânicos, mesmo em centros urbanos. Para aprofundarmos mais essa discussão, questionei ao grupo: “*Onde encontramos orgânicos em Balneário Camboriú?*”, e responderam que era possível encontrar nas feiras e mercados; continuei: “*Esses alimentos são de valor acessível?*”; todos do grupo afirmaram que era muito caro, e então, novamente segui com mais

um questionamento: *“Vocês conhecem de onde vêm esses alimentos?”*, e ninguém conhecia nenhum produtor, mas disseram que provavelmente vem de outra cidade, ao que respondi que talvez esse seria um dos motivos do preço mais elevado. Ainda sobre esse assunto, fiz o seguinte questionamento: *“Como poderíamos aproximar o cultivo e o consumo de orgânicos em Balneário Camboriú?”*, e então a Estudante 8 respondeu:

*“Tem várias possibilidades de cultivo na reportagem que poderiam ser desenvolvidas aqui”* (Estudante 8).

Fortalecemos esses debates no compromisso de intensificar a compreensão do papel social da CT, bem como o entendimento da relação intrínseca entre o desenvolvimento da CT e o uso que a humanidade faz em favor ou não da coletividade. Após as reflexões, seguimos com a discussão sobre os outros trechos da reportagem.

O segundo trecho da reportagem, apontado pelo grupo, foi sobre a importância da manutenção da biodiversidade, dos cuidados com a terra e água para o cultivo de orgânicos. O Estudante 2 relacionou o assunto com aulas de Biologia sobre equilíbrio ecológico e cadeia alimentar, referindo-se ao controle de pragas, apontando-o como uma alternativa para não usar agrotóxicos. A relação que o Estudante 2 fez parece demonstrar que o recurso didático e a problematização dos saberes propostos nessa atividade podem contribuir para uma aquisição mais significativa de conhecimentos científicos comumente trabalhados na disciplina de Biologia, como questões relacionadas à Ecologia. A aquisição de conhecimentos científicos e a capacidade de relacionar esses saberes escolares a eventos da vida cotidiana são alguns dos elementos da educação CTS que se pretende para a formação cidadã e atuante no desenvolvimento de uma sociedade menos desigual.

O terceiro momento da reportagem, que chamou a atenção do grupo, foi a qualidade de vida das famílias que optaram pela produção de orgânicos nos estabelecimentos de agricultura familiar frente aos problemas de saúde desenvolvidos nos agricultores que utilizam em suas plantações os agrotóxicos. Em relação a isso, o Estudante 4 comentou:

*“Os orgânicos fazem bem ‘pra’ gente que come e ‘pra’ eles que produzem também”* (Estudante 4).

Sendo assim, as discussões envolvendo CT, até esse momento, parece demonstrar contribuições da SD para que os estudantes compreendam o papel social da CT, pois se refere



ao uso de tecnologia (no caso da produção agrícola com uso dos agrotóxicos) com o determinismo da Ciência pela sociedade, ou seja, tanto consumidores quanto produtores seguem a tendência de um modelo de sociedade voltado ao capital, ainda que diretamente não percebam tal relação.

Percebi, nesse ponto da SD, que os estudantes vêm ganhando confiança em falar e se posicionar e que eles começam a sentir a necessidade de ler ou assistir os vídeos para poder realizar as discussões e assim se aprofundarem mais nos assuntos, tornando esses encontros mais significativos. Essa é uma das análises que faço na defesa de um dos elementos da educação CTS: o desenvolvimento de habilidades de comunicação oral e escrita como mecanismos que capacitam o estudante em posicionamentos e tomadas de decisões frente a questões sociais. Em discussão sobre questões de Ecologia, por exemplo, as respostas dadas pelos estudantes no questionário inicial do levantamento dos conhecimentos prévios e as atividades de pesquisa e discussões nessas etapas da SD, foi possível perceber a ampliação no universo de vocabulário dos discentes acerca do tema, as relações que passam a fazer nas discussões e a percepção deles, até verbalizando, quanto à necessidade de aprofundamento teórico para participação social.

Após as discussões sobre a reportagem, propus que discutíssemos técnicas de cultivo que poderiam ser adaptadas pelas famílias que vivem em Balneário Camboriú. No vídeo que assistiram, algumas alternativas foram apresentadas, mas solicitei que pesquisassem outras na internet. Usamos somente um computador, e os estudantes acharam um vídeo curto que mostrava rapidamente várias estratégias que utilizavam diferentes materiais, demonstrando uma certa especificidade para alguns cultivos, contudo, todos em nível acessível e adaptados para pequenos espaços. Discutimos brevemente sobre eles, no entanto, para a realização da prática que seguimos depois desse momento, levei um material já direcionado para execução de composteira e outro para fazer uma horta vertical.

Para montagem da composteira e da horta vertical, o grupo procurou, na internet, modelos que poderiam ser adaptados ao material que deixei disponível – potes de sorvete e adubo para a composteira, garrafas de politereftalato de etileno (PET), adubo e sementes para construir vasos para uma horta vertical. Como também sou o professor de Biologia desses estudantes nessa escola, aproveitei o momento em que construíam a composteira para conversar com eles, relacionando a prática da compostagem com conceitos e conteúdos já trabalhados em sala de aula, como separação do lixo orgânico, decomposição da matéria orgânica pelos

microrganismos presentes no solo, contribuindo para o entendimento dos ciclos biogeoquímicos e as relações entre os seres vivos que se sucedem. Já enquanto cortavam as garrafas pet para fazerem vasos, discutimos a necessidade de se aproveitar todos os espaços para que as plantas recebessem luz e fizessem a fotossíntese, além de discutirmos as relações entre o adubo produzido na composteira e seus nutrientes com a necessidade de manter um solo adequado para as plantas de cada vaso, aprofundando de tal modo os conhecimentos teóricos envolvidos da SD.

Apesar das práticas da composteira e horta vertical possibilitarem uma relação maior com os conceitos/conteúdos trabalhados em sala de aula e isso ser percebido nos momentos de discussão durante a prática, considerei os estudantes muito passivos nesse momento, e até demonstrando certa pressa em reproduzir e finalizar a atividade, quase que reproduzindo apenas um roteiro de atividade experimental sem ou com pouca reflexão sobre a ação e compreensão da contribuição destas na mudança de postura em assumir compromissos com a sociedade em prol da coletividade, ou até mesmo na mudança de atitudes e hábitos para sua própria saúde.

#### 6.4 QUARTO ENCONTRO: PROBLEMATIZAÇÕES SOBRE A MERENDA ESCOLAR E OS GRUPOS DE AGRICULTORES FAMILIARES DA REGIÃO

Nosso quarto encontro teve duração de 2 horas e 30 minutos. Nos reunimos novamente na biblioteca devido à necessidade de computadores e internet para pesquisa. Infelizmente, muitos estudantes cancelaram a presença na última hora, sendo que os que marcaram presença foram os estudantes 2, 5, 6, 7 e 8. Apesar de os estudantes 5, 6 e 7 estarem presentes pela primeira vez somente no quarto encontro, eles tiveram acesso aos relatórios produzidos pelo grupo nos dois primeiros encontros, além de sempre acompanharem nossas conversas que falavam sobre os encontros no grupo de *Whatsapp* e estarem em contato comigo durante as aulas no período vespertino.

Por não terem presenciado nenhum encontro, houve a necessidade de contextualizar para o grupo o andamento de nossos trabalhos. Por conta disso, sugeri que os estudantes 2 e 8 comentassem com o restante do grupo, de forma sintetizada, como aconteciam nossos debates. Passados cerca de 20 minutos com essa conversa, iniciei as atividades planejadas para o quarto encontro, fazendo a seguinte problematização: “*De onde vem o alimento que consumimos na escola? É alimento orgânico?*”

No primeiro momento, eles disseram que era do mercado, que o governo comprava e fornecia. Foram falando o que achavam, então questionei: *“Quem da escola pode ajudar a responder isso?”*. Os estudantes 2 e 5 saíram em busca da direção e das merendeiras, querendo respostas para algumas de suas perguntas, como: *“Quem compra a merenda?”*, *“De onde vem?”*, *“É orgânico?”*, *“Quem fiscaliza?”*. Enquanto isso, os estudantes 6, 7 e 8 acessaram a internet a fim de pesquisar sobre leis e direitos relacionados à merenda escolar e à sua qualidade. Essas problematizações realizadas têm papel significativo na mobilização em busca do saber pelos estudantes, para que superem a passividade que foi percebida em outras práticas e assumam maior protagonismo, aprimorando habilidades de comunicação oral.

Após meia hora, os estudantes 2 e 5 juntaram-se novamente ao grupo, com mais algumas respostas:

*“A merenda escolar é fornecida e preparada por uma empresa terceirizada pelo Estado de Santa Catarina, chamada Risotolândia”* (Estudantes 2 e 5).

*“Ninguém sabe se é orgânico”* (Estudantes 2 e 5).

*“Existe uma nutricionista que monta o cardápio que será servido na semana; as merendeiras recebem a comida e preparam”* (Estudantes 2 e 5).

Já os estudantes que estavam pesquisando na internet falaram para o grupo que tinham encontrado, no portal da Secretaria de Educação, uma resolução sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no âmbito do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE). Segundo eles, haviam determinadas leis e direitos, de forma a garantir a alimentação de qualidade nas escolas, e então resolveram compartilhar o que mais lhes chamou à atenção:

Segundo o art. 14, da Lei nº 11.947/2009, pelo menos 30% dos alimentos fornecidos na merenda escolar, devem ser provenientes da agricultura familiar”, “Existe uma Nutricionista que planeja o cardápio, obedecendo valores nutricionais necessários para o consumo diário”, “Os estudantes que apresentarem comprovação de alguma alergia, tem direito a uma alimentação diferenciada”, “Os alimentos devem ser frescos, as frutas e vegetais devem ter boa aparência, sendo de preferência orgânicos” e “Ações que estimulem o desenvolvimento de tecnologias sociais, voltadas para o campo da alimentação escolar, ou que promovam a alimentação adequada e saudável na escola (BRASIL, 2009).

É importante ressaltar que todos os procedimentos da investigação realizada pelos estudantes sobre a merenda escolar – entrevista com profissionais e consulta ao portal eletrônico – foram importantes na discussão e análise da realidade da escola.

A primeira discussão foi uma crítica à qualidade dos alimentos da nossa escola, que, ao confrontar a realidade com as informações obtidas e problematizadas, os estudantes perceberam o direito de receber alimentos frescos e, segundo eles, na maioria das vezes, as frutas eram oferecidas com uma aparência um tanto desagradável, machucadas ou começando a estragar. Ao se referir à preferência que deveria ser dada por orgânicos, a Estudante 8 questionou se a Risotolândia produzia a comida, e então o Estudante 2 respondeu:

*“A diretora disse que essa empresa compra os alimentos de vários fornecedores diferentes, alguns deles são da agricultura familiar”* (Estudante 2).

O Estudante 2 apresentou ideias de ações que poderiam ser adotadas na escola. Com base em todo o conhecimento adquirido sobre orgânicos, proporcionados no terceiro encontro, destacou que uma delas seria a necessidade de as escolas trabalharem, desde os anos iniciais, com projetos do tema educação alimentar, ensinando hábitos saudáveis, e talvez a inserção de algumas aulas práticas para plantio de parte dos vegetais utilizados na merenda escolar, aumentando ainda mais o consumo de orgânicos e desenvolvendo técnicas que poderiam ser reproduzidas também em casa. Sobretudo, o Estudante 2 defendeu que tudo faria mais sentido entre o que se aprende nas aulas e o que se vive na escola, além de acreditar que comeria sua merenda com mais prazer.

Ao analisar essas ações que poderiam acontecer na escola, sugeridas pelo Estudante 2, conforme seu posicionamento e ideias, demonstram de certo modo, a aquisição de novos conhecimentos, que estão relacionados com discussões realizadas em encontros anteriores, o que contribuiu significativamente para que o estudantes desenvolvesse sua capacidade de comunicação oral, especialmente nos argumentos utilizados, sendo capaz de explicar, de forma clara, suas intenções com as ações de educação alimentar. Também foi possível perceber, em sua comunicação oral, o despertar para valores vinculados aos interesses coletivos, não percebidos em suas outras participações em sala de aula, demonstrando maior consciência de seu compromisso social.

Após essas discussões, apresentei nova problematização: *“Agora que já sabem que uma parte dos alimentos que vocês comem aqui vem da agricultura familiar, resta saber quem*

*são essas famílias que produzem? Onde vivem? Qual caminho que esse alimento percorre até chegar aqui? ”. Novamente, voltaram para os computadores e a internet; conseguiram achar um mapa de Santa Catarina, que continha os estabelecimentos de agricultura familiar distribuídos, a quantidade de estabelecimentos que se dedicavam à produção orgânica, porém, não conseguimos identificar se eram remanescentes quilombolas, indígenas ou povos tradicionais. Encontraram ainda associações de agricultores familiares na região da Costa Esmeralda, demonstrando que, provavelmente, são os agricultores familiares mais próximos da nossa região e, sendo assim, o grupo acreditou que, talvez nessa associação, tivessem alguns dos fornecedores de alimentos para a Risotolândia, que compra esses alimentos e distribui para a escola. Ao discutir sobre esse caminho que o alimento faz desde o seu cultivo até chegar no prato da escola, pedi para que o grupo refletisse sobre a quantidade de trabalhadores que esse processo envolve e a complexidade que envolve a produção, distribuição e preparo do alimento para proporcionar uma merenda escolar de qualidade, e então comentei: *“Isso tudo, também é para vocês perceberem a importância de cada uma dessas relações de trabalho e a importância de direitos trabalhistas que ofereceram condições dessas pessoas continuarem fazendo o seu serviço com dignidade”*.*

Para finalizar nosso encontro, o grupo produziu mais um relatório, apontando os principais tópicos que consideraram importante destacar, colocando algumas opiniões sobre o que foi discutido. Inicialmente, fizeram críticas em relação ao distanciamento, mencionando que esse muitas vezes ocorre entre o que impõe a legislação e o que acontece efetivamente na prática, como a fiscalização da qualidade desses alimentos devido à desagradável aparência de muitas frutas na merenda, outras inclusive da carne, em relação à aparência e ao odor, como já presenciado. Comentaram que nunca perceberam a presença da nutricionista da empresa que fornece os alimentos e achavam que ela deveria estar mais presente na escola, não só por conta da verificação da qualidade, mas também da quantidade distribuída, pois há dias que quase não há comida para todos comerem. Esse fato levantado pelos estudantes é considerado muito relevante do ponto de vista de um dos elementos da educação CTS que estamos trabalhando: a consciência do compromisso social, pois tal ocorrência infringe um dos direitos do aluno no contexto escolar, como preconiza a VI diretriz do Art.2º da lei do PNAE:

O direito à alimentação escolar, visando a garantir segurança alimentar e nutricional dos alunos, com acesso de forma igualitária, respeitando as diferenças biológicas entre idades e condições de saúde dos alunos que necessitem de atenção específica e aqueles que se encontram em vulnerabilidade social (BRASIL, 2009, p. 1, grifo nosso).

Um comentário no relatório feito pelo grupo sobre a Risotolândia pareceu ser bem interessante:

*“Não temos certeza se realmente tem necessidade dos serviços terceirizados contratados pelo Estado para a distribuição e preparo desses alimentos, pois a escola poderia ter suas merendeiras, sobrando mais dinheiro para comprar alimento diretamente dos agricultores familiares, talvez até mesmo superando os 30% e quem sabe com mais orgânicos, já que são melhores pra saúde e pro ambiente”.*

Embora o grupo argumente não ter certeza sobre essa necessidade dos serviços terceirizados da Risotolândia, demonstrando talvez a necessidade de aprofundar discussões a respeito, ao analisar esse relatório produzido pelos estudantes, as atividades desenvolvidas no encontro parecem estar contribuindo para que os estudantes aprimorem mais a habilidade de comunicação na escrita, ampliando o poder argumentativo sobre o tema ao abordar sobre os diferentes papéis sociais na distribuição e no preparo dos alimentos.

#### 6.5 QUINTO ENCONTRO: PREPARAÇÃO PARA A SAÍDA DE CAMPO

O quinto encontro teve duração de 1 hora e 30 minutos. Optamos por realizá-lo na biblioteca por estar disponível e por ser um lugar em que predomina o silêncio, evitando distrações, como muitas vezes acontece no pátio da escola. Para esse encontro, contamos com a presença dos estudantes 2, 3, 5, 8 e 9 para discutir o roteiro da saída de campo do próximo encontro e também elaborar questões que seriam discutidas com a agricultora.

A escolha pelo sítio Flora Bioativas foi devida ao sítio ser reconhecido pela sua produção cem por cento orgânica e bastante diversificada, destacando-se no plantio de ora-pro-nóbis, planta que tem um dos mais altos teores de proteína do Brasil, cultivo de Tupinambor (bastante raro no Brasil), diversas hortaliças e plantas medicinais. O sítio ainda se destaca por desenvolver técnicas agrícolas, como a desidratação das folhas de ora-pro-nóbis, além de diversos estudos com a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI). Ainda, o sítio fornece alimento para a merenda escolar de diversas escolas da região do Vale do Itajaí. Outro fator imprescindível foi o de que a visita é guiada pela proprietária, que também é agricultora, a qual demonstra um vasto saber sobre plantas medicinais, técnicas agrícolas, educação alimentar e ecologia.

A discussão sobre o roteiro da saída de campo foi realizada somente para acertar combinações como horário, roupa adequada, necessidade da autorização dos pais, e explicar quais as atividades seriam desenvolvidas no sítio Flora Bioativas.

A elaboração de questões sobre o que seria discutido com a agricultora que guiaria nossa visita no sítio tinha como objetivo esclarecer para os estudantes como as atividades num estabelecimento de agricultura familiar acontecem, permitindo também uma comparação com todas as discussões que tivemos nos encontros anteriores, além de os estudantes poderem expor suas curiosidades. Várias questões foram levantadas pelo grupo, algumas delas demonstrando já certo domínio de conceitos em suas falas na relação com problemas de saúde, com equilíbrio ecológico, uso de determinadas técnicas de plantio, até mesmo em relação a aspectos históricos e legais que envolvem a agricultura familiar. Algumas dessas questões foram: “*A produção da senhora é apenas de subsistência, ou a senhora também comercializa?*”; “*As terras onde localizam o sítio Flora Bioativas foram herdadas?*”; “*Algum vizinho agricultor da senhora utiliza agrotóxico?*”; “*A senhora optou pela produção de orgânicos devido algum problema de saúde?*”; “*Sabemos que existem algumas cooperativas para estabelecimentos da agricultura familiar. O sítio Flora Bioativas é membro de alguma cooperativa?*”; “*A senhora costuma participar de formações para aprimorar técnicas de cultivo para evitar o uso de agrotóxicos?*”; “*O que a senhora costuma plantar em cada estação do ano?*”; “*Quais insumos agrícolas são utilizados no sítio Flora Bioativas?*”; “*Existem escolas e hospitais nas proximidades?*”; “*Já existia uma estrutura de saneamento ou demais serviços públicos quando a família da senhora optou pela vida no campo?*”; “*Ao vir morar no sítio, a senhora chegou a substituir algum medicamento pelo uso de fitoterápicos?*”; “*Quais incentivos do governo, voltados à agricultura familiar, a senhora, como agricultora, faz uso?*” (Elaboradas pelo grupo de estudantes).

Após serem analisadas todas as questões presentes no formulário de investigação da saída de campo, finalizamos o encontro, repassando todos os combinados e detalhes da saída de campo no grupo de *Whatsapp* para que todos os que faltaram se preparassem.

## 6.6 SEXTO ENCONTRO: SAÍDA DE CAMPO

A saída de campo ocorreu no período vespertino, sendo os estudantes do grupo liberados pela direção da escola e autorizados pelos pais para participarem das atividades que

aconteceram no sítio Flora Bioativas, no Sertão do Valongo, município de Porto Belo. Devido a uma distância de aproximadamente 45 quilômetros entre a nossa escola e o sítio, tivemos apenas três horas para realizar as atividades em campo. Para esse dia, contamos com a presença dos estudantes 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9 e 11, lembrando que o estudante 11 foi convidado logo após a desistência do estudante 1 e, mesmo assim, só compareceu a primeira vez no encontro 6.

