



Apicultura
e o
Enfoque CTS

OFICINA
PEDAGÓGICA

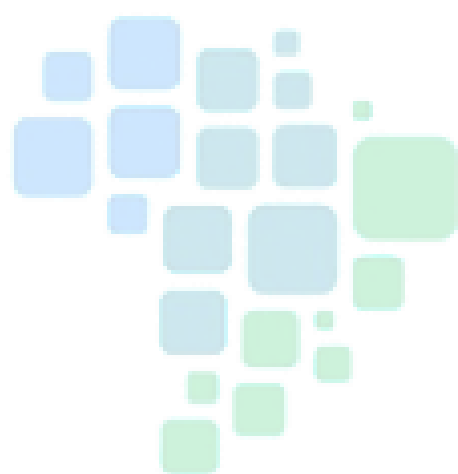
Jackson de Sousa Queiroga
Albino Oliveira Nunes
Luís Gomes de Moura Neto

Apicultura

e o

Enfoque CTS

**OFICINA
PEDAGÓGICA**



PROFEPT

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

INSTITUTO FEDERAL
Rio Grande do Norte



Apicultura
e o
Enfoque CTS

**OFICINA
PEDAGÓGICA**

Jackson de Sousa Queiroga
Albino Oliveira Nunes
Luís Gomes de Moura Neto

Mossoró-RN
2023



FICHA CATALOGRÁFICA
Biblioteca IFRN – Campus Mossoró

Q3 Queiroga, Jackson de Sousa.
Apicultura e o enfoque CTS : oficina pedagógica / Jackson de Sousa Queiroga, Albino Oliveira Nunes e Luís Gomes de Moura Neto – Mossoró, RN, 2023.
52 f.
Produto Educacional integrante da Dissertação: A relação da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) na Apicultura : proposta de Unidade Didática para o Ensino Médio Integrado - EMI. (Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, 2023.
1. CTS 2. Unidade didática 3. Politecnia 4. Apicultura 5. Produto Educacional I. Nunes, Albino Oliveira II. Moura Neto, Luís Gomes de III. Título
CDU: 37.01:638.1(0.078)

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária
Elvira Fernandes de Araújo Oliveira CRB15/294

Autores



Jackson de Sousa Queiroga

Mestre em Educação Profissional e Tecnológica - EPT, pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) e licenciado em química também pelo IFRN. É especialista em Tutoria em Educação a Distância. Faz parte do corpo técnico do IFRN no cargo de técnico de laboratório. No IFRN faz parte de grupo de pesquisa como pesquisador, coordenou projeto de pesquisa de inovação tecnológica e projeto de pesquisa no PIBIC-EM/CNPq.



Albino Oliveira Nunes

Professor do ensino básico, Técnico e Tecnólogo (EBTT) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN); Licenciado em Química pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN); Mestre em ensino de Ciências Naturais e Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN); Doutor em Química/Ensino de Química também pela UFRN. Possui experiência em educação científica, com ênfase em relações Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente. Docente do programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT).



Luís Gomes de Moura Neto

Graduação em Tecnologia de Alimentos pela Faculdade de Tecnologia CENTEC (2008), mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal do Ceará (2011) e doutor em Biotecnologia pela RENOIBIO. É professor no curso Superior em Tecnologia de Alimentos, Técnico em Agroindústria e docente no curso de Pós-graduação, nível mestrado, em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT), no polo Mossoró - IFRN. Na área de Ensino, desenvolve trabalhos com ênfase da educação em espaço não formal, práticas de ensino na EPT e na divulgação científica.

Sumário

Apresentação.....	8
APROXIMAÇÃO A JUÍZOS DA EPT.....	9
PRESSUPOSTOS PARA ABORDAGEM CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE (CTS).....	11
INSTRUMENTOS DA OFICINA.....	14
ESCALA LIKERT.....	14
OBSERVAÇÃO PARTICIPANTE.....	15
A UNIDADE DIDÁTICA.....	15
APLICAÇÃO DA UNIDADE DIDÁTICA.....	17
OFICINA PEDAGÓGICA.....	17
Os encontros da oficina pedagógica.....	18
A organização.....	19
<i>Primeiro encontro.....</i>	<i>19</i>
<i>Segundo encontro.....</i>	<i>21</i>
<i>Terceiro encontro.....</i>	<i>22</i>
<i>Quarto encontro.....</i>	<i>23</i>
REFERÊNCIAS.....	24
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO.....	27
APÊNDICE B – MATERIAL DIDÁTICO DA OFICINA.....	34
APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO FINAL DA OFICINA (TEXTO ARGUMENTATIVO).....	52

Apresentação

Os debates acerca da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), na área educacional, apontam para ponderações quanto às produções humanas e suas implicações na sociedade. Diante dessa perspectiva, as abordagens CTS tem como objetivo principal a contribuição para uma formação crítica de cidadãos, não colocando a tecnicidade acima dos fatores sociais.

No tocante a apicultura, ressalta-se a existência de abelhas, as quais estão estreitamente relacionadas a produção de alimentos no mundo e a manutenção da biodiversidade. Aliado a isso, a atividade apícola é essencialmente ecológica e comprovadamente rentável.

Diante desse cenário, é notório que educandos necessitam possuir, além das competências técnicas referentes a apicultura, saberes amplos que contemplem as relações CTS. Sob essa ótica, pode-se considerar ainda, que a atividade apícola possui perfil de convergência ao movimento CTS, podendo trazer inúmeras reflexões de ordem social e ambiental.

Nessa perspectiva, foi construído o produto educacional aqui apresentado, o qual foi produzido, aplicado e validado durante o desenvolvimento da pesquisa "A relação da ciência, tecnologia e sociedade (CTS) na apicultura: proposta de unidade didática para o ensino médio integrado - EMI" do Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica - ProfEPT do Polo Mossoró.

Este material tem como objetivo compreender a atividade apícola e a importância das abelhas por meio da convergência entre o enfoque CTS e o mel de abelha. Todas as atividades, planejadas ou não, são educativas, toda a gama de comportamentos que compõem a rotina, concorre para educar; formar o caráter; formar o profissional; desenvolver conceitos éticos e políticos (IFRN, 2012; Rodrigues, 2000).

Diante desse cenário, este produto procura repensar os processos de ensino-aprendizagem para que os estudantes tenham acesso à educação humana integral, por meio da convergência entre a abordagem CTS e o segmento da atividade apícola. A mesma tem como foco a construção de conhecimentos junto aos estudantes, explorando os conhecimentos científicos, as tecnologias utilizadas e a importância social das abelhas e do mel.

APROXIMAÇÃO A JUÍZOS DA EPT

A reflexão sobre as bases conceituais da Educação Profissional e Tecnológica - EPT, ressalta a importância e horizontes para integração de conteúdo, em direção a educação politécnica para formação omnilateral. Trata de uma formação plena que possibilita o educando a compreensão das partes do seu todo ou da unidade do universo (Ciavatta, 2014).

A politecnia tem seu significado político, emancipatório no sentido de superar na educação, a divisão social do trabalho entre trabalho manual/trabalho intelectual (Ciavatta, 2014). Para a autora, sua origem vem da educação socialista que enalçava a omnilateralidade no sentido de formar o ser humano na sua integridade física, mental, cultural, política e científico-metodológica.

O ato de agir sobre a natureza transformando-a em função das necessidades humanas é o que conhecemos com o nome de trabalho (Saviani, 2007). Para o autor, a produção do homem é, ao mesmo tempo, a formação do homem, isto é, um processo educativo. Sob essa ótica, emerge a importância da recolocação do processo educativo no processo de trabalho (Manacorda, 2007).

O sistema de ensino segue um padrão escolar, mas determinados diretamente pelas necessidades do processo produtivo (Saviani, 2007). O autor defende a organização do sistema de ensino com base no princípio educativo do trabalho. Para o mesmo, o nível de desenvolvimento atingido pela sociedade contemporânea coloca a exigência de um acervo organizado de maneira lógica, de forma que seja composto por um encadeamento de ideias em sequência e conectadas, por meio de um currículo escolar.

Sob esse viés analítico, Saviani (2007) defende que o papel fundamental da escola será de recuperar a relação entre o conhecimento e a prática do trabalho. O autor afirma ainda, que a relação entre educação e trabalho, entre o conhecimento e a atividade prática deverá ser tratada de maneira explícita e direta, de modo que o saber se articule com o processo produtivo.

Para Lênin (1954, p. 466) “nem o ensino isolado do trabalho produtivo, nem o trabalho produtivo isolado do ensino poderiam pôr-se à altura do atual nível da técnica e do presente estado de conhecimento científico”. O ensino deve proporcionar uma formação nas dimensões da vida real, contemplando conteúdos propedêuticos,

técnicos, políticos, sentimentais, numa metodologia teórica e prática, em direção a omnilateralidade (Manacorda, 2007).

Nessa perspectiva, Freire (1996) aponta que ensinar é um processo que pode desencadear no educando o fortalecimento da curiosidade, tornando-o mais criador. Para o educador, esse modo, leva-nos à divergência ao ensino "bancário" pelo motivo do processo de ensino-aprendizagem acelerado, e não pelos conteúdos, pois os saberes são transferidos.

Diante dessa perspectiva, entende-se que há a importância de trabalhar os conhecimentos basilares das práticas, semelhante aponta Paulo Freire (1996, p. 11), com a seguinte ilustração: A prática de velejar exige conhecer os saberes para o domínio do barco. É necessário conhecer as partes que compõem a "navegação" e as suas funcionalidades, "como o conhecimento dos ventos, de sua força, de sua direção, os ventos e as velas, a posição das velas, o papel do motor e da combinação entre motor e velas".

Para Freire (1996) é nesse viés que o processo de ensinar não se limita no tráfego superficial pelos conteúdos, mas deve ser extensivo as condições em que aprender de modo reflexivo seja possível e fundamental. A função do professor não se limita a transferir os conteúdos, mas também ensinar a pensar certo, ou seja, enxergar as situações em sua totalidade.

Imergindo em um novo sistema de ensino, Freire (1996) defende que ensinar requer respeito aos conhecimentos prévios dos aprendizes, dialogando com os educandos o motivo de ser de alguns desses conhecimentos em compatibilidade com o ensino dos conteúdos. O mesmo faz o seguinte questionamento: Por que não assentar a inter-relação entre os conhecimentos curriculares fundamentais aos saberes dos educandos e as suas experiências de vida sociais que cada um tem individualmente?

Para Freire (1996) quando um professor entra em uma sala de aula deve estar sendo um ser aberto a indagações, à curiosidade, às perguntas dos alunos, a suas inibições, um ser crítico e inquiridor, inquieto em face da tarefa que tem ao aluno ensinar e não a de transferir conhecimento. O discurso sobre a teoria deve ser o exemplo concreto, prático, da teoria.

PRESSUPOSTOS PARA ABORDAGEM CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE (CTS)

Segundo Santos e Mortimer (2000, p. 111) “vivemos hoje em um mundo notadamente influenciado pela ciência e tecnologia”. Os autores entendem que as sociedades contemporâneas demonstram confiança na ciência e na tecnologia de maneira muito convicta, semelhante às crenças religiosas. Como consequência desse cientificismo vem a aparência da ciência neutra (Fourez, 1995; Santos; Mortimer, 2000). Segundo os autores, não existe ciência neutra nem os conhecimentos científicos são eficazes para solucionar as enormes questões éticas e sócio-políticas da sociedade.

