

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
MESTRADO EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA**

**TATIANE EVANGELISTA ZILS**

**CONCEITOS DE MICROBIOLOGIA A PARTIR DE UM CONTEXTO DA  
BIOTECNOLOGIA DOS PROBIÓTICOS: UMA PROPOSTA NA  
ABORDAGEM CTS PARA ENSINO DE BIOLOGIA NA EDUCAÇÃO  
DE JOVENS E ADULTOS**

**DISSERTAÇÃO**

**PONTA GROSSA  
2020**

**TATIANE EVANGELISTA ZILS**

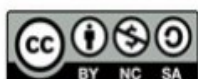
**CONCEITOS DE MICROBIOLOGIA A PARTIR DE UM CONTEXTO DA  
BIOTECNOLOGIA DOS PROBIÓTICOS: UMA PROPOSTA NA  
ABORDAGEM CTS PARA ENSINO DE BIOLOGIA NA EDUCAÇÃO  
DE JOVENS E ADULTOS**

**MICROBIOLOGY CONCEPTS FROM A BIOTECHNOLOGY CONTEXT OF  
PROBIOTICS: A PROPOSAL IN THE CTS APPROACH FOR TEACHING  
BIOLOGY IN YOUTH AND ADULT EDUCATION**

Dissertação apresentada como requisito para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciência e Tecnologia, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Orientador: Prof. Dr. Danislei Bertoni

**PONTA GROSSA  
2020**



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta licença permite que outros remixem, adaptem e criem a partir do trabalho para fins não comerciais, desde que atribuam o devido crédito e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.



**Ministério da Educação**  
**Universidade Tecnológica Federal do Paraná**  
**Câmpus Ponta Grossa**



TATIANE EVANGELISTA ZILS

**CONCEITOS DE MICROBIOLOGIA A PARTIR DE UM CONTEXTO DA BIOTECNOLOGIA DOS  
PROBIÓTICOS: UMA PROPOSTA NA ABORDAGEM CTS PARA ENSINO DE BIOLOGIA NA EDUCAÇÃO  
DE JOVENS E ADULTOS**

Trabalho de pesquisa de mestrado apresentado como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciência E Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Área de concentração: Ciência, Tecnologia E Ensino.

Data de aprovação: 08 de Dezembro de 2020

Prof Danislei Bertoni, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof Everaldo Dos Santos, Doutorado - Instituto Federal do Paraná

Prof.a Lia Maris Orth Ritter Antiquiera, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Documento gerado pelo Sistema Acadêmico da UTFPR a partir dos dados da Ata de Defesa em 08/12/2020.

**A FOLHA DE APROVAÇÃO ASSINADA ENCONTRA-SE NO DEPARTAMENTO DE  
REGISTROS ACADÊMICOS DA UTFPR CAMPUS PONTA GROSSA**

## DEDICATÓRIA

*Aos meus filhos amados Mary, Luan e Julia,  
que são minhas fontes de inspiração.*

*Ao meu amor Márcio, meu companheiro,  
paciente, amoroso, e grande incentivador  
dos meus sonhos.*

*Aos estudantes que participaram da  
pesquisa.*

## AGRADECIMENTOS

*Finalizo esta etapa da minha vida com o coração cheio de amor e gratidão, após três anos de muita pesquisa e trabalho, muitas foram as pessoas estiveram ao meu lado para que este trabalho fosse concretizado.*

*Primeiramente, agradeço a Deus pela oportunidade da vida, e por me guiar por este caminho.*

*À minha família, meus filhos Mary, Luan e Julia, vocês são minha fonte de inspiração nesta caminhada profissional.*

*Ao meu esposo, Márcio, que me faz acreditar todos os dias que amor vale a pena e que juntos somos mais fortes, me incentivando e auxiliando, com muito amor e paciência, a conquistar este sonho, que passou a ser um pouco dele também. A todos os meus familiares que me incentivaram e contribuíram de alguma forma para que eu chegasse até aqui.*

*Aos professores do PPGECT, pelas aulas ministradas, trocas de experiências e incentivos constantes ao estudo e à pesquisa.*

*Em especial, quero agradecer ao querido Professor Dr. Danislei Bertoni, que aceitou me orientar nesta pesquisa. Sou grata por toda paciência e pela bela referência de profissional inquestionável, competente e amável que conheci durante esses três anos, contribuindo muito para o meu desenvolvimento intelectual e profissional.*

*À Professora Dr<sup>a</sup>. Lia e ao Professor Dr. Everaldo, por aceitarem avaliar esta pesquisa, trazendo suas contribuições no Exame de Qualificação. Sobretudo, pela delicadeza e carinho com que fizeram cada uma das observações, críticas e sugestões.*

*Agradeço as amigas construídas ao longo destes anos, em especial: Teresinha, Priscila e Ana Paula companheiras de angústias, aflições, alegria e conquistas no Mestrado, foram tantos momentos uma incentivando as outras, vocês são muito importantes, do mestrado para a vida.*

*Por fim, mas não menos importante, agradeço de coração, à escola, pelo aceite da proposta de trabalho, e aos estudantes que participaram desta pesquisa, pois foram eles que abraçaram comigo esta proposta, acreditando em tudo que eu lhes oferecia. A sua colaboração foi fundamental para todo o processo deste trabalho, fazendo-me acreditar na importância de repensar, a cada dia, a minha prática docente, buscando trabalhar e ensinar da melhor forma possível sempre.*

*Gratidão a todos!*

## RESUMO

ZILS, Tatiane Evangelista. **Conceitos de microbiologia a partir de um contexto da biotecnologia dos probióticos**: uma proposta na abordagem CTS para ensino de biologia na Educação de Jovens e Adultos. 2020. 109f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2020.

Esse trabalho discute a importância de atividades voltadas ao enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) para a Educação de Jovens e Adultos (EJA). O objetivo da pesquisa foi avaliar as contribuições pedagógicas de uma sequência de aprendizagem na abordagem CTS sobre biotecnologia dos probióticos, para alunos da EJA, em Biologia, de uma escola estadual no município de Ponta Grossa/Paraná. A pesquisa se caracteriza como qualitativa, de pesquisa-ação, cujas investigações envolveram planejamento e interferência durante todo o processo. As atividades foram desenvolvidas em 12 horas-aula, divididas em três encontros de 4 horas-aula, com anotações realizadas pela pesquisadora para posterior análise. Obteve-se, também, dados a partir da aplicação de dois questionários, um de sondagem para analisar o conhecimento prévio dos alunos, e após a realização do projeto, reaplicado para saber as contribuições da sequência de atividades. Além dos materiais elaborados, em acordo com um dos objetivos específicos do trabalho, produziu-se um Caderno Pedagógico sobre o tema “Biotecnologia dos probióticos” contendo sugestões e estratégias de material de apoio ao Ensino de Biologia na EJA. As metodologias de ensino articuladas com a abordagem CTS valorizam a aprendizagem colaborativa e estimulam a formação do senso crítico. Portanto, espera-se que este material auxilie os professores de Biologia, adaptando às necessidades da comunidade onde está inserido. Assim, se consegue promover uma aprendizagem mais significativa por meio da problematização, possibilitando que os alunos desenvolvam um senso crítico e sejam mais atuantes na sociedade.

**Palavras-chave:** Ensino de Ciências. Microbiologia. Aprendizagem. Abordagem CTS.

## ABSTRACT

ZILS, Tatiane Evangelista. **Microbiology Concepts from a Biotechnology Context of Probiotics**: a Proposal in the STS Approach for Teaching Biology in Youth and Adult Education. 2020. 109f. Dissertation (Master in Science and Technology Teaching) - Federal University of Technology – Parana (UTFPR), Ponta Grossa, 2020.

This paper discusses the importance of activities focused on the Science-Technology-Society (STS) approach for Youth and Adult Education (YLE). The objective of the research was to evaluate the pedagogical contributions of a learning sequence in the STS approach about probiotic biotechnology, for YLE students, in Biology, of a state school in the city of Ponta Grossa/Paraná. The research is characterized as qualitative, action research, whose investigations involved planning and interference throughout the process. The activities were developed in 12 class-hours, divided into three meetings of 4 class-hours, with notes taken by the researcher for later analysis. Data was also obtained from the application of two questionnaires, a survey questionnaire to analyze the students' prior knowledge, and, after the completion of the project, reapplied to find out the contributions of the sequence of activities. In addition to the materials developed, according to one of the specific objectives of the work, a Pedagogical Notebook was produced on the theme "Biotechnology of probiotics" containing suggestions and strategies for supporting material for Biology Teaching in YLE. The teaching methodologies articulated with the STS approach value collaborative learning and stimulate the formation of critical sense. Therefore, it is hoped that this material will help Biology teachers, adapting it to the needs of the community where it is inserted. Thus, it is possible to promote a more meaningful learning through problematization, allowing students to develop a critical sense and be more active in society.