Na chegada ao sítio, fomos recebidos pela proprietária e agricultora, que nos conduziu para a varanda da casa, com espaço para todos se acomodarem confortavelmente. Para dar início às nossas atividades, fizemos uma roda de apresentação, na qual a agricultora começou se apresentando e depois pediu para que cada estudante, ao se apresentar, falasse um pouco sobre si e os motivos que o levou a participar do projeto do professor. O Estudante 2 mencionou que os motivos que o fizeram participar do projeto estavam relacionados a querer aprender mais sobre a agricultura, pois seus antepassados foram agricultores no Japão e ele queria resgatar alguns costumes e aproximar-se da natureza. A Estudante 3 disse querer aprender mais sobre os agrotóxicos e orgânicos, além de ter bastante interesse por temas ligados a desigualdades sociais. O Estudante 6 comentou que sua família tem sítio e, desde pequeno, ele tem uma relação próxima com a terra e gostaria de aprender mais sobre orgânicos. A Estudante 9 estava gestante e estava querendo aprender mais sobre alimentação saudável, por conta da gestação. A Estudante 8 também disse ter interesse pelo projeto em busca de maiores conhecimentos relacionados a uma alimentação saudável. O Estudante 11 demonstrou-se mais interessado pela proposta de uma aula que promovesse mais o debate e o aprendizado através da coletividade, enquanto os estudantes 5 e 7 estavam mais tímidos e disseram ter interesse por tudo o que os demais falaram.

É possível perceber que alguns estudantes já demonstravam valores relacionados à coletividade, como a Estudante 3, que comentou que um dos motivos que a fez participar dessa SD foi a temática relacionada a questões sobre desigualdade social. Já o Estudante 2, ao querer buscar uma relação mais próxima com a natureza, demonstra um sentimento de valorização e preservação. Esse sentimento, mesmo que seja implícito, está vinculado a valores voltados à coletividade, que podem ser aprimorados na SD para uma maior consciência e engajamento do seu compromisso social. As demais respostas dos estudantes 6, 8, 9 e 11 demonstram maior interesse relacionado à aquisição de conhecimentos científicos.

Ao finalizar as apresentações, a agricultora contou um pouco sobre sua história, de como deixou a profissão de enfermeira, dentro das unidades de saúde, para vir para o sítio com



a família, passando a viver da agricultura familiar, produzindo orgânicos. Como os estudantes tinham em seus celulares as questões anotadas, que foram organizadas para aquele momento pelo grupo no encontro anterior, na medida em que a agricultora entrava em um assunto que era relacionado às questões do grupo, eles a questionavam, como em uma conversa informal. Ao ser perguntada sobre o que os levou a optar pela produção de orgânicos, a agricultora respondeu que não deixou de trabalhar com a saúde; disse que antes trabalhava em um ambiente de clima “pesado”, tratando dos pacientes, e hoje ela trabalha num ambiente prazeroso, tratando com alimentos as pessoas que a procuram e, principalmente, prevenindo doenças e proporcionando saúde através da produção de alimentos orgânicos.

A conversa seguiu com a agricultora falando sobre as dificuldades iniciais que a comunidade sofria para sobreviver no campo. Os estudantes demonstraram-se surpresos com as diversas dificuldades enfrentadas pela família da agricultora para se estabelecer naquela área rural, tais como a falta de políticas públicas como saneamento, luz, escola, postos de saúde e até mesmo de ruas, fatores que pressionavam os moradores do Sertão do Valongo a viverem na miséria e, muitas vezes, a abandonarem a vida no campo para tentarem algo melhor nas cidades. A organização social e coletiva foi fundamental nesse tempo histórico, tendo em vista que a agricultora afirma que foi necessária muita luta, com trabalho de conscientização com a comunidade, além de ter que lutar por seus direitos, para que a comunidade pudesse sobreviver do campo e no campo. Nesse momento, intervi para provocar elementos da educação CTS que emergissem ainda mais no debate, relacionando as discussões realizadas nos primeiros encontros sobre a desigualdade social, as situações de miséria de muitos agricultores, a relação dessas realidades com os processos históricos das comunidades e da CT. Uma das minhas falas – exposta em uma linguagem que eles entendessem melhor – foi:

*“Estão vendo, galera? Às vezes, não é só a questão de ter a terra, é preciso uma série de serviços básicos para manter uma vida digna no campo. Às vezes, nós que vivemos em centros urbanos nos esquecemos o quanto é cômodo ter uma escola, um mercado, um hospital, uma farmácia perto de casa, acesso à luz, saneamento básico, coisas que são básicas e que muitas vezes não damos o devido valor. Tudo isso é desigualdade social, quando não é situação comum a todos”* (Professor pesquisador).

Na ocasião, o Estudante 2, a agricultora e o Estudante 3 participaram da discussão, comentando:

*“É muito louco pensar que os políticos não estão nem aí ‘pra’ quem produz a nossa comida” (Estudante 2).*

*“Tens razão, vocês sabiam que 80% da comida que chega no nosso prato vêm da agricultura familiar? E que aqueles agricultores do MST, que volta e meia são taxados por invasores de terra e até mesmo mortos nos conflitos de terra, são os maiores produtores de arroz orgânico da América Latina?” (Agricultora).*

*“É por isso que os orgânicos são tão caros no mercado, é tanta dificuldade e falta políticas que acaba ficando caro o produto” (Estudante 3).*

Ao analisar esses comentários, é possível perceber como a SD intensificou os debates do papel social da CT, colocando em evidência as consequências, para a sociedade e para o agricultor, da falta de investimento e políticas públicas para o agricultor familiar. Essa discussão está relacionada a processos mais amplos de organização social. A dinâmica de nossa sociedade é organizada para atender a uma demanda de mercado, portanto, a atenção a pequenos produtores rurais não é vantajosa do ponto de vista econômico. Autores como Auler (2018) e Santos (2012) discutem essas questões.

Para se ter uma maior compreensão da dimensão das atividades e quantidade de pessoas que o sítio Flora Bioativas atende, os estudantes questionaram à agricultora: *“Além da produção do sítio abastecer a família da senhora, o que a senhora faz com todo o excedente?”*. A agricultora respondeu que ela o comercializa nas feiras, além de trabalhar em conjunto com outros agricultores da comunidade, fornecendo alimento para escolas do município de Tijucas, Itapema, Bombinhas e Navegantes. Pensando ainda na otimização da relação custo/benefício dos orgânicos, mais de 100 famílias participam de uma organização social chamada Comunidade que Sustenta a Agricultura (CSA); elas são cadastradas e recebem, semanalmente, cotas com frutas, raízes e folhosas orgânicas, pagando um preço fixo mensal, e, dessa forma, evitando perdas de produtos, como acontece nas feiras, e conseqüentemente podendo oferecê-los a um preço mais acessível, mantendo uma clientela fixa. A agricultora ainda comentou que parte dessas famílias que optam pelos produtos orgânicos são famílias que vêm atrás de uma mudança de hábitos alimentares por conta de doenças como diabetes, câncer, depressão e tantas outras. Nesse momento, o Estudante 2 comentou que nosso grupo estudou sobre esses impactos na saúde, causados pelos agrotóxicos, relacionando-os com as doenças citadas pela agricultora, e aproveitou para questionar se a agricultora não tinha medo de os agricultores vizinhos usarem agrotóxicos e contaminarem sua plantação e, inclusive, sua água. A agricultora disse que sim,

e vem tentando convencê-los a diminuir o uso desses insumos por meio de palestras e cursos dos quais eles participam. Nesse diálogo entre a agricultora e os estudantes, destaco a presença e a importância de um dos elementos da educação CTS em análise: a aquisição do conhecimento científico que habilita o indivíduo a participar de tal discussão, situação que é vista pelos estudantes como pouco significativa.

O comentário da agricultora aos efeitos do agrotóxico, o uso por parte dos vizinhos agricultores e sua intervenção para redução dessas ações provocou nos estudantes a busca por saberes escolares que foram desenvolvidos ao longo dos momentos de nossa SD e que são base para a participação do diálogo. Destaco também a evolução das habilidades da comunicação oral por parte dos estudantes, muito embora seja fato que, ao adquirir maior conhecimento científico, o indivíduo passa a ganhar maior segurança ao dialogar e faz uso de um vocabulário maior. Pode-se dizer que a aquisição do conhecimento científico está, em geral, diretamente proporcional à ampliação da habilidade de comunicação oral, já que, após as discussões realizadas em aula com os estudantes, foi possível perceber uma expressividade maior na visita ao sítio.

Após essa conversa, a agricultora convidou-nos para uma caminhada pelo sítio, para conhecer os sistemas de irrigação, a preparação do solo, as técnicas de cultivo e seus benefícios, observar algumas relações ecológicas e o serviço de alguns de seus familiares no campo. Ao começar a caminhada, os estudantes depararam-se com máquinas agrícolas e ficaram surpresos, então perguntaram se todos os outros agricultores familiares da região também tinham acesso a essa tecnologia, ao que a agricultora respondeu que existe uma espécie de cooperativa entre os agricultores daquela região e, no caso, aquela máquina havia sido comprada em conjunto, sendo de uso de todos para a preparação do solo e na colheita. Os estudantes questionaram se existia alguma política pública para baratear essas tecnologias para quem é pequeno agricultor, e então a agricultora respondeu:

*“Sim, existem políticas de crédito para quem se enquadra na agricultura familiar, isso nos dá possibilidade de comprar essas máquinas” (Agricultura).*

Percebi, nesse momento do diálogo entre os estudantes e a agricultora, a possibilidade de intensificar debates sobre o papel social da CT, contribuindo para que os estudantes percebessem o quanto é importante que as tecnologias também atendam à demanda dos pequenos agricultores.

Durante a caminhada, a agricultora demonstrou enorme conhecimento científico sobre mais de 40 plantas diferentes, dentre elas, plantas medicinais e plantas alimentícias não convencionais (PANCs), das quais ela conhecia seu nome científico, propriedades e características adequadas para o plantio, sazonalidade, necessidade de solos mais secos ou úmidos e maior ou menor luminosidade. Os alunos ficaram muito surpresos com os conhecimentos apresentados pela agricultora e o quanto ela demonstrava saber na prática e na teoria. O Estudante 2, que caminhava ao meu lado, ainda comentou:

*“E ainda dizem que na agricultura familiar a mão de obra não é qualificada!”*  
(Estudante 2).

Essa constatação do Estudante 2 foi muito gratificante e resultou em valores adquiridos, como respeito ao profissional do campo. Seguindo a caminhada, os estudantes questionaram *“quais seriam as pragas que mais atrapalham o cultivo de orgânicos no sítio?”* e *“como a senhora faz para proteger a plantação, já que não usa agrotóxicos?”*. A agricultora então respondeu que existem insetos, fungos e algumas bactérias que poderiam prejudicar o cultivo, mas que as plantas respondem de forma parecida com a gente, ou seja, *“se o solo fornecer nutrientes adequados à planta, se ela for cultivada no período adequado, respeitando a sazonalidade, dando condições da planta crescer forte e saudável, dificilmente ela adoecer”* (Agricultora). Além disso, ela falou um pouco sobre algumas técnicas que aplica e que também discutimos em encontros anteriores, como por exemplo, a adubação orgânica, a adubação com minerais, o uso de plantas que atuam como “quebra ventos”, a rotação de cultivos e o plantio de espécies de plantas que afastam as pragas. O plantio diversificado também costuma atrair uma variedade de insetos e pássaros que, por sua vez, podem atuar como predadores de pragas, mantendo o sistema em equilíbrio.

Aproveitando todo o contexto de aprendizagem proporcionado pela agricultora, pedi para que os estudantes observassem outras relações entre os seres vivos presentes no sítio, de forma a perceberem melhor a dinâmica e a biodiversidade do local. Foi então que eles começaram a olhar com mais atenção para o solo e para as árvores. Após alguns segundos, começaram a apontar para vários locais diferentes, indicando algumas relações; citaram a coruja no poste, que poderia controlar roedores que causariam danos à horta, a polinização por abelhas, borboletas e alguns pássaros, e apontaram para o solo, comentando sobre bactérias que fazem o ciclo do nitrogênio. Sendo assim, na saída de campo, foi possível relacionar as atividades da

agricultura familiar com conhecimentos científicos sobre ecologia, contribuindo para a aquisição desses conhecimentos através de contextos práticos e significativos de aprendizagem.

Para finalizar a caminhada, a agricultora disse receber frequentemente agricultores de outras regiões do Brasil, pesquisadores de universidades e de órgãos como a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI) para discutir e desenvolver novas técnicas de plantio, demonstrando assim que esses agricultores estão em constante produção de conhecimento, participando de processos de desenvolvimento da CT coerentes com uma concepção integrada de meio ambiente.

Nosso encontro encerrou-se com um saboroso café da tarde, com bolos, pães, suco e café, tudo orgânico e produzido no próprio sítio, o que provocou ainda mais encanto e valorização, por parte dos estudantes, por todas as atividades desenvolvidas no local.

## 6.7 SÉTIMO ENCONTRO: ANÁLISE DA SAÍDA DE CAMPO PELO GRUPO

O sétimo encontro ocorreu na biblioteca da escola e teve duração de uma hora e trinta minutos. Contou com a presença dos estudantes 2, 3, 5, 8 e 9. Nesse encontro, fizemos novamente uma roda de conversa para o levantamento das principais observações que os estudantes fizeram na saída de campo, relacionamos o que estudamos sobre agricultura familiar em encontros anteriores com o que foi visto no sítio visitado, para que pudessem analisar se o modelo de produção de alimentos da agricultura familiar atendia às necessidades de um desenvolvimento sustentável.

A primeira observação do grupo em relação à saída de campo foi a de que o contato com a natureza e o ar puro parece contribuir para a qualidade de vida e que, por esse motivo, muitas pessoas, inclusive enfermeiros, têm procurado o sítio para além do consumo de alimentos sem veneno, mas também para ter uma conexão maior com a natureza.

O segundo ponto observado foi o conhecimento apresentado pela agricultora sobre relações ecológicas, as técnicas de cultivo, o conhecimento científico sobre valor nutricional das plantas, além do conhecimento sobre legislação. Nesse momento, os estudantes refletiram sobre plantas medicinais e seus benefícios, conforme a fala da Estudante 8:

*“Achei legal que as plantas são super ricas em nutrientes e a gente pode substituir carne e até o leite, tipo, o espinafre tem cálcio, que é importante e tem propriedade medicinal também, pode ser usado para aliviar a TPM e as cólicas” (Estudante 8).*

Esse foi um momento importante para problematizar o tema. Questionei se ela sabia o porquê que era bom e ela não soube dizer, então, como já havíamos trabalhado em aula sobre esse mineral e a sua relação com a contração muscular, mencionei que era necessária a presença desse mineral na regulação das contrações musculares no útero. A prática da saída de campo representou um apoio didático significativo nas relações entre conhecimento científico e contextualização. A possibilidade de observar, tocar e sentir essas plantas enquanto a agricultora falava sobre elas aproximou saberes prévios, curiosidade, o que pode contribuir para aquisição de novos conhecimentos científicos.

Comparamos ainda essa segunda observação sobre o conhecimento da agricultora com o comentário que o Estudante 2 fez na saída de campo:

*“E ainda dizem que na agricultura familiar a mão de obra não é qualificada”*  
(Estudante 2).

Nessa discussão, chegaram à conclusão de que “pouco qualificada” deveria ser referente a provavelmente não ter estudo superior, pois talvez outros agricultores não teriam essa formação, porém, os estudantes acreditam que os agricultores familiares possuem conhecimento sobre todo o processo de produção, incluindo habilidades para desempenhar diversas funções, enquanto que, no agronegócio, eles acreditam que a mão de obra seja menor e mais específica em um serviço. Os estudantes ainda citaram que esse conhecimento dos agricultores familiares deve estar relacionado ao amor que eles têm pela terra, que é bastante evidente, ainda mais quando produzem orgânicos, por saber que aquilo faz bem para o consumidor e o meio ambiente.

A terceira observação do grupo foi em relação a questões de bens materiais, pois a casa era bonita, além de eles possuírem um bom carro e um caminhão para transportar os alimentos. Os estudantes comentaram que esse modelo de produção de alimentos parece atender às necessidades econômicas de uma família. Ainda nesse ponto, uma discussão interessante foi a respeito do número de trabalhadores, pois trabalhavam no sítio o casal proprietário, o filho mais novo, a filha, o genro e mais um trabalhador de carteira assinada, o que confirmava o que fora discutido em encontros anteriores sobre a característica da agricultura familiar, que consta em Lei. Após isso, pedi ao grupo que refletisse: *“E se não tivesse limites de empregados e nem limites de hectares, isso seria uma coisa boa?”*. Pensaram um pouco, e então o Estudante 2 respondeu:

*“Eu acho que aí eles começariam a explorar os empregados, ficando com o lucro; poderiam não trabalhar mais e só viver de renda, e inclusive começar a comprar mais terras e se tornaria como o agronegócio” (Estudante 2).*

Os demais estudantes do grupo concordaram com o Estudante 2 e então discutimos um pouco mais sobre a importância de manutenção de algumas características da agricultura familiar, que são importantes para o combate da desigualdade e para a preservação dessas famílias no campo. A resposta do Estudante 2 demonstra um posicionamento com capacidade de comunicação oral, e quando ele afirma que não seria uma coisa boa, também demonstra certa compreensão intrínseca a questões sociais relacionadas aos modelos de produção.

Apesar de tantos pontos positivos mencionados pelos estudantes, relacionados à agricultura familiar, uma quarta observação foi feita por eles em relação ao relato histórico dado pela agricultora sobre a localização e as dificuldades que a comunidade sofreu até que conseguissem de fato se estabelecer nessas regiões e produzir comida para além da subsistência. Segundo os estudantes, as dificuldades estão relacionadas principalmente à precariedade dos serviços sociais prestados nessas regiões, como, por exemplo, a falta de energia elétrica, saneamento básico, escolas e hospitais, bem como a dificuldade para conseguir políticas públicas relacionadas à agricultura família/r, entre elas, linhas de crédito para a compra de materiais e até pequenos tratores para ajudar no desenvolvimento das atividades agrícolas da comunidade. Os estudantes ainda relacionaram essas dificuldades apontadas com a enorme barreira imposta pelo modelo econômico capitalista, no qual quem tem pouco capital acaba não sendo valorizado, e as tecnologias são desenvolvidas para atender preferencialmente os interesses de grandes proprietários, objetivando o seu lucro e não os interesses da maior parte da sociedade. As dificuldades apontadas por eles e a relação com o modelo econômico capitalista demonstram que os momentos de estudos da SD proporcionam a intensificação de debates sobre o papel social da CT.

Ainda sobre as dificuldades para se estabelecer a agricultura familiar, a Estudante 3 realizou uma reflexão sobre o conhecimento que estava sendo abordado, fazendo uma proposição de como essas dificuldades poderiam ser superadas. Segundo ela, se todos da escola tivessem a oportunidade que eles estão tendo de participar desses encontros, em pouco tempo, poderíamos ter mais políticas que beneficiassem a agricultura familiar, através de debates e participação social para o incentivo de investimentos básicos do estado no campo, que resultassem no amplo acesso à comida de qualidade. Ao analisar esse comentário da Estudante

3, percebe-se uma aproximação de alguns dos elementos da educação CTS, com os quais a SD pode contribuir. O primeiro seria relacionado ao desenvolvimento da comunicação oral, pois o estudante foi capaz de emitir uma opinião com uma sequência de argumentos e justificativas cabíveis ao tema. O outro elemento ao qual o comentário da estudante se aproxima seria o despertar para valores de interesse coletivo, nesse caso, o de consciência do compromisso social, pois ela aponta soluções para a superação das dificuldades pelas quais muitos agricultores passam para se manter no campo. Essas soluções viriam a partir do momento em que mais estudantes tomassem conhecimento sobre esses assuntos, e assim, criariam uma demanda maior que valorizasse a agricultura familiar, beneficiando a todos com alimento de qualidade.