O cientificismo tem também uma função ideológica de dominação. Segundo Habermas (1983), com o desenvolvimento do modo de produção capitalista, o conhecimento técnico e científico é interdependente. De acordo com o mesmo, as metodologias científicas levam a uma dominação da natureza com uma eficácia cada vez maior, proporcionando os instrumentos para uma dominação cada vez mais eficiente do homem sobre o homem (Santos; Mortimer 2000, p. 111).

É desenvolvido um sistema, o qual funciona por meio de uma produção que não necessariamente é imprescindível para a sobrevivência da sociedade (Alves, 1968 *apud* Santos; Mortimer, 2000). Para os autores, as necessidades básicas ao ser humano que deveria estabelecer limites para produção. Além disso, os avanços científicos e tecnológicos vêm interferindo no meio ambiente, provocando muitos debates éticos, tornando inexplicável pensar em ciência, sem considerar efeitos e justaposição a sociedade de suas aplicações (Santos; Mortimer, 2000).

Para Santos e Schnetzler (2003) é necessário alfabetizar a população científica e tecnologicamente. A importância dessa ideia se justifica na medida que se percebe a necessidade de subsidiar os cidadãos, com fundamentos que permitam aos mesmos, a compreensão do que está envolvido nos argumentos dos profissionais que se empenham no segmento, para que o sujeito possa agir e decidir sobre a causa (Fourez, 1995).

Nesse contexto, nasce a importância da amplificação de uma maneira nova de produzir conhecimento, a qual é caracterizada por Gibbons et al. (1994) mais pela transdisciplinaridade, diante das disciplinas segregadas isoladamente, que procura permitir o diálogo entre as diversas figuras da sociedade.

Nessa perspectiva, Roberts (1988) discute o currículo, considerando que pode ser relacionado estudos sobre ciência, tecnologia e sociedade. Para o autor, o

currículo deve tratar das convergências entre delineamentos científicos, proposições tecnológicas e solução de adversidades, assim como, posicionamentos decisivos sobre temas reais de valor para a sociedade.

O movimento CTS tem em seus objetivos a elevação do interesse dos estudantes em relacionar a ciência com as aplicações tecnológicas e os fenômenos da vida cotidiana, abordar as implicações sociais e éticas relacionadas ao uso da ciência e da tecnologia e adquirir uma “compreensão da natureza da ciência e do trabalho científico” (Caamaño, 1995 *apud* Auler; Bazzo, 2001, p. 3).

Acerca dessa lógica, Rubba e Wiesenmayer (1988), consideram que a incorporação dos conhecimentos científicos, da tecnologia e da coletividade ao ensino científico sinaliza uma alternativa de instruir os sujeitos com fundamentos da ciência e da tecnologia.

O enfoque CTS tem por propósito também, desenvolver a cidadania para lidar com problemas que têm dimensões científicas/tecnológicas (Santos, 1999 *apud* Teixeira, 2003), incluindo, a competência de tomada de decisão por meio de uma abordagem que relacione ciência, tecnologia e sociedade, e compreendendo a ciência como um processo social, histórico e não-dogmático (Santos; Schnetzler, 2003).

A perspectiva da pedagogia histórico-crítica relacionada ao movimento CTS no ensino de ciências para a educação é defendido por Teixeira (2003) com potencial de contribuir para o (re) direcionamento da educação científica contemporânea, apontando convergências entre as correntes. O autor aponta que o estudo parte da crítica a educação tradicional, a qual o ensino fica demarcado pelas abordagens que privilegiam profundamente os conteúdos específicos de cada disciplina e desarticulada das demais disciplinas do currículo.

Diante dessa perspectiva, delinea-se sobre pontos de convergência entre a pedagogia histórico-crítica e o movimento CTS, no que se refere a prática social, metodologias de ensino, conteúdos e o papel dos professores. Segundo Teixeira (2003) e Saviani (1989) é a inserção da prática social (contexto socioeconômico e realidade social) que possibilitaria a conversão dos conteúdos formais, fixos e abstratos em conteúdos reais, dinâmicos e concretos, no processo de ensino-aprendizagem. Para os autores, semelhante a pedagogia histórico-crítica, o enfoque CTS coloca os problemas sociais como pontos de partida e de chegada das sequências de ensino.

No tocante a metodologias de ensino, a mesma não abdica dos aspectos conceituais e estruturais dos conhecimentos, a Pedagogia Histórico-Crítica busca métodos que sejam ajustadas com os interesses e necessidades dos aprendizes (Teixeira, 2003). Para o autor, os estudos CTS percebe a importância de utilização de múltiplas estratégias didáticas. Assim, deixa transparecer a convergência metodológica da pedagogia histórico-crítica e do movimento CTS, a qual busca dinamizar o processo de ensino-aprendizagem (Teixeira, 2003).

A convergência entre as duas propostas, no que se refere ao conteúdo é percebida quando Saviani (1989) deixa claro a importância da escola como instância socializadora do saber elaborado, com a mesma abordando o conhecimento de forma significativa, centrado nas condições materiais da existência humana.

Saviani (1989) alerta para que se evite trabalhar os conteúdos como se eles tivessem valor por si, sem referência a prática social que se inserem. De forma semelhante, Santos (1999 *apud* Teixeira, 2003), critica a abordagem de ensino de ciências que fecha a Ciência em si mesma, e propõe uma reforma curricular que incorporem conteúdos contextualizados, através de temas sociais.

Teixeira (2003) chama atenção a importância de modificar o perfil clássico da ação pedagógica dos professores. Sob essa ótica, Auler (1998 *apud* Teixeira, 2003) entende que o padrão de formação disciplinar dos professores é conflitante com a perspectiva interdisciplinar proposta pelo movimento CTS.

Dentro desse contexto, Teixeira (2003) pondera que na pedagogia histórico-crítica é necessário que o perfil de professor seja estruturado pela competência técnica e o compromisso político. Enquanto o perfil de professor no enfoque CTS deve segundo Hofstein et al. (1988) internalizar características que o torne uma espécie de organizador dos trabalhos, ou seja, um professor mediador no processo de ensino-aprendizagem.

INSTRUMENTOS DA OFICINA

ESCALA LIKERT

Desenvolvida por Rensis Likert em 1932, a escala de Likert é um modelo muito utilizado para mensurar atitudes, preferências e perspectivas. A escala consiste em tomar um construto e desenvolver um conjunto de afirmações relacionadas à sua definição, cobrindo as diferentes vertentes que se relacionam com o assunto, para as quais os respondentes emitirão seu grau de concordância (Quadro 1) (Júnior; Costa, 2014). Vejamos o exemplo de Escala Likert.

Quadro 1: Escala Likert

ESTOU SATISFEITO COM O SERVIÇO RECEBIDO:				
Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Não concordo nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
1	2	3	4	5

Fonte: Júnior; Costa (2014)

Uma escala de mensuração, como a Escala Likert é composta por um conjunto de indicadores, mais uma escala de verificação e um conjunto de regras (Costa, 2011):

- ✚ Os indicadores são os elementos de conteúdo que asseguram a presença do conceito do construto na escala de mensuração. São exemplos de indicadores as afirmações sobre determinado construto, para os quais um sujeito emitirá sua concordância;
- ✚ A escala de verificação envolve os números que vêm associados aos indicadores para sua medição. Por exemplo, podem-se adotar níveis de concordância de 1 a 5;
- ✚ As regras são as indicações para uso do instrumento, em termos de sua aplicação e interpretação. Por exemplo, pode-se definir que concordâncias entre 4 e 5 indicam alto nível de avaliação do construto sob análise e que valores entre 1 e 2 indicam baixo nível de avaliação do mesmo construto. Semelhante a essa lógica, pode-se considerar ainda, que a escala possui dois níveis de rejeição (1 e 2), um nível neutro (3) e dois níveis de concordância (4 e 5) (Rocha; Delamaro, 2011).

O tratamento dos dados coletados na escala Likert pode ser feito com a utilização de cálculos estatísticos básicos, como a média aritmética (\bar{x}), a qual pode ser descrita como a soma dos valores observados ($x_1 + \dots + x_n$) dividido pelo número

delas (n) (Bussab; Morettin, 2017). A média é utilizada para definição de que afirmações adquiriram caráter otimista, pessimista ou indeciso (Silva, 2021).

Entende-se, ser importante criar medidas que substancie a variabilidade do conjunto de observações (Bussab; Morettin, 2017). Para tanto, sugere-se fazer uso da medida de desvio médio (dm). O princípio básico é analisar os desvios em relação às médias alcançadas no questionário. Vejamos como é construída a equação:

$$dm(X) = \frac{\sum_{i=1}^n |X_i - \bar{X}| * P_i}{\sum_{i=1}^n P_i}$$

Nesse questionário o X_i equivale ao valor dado a cada resposta e o P_i se refere ao total de pessoas que responderam.

OBSERVAÇÃO PARTICIPANTE

Para Mann (1970, p. 96), a observação participante é uma "tentativa de colocar o observador e o observado do mesmo lado, tornando-se o observador um membro do grupo de modo a vivenciar o que eles vivenciam e trabalhar dentro do sistema de referência deles".

Para ser considerado um instrumento de coleta de dados, a observação deve ser passível de verificação quanto ao seu grau de precisão. A observação como instrumento pode ser feita pelo confronto de vários observadores ou através do uso de meios tecnológicos, como a gravação (instrumento escolhido para esta oficina) (Marconi; Lakatos, 2003).

A UNIDADE DIDÁTICA

A Unidade Didática procura atender princípios básicos para a construção do conhecimento. De acordo com Severino (2013, p. 23) "o conhecimento deve ser construído pela experiência ativa do estudante e não mais ser assimilado passivamente". Nessa perspectiva é estruturada em sequencias didáticas por meio de um "conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos" (Zabala, 1998, p. 18).

Para alcançar os objetivos didáticos, a UD se fundamenta em questões, como:

- o que ensinar (objetivos e conteúdos), quando ensinar (sequencia ordenada de atividades e conteúdos), como ensinar (tarefas de ensino e aprendizagem, organização do espaço e do tempo, materiais e recursos didáticos) e como avaliar (metalinguagem, critérios e instrumentos) (País, 2013, p. 69).