**Keywords:** Teaching Sciences. Microbiology. Learning. STS Approach.

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b>	Detalhamento da aula 1 .....	56
<b>Quadro 2</b>	Detalhamento da aula 2 .....	57
<b>Quadro 3</b>	Detalhamento da aula 3 .....	58
<b>Quadro 4</b>	Material de contribuição para pesquisa .....	58
<b>Quadro 5</b>	Exposição das UC e UA referentes ao questionário de sondagem .....	65
<b>Quadro 6</b>	Exposição das UC e UA referentes ao questionário de sondagem .....	65
<b>Quadro 7</b>	Exposição das UC e UA referentes ao questionário de sondagem .....	66
<b>Quadro 8</b>	Exposição das UC e UA referentes ao questionário de sondagem .....	67
<b>Quadro 9</b>	Exposição das UC e UA referente a atividade 1 CTS .....	68
<b>Quadro 10</b>	Exposição das UC e UA referente a atividade 1 CTS .....	69
<b>Quadro 11</b>	Exposição das UC e UA referente a atividade 2 CTS .....	70
<b>Quadro 12</b>	Exposição das UC e UA referente a atividade 2 CTS .....	71
<b>Quadro 13</b>	Exposição das UC e UA referente a atividade 3 CTS .....	73
<b>Quadro 14</b>	Exposição das UC e UA referente a atividade 4 CTS .....	75
<b>Quadro 15</b>	Exposição das UC e UA referente ao questionário final .....	77
<b>Quadro 16</b>	Exposição das UC e UA referente ao questionário final .....	78
<b>Quadro 17</b>	Exposição das UC e UA referente ao questionário final .....	79
<b>Quadro 18</b>	Exposição das UC e UA referente ao questionário final .....	80
<b>Quadro 19</b>	Exposição das UC e UA referente ao questionário final .....	81
<b>Quadro 20</b>	Categorias emergentes para análise dos resultados da pesquisa .....	82



## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	Ciclo desta pesquisa-ação, adaptado de Tripp (2005) .....	50
<b>Figura 2</b>	Alunos realizando a atividade 1 .....	60
<b>Figura 3</b>	Alunos pesquisando os componentes presentes nos alimentos ..	61
<b>Figura 4</b>	Palestra com a Farmacêutica Bioquímica .....	62
<b>Figura 5</b>	Alunos assistindo ao vídeo sobre os cuidados do <i>Kefir</i> .....	63
<b>Figura 6</b>	Amostra de iogurte caseiro para os alunos provarem .....	63
<b>Figura 7</b>	Imagens do Jogo Campo Minado .....	64
<b>Figura 8</b>	Aluna respondendo o questionário de fechamento e imagem do grão de <i>kefir</i> .....	64
<b>Figura 9</b>	Capa do Caderno Pedagógico .....	65
<b>Figura 10</b>	Charge crítica sobre alimentação saudável .....	73
<b>Figura 11</b>	Produção das charges realizadas pelos alunos .....	86
<b>Figura 12</b>	Capa do Caderno Pedagógico .....	90

## LISTA DE SIGLAS E ACRÔNIMOS

<b>ACT</b>	Alfabetização Científica e Tecnológica
<b>BNCC</b>	Base Nacional Comum Curricular
<b>CNE</b>	Conselho Nacional de Educação
<b>CTS</b>	Ciência, Tecnologia e Sociedade
<b>DCEEJA</b>	Diretrizes Curriculares da Educação de Jovens e Adultos
<b>DCNEM</b>	Diretrizes Curriculares para o Ensino Médio
<b>EDUCAR</b>	Fundação Nacional para Educação de Jovens e Adultos
<b>EJA</b>	Educação de Jovens e Adultos
<b>ENEJA</b>	Encontro Nacional de Ensino de Jovens e Adultos
<b>LDB</b>	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
<b>MEC</b>	Ministério da Educação
<b>MOBRAL</b>	Movimento Brasileiro de Alfabetização
<b>PCN</b>	Parâmetros Curriculares Nacionais
<b>PNAC</b>	Programa Nacional de Alfabetização e Cidadania
<b>PEI</b>	Programa de Educação Integrada
<b>PNE</b>	Plano Nacional de Educação

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>14</b>
2.1 EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS NO BRASIL .....	14
2.2 ENSINO DE BIOLOGIA E OS DOCUMENTOS CURRICULARES NO BRASIL .....	22
2.3 EDUCAÇÃO CTS E O ENSINO DE BIOLOGIA NA EJA .....	30
<b>3 ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS .....</b>	<b>49</b>
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA NATUREZA DA PESQUISA .....	49
3.1.1 <i>Coleta e análise dos dados</i> .....	51
3.2 CONTEXTO DE INVESTIGAÇÃO-AÇÃO.....	53
3.2.1 <i>Aspectos éticos</i> .....	54
3.3 PLANEJAMENTO E IMPLEMENTAÇÃO DAS AÇÕES.....	55
3.3.1 <i>Questionário de sondagem</i> .....	56
3.3.2 <i>Elaboração da sequência CTS e intervenção didática</i> .....	56
<b>4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....</b>	<b>60</b>
4.1 ATIVIDADES DA SEQUÊNCIA CTS .....	69
4.2 QUESTIONÁRIO FINAL.....	77
4.3 ANÁLISE A PARTIR DAS CATEGORIAS EMERGENTES .....	82
4.4 CONSTRUÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL .....	90
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>91</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>93</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>101</b>

## 1 INTRODUÇÃO

As reflexões da pesquisadora, como professora da Educação Básica, levaram à realização da pesquisa e seus resultados esboçados nessa dissertação, diretamente associados à necessidade em oferecer aos estudantes um ensino organizado em estratégias, que os encaminhem para formação enquanto cidadãos. Para a efetivação deste ensino, faz-se necessário observar e investigar a dinâmica deste conjunto de pessoas.

A investigação-ação tem sua gênese a partir de reflexões sobre a maneira como são ministradas as aulas da disciplina Biologia na EJA, considerada uma modalidade de ensino destinada a um público alvo que não concluiu, abandonou ou não teve acesso à educação formal na idade certa. A realidade é que estudantes dessa modalidade de ensino vivenciaram (des)encontros com a escola, muitos tiveram sua infância roubada, seja por ter que entrar no mercado de trabalho para ajudar em casa, ou cuidar de irmãos para que seus pais ou responsáveis corressem atrás do sustento, ou se casaram novos e se permitiram cuidar da casa e dos filhos, e/ou por fim uma sequência de reprovações que os levaram à evasão escolar.

Quanto a heterogeneidade desse público, que frequenta as salas de aula da EJA, o professor precisa ir além das aulas expositivas não dialogadas, propiciando aprendizado científico significativo de conteúdos que façam sentido para a vida dos estudantes. Entende-se como fundamental, nesse contexto, que o conteúdo tenha relação com a realidade do aluno e a sua própria condição de vida, e seja pensado no âmbito da escola como algo problemático e não naturalizado.

Ao se referir à particularidade do grupo, o professor trabalha com diferentes fases de um ciclo de vida, um jovem/adulto que não percebe nos estudos uma oportunidade de mudança para o seu contexto social. A maioria entende que está naquele contexto apenas porque o sistema obrigou, pela idade, ser transferido para a EJA. Observa-se também jovens com um pouco mais de experiência que buscam nos estudos a sua qualificação para o mercado de trabalho, outros são chefes de família que pretendem ser exemplo para seus filhos, a fim de que percorram caminhos diferentes dos seus. Em meio a esses, encontram-se as donas de casa, que querem sair da rotina e se permitir conhecer um mundo novo na escola. E por fim, os aposentados que somente agora conseguiram um momento (talvez, oportunidade) para se dedicar aos estudos.

Com toda esta diferença sociocultural, não são todos os professores que possuem perfil para trabalhar com a EJA. Trata-se de uma realidade desafiadora a conquista deste público tão diferente, ao mesmo tempo contribuir para que encontrem sentido e objetivos para a sua vida.

A pesquisadora tem a experiência de quase desistir de sua primeira turma assumida como docente na EJA, mas encontrou no caminho um aluno desafiador, um adulto que, em certa ocasião, se exaltou com a professora porque propôs uma atividade de experimentação envolvendo ácido-base, com o objetivo de demonstrar as reações e facilitar o entendimento do conteúdo. Algumas vezes, a diferença cultural não permite que os alunos compreendam os benefícios de certas atividades. Mesmo desmotivada, por alguns dias, com o apoio da equipe pedagógica, a professora seguiu em frente, não desistiu da maneira diferenciada que propunha trabalhar com a EJA, tanto em Ciências como em Biologia, buscando compreender o aluno na sua individualidade. Geralmente as turmas são pequenas e isso facilita a interação e a mediação, bem como novas experiências com práticas pedagógicas que oportunizam aos mesmos problematizarem a prática social.

O papel transformador do professor na vida destes alunos exige amor, carinho e dedicação. A falta de empatia, por vezes, faz com que colegas de profissão não se adaptem à realidade da EJA, uma vez que não se está trabalhando com crianças e adolescentes, sendo muito comum os alunos terem idade bem superior à dos professores. Por outro lado, isso mostra o quanto de experiência estes alunos trazem consigo, e os professores muitas vezes quando se permitem, acabam por aprender com os mesmos.

Considera-se bom professor aquele que consegue mobilizar o aluno, colocando-o para pensar a partir de situações-problemas, possibilitando que a informação gere conhecimento com significado e estabeleça relações com o mundo real. A vivência da pesquisadora como professora da EJA tem mostrado que o desenvolvimento de estratégias e projetos com enfoque nas relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), contribuem para que o aluno compreenda e atribua significado à aprendizagem. Ser docente não é somente se tornar fonte de informação, mas aquele que instiga o aluno a pesquisar e a construir o conhecimento.

Compreende-se, então, a necessidade do desenvolvimento de estratégias didáticas que proporcionem o ensino efetivo acerca do tema, demonstrando a

importância das bactérias para os seres humanos; para o ambiente na degradação de matéria orgânica, com papel essencial no ciclo do nitrogênio; utilizadas em processo de biorremediação, por serem eficientes na oxidação de compostos nocivos em substâncias inofensivas ao ambiente; e importantes também nas estações de tratamento de esgoto, utilizando estes microrganismos para reciclar a água; na contenção de pragas de insetos por microrganismos; na biotecnologia moderna e tecnologia de DNA recombinante; na fabricação de antibióticos e de toxina botulínica; na produção de laticínios e na manutenção da flora intestinal.