A quinta e última observação do grupo foi quanto à variedade de cultivos no sítio e como cada cultivo está relacionado a outros diferentes seres vivos. Para explorar um pouco mais o nível de conhecimentos científicos adquiridos pelo grupo, que é um dos elementos CTS que analiso, questionei-os: “*Que vantagens a diversidade de cultivos poderia trazer à produção de alimentos?*”, ao que os estudantes responderam, de maneira conjunta e ajudando-se, que a diversidade de plantas atraía muitos insetos e pássaros que, por sua vez, ajudava no controle de pragas. Também relacionaram essa diversidade de cultivos com a rotação de culturas, que era importante para a recuperação do solo, fazendo uso de conhecimentos como ciclo dos nutrientes na natureza e, ainda, a importância dessa variedade para evitar doenças nas plantações. Por fim, também relacionaram a diversidade de cultivos às necessidades da agricultura familiar, que, além de tudo, é uma agricultura de subsistência. Os argumentos utilizados pelos estudantes ao buscar responder a problematização demonstram a evolução destes enquanto habilidade de comunicação oral.

Como último momento desse encontro, provoquei mais uma reflexão, realizando o questionamento: “*Esse modelo de produção de alimentos parece atender às necessidades da sociedade mais justa e igualitária?*”. Após um tempo de debate, posicionaram-se, afirmando que sim, e justificaram, comentando que esse modelo nos abastece com comida de qualidade, gera renda para as famílias, mantendo-as no campo, assim como parece atender os limites de produção de cada área, respeitando o ecossistema onde está inserido. Sendo assim, o posicionamento adotado pela turma, nessa resposta, apresenta argumentos válidos, relacionados às discussões que envolvem o tema agricultura familiar em toda a SD.



## 6.8 OITAVO ENCONTRO: RESGATE DOS ENCONTROS, ESTRATÉGIAS DE PRODUÇÃO DE ALIMENTOS SAUDÁVEIS E MEMORIAL

Nosso último encontro aconteceu onde tudo começou: numa sala de aula reservada e, novamente, com uma roda de conversa. O encontro teve duração de uma hora e trinta minutos e, para esse encerramento da SD, contamos com a presença dos estudantes 2, 3, 4, 5, 6 e 11. Realizamos um resgate de cada encontro, no qual os estudantes eram convidados a colocar sugestões que entendessem pertinentes como alterações de algumas atividades, além disso, foi proposto o debate sobre algumas estratégias de produção de alimentos saudáveis, relacionando-as com políticas públicas para o bem-estar coletivo. Por fim, os estudantes tiveram 40 minutos para escrever um memorial, individualmente. Sugerir que, nesse memorial, comentassem sobre as principais dificuldades surgidas ao longo da SD. Também poderiam comentar sobre o que lhes foi mais significativo e o que aprenderam com essa experiência.

Iniciamos o resgate dos encontros, lembrando as atividades desenvolvidas no primeiro deles. Lembrando que só os estudantes 2 e 3 vieram nesse primeiro encontro, eles comentaram que acharam que foi uma boa maneira de começar, sem apontar sugestões, então questionei: *“Se, ao contrário de apresentar todos aqueles dados e características relacionadas à estrutura do campo no Brasil, eu tivesse problematizado o tema, instigando vocês a investigarem aqueles dados, a atividade teria sido mais significativa?”*. O Estudante 2 respondeu:

*“[...] talvez sim, mas precisaríamos de bem mais tempo, eu acho”* (Estudante 2).

Ainda sobre o tempo do encontro, todos os estudantes que participaram da elaboração dos diferentes relatórios comentaram que precisavam de um pouco mais de tempo para elaboração mais completa do relatório.

Sobre o segundo encontro, os participantes que estiveram presentes foram os estudantes 2, 3 e 4. Eles comentaram que gostaram bastante desse momento porque gerou bastante participação e que gostaram também da possibilidade de trabalhar com reportagens, pois é uma leitura que desperta mais interesse.

Em relação ao terceiro encontro, os estudantes 2 e 3 disseram que acharam pouco motivadora a atividade de reprodução de composteira e da horta vertical. Eles disseram que preferiam ter mais tempo para executar um projeto de maior relevância para a escola, que se

conectasse mais com o que eles aprenderam ao longo da SD, para que pudessem mudar algo significativo na escola, que realmente provocasse mudanças nas pessoas. A colocação desses dois estudantes é bastante importante, pois demonstra relação com valores de interesse coletivo de consciência do compromisso social, que são importantes para que o discente desenvolva atitudes em prol da coletividade.

Em relação ao quarto encontro, no qual estiveram presentes os estudantes 2, 5 e 6, apesar de não sugerirem nenhuma mudança das atividades realizadas, o Estudante 2 comentou que, após esse encontro, o grupo deveria realizar um movimento na escola, ampliando as discussões com rodas de conversa, mostrando as experiências do nosso grupo a outros estudantes e buscando a articulação com outros professores a fim de expandir as discussões e possivelmente desenvolver novos projetos sobre essa temática, dentro da escola. Para estimular ainda mais, sugeri que, apesar de nossos encontros para essa SD estarem acabando, nada impediria de pensarmos em outros projetos e apresentarmos para equipe gestora da escola, para desenvolvermos no horário de aula. O Estudante 5 ainda comentou:

*“[...] os encontros para o projeto do professor acabaram, mas o NEAF não tem que acabar”* (Estudante 5).

Os comentários desses dois estudantes – que me encheram de orgulho! – podem estar relacionado ao desenvolvimento de valores de interesse coletivo de consciência do compromisso social, pois, apesar da SD ter chegado ao fim, alguns estudantes ainda demonstram interesse em aprofundar os debates sobre a temática abordada.

Como o quinto encontro foi realizado somente para organizar a saída de campo e o questionário, não gerou nenhuma sugestão. Já em relação ao sexto, que foi a saída de campo, o grupo salientou que foi tão bom que todos achavam que deveríamos ter ficado mais tempo; sugeriram que passássemos o dia todo lá para acompanhar mais o dia a dia dos agricultores e aprender mais sobre tudo que acontece no local. Também sugeriram que mais assuntos relacionados às aulas de Biologia poderiam ser aproveitados durante a visita ao sítio. Esse aspecto é importante, pois diferentes estímulos podem ser proporcionados nessa saída de campo, como o tato, o paladar, o olfato, a visão e audição, e isso pode contribuir para um aprendizado mais significativo.

Em relação ao sétimo encontro, que teve a finalidade de debater as observações e os conhecimentos adquiridos na saída de campo, especificamente, o grupo fez suas análises e, no

encontro anterior, já foram registradas. O que ficou bem evidente, em termos de sugestões do grupo, é que o ideal seria haver outras saídas de campo como aquela e que fossem proporcionadas aos demais alunos da escola.

No oitavo encontro, então, que era o último, seguimos conversando sobre possíveis políticas públicas que poderiam estar sendo desenvolvidas para que algumas estratégias de produção de alimentos saudáveis pudessem ser colocadas em prática. Os estudantes acabaram focando as discussões em atividades que fossem relacionadas diretamente à escola. Comentaram sobre possibilidades de o governo investir no desenvolvimento de projetos que contribuíssem para a educação alimentar, como a criação de áreas para o desenvolvimento de hortas orgânicas, permitindo aulas práticas e a elaboração de diferentes técnicas de cultivo. Acredito ser uma ideia interessante e que contribuiria para o aprendizado mais significativo de conhecimentos científicos, para o desenvolvimento de habilidades e de valores para a coletividade, além de fortalecer debates sobre o papel social da CT.

Os estudantes ainda complementaram que esses projetos na escola deveriam acontecer com a participação de outros professores, além do professor de Biologia. Segundo eles, o projeto deveria incluir outras disciplinas para uma discussão mais aprofundada sobre alimentação. Por exemplo, na disciplina de Química, os alunos comentaram que poderiam ser discutidas questões sobre agrotóxicos e fertilizantes químicos; na disciplina de Geografia, tratar sobre os assuntos de mapeamento da distribuição de terras, clima, relevo, rios e abastecimento de água; a disciplina de Matemática poderia contribuir com estudos sobre aspectos econômicos relacionados à produção de alimentos; a disciplina de História contribuiria no levantamento dos processos históricos da formação da estrutura do campo no Brasil; por fim, a disciplina de Biologia trataria de assuntos relacionados a impactos ambientais, estudo das plantas, relações ecológicas e cadeia alimentar.

Antes de finalizar essa última discussão, o Estudante 5 comentou:

*“Nós gostamos bastante desse projeto; ele é bem mais atrativo que nossas aulas porque tem diálogo”* (Estudante 5).

Então, questionei-os para refletirem: *“Qual o papel da escola?”*. Os comentários dos estudantes, nesse último encontro, demonstraram que a SD também contribuiu para que surgisse uma demanda dos estudantes por aulas que fossem construídas a partir de temas e que o governo

deveria investir em projetos nas escolas, os quais trabalhassem esses temas de forma interdisciplinar, envolvendo diversos professores.

A última atividade proposta foi a elaboração de um memorial, de forma individual, em que eles deveriam comentar sobre o que aprenderam durante a SD, o que lhes foi mais significativo e quais foram as dificuldades ao longo desse percurso.

Em relação aos memoriais produzidos sobre o que aprenderam, os estudantes 2 e 3 comentaram, respectivamente:

*“Aprendi o valor de um alimento orgânico, que, além de fazer bem ‘pra’ saúde, porque não tem veneno, também é bom pra quem produz e todos os seres vivos, porque não se contaminam. [...] A agricultura familiar é um modelo de produção importante ‘pra’ salvar as pessoas pobres do campo e combater a desigualdade”* (Estudante 2).

*“[...] não sabia que existiam tantas substâncias químicas nos alimentos. Com os encontros do NEAF, nós vimos que isso tem relação com o enorme número de casos de doenças como o câncer, a depressão, TDAH e alergias”* (Estudante 3).

Além disso, a Estudante 3 também comentou o que aprendeu na saída de campo sobre plantas medicinais:

*“Na saída de campo, aprendemos que vários remédios podem ser substituídos por plantas para fazer o tratamento, tem a babosa que pode ser usada em queimaduras, o gengibre que pode fazer chá ‘pra’ passar o enjoo, tem também o alho que a gente usa direto em casa e eu não sabia que era bom pra quando se está com gripe, entre outras plantas”* (Estudante 3).

Ainda sobre o que aprenderam, o Estudante 4 comentou que, infelizmente, só pôde comparecer a dois encontros, apontando para as dificuldades que surgiram durante a SD por conta do horário. Segundo ele:

*“[...] por esse motivo, posso citar o que aprendi no encontro 2: que nem toda a agricultura familiar é de produção orgânica e isso faz uma diferença tanto ‘pra’ qualidade de vida do agricultor quanto ‘pra’ gente, que é consumidor. Os agrotóxicos têm um impacto negativo para toda a população e também para a natureza”* (Estudante 4).

O Estudante 5 também comentou ter aprendido sobre a relação dos agrotóxicos com doenças:

*“[...] o fato de doenças vindas com a utilização de agrotóxicos e a quantidade de pessoas atingidas por essas doenças. [...] a produção de orgânicos em maior escala ajudaria a diminuir a proliferação dessas doenças”* (Estudante 5).

O Estudante 6 comentou ter aprendido bastante coisa sobre agricultura familiar e como os alimentos são produzidos, porém, não entrou em maiores detalhes. O Estudante 11, assim como o Estudante 4, só participou de dois encontros. Nesse caso, o Estudante 11, que participou apenas dos encontros 6 e 8, justificou no relatório que teve muita dificuldade de vir para a escola no contraturno e, por isso, não participou de mais encontros. No seu memorial, não fez nenhum comentário demonstrando aquisição de conhecimentos.

Apesar de os comentários escritos no memorial dos estudantes 6 e 11 não demonstrassem aquisição de conhecimentos científicos, os comentários dos estudantes 2, 3, 4 e 5 apresentaram esse elemento, mostrando conhecimentos relacionados à saúde e ao meio ambiente, embora de maneira mais sutil do que a observada nas discussões dos encontros anteriores.

Em relação ao que lhes chamou à atenção nessa SD, o Estudante 2 comentou:

*“Os nossos debates, pesquisas de campo e práticas foram os momentos mais importantes e incríveis deste projeto, por isso, eu, pessoalmente, gostaria de ter tido mais encontros e que as outras matérias fossem desse jeito. A escola deveria fazer isso: trazer problemas da nossa sociedade para a sala e abordar eles, como surgiram e como resolver”* (Estudante 2).

É importante destacar que o Estudante 2 esteve presente em todos os encontros, então, quando ele demonstra esse desejo por mais encontros e que as aulas também fossem construídas a partir de problematizações, parece-se ser um *feedback* significativo e positivo, pois um estudante motivado em aula é um aspecto fundamental para uma aprendizagem mais significativa.

A Estudante 3, ao comentar sobre o que lhe chamou à atenção durante a SD, demonstrou certa indignação, comentando:

*“O que mais me chamou à atenção é a quantidade de veneno que liberam aqui, enquanto lá na Alemanha o governo vem cada vez fazendo mais cobrança para a redução dos agrotóxicos nos alimentos”* (Estudante 3).

E em outro trecho, ela demonstra interesse pelo método da proposta:

*“Eu achei super interessante e bem válido montar um grupo de estudos (NEAF) para trabalhar com esse tema, bem diferente do convencional da sala de aula, em que a gente só fica sentado, escutando”* (Estudante 3).

Essa passividade, muitas vezes comum em algumas salas de aula, pode dificultar o desenvolvimento de habilidades de comunicação por parte dos estudantes, o que pode comprometer as relações entre os saberes que o discente já possui, como novos conhecimentos.

Já para o Estudante 4, a produção de alimento envolve muitos assuntos:

*“O que me chamou à atenção é que nossos alimentos envolvem muitas coisas que estão interligadas”* (Estudante 4).

Embora esse estudante tenha frequentado somente dois encontros, questionava ao restante do grupo sobre como foram os encontros. Então, quando ele fez esse comentário, ainda não tenha dado mais detalhes sobre o que seriam essas “muitas coisas que estão interligadas”, percebo que ele se refere às questões de agrotóxicos, políticas públicas, desigualdade social e tantos outros assuntos que discutimos na SD.

O Estudante 5 relacionou o que mais lhe chamou à atenção com o que aprendeu, que era sobre as doenças que os agrotóxicos causavam e como o consumo de alimentos com esse veneno tem contribuído para o aumento de casos dessas doenças. As discussões envolvendo esse assunto sempre buscaram intensificar o papel social da CT.

Já o Estudante 6, ao comentar sobre o que mais lhe chamou à atenção nessa SD, novamente não deu detalhes:

*“Esse projeto achei bem interessante para nós, mas como não é no mesmo turno da aula, fica ruim para alguns”* (Estudante 6).

O Estudante 11 comentou que o que lhe chamou à atenção foi o método de debates que ocorriam nos encontros.

*“Algo que me chamou a atenção foi que o modo de ensino era diferente das aulas genéricas e, pelo fato de eu ter certo nível de déficit de atenção e ainda ter grande paixão por debates, fez com que eu gerasse muito mais interesse pelo conteúdo do que era normal durante as aulas. Tudo que eu tomei de conhecimento naquele encontro (6) foi de grande importância. Para falar a verdade, eu não pensava que iria me interessar tanto pelo conteúdo e gostaria de ter feito parte de mais encontros, também acho que esses encontros deveriam ser feitos no período das aulas”* (Estudante 11).

Esse comentário é semelhante a um dos comentários da Estudante 3, no qual ela comenta:

*“[...] bem diferente do convencional da sala de aula, em que a gente só fica sentado, escutando”* (Estudante 3).

Esse estudante demonstrou que trabalhar com a problematização de temas que promovem o debate pode contribuir para a aprendizagem significativa dos estudantes.

Os únicos que registraram nos memoriais alguma dificuldade durante a SD foram os estudantes 4, 6 e 11. Os três mencionaram a dificuldade de ir aos encontros no contraturno e sugeriram que todos os encontros fossem no período normal de aula, até para envolver mais estudantes.

Encerramos nosso último encontro com um forte abraço, e ainda, assumindo o compromisso de continuarmos nossas discussões pelo grupo de *Whatsapp* para futuros projetos na escola, além do projeto da feira de amostra de saberes, que seria organizada na escola, em que os estudantes do NEAF pediram pra participar, falando sobre as atividades desenvolvidas em nosso encontros e, assim, tentar sensibilizar estudantes, professores e a equipe gestora da escola para desenvolver projetos como esse no período de aula, para o próximo ano. Assim, a SD pareceu contribuir para que os estudantes desenvolvessem valores vinculados aos interesses coletivos e à consciência para o compromisso social.

Em síntese, a partir da aplicação da SD sobre o tema agricultura familiar, foi possível perceber o desenvolvimento da capacidade de comunicação oral dos estudantes, já que se expressaram de forma mais autônoma durante as atividades propostas. Além disso, o trabalho com questões de cunho social, ambiental e político permitiu aprofundar discussões sobre a inserção da CT no contexto social, em que os conteúdos conceituais de Biologia, por exemplo, foram importantes para compreender as implicações da temática referida para o contexto do município de Balneário Camboriú. A dinâmica das atividades também foi favorecida pelo trabalho coletivo que se organizou no estudo do tema, aspecto que não era contemplado diante de uma prática educativa próxima a uma concepção tradicional de ensino. Apesar de algumas etapas da SD terem pouco tempo de aprofundamento, acredito que, em alguma medida, as discussões realizadas contribuíram para a formação de uma consciência sobre o compromisso social.

## **7 LIMITES E POTENCIALIDADES DA APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA**

Essa pesquisa tem como objetivo principal discutir limites e potencialidades da aplicação de uma sequência didática na perspectiva de elementos da educação CTS, tendo como tema a agricultura familiar no ensino de Biologia. Como professor da educação básica na rede pública estadual, no nível médio, considere oportuno, como pesquisador, investigar elementos que contribuíssem com mudanças significativas da minha própria prática docente, sobretudo fundamentadas em linhas de pesquisa que acredito apresentar elementos possíveis e relevantes na direção da mudança que procuro. Partindo desse pressuposto, alguns elementos da educação CTS, citados nos capítulos que antecedem a este, tornaram-se norte para essa investigação e para o desenvolvimento da SD. Ao pensar os momentos desta SD, considere que vivenciar essa prática no meu próprio contexto profissional e exercitar o distanciamento para poder analisar contribuiria para uma visão crítica dos limites e potencialidades que esse tipo de proposta pedagógica, no processo de ensino e aprendizagem, pode trazer para quem investiga mudanças significativas da prática docente, no meu caso, como pesquisador/professor.

Os elementos da educação CTS definidos foram objetos de análise, ao mesmo tempo que referências na proposta dos momentos desta SD porque, como ressalta Cerezo (1998) a educação CTS implica em mudanças nos conteúdos, nas metodologias e nas atitudes dos grupos sociais envolvidos no processo de ensino e de aprendizagem, ao meu ver, acrescentaria nesse pensamento a palavra promove, ou seja, promove mudanças neste percurso formativo, que foi o que busquei fazer na SD junto aos meus alunos. Considero também que analisar contribuições dos elementos da educação CTS no processo de ensino e aprendizagem de determinados temas em Biologia permite ao professor/pesquisador analisar, no cotidiano escolar, objetos de pesquisa do campo teórico.