Neste produto procura-se marchar junto a lógica sugerida por Moreira (2012) e adaptadas na pesquisa de Silva (2021) para construção de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS), a qual se estrutura em oito etapas para o processo de ensino-aprendizagem, conforme segue no quadro 2:

Quadro 2: Etapa de execução

<p>1° Passo: definir o tema a ser abordado, identificando seus aspectos declarativos e procedimentais, representante de um sistema lógico de raciocínio, a qual possa ser associada a explicação, no contexto da matéria a ser ensinada.</p>
<p>2° Passo: externar os conhecimentos prévios dos alunos, por meio de discussão, questionário, mapa conceitual, mapa mental, situação-problema etc., os alunos serão induzidos a exporem o nível de conhecimento que possuem da matéria de ensino. É a partir dos conhecimentos prévios dos alunos que será elaborado todo o restante da UD (abordagens, conteúdo específicos, materiais didáticos, etc.).</p>
<p>3° Passo: propor situações-problema, com baixo nível de complexidade, levando em consideração os conhecimentos prévios dos alunos. Essas situações-problema tem o designio de preparar a estrutura cognitiva dos alunos para que sejam incluídos os conhecimentos que se pretende ensinar. Essas "situações-problema iniciais podem ser propostas através de simulações computacionais, demonstrações, vídeos, problemas do cotidiano, representações veiculadas pela mídia, problemas clássicos da matéria de ensino, etc., mas sempre de modo acessível e problemático" (Moreira 2012, p. 47).</p>
<p>4° Passo: apresentar aos alunos o conteúdo que será ensinado, começando pelos aspectos mais gerais, os quais possuem um potencial inclusivo, até chegar aos aspectos mais específicos, através de exemplos. A estratégia de ensino pode ser iniciada através de uma exposição oral, seguida de atividade colaborativa em pequenos grupos, até chegar a discussão em um grande grupo para finalizar a etapa.</p>
<p>5° Passo: retomar os aspectos estruturantes do conteúdo, em nova apresentação (que pode ser por meio de outra breve exposição oral) e com propostas com níveis crescentes de complexidade, promovendo uma integração entre os conteúdos. Após essa segunda apresentação, propor alguma outra atividade colaborativa que leve os alunos a interagir, tendo o professor como mediador. As atividades podem ser desenvolvidas por meio da resolução de problemas, construção de um mapa conceitual, um experimento de laboratório etc..</p>
<p>6° Passo: continuação ao processo de diferenciação progressiva a qual permeia a UD. As ideias mais inclusivas do conteúdo em questão serão progressivamente diferenciadas, introduzindo detalhes específicos necessários, numa perspectiva integradora. O modo de trabalhar o conteúdo da unidade pode ser semelhante as outras etapas já realizadas, porém, novas situações-problema devem ser propostas e trabalhadas em níveis mais altos de complexidade, em relação às situações anteriores, assim como, o modo de desenvolver a atividade.</p>
<p>7° Passo: avaliação da aprendizagem, deve ser feita ao longo do desenvolvimento da aplicação da UD, registrando tudo que possa ser considerado evidência de aprendizagem significativa do conteúdo trabalhado; A partir do sexto passo, precisa ser realizada a avaliação somativa individual, por meio de propostas de questões/situações que evidenciem captação de significados por parte dos educandos. As mesmas deverão ser previamente validadas por professores experientes na matéria de ensino. A avaliação do desempenho do aluno deve ser harmonizada tanto na avaliação formativa, por meio da evidência de aprendizagem, como na avaliação somativa.</p>
<p>8° Passo: eficácia da UD, somente será reconhecida, quando a avaliação do desempenho dos educandos sinalizar evidências de aprendizagem significativa (captação de significados, compreensão, capacidade de explicar) e de aplicar o conhecimento para resolver situações-problema.</p>

Fonte: Adaptado de Moreira (2012); Silva (2021).

APLICAÇÃO DA UNIDADE DIDÁTICA

OFICINA PEDAGÓGICA

A oficina pedagógica é conceituada como sendo “um tempo e um espaço para aprendizagem; um processo ativo de transformação recíproca entre sujeito e objeto; um caminho com alternativas, com equilibrações que nos aproximam progressivamente do objeto a conhecer” (Cuberes 1989, p. 3).

Fundamentada no tripé: sentir-pensar-agir, a construção de saberes e as atuações relacionadas derivam, especialmente, do conhecimento prévio, das habilidades, dos interesses, das necessidades, dos valores e julgamentos dos participantes (Paviani; Fontana, 2009).

Esta oficina procura atender, principalmente a finalidade básica da “articulação de conceitos, pressupostos e noções com ações concretas, vivenciadas pelo participante ou aprendiz”. Diante dessa perspectiva, o mediador da oficina não ensina o que sabe, mas vai oportunizar o que os participantes precisam ter acesso, fundamentando a oficina com uma abordagem centrada no aprendiz e na aprendizagem (Paviani; Fontana, 2009, p. 78).

A abordagem por meio de oficina requer planejamento, no entanto, ela se caracteriza por ser flexível, na medida que abrolhe situações que requeiram ajustes (Paviani; Fontana, 2009).

A oficina pedagógica atende, basicamente, a duas finalidades: (a) articulação de conceitos, pressupostos e noções com ações concretas, vivenciadas pelo participante ou aprendiz; e b) vivência e execução de tarefas em equipe, isto é, apropriação ou construção coletiva de saberes (Paviani; Fontana, 2009, p. 78).

No mesmo âmbito de discussão, Anastasiou e Alvez (2004, p. 49) denominam essa metodologia como “lugar de pensar, descobrir, reinventar, criar e recriar, favorecido pela forma horizontal na qual a relação humana se dá”.

Em suma, as oficinas pedagógicas nada mais é do que uma alternativa de método para o processo de ensino-aprendizagem, a qual é estruturada com atividades práticas e grupais que favorece, por meio de tema, momentos de influência mútua em grupo – por meio de conjunturas reais e significativas, promovendo distintas habilidades e conhecimentos.

Os encontros da oficina pedagógica

A oficina “**Apicultura e o Enfoque CTS**” é programada para ser desenvolvida em quatro momentos, conforme estrutura abaixo. O conteúdo intitulado: “Apicultura e meio ambiente: E o mel?” foi desenvolvido durante pesquisa de mestrado para estudo nesta oficina.



Tipo

Oficina Pedagógica



Dimensão

Ensino, pesquisa e extensão



Forma de oferta

Presencial



Carga horária

8 (oito) horas



Local de aplicação

Sala de aula e laboratório de informática



Público alvo

Educandos de nível médio



Objetivo

Compreender a atividade apícola e a importância das abelhas por meio da convergência entre o enfoque CTS e o mel de abelha

Conteúdo programado

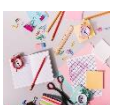


1 Apicultura e meio ambiente: E o mel?

1.1 Apicultura no Brasil

1.2 Cadeia produtiva do mel

1.3 Convergência da cadeia produtiva do mel a luz do enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade – CTS



Materiais e equipamentos

Computador com acesso à internet, projetor, caixa de som, material didático, questionários, quadro com pincel e apagador

A organização

A organização de uma oficina como essa, requer a articulação do organizador com a instituição a qual será desenvolvida, por meio de seus representantes (coordenador de curso, diretor geral da instituição, entre outros diante da pertinência) para autorização, agendamento do evento e solicitar todo material necessário a oficina.

Etapa burocrática percorrida, é sugerido preparar uma sala no google sala de aula (GSA) com os materiais a serem trabalhados no percurso da oficina. O “Google Classroom ou Google Sala de Aula” é uma plataforma que reúne ferramentas de aprendizagem, foi criada pelo google para gerenciar o ensino e a aprendizagem. A ferramenta é um ambiente virtual para que docentes possam lecionar seus conteúdos e interagir com educandos e pais.

Após arranjo do evento, envia-se o convite e o link para inscrição dos alunos na oficina pedagógica, por meio de aplicativo WhatsApp, e-mail, entre outros meios de comunicação para o público-alvo. O WhatsApp foi o meio, o qual realizamos esse procedimento, pois é um aplicativo que funciona como um serviço de mensagens instantâneas que possibilita compartilhar mensagens, fotos e até fazer chamadas de forma gratuita e ilimitada.

Fotografia 1: Educandos em sala de aula



Fonte: QUEIROGA, Jackson de Sousa (2023)



Primeiro encontro

- ✚ Propõe-se para início da oficina a apresentação do mediador e participantes.
- ✚ Com uso de computador com internet e projetor, sugere-se que o mediador apresente a plataforma do google sala de aula. Na ocasião, pode ser exibido o roteiro se estendendo aos materiais que serão utilizados no percurso da oficina. Recomenda-se dar ênfase ao “fórum de discussão” e sua importância para promover debates entre os participantes, deixando claro que esse meio deve ser usado para dialogar sobre assuntos relacionados a oficina.
- ✚ Com o mediador e participantes ambientados, é sugerido aplicar o primeiro questionário (Escala de Likert – APÊNDICE A) para compreender os conhecimentos prévios dos alunos e oferecer dados para avaliar a construção dos conhecimentos dos participantes com uma visão ampliada.
- ✚ Após aplicação da escala de likert recomendamos a exibição do vídeo intitulado: As abelhas e o risco de extinção: Importância das abelhas para a Humanidade, o qual tem duração de 18 min. O vídeo tem o propósito de introduzir conhecimentos sobre as abelhas e a apicultura relacionada a importância econômica e ambiental.
- ✚ O vídeo procura desencadear um diálogo entre educandos e mediador. O momento pode ser registrado por meio de gravação ou observação do articulador. O mediador deve iniciar o diálogo com perguntas com perfil abrangente, por exemplo:
 - “O que mais lhes chamaram a atenção nesse vídeo?”
 - *As abelhas correm risco de extinção?*
 - *Qual a importância das abelhas para sobrevivência da humanidade?*
 - *Conhecem alguma alternativa para produzir alimentos?*
- ✚ Após diálogo entre educandos e mediador, finaliza-se o encontro com a recapitulação do que foi visto e faz uma previsibilidade do passo seguinte da oficina.



Abelhas e risco de extinção - Importância das abelhas para a Humanidade

Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=wrlRXdl44z8>





Segundo encontro

Para esse encontro foi planejado parte da exposição dialogada com slide de material desenvolvido durante o mestrado (Apicultura e meio ambiente: E o mel?).

- ✚ Nessa perspectiva, sugere-se a exposição introdutória, discorrendo sobre evidências de existência das abelhas e o que é apicultura; a “apicultura no Brasil” destacando episódios sobre o início da apicultura, aspectos sobre a importação de colônias de abelhas da espécie *Apis mellifera* e outras subespécies em localidades do sul e sudeste do Brasil; ressalta-se também, a baixa produtividade das abelhas até a década de 1950.
- ✚ Em seguida pode ser explorado o “novo momento para a apicultura” com intuito de aprimorar a produção de mel. Para tanto, fala-se sobre projeto, o qual avaliava a produtividade e resistência das abelhas para região brasileira e adaptação de técnicas de manejo pelos apicultores.

O planejamento para esse momento da oficina procura mostrar uma visão ampla sobre apicultura com ênfase para cadeia produtiva do mel. Para tanto, sugere-se trabalhar o conteúdo produzido até o tópico 1.2.

- ✚ A exposição do tópico da cadeia produtiva de mel, explora conhecimentos como: “Novo mercado”, ressaltando o surgimento de um mercado que requer produtos limpos, verdes e naturais; o “impacto social” com ocupação de mão de obra, renda gerada; e importância das abelhas para a preservação ambiental.
- ✚ Na apresentação é exposto também, a produção nacional de mel em 2021 (Brasil com recorde na produção), com destaque na produção mundial de mel e posicionado dentro do mercado de maiores exportadores de mel. Discute-se ainda, a projeção para os próximos anos e como alternativa econômica para o meio rural.
- ✚ Após alcance dos conhecimentos descritos até então, agrega-se a aula uma exibição de vídeo: Medo da Primavera: uma hecatombe em andamento de 20 min. de duração aproximadamente e realiza-se diálogo sobre o mesmo.



Medo da Primavera - uma hecatombe em andamento
 Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=mV6EBZSc528&t=32s>



- ✚ Para iniciar o diálogo o mediador pode sugerir aos participantes que falem o que mais os chamam atenção no vídeo (a intenção é fazer uso de suas delineações para que sintam que suas opiniões possuem validade no diálogo). Entende-se que uma pergunta específica pode fazer os educandos se retraírem por não se sentirem confiantes na resposta.
- ✚ O mediador pode fazer uso de perguntas como as citadas abaixo:
 - *Qual a importância das abelhas para a manutenção da biodiversidade e para a produção de alimentos?*
 - *As abelhas têm alguma importância social?*
 - *O que pode causar a diminuição ou extinção das abelhas?*
- ✚ Após diálogo entre educandos e mediador, finaliza-se o encontro com a recapitulação do que foi visto e faz uma previsibilidade do passo seguinte da oficina.