Desse modo, este estudo de natureza qualitativa, teve como **objetivo geral** *avaliar as contribuições pedagógicas de uma sequência de aprendizagem sobre biotecnologia dos probióticos na abordagem CTS.*

Para a efetivação do objetivo geral, estabeleceu-se como **objetivos específicos**: *1. Investigar as concepções prévias dos estudantes da EJA sobre conceitos de microbiologia; 2. Elaborar uma sequência de aprendizagem na abordagem CTS com o tema biotecnologia dos probióticos; 3. Analisar a potencialidade das estratégias de ensino desenvolvidas na abordagem CTS; 4. Construir um Caderno Pedagógico para os professores de Biologia da EJA, com sugestões de sequência de aprendizagem na abordagem CTS, contendo propostas de atividades, estratégias e uso de recursos didáticos.*

Este trabalho está organizado da seguinte forma. A introdução traz a apresentação da pesquisa em sua totalidade, posicionando o leitor com o contexto, o problema e a justificativa da pesquisa, bem como com os objetivos da investigação. Na referencial teórico expõem-se questões acerca da EJA, com abordagem sobre o Ensino de Biologia e os Documentos Curriculares no Brasil, e discute-se a relação entre Educação CTS e o Ensino de Biologia na EJA.

Na metodologia, apresenta-se os procedimentos da pesquisa, a classificação metodológica, local de pesquisa e perfil dos participantes e as etapas percorridas para realização do trabalho. Na continuidade, descreve-se e analisa-se qualitativamente os resultados, a partir das categorias de análise que emergiram dos dados. E por fim, expõe-se as considerações finais do trabalho, as referências bibliográficas e apêndices utilizados na pesquisa.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS NO BRASIL

*Realmente o Brasil nasceu e cresceu dentro de condições negativas às experiências democráticas. O sentido marcante de nossa colonização, fortemente predatória, à base da exploração econômica do grande domínio, em que o “poder do senhor” se alongava “das terras às gentes também” e do trabalho escravo inicialmente do nativo e posteriormente do africano, não teria criado condições necessárias ao desenvolvimento de uma mentalidade permeável, flexível, característica do clima cultural democrático, no homem brasileiro. (FREIRE, 1980, p. 66-67) <sup>1</sup>.*

As primeiras discussões acerca do ensino de adultos emergiram na década de 1940. Como afirmam Di Pierro et al. (2001, p. 59), “a menção à necessidade de oferecer educação aos adultos já aparecia em textos normativos anteriores, como na pouco duradoura Constituição de 1934, mas é na década seguinte que começaria a tomar corpo [...]”.

Compreende-se, com base em Marques (2018), que por volta de 1960, pelo fato de uma grande parcela da população de jovens e adultos serem analfabetos, não tinham direito ao voto, com objetivo de ampliar o direito a educação para a população, tendo em vista a transformação que se almeja na sociedade brasileira, indagando condições de vida digna para todos, o que demanda mudanças profundas da sociedade e da ação do estado.

O Movimento Brasileiro de Alfabetização (MOBRAL), nascido da iniciativa de livrar o país do analfabetismo, possível causa para a pobreza e até opressão política, passou por revisão em 1970 (BOEING et al., 2015). Com investimento elevado, o Movimento visava oferecer alfabetização para uma parcela dos adultos analfabetos em várias localidades do país.

A extensão do MOBRAL foi por todo o território nacional, transformando sua atuação e proveniente desse programa, o mais importante foi o Programa de Educação Integrada (PEI), como se fosse uma forma compacta do antigo curso primário (MARQUES, 2018).

---

<sup>1</sup> FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1980.

Consoante à concepção de Di Pierro et al. (2001), o MOBRAL instalou comissões municipais por todo o país, responsabilizando-as pela execução das atividades, enquanto controlava rígida e centralizadamente a orientação, supervisão pedagógica e produção de materiais didáticos. Devido a ser um programa extinto em breve, o MOBRAL manteve pouco vínculo com a educação básica do país na época. Com alto investimento nos recursos aplicados ao programa, em contraposição aos resultados obtidos abaixo da expectativa, o MOBRAL teve seu encerramento em 1985.

No mesmo ano da extinção do MOBRAL, foi criada a Fundação Nacional para Educação de Jovens e Adultos (EDUCAR), a fim de substituir o mesmo. Essa nova Fundação recebeu do Ministério da Educação os recursos financeiros e técnicos, com o objetivo de “promover a execução de programas de alfabetização e de educação não-formais, destinadas aos que não tiveram acesso à escola ou dela foram excluídos prematuramente” (ZUNTI, 2000, p. 27).

A EDUCAR apoiou financeiramente e tecnicamente as iniciativas do governo, das entidades civis e das empresas. Na década de 1990, com a extinção dessa Fundação, formou-se uma enorme lacuna na EJA (MARQUES, 2018). A mesma autora discorre que, com as mudanças propostas na Constituição Federal de 1988, a nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) 9394/96 dedicou dois Artigos, no Capítulo II, Seção V, “que reafirmam a gratuidade e obrigatoriedade da oferta de educação para todos os que não tiveram acesso à educação na idade própria” (MARQUES, 2018, p.15).

Assim, a legislação assegurou gratuitamente o ensino aos jovens e adultos que não puderam completar seus estudos na idade regular, com oportunidades apropriadas, considerando as características do aluno, seus interesses e condições de vida e trabalho. A mesma legislação complementa e define que os sistemas de ensino manterão cursos e exames supletivos, pautados na base nacional comum do currículo, e habilitando o concluinte ao prosseguimento de estudos em caráter regular, além de estabelecer o nível de conclusão do ensino fundamental e médio para as idades acima de 15 e 18 anos, respectivamente (BRASIL, 1996).

Essa modalidade de ensino da Educação Básica destina-se ao atendimento educacional de todos aqueles que, por algum motivo, não puderam estudar na idade prevista pela LDBEN, para a realização do ensino fundamental ou do ensino médio. Conforme Machado e Rodrigues (2014, p. 384), algumas considerações podem ser



elencadas, “o público jovem e adulto em defasagem idade-série, portanto os trabalhadores que acima de 18 anos, não completaram ainda 12 anos de estudos, ou não alfabetizados acima de 15 anos e aqueles que demandam uma formação básica integrada à educação profissional”.

Souza (2012) indubitavelmente nos diz que é necessário tirar a imagem de fracassado atribuído ao aluno da EJA, pois a desigualdade social, juntamente com políticas educacionais frágeis, são fatores que contribuem para a existência da EJA. Nem todos conseguem concluir na idade prevista, as circunstâncias impostas pelo cotidiano muitas vezes é que definem as prioridades momentâneas, crianças tem responsabilidade de adultos e acabam deixando os estudos para ajudar no sustento da família, outros por evasão, reprovação, entre tantos motivos. O ideal está em que todos conseguissem concluir o ensino fundamental e médio na idade prevista na lei.

Para o mesmo autor, precisa-se compreender a trajetória da EJA no Brasil, sua legislação educacional e diretrizes curriculares para essa modalidade educacional no âmbito das políticas públicas, e destaca que:

Ao mesmo tempo, é nosso dever saber da existência de movimentos nacionais e internacionais que debatem as experiências educacionais e as políticas necessárias à EJA. O conhecimento destas experiências ampliará as ferramentas para a análise da realidade brasileira e de programas e projetos que se destinam aos jovens e adultos, tanto analfabetos quanto os que possuem escolaridade incompleta (SOUZA, 2012, p. 16).

Arelaro e Kruppa (2007, p. 85), em congruência com as afirmações de Souza (2012), discorrem que:

Quando refletimos sobre a importância da EJA no desenvolvimento e na transformação social é que compreendemos as dificuldades da sua implementação, como política permanente, num país profundamente desigual como o Brasil. A EJA, dotada de qualidades que tornem efetiva, transforma-se numa política social que ameaça o status das elites privilegiadas, com possibilidades de produzir “desobediência civil” por parte dos marginalizados econômicos ao não aceitarem os limites impostos pela sociedade de classes.

A EJA quebra o tabu ao permitir que os educandos possam retomar seus estudos e não aceitar os limites impostos pelas condicionalidades da sociedade capitalista contemporânea. Mas esta modalidade ainda tem uma forma precária de

estudo, com pouca qualidade, oferecendo um estudo aligeirado e o desenvolvimento de um trabalho pedagógico que não considera as especificidades do aluno.

Arelaro e Kruppa (2007) mostraram que são muitas as razões e que deve-se continuar defendendo a importância de uma política nacional para a EJA, garantindo a todos os brasileiros o direito de uma educação pública, gratuita, laica e de qualidade. O estado mantém uma atitude de aparente inércia sobre esta questão; não cumprindo a obrigatoriedade de estatísticas, a qual identificaria com maior exatidão os milhões de brasileiros que deveriam ser inseridos em propostas da modalidade EJA.

Mediante o entendimento de Souza (2012, p. 19-20), sobre o que buscam os estudantes da EJA, afirmam que “a maioria deles é jovem, entre 15 e 29 anos. Alguns continuam buscando alternativas de melhorar a condição de emprego, ou seja, há uma racionalidade técnica por trás da continuidade escolar”. Alguns desses jovens buscam o estudo com o propósito de conseguir o primeiro emprego, outros buscam acelerar o alcance do diploma escolar, retornando assim para os bancos escolares, com a meta de ampliar a escolaridade.

Sabe-se da existência de diversidade cultural em uma sala de aula da EJA, estes sujeitos são trabalhadores, aposentados, donas de casa, jovens em busca de emprego, adolescentes e pessoas com deficiência. Com esta diversidade, cabe ao professor ter um “jogo de cintura” e metodologias que conquistem a heterogeneidade. Mas não depende somente do professor, faz-se necessário que a gestão e as políticas públicas valorizem também este sujeito de diversidade cultural.

Souza (2012, p. 88), elenca o que trazem as Diretrizes Curriculares Nacionais para EJA “trata-se de um documento que deve obrigatoriamente ser observado pelas instituições que oferecem EJA [...]”. Salvaguarda um modelo pedagógico propiciando a equidade, respeitando a diferença entre jovens e adultos, proporcionando por meio dos componentes curriculares, a garantia de práticas pedagógicas que certificam aos seus alunos identidade formativa comum aos demais integrantes da escolarização básica (SOUZA, 2012).