A primeira limitação que considero importante destacar e que envolveu todos os momentos da SD foi ter ocorrido no contraturno, sobretudo o deslocamento do aluno no período matutino aos encontros da SD, a volta para casa para almoçar e o retorno à escola para as aulas normais no turno da tarde. Essa dinâmica inviabilizou a participação de tantos outros e foi limitante para o desenvolvimento de elementos da educação CTS com todos os estudantes, como era objetivo, muito embora foi possível perceber que aqueles que estavam, era por vontade própria, motivados e engajados com a proposta. Ainda assim, pressuponho que, além do deslocamento que inviabilizou a participação de outros, alguns desses outros podem ter



sofrido outras limitações, como compromisso com outras atividades domésticas junto à família, fato que, a meu ver, fortalece a ideia do desenvolvimento desta SD junto ao currículo escolar no turno das aulas e em diálogo constante com outros componentes curriculares. Todavia, ao se pensar em desenvolver essa SD junto ao currículo escolar, contando com a participação e o diálogo entre as disciplinas das diferentes áreas, como a própria PCSC (SANTA CATARINA, 2014) pressupõe, além do que estudos em CTS sinalizam, é necessário levar em consideração alguns fatores limitantes. Fonseca (2019), em suas considerações, ressalta que alguns professores ainda se encontram presos ao currículo escolar tradicional, no qual se tem uma preocupação em cumprir sistematicamente os conteúdos listados. Segundo ele, ainda:

[...] sem o efetivo investimento em formação de professores para a construção de currículos críticos; a garantia de espaços e tempos destinados à formação no ambiente escolar; carga horária exclusiva a uma única escola e planejamento coletivo/colaborativo. Esses elementos precisam ser considerados não apenas pelas instituições de ensino e professores, mas também no âmbito das políticas públicas no sentido de fortalecer os processos formativos de professores (FONSECA, 2019, p. 54).

Outro aspecto que destaco como limitante para a realização desta SD está relacionado a recursos financeiros, custos com transporte para a saída de campo e ingresso para visita guiada na propriedade rural, contudo, se essa limitação for resolvida, a contrapartida é recompensada como uma das atividades didáticas da SD, de grande potencialidade para o desenvolvimento de elementos da educação CTS, como os selecionados nessa pesquisa, sobretudo, como ação pedagógica de notável potencialidade em estimular a curiosidade dos alunos e proporcionar uma aprendizagem mais significativa, auxiliando a superar a fragmentação de conteúdo. Corroborando para a execução desse tipo de prática de ensino, a PCSC (SANTA CATARINA, 2014, p. 170) salienta a experimentação como característica essencial da área das ciências da natureza, citando:

O aprendizado dessas ciências em muito se beneficia da prática de observações experimentais, em laboratórios formais ou em gravações visuais de experimentos disponíveis em diferentes mídias, em demonstrações em sala de aula ou em observações de campo e de outras circunstâncias extraclasse, nas quais é essencial a prática do registro do observado pelos estudantes, em que também se desenvolve a competência do relato fidedigno.

A PCSC (SANTA CATARINA, 2014) ainda destaca que, apesar de laboratórios básicos nas escolas, acesso à internet e outros registros experimentais reais ou virtuais contribuírem para a construção do conhecimento científico, “nada substitui verificações de

situações reais, por exemplo, no convívio e inter-relação de espécies vivas em ambientes naturais, rurais e urbanos” (SANTA CATARINA, 2014, p. 171). Entretanto, cabe lembrar que, ao se repensar a SD inserida no currículo escolar, limitações relacionadas a tempo e recursos, como apontadas anteriormente, dificultam o trabalho coletivo entre os professores, o que implica em mobilização e comprometimento de toda a escola, principalmente do papel do gestor escolar.

Pela falta de apoio financeiro para custear as despesas da saída de campo, quando desenvolvi a SD, limitei o número de estudantes que iriam compor o grupo, pois locaria um veículo com recurso próprio. Infelizmente, o número de alunos que puderam participar distanciou-se muito do número de estudantes de uma sala de aula do ensino médio, que varia entre 30 e 40 estudantes, sendo assim, tendo como proposta essa SD inserida em projetos curriculares da escola, é necessário repensar a duração de algumas atividades com todo o grupo, entre elas, o tempo a ser disponibilizado para a saída de campo, pois o período necessário para a interação que provoca tal atividade aos estudantes será proporcionalmente maior.

Uma das potencialidades que sinalizo, referente a essa SD, é que o desenvolvimento dos elementos da educação CTS durante os encontros da SD contribui para que ocorra uma alfabetização na direção do que Auler (2002, p. 20) aponta ao descrever a alfabetização científica e tecnológica (ACT) numa perspectiva ampliada:

Concebe-se (ACT) como a busca da compreensão das interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade, ou seja, o ensino de conceitos associado ao desvelamento de mitos vinculados a CT, bem como a discussão sobre a dinâmica de produção e apropriação do conhecimento científico-tecnológico.

Parto do pressuposto que uma proposta de ensino e aprendizagem na perspectiva do que apresentamos nesta SD, que proporciona, com certa frequência, reflexões sobre o tema problematizado, os conceitos envolvidos, seu processo histórico vinculados a determinados interesses, uso, destino e impactos socioambientais, permite ao estudante condições de dialogar com conhecimento científico e adotar uma postura crítica. Sendo assim, entendo como significativas contribuições para ACT. Um desses momentos pode ser observado no segundo encontro da SD, em que os estudantes constroem reflexões sobre os interesses que movem relações entre agrotóxicos e os problemas de saúde, ao comentar, no relatório: *“Achamos que é um absurdo que empresas que produzem agrotóxicos, são as mesmas empresas que produzem medicamentos para combater as doenças causadas pelos agrotóxicos, elas deveriam ser*

*boicotadas*” (Estudantes 2, 3, 4, 8 e 9), e, ainda, apontando ações para enfrentamento desses problemas.

A saída de campo foi uma entre as diferentes atividades ocorridas durante a SD, que, junto a momentos de problematizações, pesquisas e debates em espaços diversos da escola, potencializaram o que aponta a PCSC (SANTA CATARINA, 2014) quando ressalta que práticas educativas devem possibilitar aos sujeitos um amplo leque de vivências e de atividades ao longo de todo o percurso formativo, visto que a realização de uma determinada atividade não promove o desenvolvimento de todas as capacidades humanas; assim, é importante que a escola promova atividades relacionadas a diferentes áreas do conhecimento, bem como a valores éticos, estéticos e políticos.

A PCSC (SANTA CATARINA, 2014) inclusive direciona ações pedagógicas para um campo interdisciplinar de maneira ainda mais evidente ao se referir às disciplinas por área, como no caso das Ciências da Natureza, trabalhando em contextos científicos, tecnológicos e sociais que associem conhecimentos e valores, o que poderia acontecer através da elaboração de modelos sistematizados na compreensão dos fenômenos, com o estabelecimento de esquemas que permitam problematizar e estabelecer diálogos entre os componentes curriculares, o que ora leva a uma perspectiva científico-tecnológica, ora alcança o âmbito sociocultural. Isso envolve a produção histórica de inovações científicas e de seus impactos, elementos característicos de educação CTS.

Outra potencialidade que sinalizo nesta SD é o direcionamento pedagógico dos diferentes momentos de aprendizagem que conduzem os estudantes à investigação mediada pelas tecnologias de informação e comunicação (TICs). Problematizar o tema e instigar o aluno a buscar soluções contribui para torná-lo pesquisador, sendo que, nos dias atuais, essa realidade é facilitada pela disponibilização de ferramentas digitais. Documentos oficiais norteadores do currículo da educação básica no Brasil orientam a prática pedagógica nessa direção. Cito como exemplo a quinta competência da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o ensino médio:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BRASIL, 2018).

Atualmente, a sala informatizada nos moldes como era antes, com quantidade de equipamentos e profissional técnico responsável pelo setor, ainda que não seja mais realidade na maioria das escolas públicas estaduais em SC, o que dificulta o acesso desses estudantes a ferramentas proporcionadas pela internet, como por exemplo, o site de pesquisa utilizado por eles nesta pesquisa, possibilitou, principalmente por estarmos em pequeno número de pessoas, acessar mapas online, com dados de diversas regiões do Brasil, os quais mostravam a presença de agrotóxicos na água que é disponibilizada para o consumo da população. O acesso às TICs é fundamental em práticas como essa, em que a investigação se faz presente nos diversos momentos das atividades e permite que o estudante explore mais sobre o assunto e, assim, possa compreender mais sobre as relações CTS envolvidas e desenvolver uma postura mais crítica. No segundo encontro, no qual utilizamos essa ferramenta, os estudantes fizeram comentários no relatório, do tipo *“Na escola, a gente não costuma ter acesso a esse tipo de informação e a sociedade provavelmente deve estar desinformada, pois tudo isso está acontecendo e ninguém está reclamando”* (Estudantes 2, 3, 4, 8 e 9). Destaco, na análise dessa fala, que os estudantes mostram indignação com relação aos dados levantados na pesquisa, que os fazem pensar no quanto as CTs precisam ser divulgadas para subsidiar posicionamentos e permitir que a sociedade se mova em direção ao desenvolvimento de uma CT socialmente mais participativa. Posicionamentos como desses estudantes são o que objetivamos quando pensamos nossas práticas pedagógicas, a exemplo dessa SD, que problematiza saberes já estabelecidos e promove mudanças de atitudes.

Durante o desenvolvimento da SD junto aos estudantes, o terceiro encontro, especificamente, apresentou uma certa limitação na atividade prática, na qual os estudantes tiveram que aplicar técnicas destinadas ao cultivo, como elaboração de uma composteira e uma horta vertical. A forma como foi conduzida levou os estudantes a reproduzirem técnicas de cultivo, que, embora tenham sido discutidas quanto a seu funcionamento e importância, cerceou, de certa forma, a liberdade de os estudantes desenvolverem tantas outras atividades que eles demonstraram ter interesse, sendo assim, apesar dessa limitação que pareceu decepcioná-los de certa forma, pode ser repensada para trabalhar com novas turmas, talvez como um encontro adicional, dando tempo de se organizarem na busca do material necessário para desenvolverem, o que possivelmente poderia contribuir para elevar a potencialidade da SD no desenvolvimento de outras habilidades dos estudantes.

Por fim, destaco a potencialidade de o tema agricultura familiar proporcionar a problematização do papel social da CT, levando à reflexão de outro elemento da educação CTS, que é o despertar para valores vinculados aos interesses coletivos, como a consciência do compromisso social. Ao propor a SD com tema agricultura familiar problematizado, mediando os momentos de construção do conhecimento, os elementos CTS citados anteriormente emergiram por vezes entre outros, como a própria aquisição do conhecimento científico, que corrobora no que se refere à apropriação dos conceitos de acordo com as orientações da PCSC (SANTA CATARINA, 2014, p. 157):

A apropriação de conceitos da área Ciências da Natureza e Matemática se dará associada ao desenvolvimento de técnicas, recursos e procedimentos de vivência pessoal e coletiva, como cuidados consigo mesmo e com quem se convive, exercitando a alteridade responsável. Por exemplo, a investigação dos sistemas de produção e de serviços pode promover a elaboração de conceitos científicos e o desenvolvimento de estratégias de intervenção prática e de percepção crítica e, nessa medida, de participação social e política.

Além de, claro, tudo isso estar acompanhado de uma aproximação criada junto aos estudantes, haja vista que, em uma aula na qual os estudantes tenham vez e voz, as relações acabaram por fortalecer laços entre todos nós, pois, apesar de não ser mais professor dessa escola, ainda mantemos o grupo de contato no *Whatsapp* com alguns remanescentes do grupo NEAF, discutindo reportagens e *blogs* com ideias relacionadas à agroecologia.

Figura 1 – Logo do grupo intitulado Núcleo de Estudos em Agricultura Familiar (NEAF)



Fonte: Estudante 3 (2019).

Atendendo às exigências da proposta de mestrado do PROFBio, tendo como resultado de nossos estudos um produto educacional (Apêndice C) que possa estar disponível para outros professores utilizarem em suas práticas didáticas e levando em consideração os limites e potencialidades apontados nessa pesquisa, referentes à SD que foi aplicada, aponto para algumas modificações na nova SD o qual faz parte do produto educacional a ser entregue junto a esta pesquisa.

Quadro 4 – Sequência didática (SD) sobre alimentação e saúde coletiva para estudantes do ensino médio, a ser entregue junto ao produto educacional desta pesquisa

(continua)

Etapas	Atividades – Tempo	Conceitos/Conteúdo
1ª: Mobilização	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentação da proposta – 5 minutos.</li> <li>• Aplicação do questionário – 15 minutos.</li> <li>• Apresentação sobre os meios de produção agrícola e debate – 1 hora e 30 minutos.</li> <li>• Relato com os principais tópicos que lhes chamaram a atenção – 15 minutos.</li> </ul> Tarefa: assistir à reportagem sobre o livro “Sem os agrotóxicos, o mundo morreria de fome”.	Modelos de produção de alimentos; economia; agrotóxicos; impactos ambientais; desigualdade social e conflitos por terra.
2ª: Mergulho na investigação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Discussão da reportagem tarefa – 30 minutos.</li> <li>• Vídeo sobre origem dos agrotóxicos – 10 minutos.</li> <li>• Vídeo sobre agrotóxicos e saúde, da UFSC – 40 minutos.</li> <li>• Leitura de uma reportagem sobre glifosato e o autismo e outra sobre glifosato e as abelhas – 30 minutos.</li> <li>• <i>Link</i> “Por trás do alimento”, para saber qual quantidade e quais agrotóxicos foram identificados na água do município – 20 minutos.</li> <li>• Relato com os principais tópicos que lhes chamaram a atenção – 15 minutos.</li> <li>• Tarefa: assistir à reportagem “Mundo dos orgânicos” - Globo Repórter</li> </ul>	Aspectos históricos sobre agrotóxicos; saúde; poluição da água; impactos ambientais.

(continuação)

<b>Etapas</b>	<b>Atividades – Tempo</b>	<b>Conceitos/Conteúdo</b>
3ª: Problematização e posicionamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Discussão da reportagem tarefa – 40 minutos.</li> <li>• Discussão de técnicas de cultivo e escolha de técnicas de cultivo que possam ser executadas na escola ou em sua proximidade, de acordo com as possibilidades – 45 minutos.</li> </ul>	Vida no campo; alimentação e saúde; agricultura familiar; técnicas de cultivo; educação ambiental.
4ª: Mão na massa	Simulação de técnicas de cultivo na escola ou em sua proximidade – 2 horas.	Técnicas de cultivo; educação ambiental.
5ª: Investigando nossa merenda	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problematização: De onde vem o alimento que consumimos na escola? É alimento orgânico? – 10 minutos.</li> <li>• Entrevista com diretores e merendeiras da escola – 30 minutos.</li> <li>• Pesquisa sobre leis e a burocracia da merenda até chegar na escola – 1 hora.</li> <li>• Investigação sobre a distribuição dos grupos familiares na sua Cidade ou Estado – 30 minutos.</li> </ul> <p>Relato com os principais tópicos que lhes chamaram à atenção – 15 minutos.</p>	Leis e direitos; agricultura familiar
6ª: Planejar para além do espaço escolar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientar sobre a visita a um agricultor familiar – 15 minutos.</li> </ul> <p>Elaboração de questões a serem discutidas com os agricultores – 1 hora e 15 minutos.</p>	Modo de produção; técnicas de cultivo; tipo de alimentos cultivados; quantidade de produtos produzidos; vida e trabalho no campo; doenças comuns na propriedade.
7ª: É hora de vivenciar o campo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visita ao Sítio Flora Bioativas.</li> <li>• Roda de apresentação e conversa sobre o histórico da região e a vida dessa família de agricultores – 45 minutos.</li> <li>• Passeio pelo sítio com orientação da agricultora – 1 hora e 30 minutos.</li> </ul>	Pancs; orgânicos; técnicas de cultivo; saúde; agricultura familiar; ciclos biogeoquímicos, relações ecológicas e impactos ambientais.
8ª: Organização dos novos saberes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análise da saída de campo – 1 hora</li> </ul>	Aspectos históricos; biodiversidade; medicina alternativa; capacitação do agricultor; dificuldades; qualidade de vida.

(conclusão)

<b>Etapas</b>	<b>Atividades – Tempo</b>	<b>Conceitos/Conteúdo</b>
9ª: Memorial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debater e exercitar outras proposições de estratégias de produção de alimentos saudáveis, relacionando-as às políticas públicas para o bem-estar coletivo – 1 hora e 20 minutos.</li> <li>• Memorial – 40 minutos.</li> </ul>	Políticas públicas; projetos.

Fonte: elaborado pelo autor (2020).

Levando em consideração o tempo de aula necessário para se dedicar às atividades de cada encontro, a SD sugerida no Quadro 4 apresenta-se com maior facilidade para ser aplicada em escolas de tempo integral, visto que, no contraturno dessas escolas, o professor de um componente curricular dispõe de uma carga horária maior para o desenvolvimento das aulas, especialmente no que se refere a atividades de investigação e atividades experimentais, sobretudo ao desenvolvimento do ensino e da aprendizagem a partir da investigação de temas. No entanto, ao encontrar amparo teórico e curricular na PCSC (SANTA CATARINA, 2014), também sugiro que essa mesma SD possa ser trabalhada em escolas de apenas um turno, contudo, precisa ser pensada já no início do ano letivo para que ocorra toda uma organização escolar em parcerias, tanto com professores de outros componentes curriculares, que são envolvidos pelo tema (Biologia, Química, Geografia, História) e que sejam sensíveis à proposta quanto pela equipe pedagógica e gestora da escola, para contribuir com alguns movimentos necessários ao planejamento e à execução da SD. O primeiro deles seria a organização de horários de aula para o mesmo dia com essas disciplinas, para que possam conversar frequentemente e desenvolver atividades práticas em aulas geminadas ou simultâneas.

O tema agricultura familiar, assim como outros temas, pode ser amplamente problematizado e investigado quando o processo ensino e aprendizagem é planejado, dialogado e mediado por professores dos componentes curriculares que possam contribuir com a compreensão maior do assunto. Alguns conceitos/conteúdos relacionados ao tema agricultura familiar compõem o currículo das disciplinas parceiras e possibilitam ser mais bem explorados quando o processo de ensino e aprendizagem pode ser pensado de forma integralizada, como pressupõe a própria PCSC (SANTA CATARINA, 2014) ao tratar de educação integral. Posso citar, na História, o conhecimento sobre a estrutura do campo, não só de nossa região, mas no Brasil, além da questão de como ocorreu o desenvolvimento dos agrotóxicos no período das



guerras mundiais, instigando nos estudantes a percepção quanto aos interesses por trás das tecnologias que foram desenvolvidas, ou seja, elementos da educação CTS. Nessa dimensão, a organização da SD aproxima-se de uma proposta interdisciplinar.

## 8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve como principal objetivo discutir os limites e a potencialidade da aplicação de uma sequência didática na perspectiva de elementos da educação CTS, que tem como tema norteador a agricultura familiar no ensino de Biologia.

Durante a construção da sequência didática, encontrei necessidade de buscar amparo teórico e curricular para o planejamento dos encontros em documentos norteadores da prática de ensino. Para tanto, escolhi a PCSC (SANTA CATARINA, 2014), por ser um documento que, no ano de 2018, no qual iniciei os estudos no mestrado da UFSC, era o documento que mais utilizamos para desenvolver o currículo escolar. Sendo assim, procurei desenvolver atividades na SD, como discussões, análises de reportagens e de vídeos, pesquisa, entrevistas, roda de conversa, trabalho prático e produções de relatórios, que viessem a desenvolver elementos da educação CTS e, ao mesmo tempo, que conversassem com a PCSC (SANTA CATARINA, 2014), encontrando nela respaldos para poder aplicá-la na SD.