Terceiro encontro

- ✚ Com uso de computador com internet e projetor, sugere-se que o mediador acesse a plataforma do google sala de aula - GSA, acione a aba de atividades e o slide do material didático da oficina e realize a exposição dialogada da convergência da cadeia produtiva do mel a luz do enfoque CTS – Ciência-Tecnologia-Sociedade.
- ✚ Em seguida a exposição dialogada do slide, é sugerido que os educandos façam uma leitura no material didático (Apicultura e meio ambiente: E o mel?) no tópico, intitulado: Convergência da cadeia produtiva do mel a luz do enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade – CTS.
- ✚ Após diálogo entre educandos e mediador, finaliza-se o encontro com a recapitulação do que foi visto e faz uma previsibilidade do passo seguinte da oficina.



Quarto encontro

✚ Recomenda-se aplicar o questionário “hora da reflexão” (produção de texto argumentativo – APÊNDICE C) para entendimento do nível de compreensão que os educandos alcançaram durante o percurso da oficina, sobre o enfoque CTS e a apicultura.

Fotografia 2: Educandos em laboratório de informática



Fonte: QUEIROGA, Jackson de Sousa (2023)

PROFEPT
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

INSTITUTO FEDERAL
Rio Grande do Norte

REFERÊNCIAS

ANASTASIOU, L. G. C.; ALVES, L. P. Estratégias de ensinagem. *In*: ANASTASIOU, L. G. C.; ALVES, L. P. (org.). Processos de ensinagem na universidade: pressupostos para as estratégias de trabalho em aula. 3. ed. Joinville: Univille, 2004. p. 67-100.

AULER, Décio; BAZZO, Walter Antonio. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação**, v.7, n.1, p.1-13, 2001.

BUSSAB, Wilton O.; MORETTIN, Pedro Alberto. **Estatística básica**. – 9. ed. – São Paulo: Saraiva, 2017.

CIAVATTA, Maria. Ensino Integrado, a Politecnia e a Educação Omnilateral: por que lutamos? **Revista Trabalho & Educação**, v. 23, n. 1, p. 187–205, 2014.

CUBERES, Maria Teresa Gonzalez. **El taller de los talleres**. Buenos Aires: Estrada, 1989.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa**. EGA. Ano da Publicação Original: 1996. Ano da Digitalização: 2002

IFRN - INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO NORTE. **PROJETO POLÍTICO-PEDAGÓGICO DO IFRN: uma construção coletiva**, Natal, 2012.

FOUREZ, Gérard. **A construção das ciências: introdução à filosofia e à ética das ciências**. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1995.

GIBBONS, M. et al. **The new production of knowledge: the dynamics of science and research in contemporary societies**. London: SAGE Publications, 1994.

HOFSTEIN, Avi; AIKENHEAD, Glen; RIQUEARTS, Kurt. Discussions over STS at the fourth IOSTE symposium. **International Journal of Science Education**, London, v.10, n.4, p. 357, 1988.

JÚNIOR, Severino Domingos da Silva; COSTA, Francisco José da. Mensuração e Escalas de Verificação: uma Análise Comparativa das Escalas de Likert e Phrase Completion. **XVII SEMEAD - Seminários em Administração**. ISSN 2177-3866, outubro de 2014.

MANACORDA, Mario Alighiero. **Marx e a pedagogia moderna**. Campinas, SP: Editora Alínea, 2007.

MANN, Peter H. **Métodos de investigação sociológica**. Rio de Janeiro: Zahar, 1970.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, EvaMaria. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. - São Paulo: Atlas 2003.

MOREIRA, Marco Antonio. Unidades de Ensino Potencialmente Significativas. *In*: SILVA, Márcia Gorette Lima da.; MOHR, Adriana; ARAÚJO, Magnólia Fernandes Florêncio de (Org.). **Temas de ensino e formação de professores de ciências**. 1ed. Natal: Editora da UFRN, 2012.

PAIS, António. A unidade didática como instrumento e elemento integrador de desenvolvimento da competência leitora: crítica da razão didática. **Repositório Científico do Instituto Politécnico de Castelo Branco**, p. 66-86, 2013.

PAVIANI, Neires Maria Soldatelli; FONTANA, Niura Maria. Oficinas pedagógicas: relato de uma experiência. **Conjectura**, Caxias do Sul, v. 14, n. 2, p. 77-88, maio/ago. 2009. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3198996>. Acesso em: 27 mai. 2023.

ROBERTS, D. A. What counts as science education? *In*: FENSHAM, P., J. (Ed.) **Development and dilemmas in science education**. Barcombe: The Falmer Press, p. 27-55, 1988.

ROCHA, Henrique Martins; DELAMARO, Maurício César. Abordagem metodológica na análise de dados de estudos não-paramétricos, com base em respostas em escalas ordinais. **GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas** – Ano 6, n 3, p. 77-91, Jul-Set, 2011.

RODRIGUES, N. **Por uma nova escola: o transitório e o permanente na educação**. São Paulo: Cortez, 2000. (Coleção educação contemporânea)

RUBBA, P. A.; WIESENMYER, R. L. Goals and competencies for precollege STS education: recommendations based upon recent literature in environmental education. **Journal of Environmental Education**, n.19, v.4, p.38-44, 1988, DOI:[10.1080/00958964.1988.9942772](https://doi.org/10.1080/00958964.1988.9942772).

SANTOS, Wildson Luiz Pereira; MORTIMER, Eduardo Fleury. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Rev. Ensaio**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p.110-132, jul-dez, 2000.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. **Educação em Química: Compromisso com a cidadania**. 3. ed. Ijuí: Unijuí, 2003.

SAVIANI, Dermeval. A pedagogia histórico-crítica e a educação escolar. *In*: BERNARDO, M. (Org.). **Pensando a educação**. São Paulo: EDUNESP, 1989.

SAVIANI, Dermeval. Trabalho e educação: fundamentos ontológicos e históricos. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12 n. 34 jan./abr. 2007.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico [livro eletrônico]**. 1. ed., São Paulo, SP: Cortez, 2013.

SILVA, Elison Victor Braga. **As abordagens ciência-tecnologia-sociedade no ensino médio integrado em edificações: proposta de unidade de ensino para o estudo da gestão de resíduos da construção civil**. 2021. Dissertação (mestrado) (Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Mossoró, 2021.

TEIXEIRA, Paulo Marcelo M. A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-social e do movimento CTS no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 177-190, 2003.

ZABALA, A. **A prática educativa**. Tradução: Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: ARTMED, 1998.



APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO

IDENTIFICAÇÃO DA INSTITUIÇÃO

DISCIPLINA: Interdisciplinar

TEMA TRANSVERSAL

ABELHAS, TECNOLOGIAS E MEIO AMBIENTE

Professor (a):

Educando (a):

Por gentileza, preencha as informações abaixo para fins de caracterização dos respondentes:

Idade: _____

Identidade de gênero: () Homem () Mulher () Prefiro não me classificar ()
prefiro não responder

Cor: () Preta () Branca () Parda () Amarela () Indígena

1ª) O meio ambiente é afetado devido a aplicação da tecnologia que os avanços científicos produzem.

- a) Discordo totalmente
- b) Discordo parcialmente
- c) Não concordo nem discordo
- d) Concordo parcialmente
- e) Concordo totalmente

2ª) Os avanços científicos e tecnológicos podem solucionar os problemas ambientais, sejam os que já existem ou aqueles que ainda irão existir.

- a) Discordo totalmente
- b) Discordo parcialmente

- c) Não concordo nem discordo
- d) Concordo parcialmente
- e) Concordo totalmente

3ª) O desenvolvimento da ciência e tecnologia é sempre pensado levando em consideração a defesa e cuidado com o meio ambiente.

- a) Discordo totalmente
- b) Discordo parcialmente
- c) Não concordo nem discordo
- d) Concordo parcialmente
- e) Concordo totalmente

4ª) Os avanços científicos e tecnológicos auxiliam na preservação ambiental.

- a) Discordo totalmente
- b) Discordo parcialmente
- c) Não concordo nem discordo
- d) Concordo parcialmente
- e) Concordo totalmente

5ª) Todas as pessoas possuem condições de entender os avanços da ciência e tecnologia e suas implicações na sociedade.

- a) Discordo totalmente
- b) Discordo parcialmente
- c) Não concordo nem discordo
- d) Concordo parcialmente
- e) Concordo totalmente

6ª) Os avanços da ciência e tecnologia tem a finalidade de promoção e melhoria da qualidade de vida das pessoas e o seu bem-estar.

- a) Discordo totalmente
- b) Discordo parcialmente
- c) Não concordo nem discordo
- d) Concordo parcialmente
- e) Concordo totalmente

7ª) O desenvolvimento da ciência e tecnologia pode gerar consequências sociais desastrosas.

- a) Discordo totalmente
- b) Discordo parcialmente
- c) Não concordo nem discordo
- d) Concordo parcialmente

e) Concordo totalmente

8ª) A ciência e tecnologia contribuem para um desenvolvimento linear e positivo da sociedade.

- a) Discordo totalmente
- b) Discordo parcialmente
- c) Não concordo nem discordo
- d) Concordo parcialmente
- e) Concordo totalmente

9ª) A atividade da apicultura é uma atividade que só funciona (ou existe) para a obtenção de mel e outros derivados.

- a) Discordo totalmente
- b) Discordo parcialmente
- c) Não concordo nem discordo
- d) Concordo parcialmente
- e) Concordo totalmente

10ª) As abelhas são importantes para a manutenção da biodiversidade e para a produção de alimentos.

- a) Discordo totalmente
- b) Discordo parcialmente
- c) Não concordo nem discordo
- d) Concordo parcialmente
- e) Concordo totalmente

11ª) A apicultura engloba as implicações sociais / econômicas / políticas / culturais.

- a) Discordo totalmente
- b) Discordo parcialmente
- c) Não concordo nem discordo

d) Concordo parcialmente

e) Concordo totalmente

12ª) A implantação da apicultura em áreas de reserva legal ajuda a manter o bioma natural, ao passo que garante renda aos criadores.

a) Discordo totalmente

b) Discordo parcialmente

c) Não concordo nem discordo

d) Concordo parcialmente

e) Concordo totalmente

13ª) A apicultura colabora sempre positivamente no desenvolvimento da sociedade.

a) Discordo totalmente

b) Discordo parcialmente

c) Não concordo nem discordo

d) Concordo parcialmente

e) Concordo totalmente

14ª) A apicultura coloca em primeiro lugar o bem-estar das pessoas.

a) Discordo totalmente

b) Discordo parcialmente

c) Não concordo nem discordo

d) Concordo parcialmente

e) Concordo totalmente

15ª) Os profissionais da agropecuária são formados para se preocuparem com as implicações sociais geradas pelo ramo.

a) Discordo totalmente

b) Discordo parcialmente

c) Não concordo nem discordo

d) Concordo parcialmente

e) Concordo totalmente

16ª) A sociedade consegue se desenvolver normalmente sem a apicultura.

a) Discordo totalmente

b) Discordo parcialmente

c) Não concordo nem discordo

d) Concordo parcialmente

e) Concordo totalmente

17ª) A apicultura é pensada para auxiliar na preservação do meio ambiente.

a) Discordo totalmente

b) Discordo parcialmente

c) Não concordo nem discordo

d) Concordo parcialmente

e) Concordo totalmente

18ª) A apicultura é um dos ramos da agropecuária que mais causa impactos ao meio ambiente.

a) Discordo totalmente

b) Discordo parcialmente

c) Não concordo nem discordo

d) Concordo parcialmente

e) Concordo totalmente

19ª) Os profissionais que gerenciam a produção agropecuária (engenheiros agrônomos, veterinários, técnicos em agropecuária) são formados para se preocuparem com a preservação ambiental.

a) Discordo totalmente

b) Discordo parcialmente

c) Não concordo nem discordo

d) Concordo parcialmente

e) Concordo totalmente

20ª) Os técnicos em apicultura que gerenciam a produção apícola são formados para se preocuparem com a preservação ambiental.