A teor disso, Souza (2012, p. 88) destaca que “essa questão é de extrema relevância, haja vista que as salas de aula da EJA são marcadas por pessoas com diferentes experiências de vida, faixa etária, opção sexual, cor, raça etc”. O mesmo documento define os objetivos da EJA, estabelecendo a idade mínima para inscrição e execução dos exames supletivos em acordo com a LDBEN 9.394/1996. Quanto

aos profissionais da EJA, reportam-se as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental, Médio e Superior, no que se refere a formação de professores (SOUZA, 2012).

Contudo, Souza (2012) ressalta que a aprovação das diretrizes da EJA demonstra que a modalidade se fortaleceu nos últimos anos com a educação básica. Apesar disso, necessita-se fazer muito no campo das políticas públicas, quanto as práticas educacionais, a formação de professores e a motivação das pessoas à continuação e persistência aos estudos.

No campo das políticas educacionais, sobre EJA, merecem destaque as Metas 8, 9 e 10 do Plano Nacional de Educação (PNE):

Meta 8: elevar a escolaridade média da população de 18 (dezoito) a 29 (vinte e nove) anos, de modo a alcançar, no mínimo, 12 (doze) anos de estudo no último ano de vigência deste plano, para as populações do campo, da região de menor escolaridade no País e dos 25% (vinte e cinco por cento) mais pobres, e igualar a escolaridade média entre negros e não negros declarados à Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística –IBGE.

Meta 9: elevar a taxa de alfabetização da população com 15 (quinze) anos ou mais para 93,5% (noventa e três inteiros e cinco décimos por cento) até 2015 e, até o final da vigência deste PNE, erradicar o analfabetismo absoluto e reduzir em 50% (cinquenta por cento) a taxa de analfabetismo funcional.

Meta 10: oferecer, no mínimo, 25 % (vinte e cinco por cento) das matrículas de educação de jovens e adultos, nos ensinos fundamental e médio, na forma integrada à educação profissional (BRASIL, 2014a).

O PNE demonstra que não deve-se limitar a instruir a ler e escrever, é necessário garantir a oferta, diversificando os projetos da EJA a cargo do público deferido. Ter corpo docente especializado, materiais e técnicas didáticas apropriadas, podendo agregar com a educação profissional no intuito de aumentar a eficácia (SOUZA, 2012).

Conforme acentua Souza (2012), o PNE traz metas que integram os debates da Conferência Nacional de Educação que faz menção à responsabilidade do Estado com a educação, acesso e permanência das pessoas na escola, uma gestão democrática, e formação dos profissionais desta área. Sabe-se que a valorização e a formação dos profissionais tendem a contribuir com a qualidade do ensino. Professores motivados e bem preparados, podendo incentivar e ajudar a mudar os conceitos referentes a realidade que estes alunos encontram inseridos.

Os encontros possibilitaram discussões acerca da situação da EJA no Brasil, com as principais demandas e também desafios. Sobre esse cenário, Souza (2012, p.104) ressalta que:

As temáticas debatidas nos 11 encontros nacionais anunciam os caminhos percorridos pela sociedade civil no fortalecimento da EJA no Brasil. Foram tratadas questões relacionadas ao PNE, às Diretrizes curriculares Nacionais para a EJA, às parcerias em desenvolvimento na sociedade brasileira, envolvendo o poder público, entidades da sociedade civil e empresas, ao conceito da alfabetização, às políticas públicas; ao comprometimento da EJA e à continuidade da escolarização, à diversidade, ao financiamento e aos papéis do Estado e dos movimentos sociais nas políticas públicas. Por fim, notamos uma reflexão mais intensa sobre a luta pela EJA e a identidade dos fóruns da EJA.

Por meio da participação da sociedade civil, a EJA vem conquistando espaço político e abrangência territorial. Para tanto, é notável que ainda existem fragilidades na formação de profissionais da EJA, ocorrendo vulnerabilidade entre convênios e o poder público e as entidades da sociedade civil, em particular no rompimento de projetos, atraso no repasse de verbas, etc. Tais lacunas acabam gerando descontinuidade no processo educativo (SOUZA, 2012).

A importância em registrar o conjunto de experiências educativas, nesse tempo histórico, ocorre por meio de parcerias, não revelando a responsabilidade do Estado com a efetivação do direito social à educação e do direito humano de acesso ao aprendizado. A intencionalidade de Souza (2012) envolve esclarecer a necessidade em ressaltar a prática da parceria analisando-a sobre duas faces, a submissão das políticas sociais ao interesse da sociedade e o adiantamento da construção de cidadania, tanto em políticas pontuais e públicas.

É necessário pensar na educação para EJA, como se pensa para outras etapas da Educação Básica, com políticas educacionais adequadas visando a diversidade deste público (SOUZA, 2012). Deve-se compreender que uma visão simplista ou realizada por etapas do desenvolvimento humano, formam as salas de aula da EJA com diferentes idades e interesses (ARELARO; KRUPPA, 2007).

As políticas públicas devem atender especificamente estes alunos, tão diferentes culturalmente, mas que buscam objetivos parecidos. Para que isso ocorra de forma satisfatória, é necessário garantir um ensino com qualidade, que tenha significado para este público, evitando evasão por meio de estratégias de ensino significativas, sem esquecer a importância da formação de professores que

conduzem e incentivam a caminhada pessoal e profissional dos alunos, motivando os mesmos a alcançar os seus objetivos.

A princípio o ensino tinha apenas funcionalidades como objetivo principal, capacitar o indivíduo para o trabalho, ou seguir seus estudos em uma graduação. Para Frigotto e Ciavatta (2004), o ensino médio esteve atrelado com a finalidade centrada no mercado de trabalho, para que as pessoas viessem a ocupa-lo logo após a sua conclusão do ensino superior. Dessa maneira, determinando a possibilidade de entrar em um curso superior, ou sua habilitação para o mercado de atividades e sua posição técnica dentro do mesmo.

Esse olhar compenetrado em preparar trabalhadores não foi vigoroso com a LDBEN, que acentua o aprimoramento humano em primeiro lugar, e se preparar para a “vida”.

Em face dessas contradições, é preciso que o ensino médio defina sua identidade como última etapa da educação básica mediante um projeto que, conquanto seja unitário em seus princípios e objetivos, desenvolva a possibilidades formativas que contemplem as múltiplas necessidades socioculturais e econômicas dos sujeitos que o constituem – adolescentes, jovens e adultos-, reconhecendo-os não como cidadãos e trabalhadores de um futuro indefinido, mas como sujeitos de direitos no momento que cursam o ensino médio (FRIGOTTO; CIAVATTA, 2004, p. 41).

O documento das Diretrizes Curriculares da Educação de Jovens e Adultos (DCEEJA) demonstra a organização curricular de todas as escolas do Paraná que oferecem essa modalidade de ensino, podendo ser utilizada como base para compreender o perfil destes educandos (PARANÁ, 2006).

Este documento é um caminho para os professores e toda a comunidade escolar, resultado de pesquisas, encontros, debates, com o objetivo de obter um trabalho com um currículo dinâmico e democrático. Importante também os profissionais fazerem sempre a reflexão do seu trabalho, de acordo com a comunidade que está inserida, atendendo as necessidades destes alunos, com estratégias que sejam significativas para o seu cotidiano, o ensino precisa ter sentido para o aluno.

Assim sendo, salienta-se o que aborda o documento norteador do Paraná sobre os espaços escolares:

A escola é um dos espaços em que os educandos desenvolvem a capacidade de pensar, ler, interpretar e reinventar o seu mundo, por meio da atividade reflexiva. A ação da escola será de mediação entre o educando e os saberes, de forma a que o mesmo assimile estes conhecimentos como instrumentos de transformação de sua realidade (PARANÁ, 2006, p. 29).

Reforça-se que a aprendizagem deve permitir ao aluno desenvolver o senso crítico, por meio da problematização e mobilização do mesmo para pensar e tomar decisões, aplicando-se no seu contexto social e possibilitando assim essa leitura de mundo.

A disciplina de Biologia apresenta uma linguagem entendida como difícil devido aos termos, pois muitas vezes os alunos tem dificuldades e, por isso, apresentam desinteresse, categorizando a disciplina como difícil, ou que determinados conteúdos não seriam usados em sua vida.

O DCEEJA e os Documentos Curriculares de Biologia (PARANÁ, 2008), se complementam, ambos buscam valorizar a situação existencial do aluno e seus interesses, respeitando o sujeito que está atrás do aluno que já tem seus saberes adquiridos e suas experiências vivenciadas, principalmente as do mundo do trabalho e outras instâncias sociais. Os documentos estaduais tem como principal objetivo, apresentar a Biologia a partir da concepção de Ciência como construção humana, apanhando na História e na Filosofia da Ciência a fundamentação necessária para a compreensão da construção do pensamento biológico (PARANÁ, 2008).

Assim como em outras disciplinas, a Biologia se faz essencial na formação do pensamento crítico, pois levam o indivíduo a uma reflexão sobre consumo consciente, origem da vida, evolução, corpo humano, astronomia, entre outros. Estes conteúdos devem-se tornar prazerosos, a partir de conhecimentos já existentes, envolvendo professores e alunos na edificação da aprendizagem científica, por meio de aulas dinâmicas e motivadoras, que permitam os alunos da EJA serem ativos, estimulados a trabalharem em equipe, a produzirem e a pesquisarem, e por fim uma melhor compreensão dos conteúdos.

Quanto aos conteúdos não podem ser trabalhados de forma aligeirada, assim como aponta o DCEEJA sobre o currículo da EJA:

Os conteúdos estruturantes da EJA são os mesmos do ensino regular, nos níveis Fundamental e Médio; porém, com encaminhamento metodológico diferenciado, considerando as especificidades dos(as) educandos(as) da EJA; ou seja, o tempo curricular, ainda que diferente do estabelecido para o ensino regular, contempla o mesmo conteúdo. Isso se deve ao fato de que o público adulto possui uma bagagem cultural e de conhecimentos adquiridos em outras instâncias sociais, uma vez que a escola não é o único espaço de produção e socialização de saberes. Assim, é possível tratar do mesmo conteúdo de formas e em tempos diferenciados, tendo em vista as experiências e trajetórias de vida dos educandos da EJA (PARANÁ, 2006, p. 26).