Os elementos da educação CTS escolhidos para análise dessa proposta foram importantes para verificar as contribuições da SD na aquisição de conhecimentos científicos – o que também podemos chamar de saberes escolares – dos estudantes através de problematizações envolvendo a temática agricultura familiar. Além disso, a SD contribuiu para que os estudantes superassem a visão que tinham de que as tecnologias envolvendo a produção de alimentos são sempre desenvolvidas no sentido de melhorar a qualidade do produto. Para isso, fez-se necessário o levantamento histórico relacionado ao processo do desenvolvimento das tecnologias e da situação agrária do Brasil. Ao longo desse processo de atividades desenvolvidas, os estudantes depararam-se com diversas questões envolvendo a forma como a sociedade se relaciona com o desenvolvimento da CT ligada à produção de alimentos, assim contribuindo para o desenvolvimento de valores de consciência do compromisso social e habilidades na comunicação oral e escrita, sendo a formação integral dos estudantes uma das principais finalidades da educação básica, nível educacional do público-alvo dessa pesquisa.

A intenção de propor essa SD, que tem como norte temas da educação CTS inseridos na problematização do tema local agricultura familiar, suponho que, em projetos curriculares na escola que envolvam diferentes componentes curriculares, contribui com o desenvolvimento da formação integral assumida na PCSC (SANTA CATARINA, 2014, p. 25), a qual afirma que: "Quanto mais integral a formação dos sujeitos, maiores são as possibilidades de criação e

transformação da sociedade". Isso impõe repensar o currículo escolar como um currículo que se conecte com a realidade do estudante, sobretudo porque considera, nessa formação, "a emancipação, a autonomia e a liberdade como pressupostos para uma cidadania ativa e crítica" (SANTA CATARINA, 2014, p. 26). Considera, ainda, o ser humano como sujeito capaz, que produz, que constrói e se constrói historicamente.

Como contribuição a partir das análises frente aos momentos pedagógicos da SD apresentada, têm-se as possibilidades de avanços nos debates do colegiado escolar, que possam se aproximar do que a PCSC (SANTA CATARINA, 2014, p. 27) denomina arranjos/movimentos curriculares mais integradores, especialmente em relação à promoção do diálogo entre as diferentes áreas do conhecimento, sem deixar de considerar as especificidades das áreas e dos componentes curriculares, e à ampliação de espaços de autonomia intelectual e política dos sujeitos envolvidos nos percursos formativos.

Ao defender a ideia de projetos curriculares na escola, que promovam arranjos/movimentos integradores, como citados no parágrafo anterior, encontro amparo em exemplos, como na PCSC (SANTA CATARINA, 2014), ao explicar sobre o elemento conceitual unificador (energia) que estabelece pontes dentro da Área de Ciências da Natureza e Matemática e dela com outras como a Geografia, na Área das Ciências Humanas: "na Geografia, a compreensão das matrizes energéticas estará diretamente relacionada a das Ciências, quantificada pela matemática e indiscutivelmente próxima a questões de natureza política e social". (SANTA CATARINA, 2014, p. 161).

A SD que propomos através dos diferentes momentos de aprendizagens, apesar de algumas limitações anteriormente analisadas, representa um caminho didático para a apropriação científica dos conceitos pelos sujeitos da aprendizagem no ambiente escolar e fora dele (saída de campo), por meio da pesquisa, investigação e formulação e problematização de hipóteses, valorizando os conhecimentos dos estudantes em sua interação com o mundo, com respeito às potencialidades do nível médio de escolaridade do público-alvo em questão, como preconiza as orientações da PCSC (SANTA CATARINA, 2014). Atividades didáticas com questões interessantes, instigantes e que exigem reflexão evitam a teorização precoce e sem contexto, promotoras de desinteresse.

Por isso, a defesa de um currículo que privilegie a educação integral, que supere os processos pedagógicos fragmentados, garantindo que práticas se renovem e sejam pelo entorno histórico, social e cultural, nas quais se reconheçam seus conhecimentos prévios como ponto

de partida, permitindo a instauração de aprendizagens e vivências que sustentem a organização de compreensões e amparem novas aprendizagens. Currículos CTS apontam justamente para esse rompimento com a educação fragmentada ou por etapa, favorecendo uma educação para o exercício consciente da cidadania frente aos desafios impostos na contemporaneidade. No que diz respeito a estratégias de ensino, segundo Strieder (2012) existe uma concordância em educação CTS sobre a importância de favorecer abordagens interdisciplinares e interativas, mostrando como os problemas demandam diferentes áreas trabalhando em conjunto para sua resolução.

Sendo assim, sugiro que, ao repensar essa SD na inserção como atividade curricular, leve-se em consideração a possibilidade de trabalhá-la em conjunto com diferentes disciplinas, enriquecendo o diálogo entre as áreas de conhecimento, embora, para isso, faz se necessário que os professores tenham conhecimento sobre a dimensão desse tipo de proposta, pois alguns docentes ainda se encontram fortemente presos à prática do ensino conceitual, como sinalizam os estudos de Fonseca (2019). Além disso, o autor ainda enfatiza que, “para não se cair no reducionismo da abordagem de temas apenas em momentos pontuais é salutar mencionar que esta perspectiva precisa ser constantemente (re)discutida na incorporação em aula para buscar meios de consolidar as temáticas” (FONSECA, 2019, p. 83).

Embora não seja a solução milagrosa para os problemas da educação no que diz respeito principalmente às escolas públicas, são consideráveis as possibilidades de práticas de ensino na perspectiva da educação CTS, como aponta Fonseca (2019, p. 84): “[... ] minimizar o descontentamento tanto de professor quanto de estudante em relação ao cotidiano escolar, pois questões reais passam a fazer parte de discussões em sala de aula, atribuindo significado aos conceitos estudados e ao trabalho realizado”.

A SD que foi desenvolvida e analisada sob minha aplicação também se apresenta como produto educacional, de acordo com a proposta do PROFBIO, em que espero contribuir com outros docentes interessados nesse tipo de proposta, que relaciona Ciência, Tecnologia e Sociedade a partir do tema agricultura familiar. Sugiro, por fim, aos educadores que forem utilizar esse material, que o adaptem à sua realidade e possibilidades.

## REFERÊNCIAS

- AGRICULTURA familiar responde por metade do faturamento da agropecuária em SC. *In*: SECRETARIA de Estado da Fazenda. Florianópolis, 01 nov. 2019. Disponível em: <http://www.sef.sc.gov.br/midia/noticia/2416>. Acesso em: 14 maio 20.
- ALTAFIN, I. **Reflexões sobre o conceito de agricultura familiar**. Brasília: CDS/UnB, 2007. Disponível em: <http://www.enfoc.org.br/web/arquivos/documento/70/f1282reflexoes-sobre-o-conceito-de-agricultura-familiar---iara-altafin---2007.pdf>. Acesso: 18 jun. 2020.
- AULER, D. **Cuidado**: um cavalo viciado tende a voltar para o mesmo lugar. 1. ed. Curitiba: Appris, 2018.
- AULER, D. **Interações entre ciência-tecnologia-sociedade no contexto da formação de professores de ciências**. 2002. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.
- AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Ensaio, Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, MG, v. 3, n. 1, p. 01-13, jul./dez. 2001.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2009.
- BERNARDO, J. R. R.; VIANNA, D. M.; SILVA, V. H. D. A construção de propostas de ensino em ciência-tecnologia-sociedade (CTS) para abordagem de temas científicos. *In*: SANTOS, W. L. P.; AULER, D. **CTS e educação científica**: desafios, tendências e resultados de pesquisas. Brasil: Editora Universidade de Brasília, 2011. p. 373-393.
- BRASIL. **Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006**. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. Brasília, DF: Presidência da República, 2006. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2006/Lei/L11326.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11326.htm). Acesso em: 02 maio 2020.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=85121-bncc-ensino-medio&category\\_slug=abril-2018-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=85121-bncc-ensino-medio&category_slug=abril-2018-pdf&Itemid=30192). Acesso em: 02 jun. 2020.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009**. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar e do Programa Dinheiro Direto na Escola aos alunos da educação básica; altera as Leis nos 10.880, de 9 de junho de 2004, 11.273, de 6 de fevereiro de 2006, 11.507, de 20 de julho de 2007; revoga dispositivos da Medida Provisória no 2.178-36, de 24 de agosto de 2001, e a Lei no 8.913, de 12 de julho de 1994; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.sed.sc.gov.br/documentos/alimentacao-escolar-2015-525/legislacao-517/2344-lei-n-11-947-2009-pnae-4129/file>. Acesso em: 09 dez. 2018.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A.; PAULUS, G. Por uma nova extensão rural: fugindo da obsolescência. **Reforma Agrária**, [s. l.], v. 24, n. 3, p. 70-90, set./dez. 1994.

CELESTINO, M. S. **Uma sequência didática investigativa sobre impactos da mineração: uma proposta com enfoque CTSA e da Teoria Ator-Rede**. 2019. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2019.

CENTA, F. G.; MUENCHEN, C. O trabalho coletivo e interdisciplinar em uma reorientação curricular na perspectiva da Abordagem Temática Freireana. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, [s. l.], v. 17, n. 1, p. 68-93, 2018.

CEREZO, J. A. L. Ciencia, tecnología y sociedad: el estado de la cuestión em Europa e Estados Unidos. **Revista Ibero Americana de Educación**, [s. l.], n.18, p.1-25, 1998.

COLOMBO, S. R. Professor-pesquisador: estreitamento dos limites entre teoria e prática. **Revista Eletrônica Letras Escreve**, Macapá, v. 5, n. 1, p. 183-192, jan./jun. 2015.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

EL HAMMOUTI, N-D. Diários etnográficos profanos na pesquisa educacional. **Revista Europea de Etnografía de la Educación**, [s. l.], v. 1, n. 2, p. 9-20, 2002.

FARIA, N. M. X.; FASSA, A. G.; FACCHINI, L. A. Intoxicação por agrotóxicos no Brasil: os sistemas oficiais de informação e desafios para realização de estudos epidemiológicos. **Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 1, p. 25-38, jan./mar. 2007.

FONSECA, E. M. **Abordagem de temas no ensino de ciências: reflexões para processos formativos de professores**. 2019. Dissertação (Mestrado em Ensino) – Programa de Pós-Graduação em Ensino, Universidade Federal do Pampa., Bagé, 2019.

FONSECA, E. M.; DUSO, L.; HOFFMANN, M. B. Discutindo a temática agrotóxicos: uma abordagem por meio das controvérsias sociocientíficas. **Revista Brasileira de Educação do Campo**, Tocantinópolis, v. 2, n. 3, p. 881-898, 2017.

FREIRE, P. Educação como Prática da Liberdade. 28. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

GUIMARÃES, M. A.; CARVALHO, W. L. P. Contribuições do ensino de ciências para o desenvolvimento moral. **Educação Unisinos**, São Leopoldo, v. 13, n. 2, p. 162-168, maio/ago. 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo agro 2017**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017a. Disponível em: <https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/2012-agencia-de-noticias/noticias/26036-soja-lidera-valor-de-producao-na-agricultura-com-r-104-bi.html>. Acesso em: 03 maio 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo agro 2017**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017b. Disponível em: <https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/2013->

agencia-de-noticias/releases/25789-censo-agro-2017-populacao-ocupada-nos-estabelecimentos-agropecuarios-cai-8-8.html. Acesso em: 03 maio. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Cidades e estados**. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/sc/balneario-camboriu.html>. Acesso em: 03 maio 2020.

JESUS, M. P.; SILVA, A. C. T. A argumentação no ensino de CTS aliado à pedagogia de Paulo Freire. **Enseñanza de las ciencias**, [s. l.], núm. extra, p. 4641-4646, set. 2017. Disponível em: <https://ddd.uab.cat/record/183645>. Acesso em: 09 mar. 2020.

MELO, J. F. M.; CARDOSO, L. R. Pensar o ensino de ciências e o campo a partir da agroecologia: uma experiência com alunos do sertão sergipano. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 1, p. 37-48, 2011.

NEDER, R. T.; COSTA, F. M. P. (org.). **Ciência tecnologia sociedade (CTS) na construção da agroecologia**. Brasília: NEPEAS, 2014. (Cadernos Construção Social da Tecnologia - Primeira versão, 7).

NIEDERLE, P. A.; FIALHO, M. A. V.; CONTERATO, M. A. A pesquisa sobre agricultura familiar no Brasil: aprendizagens, esquecimentos e novidades. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, DF, v. 52, n. 1, p. 9-24, 2015.

OLIVEIRA, M. B. Desmercantilizar a tecnociência. *In*: SANTOS, B. S. (org.). **Conhecimento prudente para uma vida decente: “Um discurso sobre ciências” revisitado**. Porto: Edições Afrontamento, 2003.

ROCHA, A. L. F. da. **A possibilidade de uma abordagem crítica no ensino de zoologia: das situações-limite à práxis pedagógica**. 2013. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

SANTA CATARINA. Governo do Estado. Secretaria de Estado da Educação. **Proposta curricular de Santa Catarina: formação integral na educação básica**. Florianópolis: SEE, 2014.

SANTOS, M. **Pensando o espaço do homem**. 5. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2012.

SANTOS, W. L. P. Significados da educação científica com enfoque CTS. *In*: SANTOS, W. L. P.; AULER, D. **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas**. Brasil: Editora Universidade de Brasília, 2011. p. 21-48.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de Ciências. **Revista Ciência & Educação**, Bauru, v. 7, n. 1, p. 95-111, 2001.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia - Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, jul./dez. 2000.

SCHNEIDER, S. A presença e as potencialidades da agricultura familiar na América Latina e no Caribe. **Redes**, Santa Cruz do Sul, v.21, n. 3, p. 11-33, out. 2016.

SILVA, E. R.; DYSARZ, F.; FONSECA, A. B. Agroecologia em escolas urbanas alicerçando a perspectiva CTS no ensino de ciências. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (ENPEC), 8., 2011, Campinas. **Anais [...]** Campinas: ABRAPEC, 2011. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiiienpec/resumos/R1420-1.pdf>. Acesso em: 09 jun. 2020.

SNYDERS, G. **A alegria na escola**. São Paulo: Manole, 1988.

SOARES, A. C. A multifuncionalidade da agricultura familiar. **Revista Proposta**, Rio de Janeiro, n. 87, dez./fev. 2001.

STRIEDER, R. B. **Abordagens CTS na educação científica no Brasil: sentidos e perspectivas**. 2012. Tese (Doutorado em Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

TORRES, I.; SILVA, J. L.; ALVES, F. M. D. Alfabetização científica e tecnológica: uma necessidade à formação docente. **Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico (EDUCITEC)**, Manaus, v.3, n. 6, p. 42-50, dez. 2017.

VIEIRA, K. R. C. F.; BAZZO, W. A. Discussões acerca do aquecimento global: uma proposta CTS para abordar esse tema controverso em sala de aula. **Ciência & Ensino**, [s. l.], v. 1, nov. 2007.

VIEIRA, V. A. As tipologias, variações e características da pesquisa de marketing. **Revista da FAE**, Curitiba, v. 5, n. 1, p. 61-70, jan./abr. 2002.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.



## APÊNDICE A – Questionário

- 1) Você sabe de onde vem os alimentos que você ingere? Se sim, comente sobre.
- 2) Você sabe como são produzidos? Se sim, comente sobre.
- 3) De que maneira você relaciona os agrotóxicos com os processos de produção dos alimentos?
- 4) Que impactos você acredita que os agrotóxicos causam na saúde dos seres vivos e no meio ambiente?
- 5) De que maneira a escola e a sociedade podem contribuir para uma produção agrícola sustentável?

## APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



### UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA

#### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezada/prezado estudante!

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa intitulada “Agricultura familiar à luz da abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade: da proposta curricular de Santa Catarina à concepção dos estudantes de ensino médio”, associada ao projeto de mestrado desenvolvido por Jair Emanuel dos Anjos, no âmbito do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia da Universidade Federal de Santa Catarina, sob orientação do Prof. Dr. Leandro Duso.

A pesquisa fundamenta-se em construir estratégias de ensino que despertem, a partir de uma problematização, a formação de estudantes com caráter mais investigativo, buscando relacionar cultivo e distribuição de alimentos referentes à agricultura familiar na região do vale do Itajaí. Pretendemos, através de uma sequência didática que será aplicada em uma turma de primeiro ano de ensino médio de uma escola pública, instigar o desenvolvimento nos estudantes, contribuindo com a formação de cidadãos críticos, com consciência de desenvolvimento sustentável, promovendo bem-estar social e um estilo de vida mais saudável. Acreditamos que a sequência didática, sendo contextualizada com conteúdos de educação ambiental, alimento e saúde, contribuirá com a alfabetização científica para a tomada de decisão consciente, levando em consideração os fatores tecnológicos e científicos. Para tanto, propomos a realização de um questionário, mantendo o anonimato dos pesquisados, através de um termo de consentimento livre esclarecido (TCLE). A participação dos estudantes de primeiro ano do ensino médio tem como objetivo verificar sua concepção prévia relacionada à temática apresentada. Ao final, será solicitado que esses estudantes redijam um memorial descritivo, mencionando o que foi mais significativo na abordagem da sequência didática e o que tiveram mais dificuldades. A sequência didática será dividida em etapas: (1) introdução de uma situação problema relacionando saúde, alimento e meio ambiente; (2) debate comparativo entre

alimentos orgânicos e alimentos com agrotóxicos produzidos por agricultura familiar; (3) relação qualidade alimentar, efeito de agrotóxicos e ação metabólica na saúde humana e bem-estar social; (4) investigar com a equipe da cozinha a origem dos alimentos da merenda escolar provenientes da agricultura familiar, para posterior visita com os alunos ao campo e conversa com os agricultores; (5) analisar os dados coletados e exercitar outras proposições de estratégias de produção de alimentos saudáveis como políticas públicas para o bem estar coletivo e mais igualitário. (6) roda de conversa.

Apesar de todo o cuidado tomado para não molestar os(as) participantes, compreendemos que, em processos de pesquisa que envolvem a interação entre pesquisador(a) e sujeito da pesquisa, podem haver implicações como aborrecimento e sensação de cansaço ao participar da aplicação do questionário e da sequência didática. Sua participação é voluntária, portanto, é garantida plena liberdade para decidir sobre sua participação e você pode retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, bastando, para isso, comunicar o pesquisador principal (Jair Emanuel dos Anjos). Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com as pesquisadoras ou com a instituição. A legislação brasileira não prevê que você tenha qualquer compensação financeira pela sua participação em pesquisas. No entanto, caso você tenha comprovadamente alguma despesa em função desta pesquisa, você será ressarcido(a), de acordo com a Resolução CNS nº466/12. Da mesma forma, caso você tenha algum prejuízo material ou imaterial em decorrência da pesquisa, poderá solicitar e é garantida a indenização, de acordo com a legislação vigente e amplamente consubstanciada.

Acreditamos que o maior benefício de sua participação nessa pesquisa é de cunho social, na contribuição para a construção e aplicação do conhecimento científico, promovendo saúde, bem-estar social e respeito ao meio ambiente, bem como desenvolver valores vinculados aos interesses coletivos, como os de solidariedade, de fraternidade, de consciência do compromisso social, de reciprocidade, de respeito ao próximo e de generosidade.

As informações coletadas no questionário serão de acesso apenas aos pesquisadores e usadas apenas na pesquisa em questão. Asseguramos o respeito à sua privacidade e à confidencialidade das informações pessoais em todas as fases da pesquisa. Os resultados deste trabalho poderão ser apresentados em encontros ou publicados em revistas científicas, mas mostrarão apenas os resultados obtidos como um todo, sem revelar seu nome, instituição ou detalhes que possam identificá-lo(a). No caso de haver alguma quebra de sigilo, mesmo que involuntária e não intencional, as consequências serão tratadas nos termos da lei.