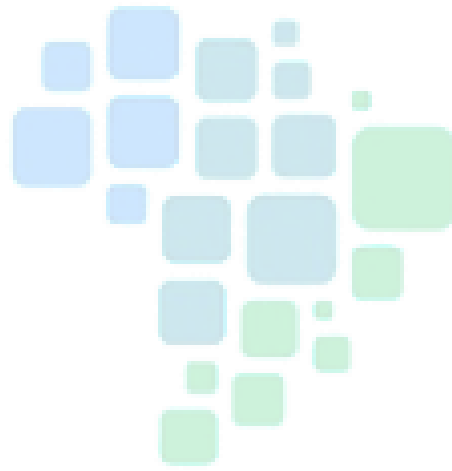
a) Discordo totalmente

b) Discordo parcialmente

c) Não concordo nem discordo

d) Concordo parcialmente

e) Concordo totalmente



PROFEPT

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

INSTITUTO FEDERAL
Rio Grande do Norte

APÊNDICE B – MATERIAL DIDÁTICO DA OFICINA



DISCIPLINA: Interdisciplinar

TEMA TRANSVERSAL

ABELHAS, TECNOLOGIAS E MEIO AMBIENTE

Autor: Jackson de Sousa Queiroga

Orientador: Dr. Albino Nunes Oliveira

Co orientador: Luís Gomes de Moura Neto



Apicultura e meio Ambiente: E o mel?

PROFEPT
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

INSTITUTO FEDERAL
Rio Grande do Norte

MOSSORÓ/RN

03/2023

Sumário

1 INTRODUÇÃO.....	3
2 APICULTURA NO BRASIL.....	5
3 CADEIA PRODUTIVA DO MEL.....	7
3.1 PRODUÇÃO NACIONAL DO MEL.....	8
3.2 PRODUÇÃO MUNDIAL E MAIORES EXPORTADORES DO MEL.....	11
4 CONVERGÊNCIA DA CADEIA PRODUTIVA DO MEL A LUZ DO ENFOQUE CTS – CIÊNCIA TECNOLOGIA E SOCIEDADE.....	12
CONSIDERAÇÕES.....	16
REFERÊNCIAS.....	18



PROFEPT

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

INSTITUTO FEDERAL
Rio Grande do Norte

1 INTRODUÇÃO

A abelha é um inseto, seu corpo é dividido em três partes perfeitamente definidas (Cheshire, 1886). De acordo com o autor, primeiro, é identificada a cabeça, em seguida, o tórax ou peito, no qual estão articuladas ou unidas as pernas e as asas e, terceiro, o abdômen. Segundo o autor, ela é “annulosa”, pois tem o corpo com anéis e pertence à família “Apidae” por ter a língua comprida.

Evidências apontam para a existência das abelhas há 100 milhões de anos (Marchese, 2009). De acordo com o autor, uma peça de âmbar petrificada, encontrado numa mina ao norte de Myanmar (antiga Burma), mostra uma abelha preservada quase perfeitamente, praticamente idêntica as abelhas hoje existentes.

A abelha era o símbolo do Baixo Egito e criar abelhas era parte da vida diária dos egípcios, fato esse que os destacou como detentores de conhecimentos sofisticados a respeito das abelhas (Marchese, 2009). O autor descreve que os antigos egípcios foram os primeiros apicultores organizados de que se tem conhecimento e pioneiros em praticarem apicultura migratória (colocavam as colmeias em barcaças e navegavam o Nilo para polinizar as culturas ao longo do rio).

A apicultura é um ramo da zootecnia, caracteriza-se pela exploração econômica e racional da abelha, cuja atividade é a criação de espécies do gênero “Apis” para fins de produção de mel, pólen apícola, própolis, cera de abelhas, geleia real e apitoxina ou para serviços de polinização (Camargo, 1972). A atividade desencadeia ainda, o desenvolvimento de produtos derivados, por meio da industrialização (cosméticos, terapêuticos, nutracêuticos e alimentícios) (Silva, 2007).

Mel é definido como um produto alimentício produzido pelas abelhas melíferas, a partir do néctar das flores ou das secreções procedentes de partes vivas das plantas ou de excreções de insetos sugadores de plantas que ficam sobre partes vivas de plantas, que as abelhas recolhem, transformam, combinam com substâncias específicas próprias, armazenam e deixam madurar nos favos da colmeia (Brasil, 2000).

O mel é mencionado na escrita cuneiforme, o primeiro sistema de escrita, executada em tabuas de argila na Babilônia e Suméria e também aparece no antigo poema Sumério The Epic of Gilgamesh, que data de 3.000 A.C (Marchese, 2009). De acordo com o autor, um desenho descoberto em 1921 na caverna chamada Cueva de

la Arana (a Caverna da Aranha) em Bicor, Espanha, é a imagem mais antiga do caçador de mel, estimada de ter 15.000 anos de idade.

Textos médicos egípcios, especificamente o Papiro Edwin Smith e o Papiro Ebers, ambos datados de 1550 A.C., mencionam o mel como um ingrediente em pelo menos novecentos remédios (Marchese, 2009). O autor relata, que os médicos egípcios prescreviam costumeiramente mel e leite para o tratamento de doenças respiratórias e irritações da garganta.

Nesse contexto, o autor afirma ainda, que a própolis, cera e pólen desempenharam também papéis importantes na saúde, na formulação de vários medicamentos e no processo de embalsamar. Segundo o mesmo, o mel foi encontrado em potes de cerâmica dentro das tumbas dos faraós, que se pensava que seria consumido após a morte. Os corpos mumificados foram preservados perfeitamente depois de serem cobertos com mel, cera e própolis (Marchese, 2009).

Para situar o leitor deste texto, acerca de produtos da apicultura citados por Camargo (1972) e Marchese (2009) nos parágrafos anteriores, pode se ratificar a definição de mel conforme citado por Brasil (2000) no 5º parágrafo dessa introdução, assim como identificar os produtos, fundamentando se na Instrução Normativa nº 3, de 19 de janeiro de 2001, onde está contido anexos com regulamentos técnicos de identidade e qualidade de produtos apícolas. Essa referência do ministério da agricultura e do abastecimento foi publicada por meio da secretaria de defesa agropecuária. Vejamos o quadro 1.

Quadro 1: Produtos da Apicultura

PRODUTO	IDENTIFICAÇÃO	ANEXO http://iberpharm.com.br/www/arquivos/IN03-19-01-2001.pdf
Própolis	Produto oriundo de substâncias resinosas, gomosas e balsâmicas, colhidas pelas abelhas, de brotos, flores e exsudados de plantas, nas quais as abelhas acrescentam secreções salivares, cera e pólen para elaboração final do produto.	VI - Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de própolis.
Cera de Abelhas	Definida como um produto de consistência plástica, de cor amarelada, muito fusível, secretado pelas abelhas para a formação dos favos nas colmeias.	II - Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de cera de abelhas.
Pólen Apícola	Definido como o resultado da aglutinação do pólen das flores, efetuada pelas abelhas operárias, mediante néctar e suas substâncias salivares, o qual é recolhido no ingresso da colmeia.	V - Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de Pólen Apícola.

Geleia Real	Produto da secreção do sistema glandular cefálica (glândulas hipofaringeanas e mandibulares) das abelhas operárias, coletada até 72 horas.	III - Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de geleia real.
Apitoxina	Produto de secreção das glândulas abdominais (glândulas do veneno) das abelhas operárias e armazenado no interior da bolsa de veneno.	I - Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de Apitoxina.

Fonte: (Brasil, 2001)

2 APICULTURA NO BRASIL

Os fatos históricos sobre a apicultura no Brasil, dispostos nesse tópico foram encontrados no site da Associação Brasileira de Estudo das Abelhas (A.BE.L.H.A.), em artigo publicado em 7 de abril de 2015. Na medida que se descreve os fatos, pontualmente serão referenciados outros autores que delineiam também sobre os episódios.

O ano de 1839 foi datado de forma oficial, como o início da apicultura no Brasil, quando o pároco Antônio Carneiro importou da região do Porto (Portugal) 100 colônias de abelhas da espécie *Apis mellífera* (Goncalves, 2006). Após a travessia, somente sete colônias conseguiram sobreviver, e foram acomodadas no Rio de Janeiro numa praia denominada Formosa.

Entre 1845 e 1880, imigrantes alemães e italianos introduziram outras subespécies de “*Apis mellífera*” nas regiões do Sul e Sudeste do Brasil. Durante esse período, as abelhas melíferas eram cultivadas como hobby e para a produzir cera. Dessa forma, a apicultura no Brasil possuía um perfil muito incipiente, com poucas técnicas de manejo e com colmeias cultivadas em pequenos espaços, próximo a moradias e animais, já que as abelhas eram pouco defensivas e não apresentavam características que impedisse o cultivo com outras criações de animais (Camargo, 1972).

O volume de mel produzido até a década de 1950, não superava 8 mil toneladas anualmente, posicionando o país com um 27º lugar na produção mundial de mel. As abelhas melíferas europeia também não eram adaptadas às condições climáticas tropicais. Aliado a isso, grande quantidade das colmeias foram dizimadas, devido às doenças como acariose e nosemose, conforme afirma Pegoraro (2003) sobre o acontecimento do fato no intervalo entre 1943 a 1957.

Diante desse cenário, em 1956, o professor Warwick Estevan Kerr viajou para a África a procura de abelhas rainhas, com melhores características de produção, com intuito de superar a situação. A viagem, que recebeu apoio do ministério da agricultura, culminou na entrada de 49 abelhas rainhas no Brasil que foram alojadas no apiário experimental de Rio Claro, no Estado de São Paulo.

O projeto objetivava fazer um estudo comparativo entre abelhas africanas e as europeias, ajuizando a produtividade e adaptabilidade ao ambiente brasileiro para definir a raça mais apropriada. No entanto, por falhas na manipulação, escaparam abelhas de 26 colônias, favorecendo o cruzamento de abelhas africanas com as europeias já adaptadas aqui no Brasil, culminando na abelha africanizada (Pegoraro (2003).

O Brasil perpassou por momentos problemáticos, no período de mestiçagem das abelhas (africanização), os meios que socializavam as notícias deram ênfase a um perfil aterrorizante as abelhas (tratava como “abelhas assassinas”), por motivos de incidentes que aconteceram na ocasião (Sanford, 2005).

A ação feita para aprimorar a apicultura brasileira, foi abalada pelo sensacionalismo da mídia, que enxergava as abelhas como pragas que precisavam serem eliminadas. Para tanto, houve defesas de que fossem realizadas ações extremas, como pulverizações com agrotóxico em grandes campos. Diante desse cenário de desequilíbrio, com baixa produção de mel, obscurantismo em técnicas de manejo e vários incidentes, muitos criadores abdicaram do segmento apícola (Pegoraro, 2003).

Os apicultores remanentes procuraram aprimorar as técnicas de manejo das abelhas europeias para as africanizadas, perceptivelmente mais defensivas, porém com maior potencial produtivo e resistência às doenças (Pegoraro, 2003). Diante das iniciativas para recuperar a atividade e criar meios de expandir o segmento, foram promovidos intercâmbios de técnicas de manejo e experiências vivenciadas, por meio da promoção de simpósios e congressos que agrupava produtores e estudiosos.

As ações contribuíram para estabelecer a apicultura como atividade importante no âmbito da produção agropecuária. A recuperação ficou marcada pela fundação da Confederação Brasileira de Apicultura em 1967, a qual o momento é datado por Pegoraro (2003) como em 1968. Após três anos é promovido o primeiro congresso brasileiro da atividade apícola (Sanford, 2005).