Cabe ao professor ser mediador, incentivador na difícil e gratificante tarefa de motivar o aluno a buscar o conhecimento, fazendo a interação do mundo científico, com a realidade do educando. Pode-se utilizar para o ensino de biologia os documentos curriculares que são norteadores neste processo ensino-aprendizagem.

## 2.2 ENSINO DE BIOLOGIA E OS DOCUMENTOS CURRICULARES NO BRASIL

*Ensino porque busco, porque indaguei, porque indago e me indago.  
Pesquisa para constatar, constatando, intervenho, intervindo educo e  
me educo. Pesquisa para conhecer o que ainda não conheço e  
comunicar ou anunciar a novidade.  
(FREIRE, 1996, p. 32)<sup>2</sup>.*

Muito se sabe hoje sobre a Biologia, mas as indagações de quando se instaurou sua necessidade no âmbito do ensino são pouco discutidas. Bizzo (2012) relata que o ensino de biologia se instaurou em meados de 1940 e 1950, nos Estados Unidos, por meio dos primeiros clubes de ciência, os quais visavam recrutar talentos jovens. Em contraparte, no Brasil, o autor conta que na mesma época ainda estavam começando a oferecer as grandes massas da população a educação primária, a qual só se tornou efetiva nos anos de 1960.

---

<sup>2</sup> FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo, Paz e Terra, 1996.

No Brasil, esse interesse ocorreu apenas 10 anos após a mudança sobre o olhar da educação primária para a população. Prestes e Caldeira (2009, p. 2) relatam que nos anos de 1970, substancialmente, teve-se um aumento no interesse pelo ensino contextual das ciências, tanto na Educação Básica como no Ensino Superior.

Bizzo (2012) explica, também, que o anúncio do Prêmio Nobel de medicina em 1958 coroou um histórico de quase 20 anos de tradição de incentivo à experimentação e à criatividade nas escolas norte-americanas, em que o vencedor do prêmio declarou que graças ao clube de ciências da sua escola em Nova Iorque que conseguiu o feito. O autor relata sobre a importância do financiamento da Westinghouse Educational Foundation e a Eli Lilly and Company, entre outras, a rede de clubes de ciência, a realização de feiras regionais e nacionais, que devido ao sucesso de seus egressos junto a grandes companhias e empresas de tecnologia, conseguiam a promoção de bolsas de estudos e estágios aqueles que terminavam seus cursos universitários, prática que ainda persiste até os dias atuais (BIZZO, 2012).

O ensino não possuía muita atenção na época, como fora citado, porém com o impacto que o Nobel trouxe, a visibilidade da incorporação de um ensino melhor surgiu no Brasil, e foi homologada na Constituição de 1946. Bizzo (2012) expõe que a ciência, como disciplina multidisciplinar, foi incorporada à educação nacional depois da promulgação da LDBEN, de 1961.

Mesmo com tais esforços para melhoria da educação, os professores que tomaram a frente do ensino de biologia não tinham preparo adequado para ministrar essa disciplina. Somente em 1965 fora organizado pelo Ministério da Educação, com base nos moldes norte-americanos, os chamados centros de ciências, onde professores eram preparados para conseguir uma base para ir para a sala de aula. Algo que de certa forma foi prejudicial, como aponta Bizzo (2004, p. 149):

À falta de referências estrangeiras adequadas para utilização em sala de aula, eram acrescentados dois problemas: o primeiro deles era a carência de uma tradição científica brasileira, que começou a ter impulso sobretudo com a República, e a fundação de institutos de pesquisa ligados à saúde (como Manguinhos e Butantã), nos quais seriam desenvolvidos serviços educacionais; o segundo era a inexistente infraestrutura editorial, que tornava praticamente impossível pensar em publicações genuinamente nacionais, queixa, aliás, de uma grande parcela da intelectualidade brasileira, como Monteiro Lobato por exemplo.



Assim, de acordo com Bizzo (2012), a LDBEN 9394/96 determinou o fim dos cursos de licenciatura curta, afirmando que a formação deverá ocorrer em cursos de licenciatura de graduação plena. Desta forma, o ensino não somente de Biologia, mas de diversas áreas, está assegurado de uma preparação adequada por parte dos docentes e a certeza da capacitação dos mesmos para exercer suas profissões.

Krasilchik e Marandino (2007), em seus estudos, demonstraram práticas para inspirar o professor a mudar suas metodologias e argumentam a importância em trabalhar a alfabetização científica, para que o indivíduo tenha autoridade sobre o conhecimento científico e tecnológico como um aparato para garantia de qualidade de vida para todos, sendo possível trabalhar por meio da problematização.

As mesmas autoras discorrem sobre a importância para definir as informações a serem trabalhadas com os alunos de todas as idades, evita-se a exclusão e gera possibilidades de afastamento dos contratempos que voltam-se para mantê-los analfabetos.

Tal processo de alfabetização em ciência é permanente e ultrapassa os muros escolares, requisitando novos conhecimentos. Não somente as escolas, mas também museus, programas de rádio e televisão, revistas, jornais impressos, todos os meios de comunicação podem ser parceiros nessa tarefa de socializar o conhecimento científico de forma crítica para a população (KRASILCHIK; MARANDINO, 2007).

Deve-se atentar que existem diferentes níveis de alfabetização científica, como apontam Krasilchik e Marandino (2007, p. 18), “enquanto política pública em educação e em ciência & tecnologia, é fundamental ter como meta que os indivíduos alcancem as dimensões prática, cívica e cultural da alfabetização científica”.

Para articular um ensino pautado na alfabetização científica pode-se utilizar como base as Orientações Curriculares para o Ensino de Biologia no Ensino Médio, articuladas em três áreas de conhecimento: Linguagens, Códigos e suas Tecnologias; Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias; e Ciências Humanas e suas Tecnologias, estabelecendo as competências e habilidades que serviriam como referências nas propostas pedagógicas (BRASIL, 2006).

A implementação das DCNEM depende largamente de fomento e apoio às escolas, notadamente por instituições responsáveis por cursos de formação de professores, o que ainda não se efetivou (BRASIL, 2006).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), em complementação as DCNEM, emergiu da reforma educacional nos anos de 1990, com objetivo de organizar o ensino médio.

O currículo, enquanto instrumentação da cidadania democrática, deve contemplar conteúdos e estratégias de aprendizagem que capacitem o ser humano para a realização de atividades nos três domínios da ação humana: a vida em sociedade, a atividade produtiva e a experiência subjetiva, visando à integração de homens e mulheres no tríplice universo das relações políticas, do trabalho e da simbolização subjetiva (BRASIL, 1999, p. 15).

Agrega-se as diretrizes com objetivo de propor as quatro premissas apontadas pela UNESCO como eixo estrutural da educação na sociedade contemporânea, a saber: *aprender a conhecer; aprender a fazer; aprender a viver e aprender a ser*. Com o objetivo de melhorar as práticas de ensino a PCN em áreas de conhecimento, sendo elas Linguagens, Códigos e suas Tecnologias; Ciências Humanas e suas Tecnologias e Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Na qual a última citada inclui o Ensino de Biologia.

É objeto de estudo da Biologia o fenômeno da vida em toda sua diversidade de manifestações. Esse fenômeno se caracteriza por um conjunto de processos organizados e integrados, no nível de uma célula de um indivíduo, ou ainda de organismos no seu meio (BRASIL, 1999). A percepção do mundo que o estudo da biologia traz ao indivíduo, não deve ser limitante as outras crenças.

[...]. O aprendizado da Biologia deve permitir a compreensão da natureza viva e dos limites dos diferentes sistemas explicativos, a contraposição entre os mesmos e a compreensão de que a ciência não tem resposta para tudo, sendo uma de suas características a possibilidade de ser questionada e de se transformar. Deve permitir, ainda, a compreensão de que os modelos na ciência servem para explicar tanto aquilo que podemos observar diretamente, como também aquilo que só podemos inferir; que tais modelos são produtos da mente humana e não da própria natureza, construções mentais que procuram sempre manter a realidade observada como critério de legitimação (BRASIL, 1999, p. 14).

O século XX demarcou avanços nos processos de criação científica. Houve aproximação considerável entre a ciência e a tecnologia moldando um novo cotidiano, mudando o mundo e até mesmo o ser humano. A evolução da Genética e da Biologia Molecular, das tecnologias de manipulação do DNA e da clonagem trazem à tona aspectos éticos envolvidos na produção e aplicação do conhecimento

científico e tecnológico, o que exigiu reflexões sobre as relações entre a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade (BRASIL,1999).

[...]. Na biologia estabelecem-se modelos para as microscópicas estruturas de construção dos seres, de sua reprodução e de seu desenvolvimento. Debatem-se, nessa temática, questões existenciais de grande repercussão filosófica, sobre ser a origem da vida um acidente, uma casualidade ou, ao contrário, a realização de uma ordem já inscrita na própria constituição da matéria infinitesimal (BRASIL, 1999, p.15).

É notável a importância de ter um parâmetro para o ensino, independente da área abordada, pois todo campo de conhecimento indaga e contraria alguma crença. O desassombro do que e como ensinar em Biologia, no ensino médio, não deve-se apresentar tópicos engessados, mas sim de forma a estimular o que cabe a Biologia, os objetivos educacionais, estabelecidos pela CNE/98 (BRASIL, 1999). O PCN de Biologia, por exemplo, mostra que o ensino de Microbiologia deve ir além de teorias e conceitos e que este deve ser dinâmico, de modo possibilitar que o aluno tenha compreensão da totalidade do que é a vida.