O Prof. Dr. Leandro Duso, enquanto pesquisador responsável, também assina este documento, comprometendo-se a conduzir a pesquisa de acordo com o que preconizam as Resoluções 466/12 e 510/16, do Conselho Nacional de Saúde, que tratam dos princípios éticos e da proteção a participantes de pesquisas com seres humanos e em Ciências Humanas e Sociais. Este documento foi elaborado em duas vias, ambas com as páginas numeradas, rubricadas e, ao final, assinadas por você e pelos pesquisadores, ficando cada parte interessada com uma destas vias para fins de registro. Guarde cuidadosamente a sua via, pois é um documento que traz importantes informações e garante os seus direitos como participante da pesquisa. Você poderá entrar em contato com os pesquisadores por telefone, e-mail ou endereços residencial ou profissional, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação a qualquer momento. Você também poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos – CEPESH/UFSC, Reitoria II, através do telefone (48) 37216094, e-mail [cep.propesq@contato.ufsc.br](mailto:cep.propesq@contato.ufsc.br) ou pessoalmente no endereço: Rua Desembargador Vitor Lima, no 222, 4o andar, sala 401, Trindade, Florianópolis/SC. O CEPESH/UFSC é um órgão colegiado interdisciplinar, deliberativo, consultivo e educativo, vinculado à Universidade Federal de Santa Catarina, mas independente na tomada de decisões, criado para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos.

---

Pesquisador Mestrando Jair Emanuel dos Anjos  
[jairzinho-anjos@hotmail.com](mailto:jairzinho-anjos@hotmail.com)  
Rua 226, nº221, ap. 901A, Meia Praia, Itapema, SC  
Tel.: (47) 99740 5455

---

Pesquisador Orientador Leandro Duso  
[dusoleandro@gmail.com](mailto:dusoleandro@gmail.com)  
Mestrado Profissional de Ensino de Biologia - PROFBIO (UFSC)  
Florianópolis, SC Tel.: (48) 9 9671 6553

**Consentimento para participação**

Eu, \_\_\_\_\_, portador(a) do documento de identidade RG \_\_\_\_\_, abaixo assinado, li este documento e obtive dos pesquisadores todas as informações que julguei necessárias para me sentir esclarecido/a e optar por livre e espontânea vontade participar da pesquisa intitulada “Agricultura familiar à luz da abordagem CTS: Da proposta curricular de Santa Catarina à concepção dos estudantes de ensino médio”.

Balneário Camboriú, \_\_\_\_\_ de 2019.

Assinatura: \_\_\_\_\_

**APÊNDICE C – Produto Educacional**

**Agricultura familiar**

Sequência didática na  
perspectiva da educação  
Ciência - Tecnologia -  
Sociedade (CTS)

Jair Emanuel dos Anjos  
Leandro Duso





Este produto educacional é resultante do trabalho de conclusão do Mestrado Profissional de Ensino de Biologia (PROFBIO) intitulado: **Agricultura familiar como temática no ensino de Biologia através de uma sequência didática na perspectiva da educação Ciência - Tecnologia - Sociedade (CTS).**

Autor: Jair Emanuel dos Anjos.

Orientador: Prof. Dr. Leandro Duso.

As imagens utilizadas são de própria autoria ou pertencem ao site "Canva", na versão básica, as imagens gratuitas disponibilizadas podem ser usadas gratuitamente para uso comercial e não comercial segundo o próprio site.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

2020

## Sumário

APRESENTAÇÃO.....	4
EXPECTATIVAS DE APRENDIZAGEM (OBJETIVOS).....	6
SEQUÊNCIA DIDÁTICA NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO CTS.....	7
DESENVOLVIMENTO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	10
DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES.....	14
MOMENTO 1: .....	14
MOMENTO 2: .....	18
MOMENTO 3: .....	21
MOMENTO 4: .....	23
MOMENTO 5: .....	24
MOMENTO 6: .....	28
MOMENTO 7: .....	29
MOMENTO 8: .....	31
MOMENTO 9: .....	32
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	33
REFERÊNCIAS.....	36
APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO.....	39
APÊNDICE B - AGRICULTURA E SEUS MEIOS DE PRODUÇÃO.....	40



## Apresentação

O ano de 2020 vem sendo marcado por desastres ambientais sem precedentes. No site G1 (2020a), uma das notícias é intitulada "Ano de 2020 já é o pior da história do Pantanal em número de queimadas, diz Inpe". Segundo essa notícia, só em setembro, o Inpe notificou mais de 5.200 focos de calor no Pantanal. É o pior mês em registros desde o início da série histórica, em 1998. No ano de 2020, já são quase 16 mil.

Outra notícia vinculado ao mesmo site G1 (2020b) publicada no dia 24 de setembro de 2020, a suspeita é que produtores rurais tenham colocado fogo na vegetação para transformação em área de pastagem.

As grandes propriedades rurais estão relacionadas ao agronegócio, desenvolvendo principalmente atividades como agropecuária e também a monocultura sendo as principais sementes cultivadas a soja e o milho que tem como característica a produção mecanizada.

Neder e Costa (2014) mencionam que a produtividade das lavouras e de pecuária diminuirá devido às temperaturas elevadas e ao estresse hídrico. Algumas culturas, como milho e trigo, já sofreram reduções na produtividade, relacionadas ao clima. Segundo os autores, alterações em grande escala na diversidade da paisagem, devido às plantações de agrocombustíveis, podem desencadear mais focos de insetos por causa da expansão das monoculturas em lugar da vegetação natural, afetando a diversidade de inimigos naturais de pragas de insetos.

## Apresentação

Diante disso, a agricultura familiar apresenta-se como uma alternativa de produção agrícola menos agressiva aos sistemas ecológicos no sentido de manter um equilíbrio ambiental entre os organismos, pois ela adota estratégias com diversificação de culturas, que tem na combinação com a criação de animais sua alternativa de fertilização dos solos e melhoria na produtividade dos cultivos (ALTAFIN, 2007).

Justifica-se o desenvolvimento dessa sequência didática (SD) na temática agricultura familiar com foco em uma perspectiva da educação Ciência - Tecnologia - Sociedade (CTS), pois acredito que ela possa contribuir com o rompimento dos “mitos construídos historicamente” em relação à neutralidade e à “perspectiva salvacionista” da Ciência e Tecnologia (CT) que envolve a produção de alimentos. Esse rompimento é importante, pois contraria a ideia de que a CT resolveria os problemas ambientais, sociais e econômicos, exigindo deliberações mais democráticas.

## Expectativas de aprendizagem (Objetivos)

- Disponibilizar ao estudante informações atualizadas sobre os impactos socioambientais de atividades relacionados a produção de alimentos , visto que a produção de alimentos de certa forma se conecta à todos os consumidores, sendo no caso do estudante, através da merenda escolar ou dos alimentos disponíveis em seu lar.
- Contribuir na formação científica do estudante, possibilitando identificar e investigar fenômenos que ocorrem no seu entorno, instigando-o a propor medidas de solução para os problemas existentes, o que intensifica, neste momento, a reflexão sobre valores relacionados à preocupação e ao bem-estar coletivo, tornando a aprendizagem mais significativa e auxiliando na superação da fragmentação de conteúdo.
- Estimular o desenvolvimento de uma postura crítica dos estudantes, proporcionando momentos de reflexão sobre o tema problematizado, os conceitos envolvidos, seu processo histórico vinculados a determinados interesses, uso, destino e impactos socioambientais, o que permite ao estudante condições de dialogar com conhecimento científico e adotar uma postura crítica.

## Sequência didática na perspectiva da educação CTS

Sequência didática, segundo Zabala (1998, p. 18), são “[...] um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos”. Assim, podemos analisar as diferentes atividades que se realizam com objetivos educativos.

Ainda segundo o autor, parece que não há um “modelo único” ou “método ideal” para construção de uma SD, mas devemos buscar constantemente pela melhora na prática e por ações que se adaptem às novas necessidades formativas, o que só é possível por meio do uso de bases teóricas que levem o professor a refletir sobre sua prática e que possa atuar conforme suas intenções e saberes profissionais.

Nesse sentido, Strieder (2012,p. 169) comenta que as novas propostas educativas enfatizam a necessidade de levar estudantes a desenvolverem o pensamento reflexivo e crítico; a questionarem as relações existentes entre a ciência, a tecnologia e sociedade, apropriando-se de conhecimentos relevantes científica, social e culturalmente.

## Sequência didática na perspectiva da educação CTS

A perspectiva de uma educação CTS no sentido amplo questiona a relação entre conhecimento e sociedade, questionando problemas de diferentes naturezas. Nesse processo, o diálogo é fundamental, não apenas para a troca de informações, mas para um esforço em busca da compreensão e transformação da realidade. Para estimular essa conversa, a educação CTS tem como um dos aspectos básicos estimular a participação dos estudantes através da problematização de temas que afetem as comunidades locais (AULER, 2002). Para Auler e Delizoicov (2001), a contextualização de temas pode facilitar a compreensão de conceitos científicos, todavia, devem ser desenvolvidos na perspectiva da compreensão de temáticas locais, significativas, que possuam um papel transformador, além de ser fundamental a problematização dos mitos subjacentes aos conteúdos relativos às interações entre CTS.

Embora a aplicação de uma SD não seja unicamente suficiente para a formação de cidadãos críticos, tenho como pressuposto que uma SD, na perspectiva da educação CTS e trabalhada com temas da realidade social dos estudantes, revela-se didaticamente significativa, já que proporciona contextos de ensino e aprendizagens de saberes escolares com caráter investigador e histórico, contribuindo para uma postura mais crítica dos cidadãos. Strieder (2012) aponta que a educação CTS contribui para o desenvolvimento de uma postura crítica, que não necessariamente levaria a um ideal de ação para mudar uma situação real, mas para a construção de uma consciência crítica em relação à CT.

## Sequência didática na perspectiva da educação CTS

A agricultura familiar pode constituir-se em um tema que permite discutir questões relacionadas à produção de alimentos, pois envolvem a discussão de diversos problemas socioambientais relacionados aos agroquímicos, à má distribuição de terra, à mecanização no campo, às relações de trabalho, à degradação ambiental e ao uso de sementes selecionadas, representando, segundo Celestino (2019), elementos importantes na vida social do estudante.

Sendo assim, é apresentado a seguir uma SD que esta dividida em 9 encontros, com diferentes estratégias didáticas no objetivo de atingir as expectativas de aprendizagem.

## Desenvolvimento da sequência didática

Encontros	Atividades - Tempo	Conceitos/Conteúdo
1º Mobilização	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentação da proposta – 5 minutos.</li> <li>• Aplicação de um questionário – 15 minutos.</li> <li>• Apresentação sobre os meios de produção agrícola e debate – 1 hora e 30 minutos.</li> <li>• Relato com os principais tópicos que lhes chamaram a atenção. 15 minutos.</li> <li>• Tarefa: Assistir reportagem sobre o livro "Sem os agrotóxicos o mundo morreria de fome".</li> </ul>	<p>Modelos de produção de alimentos; economia; agrotóxicos; impactos ambientais; desigualdade social e conflitos por terra.</p>
2º Mergulho na investigação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Discussão da reportagem tarefa – 30 minutos.</li> <li>• Vídeo sobre origem dos agrotóxicos – 10 minutos.</li> <li>• Vídeo sobre agrotóxicos e saúde da UFSC – 40 minutos.</li> <li>• Leitura e discussão da reportagem sobre glifosato e as abelhas – 15 minutos.</li> <li>• Leitura e discussão da reportagem sobre o glifosato e o autismo – 15 minutos.</li> <li>• Link "Por trás do alimento" para saber qual quantidade e quais agrotóxicos foram identificados na água do município – 20 minutos.</li> <li>• Relato com os principais tópicos que lhes chamaram a atenção - 15 minutos.</li> <li>• Tarefa: Assistir reportagem "Mundo dos orgânicos - Globo Repórter</li> </ul>	<p>Aspectos históricos sobre agrotóxicos; saúde; poluição da água; impactos ambientais.</p>

## Desenvolvimento da sequência didática

<p>3º Problematização e Posicionamento</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Discussão da reportagem tarefa – 40 minutos.</li> <li>• Discussão de técnicas de cultivo e escolha de técnicas de cultivo que possam ser executadas na escola ou em sua proximidade de acordo com as possibilidades – 45 minutos.</li> </ul>	<p>Vida no campo; alimentação e saúde; Agricultura familiar; técnicas de cultivo; educação no campo; educação ambiental.</p>
<p>4º Mão na massa</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Simulação de técnica de cultivo na escola ou em sua proximidade – 2 horas</li> </ul>	<p>Técnicas de cultivo; Educação do campo</p>
<p>5º Investigando nossa merenda</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problematização: De onde vem o alimento que consumimos na escola? É alimento orgânico? – 10 minutos.</li> <li>• Entrevista com Diretores e merendeiras da escola – 30 minutos.</li> <li>• Pesquisa sobre leis e a burocracia da merenda até chegar na escola – 1 hora.</li> <li>• Investigação sobre a distribuição dos grupos familiares na sua Cidade ou Estado – 30 minutos.</li> <li>• Relato com os principais tópicos que lhes chamaram a atenção - 15 minutos.</li> </ul>	<p>Leis e direitos; Agricultura familiar</p>



## Desenvolvimento da sequência didática

<p>6º Planejar para além do espaço escolar</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientar sobre a visita a um agricultor familiar – 15 minutos.</li> <li>• Elaboração de questões a serem discutidas com os agricultores – 1 hora e 15 minutos.</li> </ul>	<p>Modo de produção; técnicas de cultivo; tipo de alimentos cultivados; quantidade de produtos produzidos; Vida e trabalho no campo; doenças comuns na propriedade.</p>
<p>7º É hora de vivenciar o campo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visita ao Sítio Flora Bioativas.</li> <li>• Roda de apresentação e conversa sobre o histórico da região e a vida dessa família de agricultores – 45 minutos.</li> <li>• Passeio pelo sítio com orientação da agricultora – 1 hora e 30 minutos.</li> </ul>	<p>Pancs, orgânicos, técnicas de cultivo; saúde; agricultura familiar; ciclos biogeoquímicos, relações ecológicas e impactos ambientais.</p>

## Desenvolvimento da sequência didática

<b>8º</b> Organização dos novos saberes	<ul style="list-style-type: none"><li>• Análise da saída de campo – 1 hora</li></ul>	Modo Aspectos históricos; biodiversidade; medicina alternativa; capacitação do agricultor; dificuldades; qualidade de vida.
<b>9º Memorial</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Debater e exercitar outras proposições de estratégias de produção de alimentos saudáveis, relacionando as políticas públicas para o bem-estar coletivo – 1 hora e 20 minutos.<ul style="list-style-type: none"><li>• Memorial – 40 minutos.</li></ul></li></ul>	Políticas públicas; projetos.

## Detalhamento das atividades



### 1º Encontro - Mobilização

#### Recursos didáticos:

- Questionário (Apêndice A)
- Apresentação "Agricultura e seus meios de produção" (Apêndice B).
- Vídeo do Youtube: "Nicholas Vital lança o livro "Agradeça aos agrotóxicos por estar vivo"|Hora do Agro" - Disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=bWafsaFtVJ0&t=281s>>.

#### Procedimento:

1. Apresentação da proposta.
2. Distribuição do questionário a ser respondido individualmente para levantamento prévio dos saberes.
3. .Apresentação do recurso didático "Agricultura e seus meios de produção". Professor, sugiro que em alguns momentos durante dessa apresentação seja pertinente questionar os estudantes:

## Detalhamento das atividades



### 1º Encontro - Mobilização

#### Procedimento:

- **Ao tratar sobre os sistemas produtivos agrícolas (extensivo e intensivo)** - Olhando para cada palavra que está caracterizando os modelos agricultura extensiva e agricultura intensiva, qual modelo parece ser mais interessante para a produção de alimentos? Após as respostas dos alunos, o professor pode discutir mais a fundo o significado de cada uma das características descritas para cada modelo.
- **Ao tratar sobre a produção de alimentos e a fome** - Por quê você acha que o no mundo há tantas pessoas passando fome? Após as respostas dos alunos, o professor pode discutir mais a respeito com a turma sobre segurança alimentar.

4. Construção de Relatos em grupos (sugestão de 4 até 6 estudantes), apresentando os principais tópicos que lhes chamaram a atenção. Pode-se sugerir aos estudantes que ao escrever o relato, expresse no texto suas emoções de como se sentiram ao conhecer mais a fundo sobre esse tema além de emitirem opiniões sobre os assuntos tratados.

## Detalhamento das atividades



### 1º Encontro - Mobilização

#### Procedimento:

5. Tarefa de casa: Assistir vídeo no Youtube "Nicholas Vital lança o livro "Agradeça aos agrotóxicos por estar vivo" | Hora do Agro".



Fonte: Elaborado por Beck (2019)

## Detalhamento das atividades



### 2º Encontro - Mergulho na investigação

#### Recursos didáticos:

- Vídeo do Youtube: "As4Estações #5 Primavera Silenciosa" - Disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=XxUZYa5kRtw>>
- Vídeo do Youtube: "UFSC Explica - Agrotóxicos" - Disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=KFU2gwPB75E>>
- Leitura da reportagem: "Cientistas Afirmam Que o "Glifosato" Causará Autismo em 50% das Crianças Até 2025" - Disponível em <<https://verdademundial.com.br/2015/02/cientista-adverte-na-taxa-de-hoje-em-2025-uma-em-cada-duas-criancas-estarao-autistas/>>
- Leitura da reportagem: "Mais de 6 mil colmeias foram perdidas no RS nos últimos meses, estima Associação dos Apicultores" - Disponível em <<https://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/noticia/2019/02/14/mais-de-6-mil-colmeias-foram-perdidas-no-rs-nos-ultimos-meses-estima-associacao-dos-apicultores.ghtml>>
- Acessar link: <<https://portrasdoalimento.info/agrotoxico-na-agua/>>
- Vídeo do Youtube: "Mundo dos Orgânicos - Globo Repórter" - Disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=emtChAnzulQ>>

## Detalhamento das atividades



### 2º Encontro - Mergulho na investigação

#### Procedimento:

1. Discussão sobre o vídeo tarefa "Nicholas Vital lança o livro "Agradeça aos agrotóxicos por estar vivo" | Hora do Agro".

Professor (a), sugiro que a discussão sobre o vídeo tarefa seja guiada por alguns questionamentos pertinentes a serem feitos aos estudantes:

- Na opinião de vocês, será que o mundo realmente morreria de fome se parássemos de usar os agrotóxicos?
- Os agrotóxicos sempre existiram? Como os alimentos eram produzidos antes?
- O autor do livro apresenta argumentos com estudos que sustentem suficientemente a sua defesa pelos agrotóxicos de que o mundo morreria de fome sem eles?

2. Assistirem o vídeo "As4Estações #5 Primavera Silenciosa" e fazer uma pequena discussão sobre questões históricas relacionadas aos agrotóxicos com o objetivo de que os estudantes reflitam sobre os reais interesses que moveram e movem o desenvolvimento de ciência e tecnologia para esse setor.

## Detalhamento das atividades



### 2º Encontro - Mergulho na investigação

#### **Procedimento:**

3. Assistirem o vídeo "UFSC Explica - Agrotóxicos" e discutir com a turma os impactos causados pelos agrotóxicos na saúde. Comparar os argumentos desses cientistas com os argumentos do autor do livro "Sem os agrotóxicos o mundo morreria de fome".
4. Leitura da reportagem "Cientistas Afirmam Que o "Glifosato" Causará Autismo em 50% das Crianças Até 2025" e discutir brevemente sobre esse agrotóxico que é o mais presente nas plantações no mundo.
5. Leitura da reportagem "Mais de 6 mil colmeias foram perdidas no RS nos últimos meses, estima Associação dos Apicultores" e discutir sobre o importante processo de polinização que as abelhas fazem.



## Detalhamento das atividades



### 2º Encontro - Mergulho na investigação

#### Procedimento:

6. Acessar com os estudantes o página "Por trás do alimento", explorar diferentes cidades no mapa do Brasil que contém nessa página, os dados contidos nesse mapa são de agrotóxicos encontrados na água que é fornecida para consumo da população. É possível ainda, investigar a concentração dessas substâncias na água e saber se elas estão além do limite permitido. Discutir também a questão do limite permitido por Lei, tendo em vista o vídeo anterior de que segundo pesquisadores, não existe dosagem segura de agrotóxicos.

7. Construção de Relatos em grupos (sugestão de 4 até 6 estudantes), apresentando os principais tópicos que lhes chamaram a atenção. Pode-se sugerir aos estudantes que ao escrever o relato, expresse no texto suas emoções de como se sentiram ao conhecer mais a fundo sobre esse tema além de emitirem opiniões sobre os assuntos tratados.