O Brasil, possui um vasto potencial para a produção apícola, é reconhecidamente um dos países exportadores de mel de alta qualidade. Em 2019 ocupou a décima primeira posição na produção mundial de mel e respondeu por 4,8% do volume das exportações globais do produto (Vidal, 2021).

O nordeste brasileiro tem elevada competitividade no mercado mundial de produtos apícolas, porque é proveniente em grande parte de vegetação nativa, dessa forma, possui baixa contaminação por pesticidas e por resíduos de antibióticos (Vidal, 2021).

3 CADEIA PRODUTIVA DO MEL

O mel de abelha é um alimento o qual atende ao surgimento de novas demandas por produtos com certo ideário de "geração saúde", e potencializa, novas dinâmicas que podem favorecer grupos sociais, até então, desfavorecidos (Vilela, 1999). Para o autor, o surgimento de um mercado amplo por produtos "limpos", "verdes", "naturais", cria viabilidade comercial deste produto.

A sua cadeia de produção impacta fortemente o nível social (ocupação de mão de obra), econômico (renda gerada pelos produtos destinados a nichos de mercado muito superiores à renda dos produtos tradicionais) e ambientais (importância da preservação ambiental para o próprio sucesso do empreendimento) (Vilela, 1999).

A Associação Brasileira dos Exportadores de Mel (ABEMEL) por meio de uma série histórica entre 2004 e 2020, relacionou a Produção x Exportação de Mel do Brasil. Segundo a associação, dentro do intervalo estipulado, o Brasil produziu 660.991 toneladas de mel e exportou 338.406 toneladas (ABEMEL, 2022).

O total destinado ao mercado interno foi de 276.857 toneladas (ABEMEL, 2022). De acordo com fonte citada, a análise assume que o mel não exportado foi 100% disponibilizado ao mercado interno, não considerando eventual estoque do apicultor. A ABEMEL ressalta ainda, que o "Total Destinado ao Mercado Interno" não representa necessariamente o tamanho do mercado Brasileiro.

Nesse contexto, pode-se dar ênfase, ao valor pago pelo mel. De acordo com a Comex (2022) o preço médio no porto variou entre U\$\$ 3,67 a 3,79 /Kg de janeiro a novembro de 2022, com tendência a assim se manter. Paralelo a isso, a rentabilidade desse produto é superior à maioria das atividades agropecuárias exercidas por

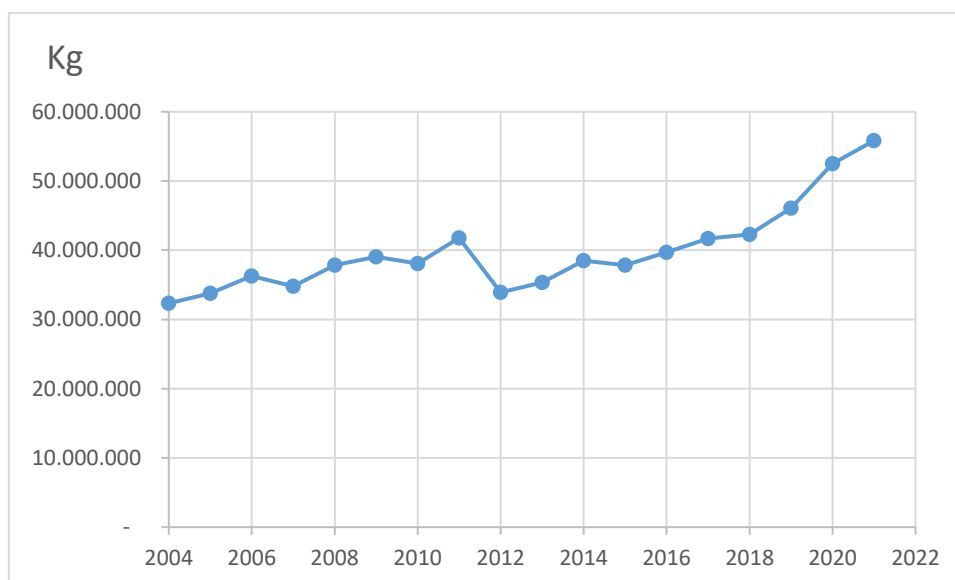
agricultores, quando analisado por exemplo; a intensidade de mão-de-obra em algumas etapas do processo produtivo (Comex, 2022).

Sob esse viés analítico, ressalta-se uma projeção para os próximos anos, com o crescimento da atividade apícola, o qual nos leva a considerar a possibilidade da ampliação da exploração do mel (um dos produtos da atividade apícola). Esse segmento acende alternativas de desenvolvimento de atividades econômicas no meio rural extremamente restritas a criação bovina, a fruticultura e hortaliças etc. aliado ao potencial da flora apícola existente (Comex, 2022).

3.1 PRODUÇÃO NACIONAL DO MEL

O Brasil registrou, em 2021, um recorde na produção de mel. De acordo com dados da Pesquisa Pecuária Municipal, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), foram 55.828.154 (cinquenta e cinco milhões, oitocentos e vinte e oito mil e cento e cinquenta e quatro) quilos de mel, aumento importante quando comparado a série histórica (2004-2021) (Gráfico 1).

Gráfico 1: Mel de Abelha / Quantidade produzida (Unidade: kg)



Fonte: IBGE, 2022

No período de 2004-2021, observa-se que a produção brasileira de mel natural obteve uma taxa de crescimento de 42,08%, quando comparado a produção do ano de 2004, a qual atingiu 32.336.462 (trinta e dois milhões, trezentos e trinta e seis mil e quatrocentos e sessenta e dois) quilos de mel naquele ano (IBGE, 2022).

O valor de produção em 2021 chegou a R\$ 854.416.000,00 (oitocentos e cinquenta e quatro milhões, quatrocentos e dezesseis mil) (IBGE, 2022). O mel teve uma média de valorização nos últimos 2 anos (2020-2021) de R\$ 12,07, para R\$ 15,30/kg. “Esse é um mercado com demanda e espaço de crescimento. Há um potencial produtivo a ser explorado, e isso vem acontecendo, com alta do dólar e o aumento no preço”, explica Mariana Oliveira, analista da pesquisa do IBGE (Almeida, 2022).

Na tabela 1 segue a distribuição da Produção Brasileira de Mel Natural, por Regiões e Estados da Federação – 2017 a 2021.

Tabela 1: Distribuição da produção brasileira de mel natural

Regiões e estados	Ano					Taxa de Crescimento
	2017	2018	2019	2020	2021	2017 / 2021
Norte	802.915	890.099	1023.003	999.484	1.141.609	29,67
Pará	500.712	558.604	670.284	627.456	638.767	27,57
Roraima	97.332	110.000	113.900	126.600	145.210	49,19
Rondônia	81.147	81.305	98.024	98.262	93.614	15,36
Acre	5.760	5.803	4.914	4.574	6.092	5,76
Amazonas	30.838	32.577	32.542	32.898	34.686	12,48
Amapá	13.458	14.782	15.585	16.521	18.199	35,23
Tocantins	73.668	87.028	87.754	93.173	205.041	178,33
Nordeste	12.806.050	14.126.096	15.588.516	19.336.339	20.265.336	36,81
Piauí	4.404.654	5.224.833	5.024.344	5.672.514	6.875.615	56,09
Ceará	1.776.231	2.113.192	2.677.489	3.895.743	3.763.041	111,85
Bahia	3.407.361	3.039.843	3.708.261	5.017.609	4.598.600	34,96
Pernambuco	255.809	616.426	769.814	938.426	1.248.005	387,86
Maranhão	2.355.873	2.261.672	2.337.026	2.477.212	2.381.960	1,11
Rio Grande do Norte	174.900	364.847	479.257	598.883	582.488	233,04
Alagoas	216.311	264.748	331.471	372.098	405.886	87,64
Paraíba	156.438	199.227	199.603	278.910	310.721	98,62
Sergipe	58.473	41.308	61.251	84.944	99.020	69,34
Sudeste	9.633.966	9.234.358	9.849.582	9.907.037	10.498.417	8,24
São Paulo	4.132.911	4.124.114	4.537.307	4.704.336	4.786.436	15,81
Minas Gerais	4.560.848	4.077.462	4.226.823	4.103.316	4.584.133	0,51
Rio de Janeiro	357.178	412.375	424.694	411.881	437.781	22,57
Espírito Santo	583.029	620.407	660.758	687.504	690.067	18,36
Sul	16.480.865	16.488.463	17.833.466	29.321.853	22.191.001	25,73
Rio Grande do Sul	6.318.021	6.428.057	6.550.138	8.205.356	9.212.224	45,81
Paraná	5.962.813	6.307.107	7.202.539	7.890.115	8.404.843	40,95
Santa Catarina	4.200.031	3.753.299	4.080.789	4.296.382	4.573.934	8,9
Centro-Oeste	1.971.951	1.529.281	1.794.364	1.856.422	1.731.791	-13,87
Mato Grosso do Sul	1.157.465	714.343	977.724	968.759	902.961	- 21,99
Mato Grosso	480. 949	466.214	471.636	536.552	440.216	- 8,47

Goiás	319.212	337.655	331.178	329.167	366.191	14,72
Distrito Federal	14.325	11.069	13.826	21.944	22.423	56,53

Fonte: IBGE, 2022. *Valores de produção informado em quilogramas - kg e taxa de crescimento calculado levando em consideração os anos de 2017 e 2021*

Diante desse cenário, no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA, está sendo desenvolvidas medidas para apoiar a apicultura. O Plano Agrordeste trabalha a apicultura em quatro territórios (PiauÍ, Ceará, Minas Gerais e Bahia) e visa fomentar a inclusão produtiva de pequenos e médios produtores rurais da região (MAPA, 2022).

Políticas do MAPA incentivam a produção nacional de mel com assistência técnica, indicações geográficas e selo arte (reconhece seu processo artesanal de produção para comercializar seus produtos em todo o país), os quais são exemplos de trabalhos para promoção interna e externa dos produtos oriundos de abelhas (MAPA, 2022).

Para impulsionar a promoção interna e externa dos produtos brasileiros, o MAPA fez cinco Indicações Geográficas (IG), as quais estão registradas relacionadas a produtos de abelha. Dentre elas, duas regiões produtoras de mel são reconhecidas como “Indicação de Procedência” e uma, registrada como “Denominação de Origem” (MAPA, 2022).

As IG fazem referência a produtos com diferencial de qualidade ou outra característica. O Brasil tem potencial de registrar ainda outras 15 regiões vinculadas a produtos de abelha, como própolis, mel e pólen (MAPA, 2022).

PROFCPT
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

INSTITUTO FEDERAL
Rio Grande do Norte

3.2 PRODUÇÃO MUNDIAL E MAIORES EXPORTADORES DO MEL

Figura 1: Produção mundial de mel em 2020 (toneladas)



Fonte: FAO (2022a)

Em 2020, o Brasil exportou 45,7 mil toneladas de mel natural, com faturamento de US\$ 98,560 milhões (MAPA, 2022). Os Estados Unidos são responsáveis por 72% das aquisições de mel do Brasil. Em 2020, foram exportados para o país 34 mil toneladas de mel, correspondendo ao valor de US\$ 71,2 milhões (MAPA, 2022).

A Índia produziu 62 mil toneladas de mel em 2020, nesse ano foi o quarto maior exportador mundial do produto, com um aporte de 55 mil toneladas ao mercado (Vidal, 2022). Segundo a autora, no mesmo ano, a Nova Zelândia teve o maior faturamento com exportações de mel no mundo. No entanto, o bom resultado alcançado foi devido a comercialização de um pequeno volume com alto valor agregado.