Outra iniciativa para aprimorar a qualidade de ensino foi a proposta da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), este documento se apresenta com o objetivo de regulamentar e evitar a fragmentação do ensino básico, sendo este um conjunto de capacitações gerais para a aprendizagem essencial com foco em desenvolvimento de competências. Como podemos ver no texto apresentado no documento que regulariza a BNCC:

Ao adotar esse enfoque, a BNCC indica que as decisões pedagógicas devem estar orientadas para o desenvolvimento de competências. Por meio da indicação clara que os alunos devem “saber” (considerando a constituição de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores) e, sobretudo, do que devem “saber fazer” (considerando a mobilização desses conhecimentos, habilidades, atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho), a explicitação das competências oferece referências para o fortalecimento de ações que assegurem as aprendizagens essenciais definidas na BNCC (BRASIL, 2018, p. 13).

Com a perspectiva em igualdade, diversidade e equidade, a BNCC (BRASIL, 2018) busca trabalhar de forma que o ensino permita elaborar um currículo para o aluno. Conveniente a isso, o documento enfatiza que as escolas necessitam desenvolver propostas pedagógicas que levem em conta as necessidades, as

possibilidades e os interesses dos estudantes, assim como suas linguísticas, étnicas e culturais.

Desta forma não se deve construir um modelo de ensino igual a todos, devido a isso a BNCC (BRASIL, 2018, p. 15) regulamenta a igualdade de ensino a partir da “igualdade educacional sobre a qual as singularidades devem ser consideradas e atendidas”, e assim, assegurando o direito de ingresso e permanência no ensino básico. Devido ao contexto histórico que o Brasil é envolvido em relação as desigualdades, sejam essas por discriminação de raça, sexo ou condição socioeconômica, o documento busca um planejamento baseado na equidade, ou seja, suprir as necessidades de cada indivíduo reconhecendo que suas necessidades são diferentes.

Buscando sempre o melhor resultado e o desenvolvimento do aluno na sua classe, a BNCC ressalta que “cabe aos sistemas e redes de ensino, assim como às escolas, em suas respectivas esferas de autonomia e competência, incorporar os currículos e às propostas pedagógicas a abordagem de temas contemporâneos” (BRASIL, 2018, p. 19), desta forma construindo conhecimentos sobre o que afeta a vida humana em escala universal.

A BNCC está estruturada de forma a expor o conjunto de competências que devem ser desenvolvidas ao longo do processo educacional, sendo essas: Conhecimento; Pensamento científico, crítico e criativo; Repertório cultural; Comunicação; Cultura Digital; Trabalho e projeto de vida; Argumentação; Autoconhecimento e autocuidado; Empatia e Cooperação; Responsabilidade e cidadania. Para conseguir desenvolver todas essas competências, o Ensino Médio na BCNN está dividido em quatro áreas de conhecimento, a saber: Linguagem e suas Tecnologias (Língua Portuguesa e Inglesa, Arte e Educação Física), Matemática e suas Tecnologias (Matemática), Ciências da Natureza e suas Tecnologias (Biologia, Física e Química) e Ciências Humanas e Sociais Aplicadas (História, Geografia, Sociologia e Filosofia).

Assim, a BNCC pode assegurar o desenvolvimento das competências específicas em áreas, cada uma relacionada com um conjunto de habilidades que representam as aprendizagens essenciais a serem garantidas no âmbito da BNCC à todos estudantes do Ensino Médio. Lembra-se que a organização dessas habilidades tem como objetivo definir as aprendizagens essenciais para o estudante nesse período.

Devido ao Ensino Médio ser a parte final da Educação Básica, há uma preocupação maior com essa fase, ainda mais, com o cenário da fraca performance nos anos finais do mesmo, cenário este que mostra a necessidade de garantir a permanência do estudante e a aprendizagem do mesmo. Em resposta a essa carência, é indispensável considerar o progresso social contemporâneo, marcado pelas ligeiras transformações consequentes do desenvolvimento tecnológico (BRASIL, 2018), sendo possível reconhecer que as transformações nos contextos nacionais e internacionais atingem diretamente a população jovem, e que sua formação servirá também para enfrentamento de novos desafios. Para que o estudante esteja preparado para esses desafios, a BNCC estabelece o que se pretende em cada fase da Educação Básica:

A área de Ciências da Natureza, no ensino fundamental, possibilita aos estudantes compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas da área, analisar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural e tecnológico, além dos cuidados pessoais e o compromisso com a sustentabilidade e a defesa do ambiente. No Ensino médio, a área de Ciências da Natureza e suas tecnologias propõe que os estudantes possam construir e utilizar conhecimentos específicos da área para argumentar, propor soluções e enfrentar desafios locais e/ou globais, relativos às condições de vida e ao ambiente (BRASIL, 2018, p. 470).

O documento deixa explícito que a educação em ciências não tem o propósito apenas o ensino-aprendizagem do conhecimento básico, mas possibilitar que o conhecimento básico transforme a vida do estudante, que ele consiga compreender o mundo que habita, evolua na sua formação crítica sobre o que lhe é mostrado, instigue a curiosidade da dúvida e permita o esclarecimento. Assim, como reitera a BNCC (BRASIL, 2018, p. 537), “a área das Ciências da Natureza deve contribuir com a construção de uma base de conhecimento contextualizada, que prepare os estudantes para tomar iniciativas, elaborar argumentos e apresentar proposições alternativas [...]”.

Por meio das competências específicas, a BNCC busca o desenvolvimento de habilidades, atreladas à competências específicas de Ciências da Naturezas e suas Tecnologias para o Ensino Médio, a saber:

1. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e ou global.
2. Construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis.
3. Analisar situações- problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprias das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) (BRASIL, 2018, p. 539).

Aproveitando o fato que os alunos já têm certa maturidade e vivência, visa-se o desenvolvimento do pensamento crítico. Nesse sentido, a formulação dessas competências específicas permitiu a proposição de habilidades necessárias para esta fase, em continuidade ao ensino fundamental, em que se é estudado em separado a vida e evolução, e a terra e universo, o Ensino Médio vem para unir essas temáticas e tornar a visão sobre elas ainda mais ampla, onde o estudante possa assimilar, não somente o conteúdo em sala, mas sim o mundo que vive, como se pode observar no texto da BNCC (2018, p. 53):

[...] isso significa considerar a complexidade relativa à origem, evolução e manutenção da vida, como também às dinâmicas das interações gravitacionais. Implica, ainda, considerar modelos mais abrangentes ao explorar algumas aplicações das reações nucleares, a fim de explicar, por, exemplo, processos estelares, datações geológicas e formação da matéria e da vida.

O fragmento extraído do documento da base, demonstra que a educação em Ciências vai além de explanar o crescimento de plantas, a diferença entre répteis e mamíferos, ou os diferentes biomas do Planeta. O ensino de ciências está ligado diretamente à formação do pensamento crítico, da capacidade de entendimento do que é o ser humano, de descrever a conjuntura do universo. A BNCC expressa o quão impactante a educação em ciência é capaz de ser, e detalha um caminho de orientação curricular para que o aluno amplie as habilidades necessárias para envolver-se na leitura de mundo. A seção seguinte aborda reflexões sobre Educação CTS e o ensino de Biologia especificamente na EJA.

## 2.3 EDUCAÇÃO CTS E O ENSINO DE BIOLOGIA NA EJA

*É fundamental diminuir a distância entre o que se diz e o que se faz, de tal forma que, num dado momento, a tua fala seja a tua prática.*  
(FREIRE, 1996, p. 61)<sup>3</sup>.

O avanço tecnológico dos últimos anos, juntamente com a crescente das descobertas da ciência, tem muito impacto sobre a sociedade e fez com que esta deposite um olhar mais crítico sobre o dualismo Ciência e Tecnologia. Os efeitos do crescimento tecnológico gerado pela ciência nos últimos decênios influencia a vida da população que reside em centros populacionais: elevação de temperaturas, poluição, deterioração do meio ambiente, superabundância de lixo, entre outros fatores que são extenuantemente indagados pela mídia (ROEHRIG; CAMARGO, 2011).

Nas reflexões de Chrispino (2017, p. 6), “a abordagem CTS é um campo complexo, interdisciplinar, contextualizado e transversal, fundamentado especialmente nos saberes da sociologia, da filosofia, na história, da economia, da política, da psicologia, dos valores etc”.

Em síntese, Chrispino (2017) afirma que a área CTS abandonou o ponto de vista simplista da ciência e da tecnologia procurando atingir uma clareza mais complexa da relação CTS. Atualmente, o movimento CTS idealiza a ciência e a tecnologia em forma de projetos que se dão em contextos históricos e culturais específicos (CHRISPINO, 2017).

Em meio a isso, manifesta-se um consenso de que se a ciência e a tecnologia fornecem vários benefícios para a sociedade, também podem provocar alguns impactos desfavoráveis. Contudo, Chrispino (2017, p. 18) reitera que “a missão central do campo CTS até a data de hoje tem sido a de expressar a interpretação da ciência e da tecnologia como um processo social”.

Dessa forma, a ciência e a tecnologia são aceitas como concepções complexas onde as estimas culturais, políticas e econômicas auxiliam a configurar os procedimentos tecnocientíficos que, por seu lado, afetam a sociedade e os valores que a mantém (CHRISPINO, 2017).

---

<sup>3</sup> FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo, Paz e Terra, 1996.

Na perspectiva da educação, Chrispino (2017, p. 20) afirma que “CTS é uma opção educativa transversal”, que privilegia especialmente os conteúdos considerados pelo autor, atitudinais, sendo esses cognitivos, afetivos e valorativos e conteúdos axiológicos que consideram valores e normas. Além disso, o autor aponta que a educação CTS anseia pelo maior entendimento da ciência e da tecnologia em seu contexto social, refletindo na correlação entre os crescimentos científico e tecnológico e os processos sociais. Dessa forma, para Chrispino (2017, p. 8), os estudantes:

[...] deverão adquirir durante sua escolarização algumas capacidades para ajudá-los a interpretar, pelo menos de forma geral, questões controvertidas relacionadas com os impactos sociais da ciência e da tecnologia e com a qualidade das condições de vida de uma sociedade cada vez mais impregnada de ciência e, sobretudo, de tecnologia.