8. Tarefa de casa: Assistir vídeo no Youtube "Mundo dos Orgânicos - Globo Repórter"

## Detalhamento das atividades



### 3º Encontro - Problematização e posicionamento

#### Recursos:

- Internet para realizar pesquisas do procedimento 2 (caso a escola não disponibilize sala informatizada, a pesquisa pode ser realizada com o auxílio de smartphones).

#### Procedimento:

1. Discussão sobre o vídeo tarefa "Mundo dos Orgânicos - Globo Repórter".

Professor (a), sugiro que a discussão sobre o vídeo tarefa seja guiada por alguns questionamentos pertinentes a serem feitos com a turma:

- Onde podemos encontrar orgânicos para nosso consumo nos centros urbanos?
- Onde vocês acham que são produzidos esses orgânicos?
- Existe a possibilidade de cultivo de orgânicos em centros urbanos?
- Que técnicas são usadas para se evitar o uso de agrotóxico na produção de orgânicos?
- Qual a importância da manutenção da biodiversidade na produção de orgânicos?
- A qualidade de vida do agricultor, segundo os relatos apresentados no vídeo, pode ser afetada pelo uso de agrotóxicos?

## Detalhamento das atividades



### 3º Encontro - Problematização e posicionamento

#### Procedimento:

- o Tendo em vista o que já foi discutido até aqui, o desenvolvimento de ciência e tecnologia como o agrotóxico, é de interesse da maior parte da sociedade ou de um pequeno grupo que é detentor da maior parte do capital?

2. Pesquisar e discutir técnicas de plantio, exemplo: compostagem, horta vertical, mandala... que se adequem e possam ser reproduzidas na escola ou no seu entorno sob supervisão do professor (a).



Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

## Detalhamento das atividades



### 4º Encontro - Mão na massa

#### Procedimento:

1. Os estudantes podem ser divididos em grupos a ser definido pelo professor, para executarem nos espaços da escola ou no seu entorno, as técnicas de cultivo definidas no último encontro.

Professor (a), sugiro que durante a execução das técnicas de cultivo circular entre os grupos para discutir mais sobre como eles irão executar cada etapa, fazerem eles refletirem sobre a importância de cada etapa, como por exemplo na compostagem sobre os processos de decomposição da matéria orgânica, ciclo do nitrogênio, etc.



Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

## Detalhamento das atividades



### 5º Encontro - Investigando nossa merenda

#### Recursos didáticos:

- Internet para realizar pesquisas do procedimento 3 e 5 (caso a escola não disponibilize sala informatizada, a pesquisa pode ser realizada com o auxílio de smartphones).

#### Procedimento:

**1.** Problematizar a origem dos alimentos fornecidos na merenda escolar.

Professor, sugiro que esse momento seja guiado por alguns questionamentos pertinentes a serem feitos com a turma:

- De onde vem o alimento que consumimos na escola?
- É alimento orgânico?

Após algumas respostas dos estudantes, novos questionamentos podem ser feitos a fim de orientar a atividade investigativa:

- Quem da escola pode nos ajudar a responder?

## Detalhamento das atividades



### 5º Encontro - Investigando nossa merenda

#### **Procedimento:**

**2.** Eleger dois ou três estudantes para coletar informações entrevistando diretores e merendeiras da escola, nesse momento, novas questões podem ser realizadas pelos estudantes aos entrevistados:

- Quem compra a merenda?
- De onde vem?
- É orgânico?
- Quem fiscaliza?

**3.** Os demais estudantes que ficaram em sala devem ser orientados a pesquisarem na internet sobre leis e a burocracia da merenda até chegar na escola. Para auxiliá-los nesse momento, sugiro pesquisarem sobre o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) e a relação que existe com a agricultura familiar.

## Detalhamento das atividades



### 5º Encontro - Investigando nossa merenda

#### **Procedimento:**

4. Promover um debate entre os estudantes, socializando as informações obtidas na entrevista com a direção e as merendeiras, com as informações obtidas pela pesquisa feita pelos demais estudantes.

5. Novamente com o auxílio da internet, agora os estudantes devem ser instigados a conhecer quem são e como estão distribuídos os grupos de agricultores familiares na região (cidade ou estado). Para isso alguns questionamentos podem ajudar nesse momento:

- Quem são essas famílias que produzem esses alimentos?
- Onde vivem?
- Qual o caminho que esse alimento percorre até chegar aqui?

## Detalhamento das atividades



### 5º Encontro - Investigando nossa merenda

#### Procedimento:

6. Construção de Relatos em grupos (sugestão de 4 até 6 estudantes), apresentando os principais tópicos que lhes chamaram a atenção. Pode-se sugerir aos estudantes que ao escrever o relato, expresse no texto suas emoções de como se sentiram ao conhecer mais a fundo sobre esse tema além de emitirem opiniões sobre os assuntos tratados.



Fonte: Elaborado pelo autor (2019)



## Detalhamento das atividades



### 6º Encontro - Planejar para além do espaço escolar

#### Procedimento:

1. Orientações sobre a visita a um agricultor familiar, recomendações quanto a vestimento e alguns cuidados necessários.
2. Elaborar questões junto aos estudantes para serem discutidas com os agricultores na saída de campo.



Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

## Detalhamento das atividades



### 7º Encontro - É hora de vivenciar o campo

#### Procedimento:

1. Roda de apresentação e conversa sobre o histórico da região e a vida dessa família de agricultores.
2. Passeio pelo sítio, nesse momento é importante fazer os estudantes observarem como e em quais condições os agricultores trabalham, se fazem o uso ou não de agrotóxicos, as técnicas de cultivo utilizadas, se as características da agricultura familiar discutidas em sala de aula são as observadas no local.



Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

## Detalhamento das atividades



### 7º Encontro - É hora de vivenciar o campo

#### Procedimento:

Ainda durante o passeio, é importante também que se aproveite esse momento de observação em campo para trabalhar conceitos/conteúdos relacionados mais diretamente a Biologia como: a observação de relações intra e interespecíficas; morfologia vegetal; ciclo biogeoquímicos; impactos ambientais; saúde. É possível ainda desenvolver atividades em conjunto com outros componentes curriculares, relacionando questões históricas da ocupação dessas áreas, relevo da região, clima, entre tantas outras possibilidades.



Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

## Detalhamento das atividades



### 8º Encontro - Organização dos novos saberes

#### Procedimento:

1. Promover um debate entre os estudantes, socializando a experiência e o aprendizado que proporcionado pela saída de campo. Nesse encontro é importante que se faça uma comparação das características da agricultura familiar discutida nos primeiros encontros, com as observadas na saída de campo. Retomar a algumas situações da saída de campo onde foram contextualizados e discutidos conteúdo/conceitos comumente trabalhados em Biologia, esse momento de organização de novos saberes poderá contribuir para uma aprendizagem mais significativa desses conhecimentos.

Professor (a), para encerrar esse encontro com um último debate, sugiro instigar os estudantes a tomarem um posicionamento, levantando o seguinte questionamento à turma :

- Esse modelo de produção de alimentos parece atender às necessidades de uma sociedade mais justa e igualitária?

## Detalhamento das atividades



### 9º Encontro - Memorial

#### **Procedimento:**

1. Agora que os estudantes já conhecem mais sobre os modelos de produção de alimentos, é importante que se faça um debate e exercitem outras proposições de estratégias de produção de alimentos saudáveis, relacionando as políticas públicas para o bem-estar coletivo. Nesse encontro podem discutidos projetos que seriam interessantes de serem desenvolvidos nessa temática, tanto para serem trabalhados dentro da escola, como para serem desenvolvidos em outros espaços, contribuindo para o desenvolvimento de habilidades e de valores para a coletividade, além de fortalecer debates sobre o papel social da CT.

2. Finalizar a SD propondo a elaboração de um memorial de forma individual, em que eles devem comentar sobre o que aprenderam durante a SD, o que lhes foi mais significativo e quais foram as dificuldades ao longo desse percurso.

## Considerações finais

A SD apresentada nesse produto educacional é resultado de ajustes de uma SD que foi desenvolvida e aplicada na escola Higino João Pio no município de Balneário Camboriú - SC, com estudantes voluntários que formaram um grupo de estudo.

É importante salientar o papel do professor, é necessário estar disposto a ter uma postura de mediador, construindo uma relação dialógica com os estudantes, instigando-os sobre o mundo a sua volta e sobre suas concepções prévias. O professor deve deixar de ser o centro da aula e o estudante deve deixar sua postura comumente passiva. É sem dúvida, um desafio, mas que pode ser recompensado com estudantes interessados e participativos.

A SD apresenta-se com maior facilidade para ser aplicada em escolas de tempo integral, visto que, no contraturno dessas escolas, o professor dispõe de uma carga horária maior para o desenvolvimento das aulas, especialmente no que se refere a atividades de investigação e atividades experimentais. No entanto, sugiro que essa mesma SD possa ser trabalhada em escolas de apenas um turno, contudo, precisa ser pensada já no início do ano letivo para que ocorra toda uma organização escolar em parcerias, tanto com professores de outros componentes curriculares, que são envolvidos pelo tema (Biologia, Química, Geografia, História) e que sejam sensíveis à proposta quanto pela equipe pedagógica e gestora da escola, para contribuir com alguns movimentos necessários ao planejamento e à execução da SD.

## Considerações finais

O tema agricultura familiar, pode ser amplamente problematizado e investigado quando o processo ensino e aprendizagem é planejado, dialogado e mediado por professores dos componentes curriculares que possam contribuir com a compreensão maior do assunto. Alguns conceitos/conteúdos relacionados ao tema agricultura familiar compõem o currículo das disciplinas parceiras e possibilitam ser mais bem explorados quando o processo de ensino e aprendizagem pode ser pensado de forma integralizada. No que diz respeito a estratégias de ensino, segundo Strieder (2012) existe uma concordância em educação CTS sobre a importância de favorecer abordagens interdisciplinares e interativas, mostrando como os problemas demandam diferentes áreas trabalhando em conjunto para sua resolução. Porém, faz se necessário que os professores tenham conhecimento sobre a dimensão desse tipo de proposta, pois alguns docentes ainda se encontram fortemente presos à prática do ensino conceitual.

Embora não seja a solução milagrosa para os problemas da educação no que diz respeito principalmente às escolas públicas, são consideráveis as possibilidades de práticas de ensino na perspectiva da educação CTS, como aponta Fonseca (2019, p. 84): “[... ] minimizar o descontentamento tanto de professor quanto de estudante em relação ao cotidiano escolar, pois questões reais passam a fazer parte de discussões em sala de aula, atribuindo significado aos conceitos estudados e ao trabalho realizado”.

## Considerações finais

Espero que essa SD possa contribuir com outros docentes interessados nesse tipo de proposta, que relaciona Ciência, Tecnologia e Sociedade a partir do tema agricultura familiar. Sugiro, por fim, aos educadores que forem utilizar esse material, que o adaptem à sua realidade e possibilidades.

A todos um ótimo trabalho!



Fonte: Elaborado pelo autor (2019)



## Referências

ALTAFIN, I. **Reflexões sobre o conceito de agricultura familiar**. Brasília: CDS/UnB, 2007. Disponível em: <http://www.enfoc.org.br/web/arquivos/documento/70/f1282reflexoes-sobre-o-conceito-de-agricultura-familiar---iara-altafin---2007.pdf>. Acesso: 18 jun. 2020.

ANO de 2020 já é o pior da história do Pantanal em número de queimadas, diz Inpe. **G1**. 17 set. 2020a. Disponível em: <https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2020/09/17/ano-de-2020-ja-e-o-pior-da-historia-do-pantanal-em-numero-de-queimadas-diz-inpe.ghtml>. Acesso em: 21 set. 2020.

AULER, D. **Interações entre ciência-tecnologia-sociedade no contexto da formação de professores de ciências**. 2002. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Ensaio, Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, MG, v. 3, n. 1, p. 01-13, jul./dez. 2001.

## Referências

BECK, A. **3 de dezembro: Dia Internacional de Luta contra os Agrotóxicos.** Armandinho. Data de postagem: 03 dez. 2019. Disponível em: <https://www.facebook.com/tirasarmandinho/photos/a.488361671209144/2913735562005064/>. Acesso em: 15 out. 2020.

CELESTINO, M. S. **Uma sequência didática investigativa sobre impactos da mineração: uma proposta com enfoque CTSA e da Teoria Ator-Rede.** 2019. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2019.

FOGO que destruiu 25 mil hectares no Pantanal de MS começou em grandes fazendas, aponta investigação da PF. **G1.** 24 set. 2020b. Disponível em: <https://g1.globo.com/ms/mato-grosso-do-sul/noticia/2020/09/24/fogo-que-destruiu-25-mil-hectares-no-pantanal-de-ms-comecou-em-grandes-fazendas-aponta-investigacao-da-pf.ghtml>. Acesso em: 25 set. 2020.

FONSECA, E. M. **Abordagem de temas no ensino de ciências: reflexões para processos formativos de professores.** 2019. Dissertação (Mestrado em Ensino) – Programa de Pós-Graduação em Ensino, Universidade Federal do Pampa., Bagé, 2019.

## Referências

NEDER, R. T.; COSTA, F. M. P. (org.). **Ciência tecnologia sociedade (CTS) na construção da agroecologia**. Brasília: NEPEAS, 2014. (Cadernos Construção Social da Tecnologia - Primeira versão, 7).

STRIEDER, R. B. **Abordagens CTS na educação científica no Brasil: sentidos e perspectivas. 2012**. Tese (Doutorado em Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

## Apêndice A



### Questionário - Levantamento prévio dos saberes

- 1) Você sabe de onde vem os alimentos que você ingere? Se sim, comente sobre.
- 2) Você sabe como são produzidos? Se sim, comente sobre.
- 3) De que maneira você relaciona os agrotóxicos com os processos de produção dos alimentos?
- 4) Que impactos você acredita que os agrotóxicos causam na saúde dos seres vivos e no meio ambiente?
- 5) De que maneira a escola e a sociedade podem contribuir para uma produção agrícola sustentável?

## Apêndice B

# Agricultura e seus meios de produção.



## O que é agricultura?

“A agricultura é uma das mais importantes atividades humanas. Por meio dela, o ser humano finalmente conseguiu deixar o nomadismo e fixar-se em locais em que pudesse plantar para obter seus alimentos. Na atualidade, a agricultura tornou-se uma importante atividade econômica e não atende apenas o setor de produção de gêneros alimentícios” (RIBEIRO, 2019).



## Setores da economia

- Setor primário: Agricultura, pecuária e extrativismo.
- Setor secundário: Indústria.
- Setor terciário: comércio e serviços.



## Sistemas produtivos de agricultura.

### Agricultura Intensiva

- Alta produtividade (produção por área);
- Mecanização;
- Uso de diversos insumos;
- Sementes selecionadas.

### Agricultura Extensiva

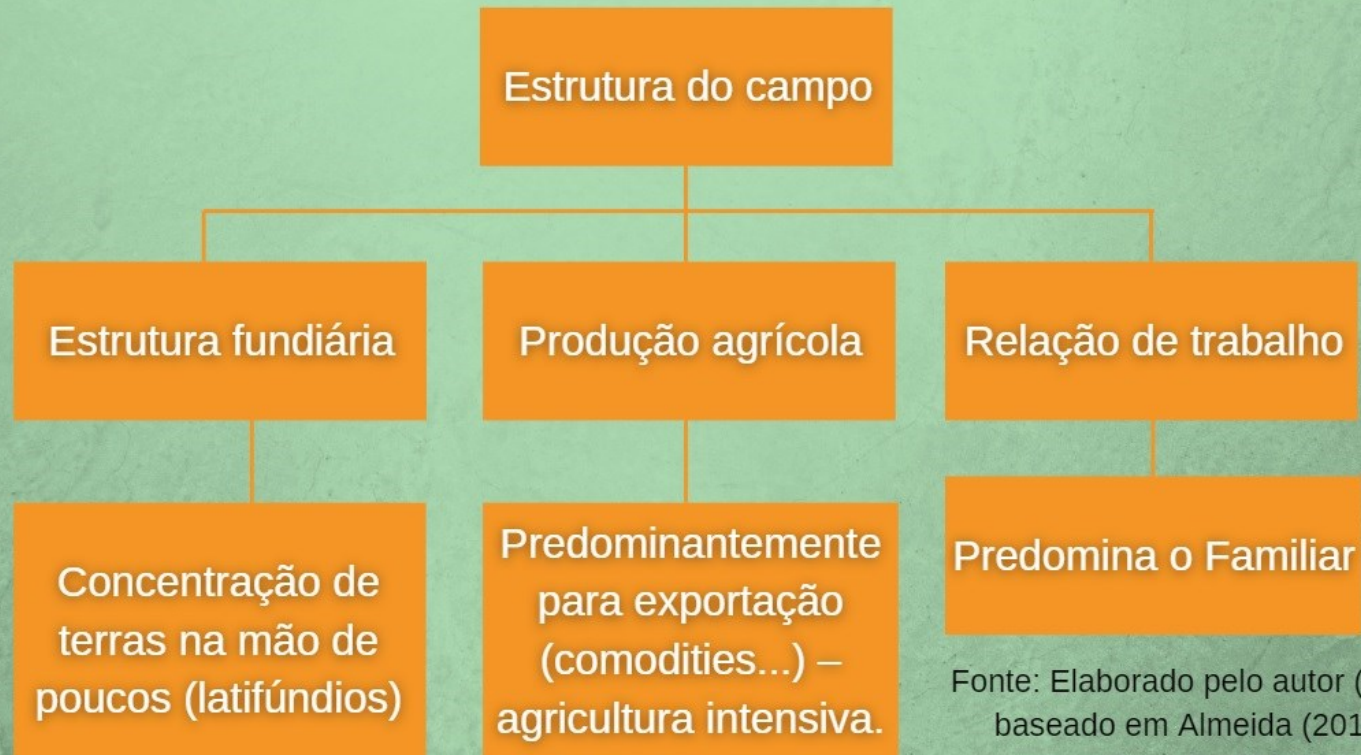
- Baixa produtividade;
- Técnicas mais rudimentares;
- Rotação de terras;
- Mão-de-obra pouco qualificada;
- Produção para subsistência, algumas vezes itinerante.

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)  
baseado em Ribeiro (2019)





## Situação do campo no Brasil



Fonte: Elaborado pelo autor (2019)  
baseado em Almeida (2017)



## Modelo agronegócio.

"O agronegócio ou agrobusiness (em inglês) é o conjunto dos seguimentos de insumos para a agropecuária (fertilizantes, medicamentos veterinários, sementes e outros), produção básica (ainda no campo), agroindústrias (processamento do leite, produtos vegetais) e agrosserviços (unidades de beneficiamento, prestações de serviços, unidades de comercialização e distribuição e outros)" (SILVEIRA et al, 2018).



Fonte: Imagem disponibilizada gratuitamente pelo Canva.



## Modelo agronegócio.

"O agronegócio é responsável pela integração de diversos setores da economia brasileira que estão diretamente ligados aos produtos e subprodutos advindos da atividade agrícola ou pecuária, possibilitando a confecção de roupas, a elaboração de produtos de higiene pessoal, biotecnologias, e principalmente o produto "in natura" que é servido na mesa de todos os brasileiros diariamente" (SILVEIRA et al, 2018).



## Impactos do agronegócio na economia nacional

- **Exportações:** É ele que atualmente sustenta a economia do país, representando 48% das exportações brasileiras. O destaque para as exportações foram o complexo da soja, setor de carnes e o setor sucroalcooleiro, que juntos com os demais estima-se que somem U\$86 bilhões de reais em 2016 (PERFARM, 2017).