Os maiores fornecedores de mel para a União Europeia são a Ucrânia e a China (Vidal, 2022). Segundo a autora, em 2020, a Argentina foi um dos maiores fornecedores de mel do mundo, enquanto a Ucrânia, foi o quinto maior produtor global e o segundo maior exportador, e se tornou o maior fornecedor de mel para os países da União Europeia ultrapassando a China.

Os Estados Unidos possuem uma produção expressiva de mel (67 mil toneladas em 2020), porém seu maior destaque é como importador (Vidal, 2022). A Argentina, Índia, Ucrânia, Vietnã e Brasil juntos responderam em 2021 por aproximadamente 85% do volume de mel importado pelos EUA (Azevedo, 2021).

Apesar de produzir um volume expressivo de mel (segunda maior produção mundial de mel, 104 mil toneladas em 2020), a Turquia não possui participação expressiva no mercado global do produto (Vidal, 2022).

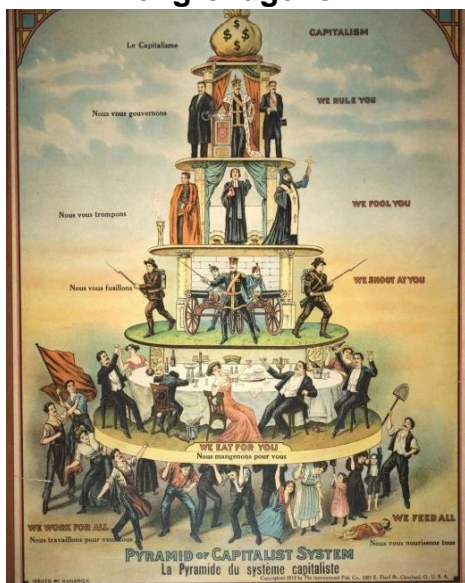
4 CONVERGÊNCIA DA CADEIA PRODUTIVA DO MEL A LUZ DO ENFOQUE CTS – CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE

"O capitalismo é um sistema em que predomina a propriedade privada e a busca constante pelo lucro e pela acumulação de capital, que se manifesta na forma de bens e dinheiro" (Pena, 2023). Segundo o autor, o sistema traz em sua estrutura uma divisão da sociedade em classes e é formada pela burguesia, os quais são proprietários dos meios de produção e os proletários que vivem de sua força de trabalho, através do recebimento de salários (Figura 2).

Segundo Habermas (1983), com o desenvolvimento do modo de produção capitalista, o conhecimento técnico e científico é interdependente. De acordo com o mesmo, as metodologias científicas levam a uma dominação da natureza com uma eficácia cada vez maior, proporcionando os instrumentos para uma dominação cada vez mais eficiente do homem sobre o homem (Santos; Mortimer 2000, p. 111).

É desenvolvido um sistema, o qual funciona por meio de uma produção que não necessariamente é imprescindível para a sobrevivência da sociedade (Alves, 1968 *apud* Santos; Mortimer, 2000). Além disso, os avanços científicos e tecnológicos vêm interferindo no meio ambiente, provocando muitos debates éticos, tornando inexplicável pensar em ciência, sem considerar efeitos e justaposição a sociedade de suas aplicações (Santos; Mortimer, 2000).

Figura 2: Capitalismo e suas engrenagens



Fonte: Machado (2018)

científico e tecnológico à guerra, fizeram com que parte da sociedade, refletissem sobre esse desenvolvimento, com um olhar mais crítico. Paralelo a isso, as publicações das obras de Thomas Kuhn (A estrutura das revoluções científicas) e Rachel Carsons (Silent spring) potencializaram as discussões pelo viés político e nas interações entre ciência, tecnologia e sociedade (CTS) (Auler; Bazzo, 2001).

Diante desse contexto, o movimento CTS tem em seus objetivos a elevação do interesse dos estudantes em relacionar a ciência com as aplicações tecnológicas e os fenômenos da vida cotidiana, abordar as implicações sociais e éticas relacionadas ao uso da ciência e da tecnologia e adquirir uma “compreensão da natureza da ciência e do trabalho científico” (Caamaño, 1995 *apud* Auler; Bazzo, 2001, p. 3). Acerca dessa lógica, Rubba e Wiesenmayer (1988), consideram que a incorporação dos conhecimentos científicos, da tecnologia e da coletividade ao ensino científico sinaliza uma alternativa de instruir os sujeitos com fundamentos da ciência e da tecnologia.

O discutido nos textos que antecederam ao item 4, converge com o movimento CTS na medida que apresenta fatos de exploração do meio ambiente, com potencial de contribuir com o desenvolvimento sustentável, contemplando uso de técnicas de produção, importância social da atividade, avanço tecnológico e impacto econômico da apicultura.

Nessa perspectiva de reflexão, o movimento CTS começa a germinar em meados do século XX, nos países capitalistas centrais. Após euforia inicial com os resultados do avanço científico e tecnológico, nas décadas de 1960 e 1970, foi percebido que o desenvolvimento científico, tecnológico e econômico não estava conduzindo, linear e automaticamente, ao desenvolvimento do bem-estar social (Auler; Bazzo, 2001).

As consequências que a ciência e a tecnologia (C&T) causaram, como a degradação ambiental e a vinculação do desenvolvimento



Fonte: A - IFRN, 2020; B - Meireles, 2020 (@kungahuset/instagram/reprodução); C – IFRN, 2018.

A exploração do meio ambiente, aliado ao desenvolvimento sustentável a qual as abelhas promovem está conexas a tentativa de formar cidadãos éticos por meio do uso da tecnologia de forma adequada. Por exemplo, a técnica da apicultura migratória feita pelos antigos egípcios. Eles colocavam as colmeias em barcaças e navegavam o rio Nilo para polinizar as culturas ao longo do rio (Marchese, 2009). A apicultura migratória ainda hoje é recomendada e utilizada por muitos apicultores.

A cadeia de produção de mel impacta fortemente o nível social com a ocupação de mão de obra, renda gerada pelo produto e importância da preservação ambiental para o próprio sucesso do empreendimento. Diante desse cenário, emerge a convergência com objetivos do movimento CTS na educação, os quais abordam entre outros, o questionamento das formas de atuar sobre a natureza e à integração dele na atividade produtiva das comunidades (Medina; Sanmartín 1990).

A importância social da atividade é percebida ainda, na medida que se observa que as cinco regiões do país (Norte, Nordeste, Sul, Sudeste, Centro Oeste) possuem perfis para a produção de mel. Nessa perspectiva, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA, desenvolve medidas para apoiar a apicultura. Como exemplo; o “Plano Agronordeste” em quatro territórios (Piauí, Ceará, Minas Gerais e Bahia) o qual visa fomentar a inclusão produtiva de pequenos e médios produtores rurais da região (MAPA, 2022).

No Brasil um dos focos de CTS com perspectiva freireana seria o processo de dominação do atual sistema tecnológico, a qual oferece riscos para a vida humana (Santos; Mortimer, 2002). Segundo Santos (2008) o sistema tecnológico dominante acarreta exclusão social, divisão desigual do trabalho, do lucro e da exploração ambiental.

Uma proposta de CTS na perspectiva humanística freireana, busca uma educação que não seja centrada na preparação dos indivíduos para o uso adequado de artefatos tecnológicos de forma a usufruir melhor de seus recursos (Santos, 2008). Para o autor, uma educação com enfoque CTS na perspectiva freireana buscaria incorporar ao currículo discussões de valores e reflexões críticas que possibilitem desvelar a condição humana.

A tecnologia está melhorando as condições de vida das pessoas, reduzindo a taxa de mortalidade, aumentando a qualidade e a expectativa de vida e reduzindo a distância entre as pessoas pelo uso de novas tecnologias de comunicação (Santos, 2008). No entanto, de acordo com o autor, a sociedade moderna continua ainda marcada pela divisão entre ricos e pobres, potencializada pela globalização econômica.

Trazendo a discussão do avanço tecnológico para o aumento da produção de mel, se percebe que desde 1839, também houveram movimentos para avançar tecnologicamente, com a importação de colônias de abelhas e em 1956, com importação de novas abelhas rainhas para realizar estudos de checagem entre as abelhas africanas e europeias (avaliação da produtividade e resistência) (A.BE.L.H.A. 2015) entre outras.

As ações contribuíram para o estabelecimento da apicultura como setor importante da produção agropecuária. O Brasil, passou a se destacar como um importante produtor mundial de mel, e é reconhecido como um dos países exportadores de mel de alta qualidade (Vidal, 2021).

Até a década de 1950, a produtividade de mel pelas abelhas melíferas europeia era baixa, não ultrapassando 8 mil toneladas por ano e um singelo 27º lugar na produção mundial, devido condições climáticas e doenças, surtindo baixo impacto econômico (A.BE.L.H.A.). Os apicultores procuraram aprimorar as técnicas de manejo das abelhas europeias para as africanizadas, perceptivelmente mais defensivas, porém com maior potencial produtivo e resistência às doenças (Pegoraro, 2003).

Marx (2013) ressalta que inovações que a ciência e a tecnologia promovem, traz como consequência a redução remuneratória da força de trabalho, visto que interfere na quantidade de tempo de mão de obra para desenvolver produtos necessários à sociedade. De maneira adversa, os avanços tecnológicos para produção do mel discutidos, permite a compreensão que se caracteriza pela maior quantidade de mão de obra necessária para atender a demanda.

Diante desse cenário de avanço, vem o fato do Brasil, o qual registrou em 2021, um recorde na produção de mel, surtindo um bom impacto econômico. O valor de produção em 2021 chegou a R\$ 854.416.000,00 (oitocentos e cinquenta e quatro milhões, quatrocentos e dezesseis mil reais) (IBGE, 2022). Quando comparado a década de 50 houve um aumento de 47.828.154 (quarenta e sete mil, oitocentos e vinte e oito, cento e cinquenta e quatro) quilos na produção de mel.

O contexto apresentado, permite apostilar que o desenvolvimento tecnológico e econômico na cadeia produtiva do mel estar conduzindo, ao desenvolvimento do bem-estar social, aproximando a alusão de Auler e Bazzo (2001). Além disso, procura atender a crítica feita por Sant'Anna (1978), a qual afirma que a exploração colonial no Brasil teve sempre um caráter predatório, sem voltar maiores atenções aos aspectos técnicos. Para o mesmo, sem a atenção aos aspectos técnicos, a tendência era expandir-se, sem se renovar, conseqüentemente, sem renovação econômica e novas vagas de trabalho.

Portanto, a cadeia produtiva de mel converge a linha CTS, por ser um segmento que permite visualizar premissas (dar ênfase a preocupação envolvendo a discussão sobre o impacto social da ciência e tecnologia (Teixeira, 2003)) imbricadas ao enfoque CTS na apicultura. Assim como, visualizar a compreensão de que o desenvolvimento da sociedade não pode ser determinado de forma unilateral, apenas pelas inovações tecnológicas (Junior et al. 2014).

CONSIDERAÇÕES

Esse material procura o entrelaçamento entre a realidade e a educação profissional e tecnológica, visto que, o público-alvo são alunos de apicultura, de curso profissional e tecnológico. A Unidade Didática – UD terá como foco a construção de conhecimentos junto aos estudantes, explorando os conhecimentos científicos, as tecnologias utilizadas e a importância social das abelhas e do mel.