Santos e Mortimer (2002) discorrem que é indispensável uma construção de valores, que estejam ligados aos desejos comuns, como os de companheirismo, empatia, de consciência da responsabilidade social, de mutualidade, e de condescendência. Esses valores estão associados às conveniências humanas, o que expressa uma indagação à ordem capitalista, na qual os padrões econômicos se sobressaem aos demais.

Com certeza, a abordagem CTS é uma forte alternativa para a formação tecnocientífica, na perspectiva da formação do cidadão (CHRISPINO, 2017). Em relação aos estudantes, a abordagem CTS apresenta como proposta trabalhar a realidade, que pode ser transformada a partir das concepções pessoais ou decisões coletivas. No âmbito social, ou seja, das tomadas de decisões em coletivo, a contribuição da abordagem CTS também é considerada de extrema importância, já que, para Chrispino (2017, p. 81):

a proposta de fundo é a aceitação da Construção Social da Ciência e da Tecnologia e no estudo do impacto da Ciência e da Tecnologia sobre a Sociedade, espera-se que o conhecimento sobre a humanização da Ciência e da Tecnologia e a relativização do bem absoluto da Ciência e da Tecnologia se transformem em aprendizado social e sejam patrimônio coletivo a influir no fazer cotidiano de cada cidadão.



Nesse sentido, Chrispino (2017) diz que não considera que a abordagem CTS consista em uma técnica didática, e sim, numa cultura que se expresse seja qual for a técnica de ensino docente. O autor classifica a educação CTS:

Mais do que uma técnica (pois não é uma ferramenta didática que conduz a um fim de aprendizado específico para encerrar-se logo após), nem uma metodologia (pois que abarca aspectos muito mais amplos que aqueles que caracterizam uma metodologia), CTS é uma abordagem curricular e uma escolha de política educacional (CHRISPINO, 2017, p. 83).

Além disso, em relação aos estudantes, Chrispino (2017) diz que, ao longo da realização das atividades, eles precisam vivenciar a ciência, a tecnologia e a sociedade, ainda que, por diferentes aspectos. Dessa maneira, torna-se claro que a abordagem CTS não é exclusiva para as disciplinas do conjunto das ciências. Para Chrispino (2017), o conceito em CTS é uma forma de abordar, em diferentes circunstâncias, o currículo escolar e de se dispor em relação a educação e o mundo.

Para Sasseron e Carvalho (2011, p.61) “a alfabetização deve desenvolver em uma pessoa a capacidade de organizar o seu pensamento de maneira lógica, além de auxiliar na construção de uma consciência mais crítica em relação ao mundo que a cerca”.

A alfabetização científica objetiva os alunos a comunicar-se com uma nova cultura, olhando para o mundo e seus episódios possibilitando transformar estes acontecimentos (SASSERON; CARVALHO, 2011). Essa transformação pode ocorrer “através da prática consciente propiciada por sua interação cerceada de saberes de noções e de conhecimentos científicos, bem como das habilidades associadas ao fazer científico” (SASSERON; CARVALHO, 2011, p. 61).

As reflexões de Sasseron e Carvalho (2011) apresentam o termo “alfabetização científica” possibilitando o aluno interagir com uma nova cultura, ter um novo olhar para o mundo e seus acontecimentos, permitindo interagir de uma maneira consciente a cerca de saberes e conhecimentos científicos, juntamente com as habilidades atribuídas ao fazer científico.

As mesmas autoras abordam que a alfabetização científica é a finalidade mais importante do ensino de ciências, pois a alfabetização contribui beneficiando as ações práticas pessoais, sociais, na sua própria cultura e para a humanidade, isso possibilita a interpretar fenômenos e resolver problemas da sua realidade.

Portanto, a alfabetização dos cidadãos com um modelo de ensino mais completo é necessária nos dias de hoje, com o foco em mostrar aos alunos (em todos os níveis e modalidades de ensino), as evoluções e desenvolvimentos construídos na Ciência e na Tecnologia que visam a melhoria da vida da Sociedade, e quais as ligações que estes tem com suas vidas (individuais). Tornou-se primordial nas propostas dos currículos com destaque em Ciência, Tecnologia e Sociedade (VAZ et al., 2009).

Os argumentos de Vaz et al. (2009) demonstram que as reflexões CTS tem um papel considerável nas questões históricas e da filosofia do conhecimento, e na junção de mais disciplinas, e na alfabetização em ciência e tecnologia. Nessa perspectiva, Angotti e Auth (2001) indicam que é necessário confrontar os pontos de vista oficiais existentes e possibilitar outros caminhos para o ensino, explorando um conhecimento mais amplo e uma visão mais crítica, mesmo que isso se efetive na prática docente com certa dificuldade.

Todos os indivíduos possuem uma bagagem de conhecimento, vivências e práticas que os acompanham ao longo de sua vida, e assim, adquiram uma visão sobre o mundo e seus acontecimentos científicos-tecnológicos. Deve-se construir um ensino que englobe essa experiência pessoal e consiga agregar na vida não somente desse indivíduo, mas também nas vidas das outras pessoas que partilham o mesmo espaço que ele. Seja na escola ou na sociedade, “muitos estudantes do Ensino Médio, ainda não perceberam a dimensão global de problemas socioambientais” (CALVALCANTI et al., 2014, p. 28), mas não somente, também professores da Educação Básica e do Ensino Superior.

Em função disso, Pinheiro (2005) demonstra que necessitamos de uma configuração de ciência e de tecnologia que permita chegar à grandeza social da amplificação científico-tecnológica, como um produto consequente de elementos culturais, políticos e econômicos. Devido a essa necessidade Roehrig e Camargo (2011) colocam em discussão a demanda de trabalhos e pesquisas sobre a CTS e a diferença que essa crescente faz na sociedade e a autenticidade na escola.

No entendimento de Roehrig e Camargo (2011, p. 2), “um número significativo de artigos e trabalhos isolados relacionados à temática CTS no ensino de ciências vem sendo produzidos e disponibilizados nos meios impressos e eletrônicos de pesquisa”. Por outro lado, a realidade na escola é contraditória, uma vez que muitos professores do ensino básico ignoram a existência desta tendência. Sugerindo

assim a predominância da abordagem tradicional, priorizando o repasse de conteúdos, de maneira linear, atemporal, descontextualizada (ROEHRIG; CAMARGO, 2011).

Nesta perspectiva, abstrai-se as conexões entre a ciência e a tecnologia, deixando de lado a coletividade nos processos decisivos referentes aos assuntos alusivos a esses temas. Mesmo com a disponibilidade de diversos materiais, os docentes seguem a forma linear de ensino, como pontuaram Roehrig e Camargo (2011), evidenciando a necessidade de uma abordagem diferente na formação desses docentes, para que haja maior aceitação de novas formas de ensino interdisciplinar, que consiga conectar o aluno com o mundo que vive. Dessa necessidade que emergiu o movimento CTS, o qual vem durante anos tentando modificar a realidade do ensino e fazer com que esse seja transformador e não apenas mecanizado.

Esse movimento, de acordo com Vaz et al. (2009), surgiu por volta de 1970 oportunizando os cidadãos a compreensão dos seus direitos e obrigações, de refletir por si próprio e ter um olhar crítico da sociedade onde residem, buscando melhorar a sua realidade. Mesmo não tendo suas raízes na educação, foi nessa área que o movimento teve maior impulso, aceitação e destaque, sendo o ambiente escolar um lugar propício para mudanças ocorrerem.

A necessidade de uma política educacional “mais completa” surgiu há vários anos, e sua necessidade aumentou devido aos conflitos do passado e a necessidade da participação do cidadão na sociedade, como descreve Vaz et al. (2009, p. 108):

O agravamento dos problemas pós-guerra, a tomada de consciência de muitos intelectuais com relação às questões éticas, a qualidade de vida da sociedade industrializada, a necessidade da participação popular nas decisões públicas, estas cada vez sob controle de uma elite que detém o conhecimento científico e, sobretudo, o medo e a frustração decorrentes dos excessos tecnológicos propiciaram as condições para o surgimento de propostas de ensino CTS.

Com essa necessidade crescente e a partir da estrutura conceitual que consiste em compor a estrutura de currículos com ênfase CTS, com base nos temas e significados científicos e tecnológicos, técnicas de investigação e relações entre ciência, tecnologia e sociedade, Santos e Mortimer (2002, p. 115) buscam explicar sobre as contribuições ao movimento:

A aquisição de conhecimentos científicos e tecnológicos enfatizaria aspectos relacionados ao interesse pessoal, à preocupação cívica e às perspectivas culturais. Os processos de investigação científica e tecnológica propiciariam a participação ativa dos alunos na obtenção de informações, solução de problemas e tomada de decisão. A interação entre ciência, tecnologia e sociedade propiciaria o desenvolvimento de valores e ideias por meio de estudos de temas locais, políticas públicas e temas globais. Nesse sentido, consideramos relevante discutir que visões os currículos CTS apresentam sobre ciência, tecnologia, sociedade e suas inter-relações.

Destaca-se então, as duas vertentes, as quais fizeram surgir o movimento CTS, elaborando informações integrantes de uma percepção crítica de Ciência e Tecnologia: a norte-americana e a europeia (AULER, 2002; CARLETTO; PINHEIRO, 2010; CAVALCANTI et al., 2014). Nas reflexões de Auler (2002), a convenção norte-americana dispunha um caráter ativista circundando-se em protestos nas décadas de 1960 e 1970. Já a europeia, identifica-se como uma cultura mais acadêmica do que educativa, sobrechegando no campo das Ciências Sociais.