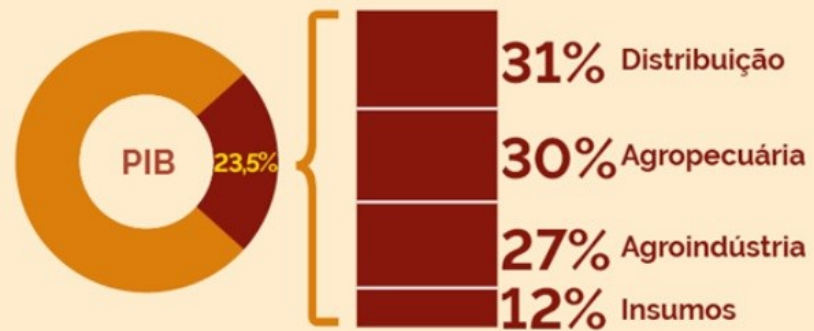
## Impactos do agronegócio na economia nacional

- **Impacto no PIB** - O agronegócio brasileiro aumentou sua participação no produto interno nacional (PIB), alcançando a marca de 23%. O fato é também reflexo do constante crescimento do PIB do agronegócio, frente a retração do PIB nacional desde 2013 (PERFARM, 2017).




## Impactos do agronegócio na economia nacional

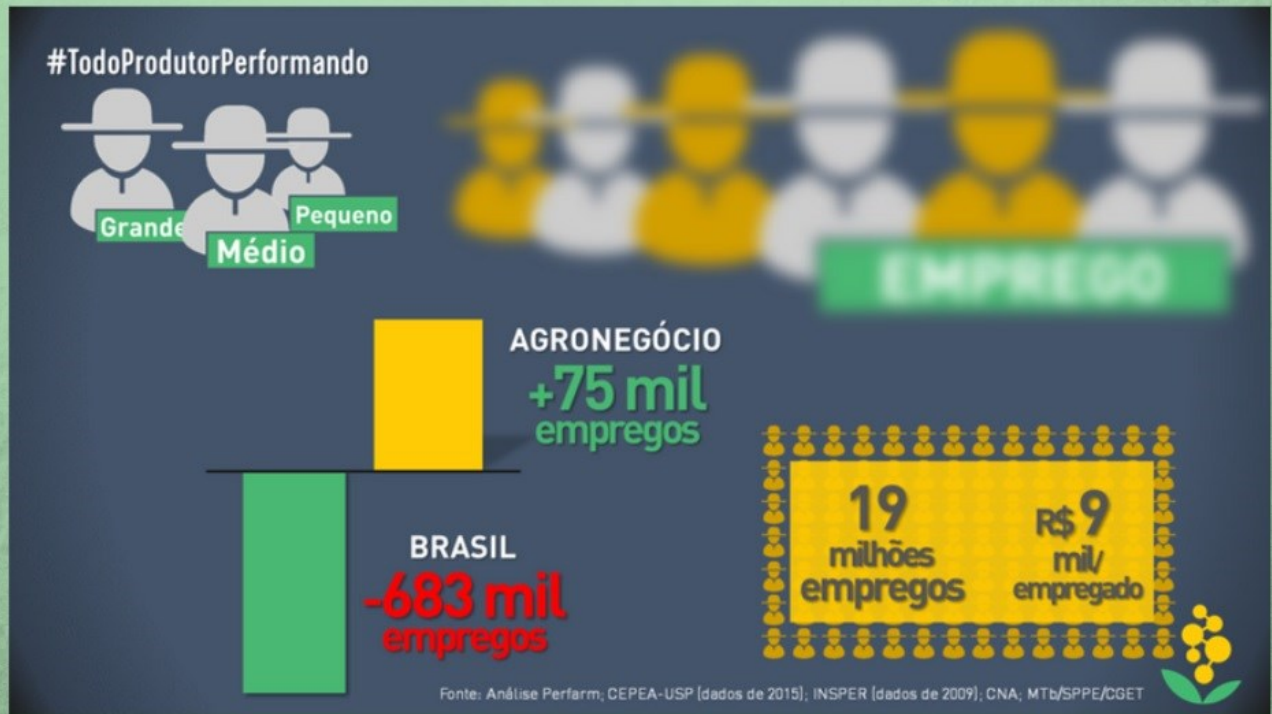
### A PARTICIPAÇÃO DO AGRONEGÓCIO NO PIB



Fonte: CEPEA/USP, CNA, IPEA, MAPA e MDIC

Fonte: Elaborado por COCAMAR (2018).

 Impactos do agronegócio na economia nacional



Fonte: Elaborado por PERFARM (2017).



## Impactos do agronegócio na economia nacional

Insumo	Participação	Fonte
Fertilizantes	Entrega de 31 milhões de toneladas em 2016*	ANDA
Nutrição animal	Entrega de 67 milhões de toneladas em 2016*	Sindirações
Proteção de cultivo	Entrega de 396 mil toneladas [2015]	Sindiveg
Medicamentos veterinários	Faturamento de R\$5 bilhões [2015]	Sindam/Coinf
Sementes	Produção de 3,3 milhões de toneladas [14/15]	Abrasem
Máquinas automotrizes	42 mil máquinas vendidas em 2016	ANFAVEA

\*Estimativas para 2016

Fonte: Perfarm

Fonte: Elaborado por PERFARM (2017).





## Expansão do agronegócio no Brasil e os impactos socioambientais.

- Desigualdade ao acesso a terra;
- Desmatamento;
- Perda da biodiversidade;
- Degradação do solo.
- Esgotamento dos mananciais;
- Conflitos sociais;
- Contaminação do ar, solo e água.
- Geração de resíduos.



## Modelo agricultura familiar

De acordo com a Lei 11.326, para ser classificado como agricultura familiar o estabelecimento deve ser de pequeno porte (até 4 módulos fiscais); ter metade da força de trabalho familiar; atividade agrícola no estabelecimento deve compor, no mínimo, metade da renda familiar; e ter gestão estritamente familiar. (BRASIL, 2006).



Fonte: Imagem disponibilizada gratuitamente pelo Canva.



## Modelo agricultura familiar

O agricultor familiar tem uma relação particular com a terra, seu local de trabalho e moradia. A diversidade produtiva também é uma característica marcante desse setor (AGRICULTURA, 2019).

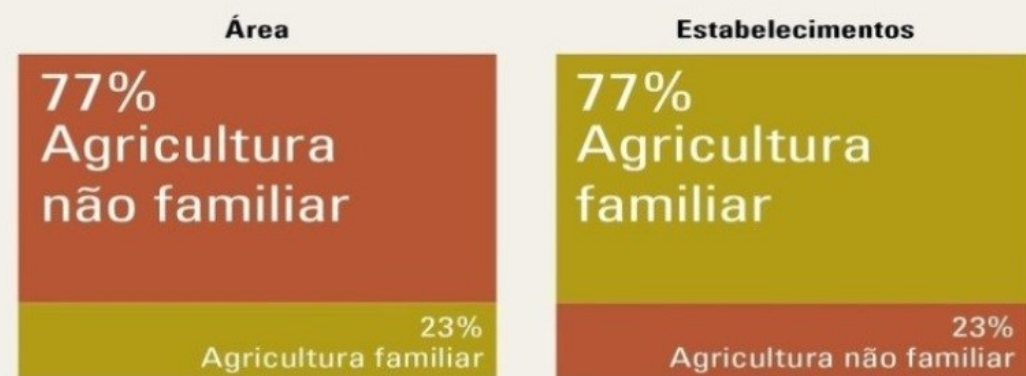
O termo agricultura familiar está relacionado a políticas públicas como resultado de um processo político envolvendo os movimentos sociais, e, apesar de ser responsável por grande parte da produção de alimentos no país, encontra-se em situação de vulnerabilidade diante do avanço do agronegócio.



## Agricultura familiar e a economia

### Agriculturas familiar e não familiar

Proporção das áreas e dos números de estabelecimentos



Fonte: Censo Agropecuário 2017

AGÊNCIA IBGE  
NOTÍCIAS

Fonte: Elaborado por Agro em dia (2019).



## Agricultura familiar e a economia

Dos os alimentos que vão para a mesa dos brasileiros, os estabelecimentos de agricultura familiar têm participação significativa. Nas culturas permanentes, o segmento responde por 48% do valor da produção de café e banana; nas culturas temporárias, são responsáveis por 80% do valor de produção da mandioca, 69% do abacaxi e 42% da produção do feijão (AGRICULTURA, 2019).



Fonte: Imagem disponibilizada gratuitamente pelo Canva.



## Agricultura familiar e a economia

# 67%

### Pessoal ocupado

de todo o pessoal ocupado em agropecuária no País, cerca de **10,1 milhões de pessoas.**



### Por Grandes Regiões (%)



Fonte: Elaborado pelo IBGE (2017).

 **Agricultura familiar e a economia**

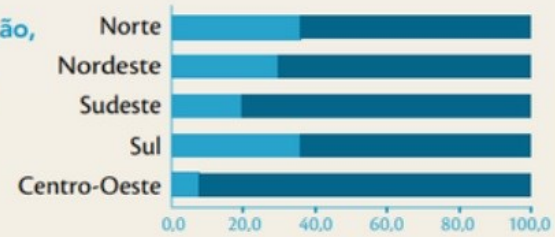
Valor da produção **R\$ 107 bilhões**

 Equivale a **23%** de toda a produção agropecuária brasileira.



Valor da produção, por tipo de agricultura (%)

- Familiar
- Não familiar



Fonte: Elaborado pelo IBGE (2017).



## Agricultura familiar e a preservação ambiental

Há um destaque ainda para a agricultura familiar como potencial para promoção da sustentabilidade ecológica devido à sua capacidade de conviver de forma harmônica com ecossistemas naturais, percebidos como um patrimônio familiar. Porém, segundo Soares (2001), quando o sistema se desestabiliza, a luta pela sobrevivência pode levar o agricultor a realizar atividades mais impactantes sobre os recursos naturais.





## Produção de alimentos e a fome

16/10/2013 15h20 - Atualizado em 16/10/2013 15h35

# Mundo 'joga fora' mais de 1 bi de toneladas de comida por ano, diz ONU

FAO, agência para agricultura, fez alerta no dia mundial da alimentação. Problema persiste enquanto 842 milhões de pessoas passam fome.

Fonte: Elaborado pelo G1 (2018).

Por quê você acha que no mundo há tantas pessoas passando fome?



## Referências

A importância do Agronegócio no Brasil. **Blog da PERFARM**. 01 ago. 2017. Disponível em: <http://blog.perfarm.com/agronegocio-no-brasil/>. Acesso em: 15 out. 2020.

AGRICULTURA familiar. *In*: MINISTÉRIO da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 26 out. 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/agricultura-familiar/agricultura-familiar-1>. Acesso em: 15 out. 2020.

ALMEIDA I. **Espaço Agrário: Sistemas agrícolas | Geografia | Prof. Leandro Almeida**. 29 mar 2017. 1 vídeo (52 min 59 s). Publicado pelo canal ProEnem - Enem 2020. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=DAKuO\\_CbPYo&t=1286s](https://www.youtube.com/watch?v=DAKuO_CbPYo&t=1286s). Acesso em: 15 out. 2020.

BRASIL. **Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006**. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. Brasília, DF: Presidência da República, 2006. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2006/Lei/L11326.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11326.htm). Acesso em: 02 maio 2020.



## Referências

Censo Agro 2017: Agricultura familiar encolhe no país. **Agro em dia**. 25 out. 2019. Disponível em: <https://agroemdia.com.br/2019/10/25/censo-agro-2017-agricultura-familiar-encolhe-no-pais/>. Acesso em: 15 out. 2020.

COCAMAR está entre as 50 maiores do agronegócio. **COCAMAR**. 23 jul. 2018. Disponível em: [https://www.cocamar.com.br/noticia/Cocamar\\_esta\\_entre\\_as\\_50\\_maiores\\_do\\_agronegocio/4703](https://www.cocamar.com.br/noticia/Cocamar_esta_entre_as_50_maiores_do_agronegocio/4703). Acesso em: 15 out. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo agro 2017**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: <https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/2013-agencia-de-noticias/releases/25789-censo-agro-2017-populacao-ocupada-nos-estabelecimentos-agropecuarios-cai-8-8.html>. Acesso em: 03 maio. 2020.

Mundo 'joga fora' mais de 1 bi de toneladas de comida por ano, diz ONU. **G1**. 16 out. 2013. Disponível em: <http://g1.globo.com/natureza/noticia/2013/10/mundo-joga-fora-mais-de-uma-tonelada-de-comida-por-ano-diz-onu.html>. Acesso em: 15 out. 2020.



## Referências

RIBEIRO, A. O que é agricultura? **Brasil Escola**. 2019. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/geografia/o-que-e-agricultura.htm>. Acesso em: 15 out. 2020.

SILVEIRA, E. A. V. et al. A importância do agronegócio para a cidade. **Revista de Projetos Comunitários e Extensão - Congrega**. 2018. Disponível em: <http://revista.urcamp.tche.br/index.php/rcmpce/article/view/2934>. Acesso em: 15 out. 2020.

SOARES, A. C. A multifuncionalidade da agricultura familiar. **Revista Proposta**, Rio de Janeiro, n. 87, dez./fev. 2001.

## ANEXO A – Parecer Consubstanciado do Conselho de Ética em Pesquisa

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
SANTA CATARINA - UFSC



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Agricultura familiar à luz da abordagem CTS: Da proposta curricular de Santa Catarina à concepção dos estudantes de ensino médio

**Pesquisador:** JAIR EMANUEL DOS ANJOS

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 13191419.7.0000.0121

**Instituição Proponente:** Mestrado Profissional em Biologia

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 3.413.323

#### Apresentação do Projeto:

"Agricultura familiar à luz da abordagem CTS: Da proposta curricular de Santa Catarina à concepção dos estudantes de ensino médio". A agricultura familiar está ligada a produção de alimentos que hoje abastece boa parte dos brasileiros. A produção de alimentos por essas famílias agrícolas pode ou não conter o uso de agrotóxicos, que estão ligados a vários problemas de saúde (tanto para quem produz o alimento, quanto para quem o consome) e ambientais. Em virtude desses e de tantos outros problemas, se faz necessário construir estratégias de ensino que despertem, a partir de uma problematização, a formação de estudantes com caráter mais investigativo, buscando relacionar cultivo e distribuição de alimentos referentes à agricultura familiar na região do vale do Itajaí.

#### Objetivo da Pesquisa:

##### Objetivo Primário:

Discutir os limites e potencialidade da aplicação de uma sequência didática à luz da abordagem CTS sobre a temática Educação Ambiental, Alimentação e Saúde, através da produção agrícola da agricultura familiar para uma vida saudável dos estudantes do Ensino Médio.

##### Objetivo Secundário:

- Verificar se o tema Agricultura Familiar chega às salas de aula do Estado de Santa Catarina

**Endereço:** Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401  
**Bairro:** Trindade **CEP:** 88.040-800  
**UF:** SC **Município:** FLORIANÓPOLIS  
**Telefone:** (48)3721-6094 **E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
SANTA CATARINA - UFSC



Continuação do Projeto: 3.413.323

segundo orientações curriculares do documento norteador dos planos de ensino;

- Analisar como a temática agricultura familiar está presente no livro didático adotado na rede estadual de ensino;
- Apresentar os limites e as potencialidades da discussão de educação ambiental, alimento e saúde por meio de uma sequência didática relacionada à agricultura familiar;
- Reconhecer os impactos da agricultura familiar na promoção de saúde, bem estar social e respeito ao meio ambiente.
- Desenvolver valores vinculados aos interesses coletivos, como os de solidariedade, de fraternidade, de consciência do compromisso social, de reciprocidade, de respeito ao próximo e de generosidade.

#### **Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Riscos:

Pode haver implicações como aborrecimento e sensação de cansaço ao participar da aplicação do questionário e da sequência didática

Benefícios:

Contribuir com a formação de cidadãos críticos, com consciência de desenvolvimento sustentável, promovendo bem estar social e um estilo de vida mais saudável.

#### **Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Trata o presente de um projeto de pesquisa de Conclusão de Mestrado Profissional de JAIR EMANUEL DOS ANJOS, orientado pelo Prof. Dr. Leandro Duso do PROFBio da Universidade Federal de Santa Catarina, estudo que visa aplicar uma abordagem em Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) uma ferramenta que parece contribuir com a alfabetização científica. As ênfases curriculares "CTS" são aquelas que tratam das inter-relações entre explicação científica, planejamento tecnológico e solução de problemas, e tomada de decisão sobre temas práticos de importância social. Assim a hipótese que norteia o estudo é que a Sequência Didática - SD, contextualizada com conteúdos de educação ambiental, alimento e saúde, contribuirá com alfabetização científica para a tomada de decisão consciente, levando em consideração os fatores tecnológicos e científicos. O presente trabalho visa uma investigação de como está abordado a temática Agricultura familiar na Proposta Curricular de Santa Catarina, e a aplicação de uma sequência didática (SD) no contra turno, com alunos do primeiro ano do ensino médio interessados em discutir a temática (neste ano que são trabalhadas questões referentes a alimentação e saúde). Será aplicado um questionário inicial aos estudantes de primeiro ano do ensino médio com o

**Endereço:** Universidade Federal de Santa Catarina, Palácio Reitoria II, R. Desembargador Vítor Lima, nº 322, sala 401  
**Bairro:** Trindade **CEP:** 88.040-400  
**UF:** SC **Município:** FLORIANÓPOLIS  
**Telefone:** (48)3731-8084 **E-mail:** csp.propesq@contato.ufsc.br

Continuação do Parecer: 3.413.323

objetivo de verificar qual a concepção prévia dos estudantes relacionados a temática apresentada. Ao final será solicitado que os mesmos redijam um memorial descritivo abordando o que foi mais significativo na abordagem da SD e o que tiveram mais dificuldades. Também será realizado uma análise dos livros didáticos adotados pelo Estado buscando se os mesmos contemplam o tema. O tema tem relevância, a documentação está completa e o TCLE contempla todas as exigências da Resolução CNS nº466/12 e suas complementares. Assim, recomendamos a sua aprovação.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Foram apresentados os seguintes documentos obrigatórios:

- 1) PB - INFORMAÇÕES BÁSICAS DO PROJETO;
- 2) Folha De Rosto;
- 3) Trabalho de Conclusão - projeto de pesquisa;
- 4) TCLE;
- 5) Carta de Anuência Secretaria de Estado de Educação;
- 6) Questionário.

O TCLE atende na íntegra a Resolução CNS nº466/12.

**Recomendações:**

Sem recomendações.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Não foram detectadas pendências ou inadequações neste projeto.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMACOES_BASICAS_DO_PROJETO_1311391.pdf	07/06/2019 20:33:04		Aceito
Outros	QuestionarioTCM.docx	07/06/2019 20:32:42	JAIR EMANUEL DOS ANJOS	Aceito
Outros	Cartaresposta.docx	07/06/2019 20:31:07	JAIR EMANUEL DOS ANJOS	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	TCM.docx	07/06/2019 20:09:03	JAIR EMANUEL DOS ANJOS	Aceito
TCLE / Termos de	TCLE_do_Jair.docx	07/06/2019	JAIR EMANUEL	Aceito

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Pólo Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401  
Bairro: Trindade CEP: 88.040-400  
UF: SC Município: FLORIANOPOLIS  
Telefone: (48)3721-8094 E-mail: cep.propesq@contato.ufsc.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
SANTA CATARINA - UFSC



Continuação do Parecer: 3.413.323

Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_do_Jair.docx	19:57:08	ANJOS	Aceito
Folha de Rosto	FolhaDeRosto3.pdf	04/05/2019 00:28:43	JAIR EMANUEL DOS ANJOS	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	carta_jair.pdf	17/03/2019 18:40:07	JAIR EMANUEL DOS ANJOS	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

FLORIANOPOLIS, 25 de Junho de 2019

---

**Assinado por:**  
**Maria Luiza Bazzo**  
**(Coordenador(a))**

**Endereço:** Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R. Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401  
**Bairro:** Trindade **CEP:** 88040-400  
**UF:** SC **Município:** FLORIANOPOLIS  
**Telefone:** (48)3721-8094 **E-mail:** cnp.propesq@contab.ufsc.br