Poderá ser relacionado ainda, o incentivo a preservação ambiental, paralelo a exploração da apicultura, visto que a atividade apícola possui potencial de contribuir com a manutenção da vegetação nativa e da biodiversidade. Sob essa ótica, ressalta-se a convergência do enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade por compreender que a preocupação ambiental é algo inerente ao campo CTS.

Espera-se com esse material que a abordagem CTS contribua para o alcance da educação humana integral, relacionada no segmento da atividade apícola, por meio da aprendizagem de conteúdos factuais, os quais segundo Zabala (1998), são conteúdos relacionados ao conhecimento dos fatos, situações, fenômenos concretos etc. Acerca dessa lógica o material está permeado de conteúdos factuais da apicultura, meio ambiente, da história, de tecnologias...



PROFEPT

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

INSTITUTO FEDERAL
Rio Grande do Norte

REFERÊNCIAS

A.B.E.L.H.A. - Associação Brasileira de Estudo das Abelhas. **Apicultura no Brasil**. abr. 2015. Disponível em: <https://abelha.org.br/apicultura-no-brasil/>. Acesso em: 03 ago. 2022.

ABEMEL - Associação Brasileira dos Exportadores de Mel. **Dados Estatísticos do Mercado de Mel - Série Histórica**. Disponível em: [https://www.brazillletsbee.com.br/ABEMEL%20-%20Dados%20Estatisticos%20-%20Serie%20Historica%20\(Outubro21\).pdf](https://www.brazillletsbee.com.br/ABEMEL%20-%20Dados%20Estatisticos%20-%20Serie%20Historica%20(Outubro21).pdf). Acesso em: 04 ago. 2022.

AULER, D. & BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação**, 1, 1-13, 2001.

ALMEIDA, Arthur. Apicultura: produção de mel bate recorde no Brasil. **Revista Globorural**, 30 SET 2022. Disponível em: <https://globorural.globo.com/Noticias/Criacao/noticia/2022/09/apicultura-producao-de-mel-bate-recorde-no-brasil.html>. Acesso em: dez. 2022.

AZEVEDO, R. E.U.A inicia processo antidumping contra Argentina, Índia, Ucrânia, Vietnã e Brasil. **APACAME**, 26 de abril de 2021. Disponível em: https://www.bnb.gov.br/s482-dspace/bitstream/123456789/1198/3/2022_CDS_219.pdf. Acesso em: 14 de dez. de 2021.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa, nº 11, de 20 de outubro de 2000. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel. (Of. nº 179/2000). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 out. 2000. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/suasa/regulamentos-tecnicos-de-identidade-e-qualidade-de-produtos-de-origem-animal-1/IN11de2000.pdf>. Acesso em: 04 ago. 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa SDA nº 03, de 19 jan. 2001. Anexo VI - Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de própolis. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 jan. 2001. Disponível em: <http://iberpharm.com.br/www/arquivos/IN03-19-01-2001.pdf>. Acesso em: 04 ago. 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa SDA nº 03, de 19 jan. 2001. Anexo II - Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de cera de abelhas. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 jan. 2001. Disponível em: <http://iberpharm.com.br/www/arquivos/IN03-19-01-2001.pdf>. Acesso em: 04 ago. 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa SDA nº 03, de 19 jan. 2001. Anexo III - Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de geleia real. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 jan. 2001. Disponível em: <http://iberpharm.com.br/www/arquivos/IN03-19-01-2001.pdf>. Acesso em: 04 ago. 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa SDA nº 03, de 19 jan. 2001. Anexo I - Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de Apitoxina. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 jan. 2001. Disponível em: <http://iberpharm.com.br/www/arquivos/IN03-19-01-2001.pdf>. Acesso em: 04 ago. 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa SDA nº 03, de 19 jan. 2001. Anexo V - Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de Pólen Apícola. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 jan. 2001. Disponível em: <http://iberpharm.com.br/www/arquivos/IN03-19-01-2001.pdf>. Acesso em: 04 ago. 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Políticas do Mapa incentivam a produção nacional de mel**. Publicado em 20/05/2021 15h28, Atualizado em 01/11/2022 10h14. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/politicas-do-mapa-incentivam-a-producao-nacional-de-mel#:~:text=Exporta%C3%A7%C3%A3o%20de%20mel,US%24%2071%2C2%20milh%C3%B5es>. Acesso em: 26 dez. 2022.

CAMARGO, Joao Maria Franco de (Org). **Manual de apicultura**, Sao Paulo, Ed. Agronomica Ceres, 1972. p. il (Ceres.9).

COMEX. **Comex Stat**. Disponível em: <http://comexstat.mdic.gov.br/pt/comex-vis>. Acesso em: 20 dez. 2022.

CHESHIRE, Frank R. **ABELHAS E APICULTURA: Científica e Prática**. v. I. – Científico, Londres L. UPCOTT GILL, 170, Strand, W.C. 1886.

FAO - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA ALIMENTAÇÃO E AGRICULTURA. **Faostat**. Food balances. Disponível em: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/FBS>. Acesso em: 23 de ago. de 2022a.

GONCALVES, Lionel Segui. Meio Século de Apicultura com Abelhas Africanizadas no Brasil. FFCLRP.USP. Departamento de Biologia Ribeirao Preto. SP. Brasil. **Revista Mensagem Doce**, n. 88, p. 1-5, APACAME, SP, Jul. 2006, Disponível em: <http://www.apacame.org.br/mensagemdoce/87/artigo1.htm>. Acesso em: 03 ago. 2022.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisas**: Pecuária. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pesquisa/18/16459?tipo=grafico&indicador=16575>. Acesso em: 22 dez. 2022.

JUNIOR, P. L. et al. Marx como referencial para análise de relações entre ciência, tecnologia e sociedade. **Ciênc. Educ.**, Bauru, 1, 175-194, 2014.

LÊNIN, V. Perle della progettomania populista. **In**: Opere. Vol. II. Roma: Edizioni Rinascita, 1954, vol. II.

MACHADO, Gustavo Lopes. **O capitalismo e suas engrenagens**. Disponível em: <https://www.pstu.org.br/o-capitalismo-e-suas-engrenagens/>. Acesso em: fev. 2023.

MARCHESE, C. Marina. **A Abelha Lições de uma Apicultora por Acaso**. 2009. Tradução C. A. Osowski

MARX, Karl. **O capital: crítica da economia política**. São Paulo: Boitempo, 2013. Livro I. (tradução: Rubens Enderle)

MEDINA, M.; SANMARTÍN, J. El programa Tecnología, Ciencia, Natureza y Sociedad. *In*: MEDINA, M.; SANMARTÍN. Ciencia, Tecnología y Sociedad: estudios interdisciplinarios en la universidad, en la educación y en la gestión pública. Barcelona: Anthropos, 1990.

PEGORARO, Adhemar. **Estudo da integração de diversos fatores no manejo de abelhas africanizadas *Apis mellifera* Linnaeus., 1758, (Hymenoptera: Apidae), na unidade fitogeográfica da floresta com araucária, no sul do Brasil**. Curitiba: UFPR. 2003. 149 p. [Tese apresentada ao curso de P6s-Graduação em Agronomia, para obtenção do título de Doutor em Ciências].

PENA, Rodolfo F. Alves. **"O que é capitalismo?"**; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/geografia/o-que-e-capitalismo.htm>. Acesso em 23 jan. 2023.

RUBBA, P. A.; WIESENMYER, R. L. Goals and competencies for precollege STS education: recommendations based upon recent literature in environmental education. **Journal of Environmental Education**, n.19, v.4, p.38-44, 1988, DOI:[10.1080/00958964.1988.9942772](https://doi.org/10.1080/00958964.1988.9942772).

SANFORD, Malcolm T. Apicultura no Brasil: Um gigante Adormecido Desperta. Parte I. **Revista Mensagem Doce**, n. 83, p.1-4, APACAME, SP, set. 2005, Disponível em: <http://www.apacame.org.br/mensagemdoce/83/artigo2.htm>. Acesso em: 03 ago. 2022.

SANT'ANNA, V. M. **Ciência e Sociedade no Brasil**. São Paulo: Símbolo, 1978.

SANTOS, W. L. P. Educação Científica Humanística em Uma Perspectiva Freireana: Resgatando a Função do Ensino de CTS. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, 1, 109-131, 2008.

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. **Rev. Ensaio**, Belo Horizonte, 2, 110-132, 2000.

SANTOS, W. L. P. & MORTIMER, E. F. Humanistic science education from Paulo Freire's: "education as the practice of freedom" perspective. *In*: IOSTE SYMPOSIUM – THE INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY EDUCATION, 10., 2002, Foz do Iguaçu-PR, Brazil. Proceedings... Foz do Iguaçu, 641-649, 2002.

SILVA, Roberto Carlos Prazeres de Andrade. **Estudo da cadeia produtiva do mel no contexto da apicultura paranaense: uma contribuição para a identificação de políticas públicas prioritárias.** Monografia (Especialização) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Curso de Especialização em Formulação e Gestão de Políticas Públicas. Curitiba-PR, 2007. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/62163?show=full>. Acesso em: 03 ago. 2022.

TEIXEIRA, P. M. M. A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-social e do movimento CTS no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, 2, 177-190, 2003.

VIDAL, Maria de Fatima. Mel Natural: Cenário Mundial e Situação da Produção na Área de Atuação do BNB. **Caderno Setorial ETENE**, n. 157, Mar. 2021. Disponível em: https://www.bnb.gov.br/s482-dspace/bitstream/123456789/801/1/2021_CDS_157.pdf. Acesso em: 05 ago. 2022.

VIDAL, Maria de Fatima. Mel Natural. **Caderno Setorial ETENE**, n. 219, Abr. 2022. Disponível em: https://www.bnb.gov.br/s482-dspace/bitstream/123456789/1198/3/2022_CDS_219.pdf. Acesso em: 26 dez. 2022.

VILELA, S. L. de O. Globalização e emergência de múltiplas ruralidades: reprodução social de agricultores via produtos para nichos de mercado. 1999. 205 f. Tese (Doutorado em Ciências Sociais) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Campinas. **In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 2.; SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 8.**, 2000, Teresina. Anais... Teresina: SNPA, 2000. p. 233-239.

ZABALA, A. **A prática educativa.** Tradução: Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: ARTMED, 1998.

PROFEPT
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

INSTITUTO FEDERAL
Rio Grande do Norte

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO FINAL DA OFICINA (TEXTO ARGUMENTATIVO)**IDENTIFICAÇÃO DA INSTITUIÇÃO****DISCIPLINA:** Interdisciplinar**TEMA TRANSVERSAL**

ABELHAS, TECNOLOGIAS E MEIO AMBIENTE

Professor (a):

Educando (a):

HORA DA REFLEXÃO

A apicultura é um ramo da zootecnia, caracteriza-se pela exploração econômica e racional da abelha, cuja atividade é a criação de espécies do gênero *Apis* para fins de produção de mel, pólen apícola, própolis, cera de abelhas, geleia real e apitoxina ou para serviços de polinização (Camargo, 1972). A atividade desencadeia ainda, o desenvolvimento de produtos derivados, por meio da industrialização (cosméticos, terapêuticos, nutracêuticos e alimentícios) (Silva, 2007).

O movimento Ciência, Tecnologia, Sociedade - CTS emerge com objetivos de abordar entre outros, as aplicações tecnológicas, implicações sociais e éticas relacionadas ao uso da ciência e da tecnologia (Caamaño, 1995 *apud* Auler & Bazzo, 2001).

Sob essa ótica, produza um texto argumentativo, o qual delineia sobre a relação do movimento CTS e a Apicultura, com ênfase na cadeia produtiva do mel.

INSTITUTO FEDERAL
Rio Grande do Norte