Ao se analisar a pesquisa de Auler (1998), nota-se a construção disciplinar dos professores antagonista com o cenário interdisciplinar presente no panorama CTS, o conhecimento dos professores sobre as relações entre ciência, tecnologia e sociedade não contemplam o enfoque CTS. Pois não importa o quanto de discussões acerca dessa modalidade de ensino (CTS), se não houver preparo dos professores e que o ambiente escolar seja propício para que este consiga aplicar de forma eficiente, ampla e dinâmica as propostas que o enfoque traz.

O ensino de ciências é consideravelmente importante na vida das pessoas, porém o mesmo não recebe grande reconhecimento e um ambiente de acordo com sua importância, a fim de implementar práticas que possam inovar esse ensino. Como relata Cunha et al. (2010), o século XXI, século da transformação técnico-científica, da biotecnologia, da robótica, e da agilidade imediata de transferência de informações, o ensino evidencia-se em descompasso na pauta desses desenvolvimentos.

Sierra et al. (2011), elucida que o enfoque CTS no ensino de Ciências começou a ser efetivado em meados de 1970, com objetivo de aprimoramento curricular, buscando a contextualização social e política do desenvolvimento científico e tecnológico.

Ensino esse, que antes de 1970, não era apregoado na matriz curricular substancial para o ensino fundamental. Nos dias atuais ainda vivencia-se um prejuízo desse atraso ao analisar a fala de professores que dão pouca

perceptibilidade as aulas de ciência, bem como a sua aplicação direta com os problemas sociais nos quais os alunos estão envolvidos (SOUZA; DANTAS, 2017).

Pinheiro et al. (2007) retratam sobre a indagação que habitualmente se intitula de panorama CTS no contexto escolar, e percebe-se que a necessidade de reiteração na disposição curricular dos conteúdos, habituando a ciência e tecnologia em novas convicções pertinentes ao contexto social. Cada um carrega seus significados e experiências. Assim, a história de cada indivíduo depende do contexto que vivenciou (LARROSA, 1996).

Pelo fato de já possuir essa bagagem de conhecimento que a vivência proporciona, Guimarães (2001) valoriza a necessidade do professor ser suscetível às carências internas e visões pessoais do aluno, propiciando na sua classe, um clima que permita estimular e incentivar a autoexpressão.

Desta forma, incentiva-se o aluno a ser um aprendiz autônomo que consiga apropriar-se de novas informações condizentes com a sua realidade trabalhada na escola, possibilitando uma relação com o mundo natural (Ciência), o mundo construído pelo homem (Tecnologia) e o seu dia a dia (Sociedade). Ao reconhecer que o conhecimento que o aluno adquire, vem de muito antes do seu contato com o ambiente escolar, orienta o professor a transformar o ensino deste e esclarecer suas dúvidas e curiosidades. Bonfim e Guimarães (2015) apontam que os pequenos, ainda que na fase infantil, demonstram interesse em saber como opera o mundo ao seu redor, e para contentar suas dúvidas faz muitas perguntas vinculadas ao meio natural e social, e essa necessidade de questionar acaba, por muitas vezes, se perdendo durante os anos de ensino e ao método educacional, quase que robotizado.

A partir do que se compreende por enfoque CTS, é importante nas escolas, o trabalhar com essa abordagem, o professor possibilita a formação para cidadania, no sentido de proporcionar que os alunos criem relações entre as relações políticas, econômicas, sociais, culturais, etc., na conjunção das aulas de ciência (BONFIM; GUIMARÃES, 2015). A abordagem CTS busca suprir as correlações com o mundo, alicerçada em práticas dialógicas problematizadoras, reflexivas e democráticas, que pode favorecer um entendimento crítico das problemáticas sociais e da condição existencial humana. Manassero e Vázquez (2001, p. 16) evidenciam que:

O movimento didático ciência-tecnologia-sociedade (CTS) tem como um de seus objetivos o desenvolvimento das atitudes relacionadas com a ciência nos alunos e propõe como referência para sua avaliação o corpo de conhecimento que emerge das análises históricas, filosóficas e sociológicas sobre a ciência (Aikenhead, 1994a, 1994b, Bybee, 1987). No espírito desse movimento está o desejo de oferecer, através da educação das atitudes relacionadas com a ciência, uma visão mais autêntica da ciência e da tecnologia em seu contexto social, desvinculadas de imagens mitificadas e tendenciosas (cientificismo e tecnocracia), ao mesmo tempo que reconhece a tecnologia, como atividade diferente, integrada e equiparável com a ciência, e não só como mera ciência aplicada.

Dessa forma, o aluno desenvolve habilidades para contextualizar todas as informações que recebe, sejam estas pela escola, em sala de aula, ou pelos meios de comunicação, internet, televisão, rádio, etc., e estabelecer pensamento crítico frente as mesmas. Conrado e El-Hani (2010) reforçam a necessidade de instruir o cidadão para reflexão da realidade, não aceitando episódios sucedidos na sociedade, conversando com os diversos pontos de vista.

Apesar das diversas visões de diferentes autores sobre o enfoque CTS, e o que este compete, é unânime a visão sobre a importância do mesmo, não somente nos anos iniciais de ensino, mas em todos os níveis, pois a sociedade muda permanentemente, bem como a inovação da tecnologia. Ao mesmo tempo que se ressalta a importância da abordagem CTS na construção do indivíduo, também deve-se pensar no profissional que irá fazer essa apresentação e construção de um conhecimento interdisciplinar.

Muito tem-se indagado sobre CTS, e pode-se explicar o seu objetivo de uma forma mais sucinta, o qual centra-se em praticar a alfabetização científica e tecnológica nos indivíduos (AIKENHEAD, 1990). Essa diferença que a abordagem CTS proporciona no aprendizado, se propaga para o restante da vida do aluno, instigando-o a olhar o mundo com outros olhos ao atuar na resolução de problemas.

Propor que o professor necessita imergir na realidade do aluno para conseguir fazer com que o mesmo entenda mais sobre a visão CTS é relativamente fácil, mas qual a realidade desse aluno, qual o contexto social que o mesmo insere-se, e este seria facilmente representado em uma sala de aula? Essa é uma das barreiras que o professor enfrenta durante o processo de educação.

A vulnerabilidade do aluno ou até mesmo de toda uma sociedade é refletida na aprendizagem e pode ser observada em sala de aula. Carara (2016) pontua que, o comportamento das crianças é referente aos que vivenciam nas suas famílias,

principalmente quando advindas daquelas que vivem em situação de exclusão social.

Nessa perspectiva, o professor não tem preparo acadêmico para enfrentar situações como essa, devido a isso o enfoque CTS, muitas vezes, não é praticado ou até mesmo esquecido, pois não são todas as realidades que podem ser abordadas na classe, e nem todos dentro de sala de aula tem o mesmo caminhar no desenvolvimento do conhecimento. Essa é uma questão que demonstra o esforço contra os obstáculos que um professor enfrenta em sua carreira e o quão difícil se torna, muitas vezes, fazer o “diferente”.

O potencial de fazer a diferença está em todo professor, mesmo que a realidade que seu aluno ou a sociedade que vive seja desfavorável, pode-se fazer a diferença por cada “grão de areia” que muda na vida do mesmo, devido a isso o enfoque CTS é essencial nesse processo de transformação da realidade e visão crítica que o mesmo estará imerso durante a sua construção como cidadão e toda sua vida.

O ensino de jovens e adultos nem sempre foi visto como uma necessidade, e nem sempre teve a atenção adequada para reintegrar essas pessoas que tiveram que deixar seus estudos muito cedo para se adaptar a sua realidade na sociedade, Almeida e Corso (2015) indagam sobre a EJA ter um trajeto histórico de ações não sequenciadas, provindo de uma diversidade de programas, que as vezes nem evidenciavam a escolarização. O parecer do CNE (BRASIL, 2000), explicita a EJA como remição de uma obrigação moral de herança colonial negativa, quando se resguardou concretamente uma educação que amplificou a desproporção social (ALMEIDA; CORSO, 2015).

Com a implementação da LDBEN 9394/96 e da DCN da Educação de Jovens e Adultos, mudou-se a forma como a EJA é vista, uma modalidade educacional para atender jovens e adultos. A EJA, como categoria que apoia a alunos-trabalhadores, objetiva-se ao engajamento da formação humana e com aproximação à cultura geral de modo que os alunos desenvolvam sua consciência crítica, e sigam atitudes éticas e compromissos políticos, na promoção do seu desenvolvimento intelectual (PARANÁ, 2006).

De acordo com Albuquerque e Souza (2013), muitas vezes a não permanência à escola na idade certa está profundamente vinculado a condição social, e isso se tornou algo comum no país, pois, na maioria das vezes, os alunos

precisam trabalhar prematuramente. Quanto ao público que busca essa modalidade de ensino, Paiva (1983, p. 19) aponta alguns desses indivíduos:

São homens e mulheres, trabalhadores/as empregados/as e desempregados/as ou em busca do primeiro emprego; filhos; pais e mães; moradores urbanos de periferias e moradores rurais. São sujeitos sociais e culturalmente marginalizados nas esferas socioeconômicas e educacionais, privados do acesso à cultura letrada e aos bens culturais e sociais, comprometendo uma participação mais ativa no mundo do trabalho, da política e da cultura. Vivem no mundo urbano, industrializado, burocrático e escolarizado, em geral trabalhando em ocupações não qualificadas. Portanto, trazem consigo o histórico da exclusão social. São, ainda, excluídos do sistema de ensino, e apresentam em geral um tempo maior de escolaridade devido a repetências acumuladas e interrupções na vida escolar. Muitos nunca foram à escola ou dela tiveram que se afastar, quando crianças, em função da entrada precoce no mercado de trabalho, ou mesmo por falta de escolas.

Devido ao público da EJA ser de pessoas que deixaram seus estudos para adentrar em alguma área ou cuidar de suas famílias, sua bagagem de conhecimento pode estar fragmentada ou praticamente nula, bem como pode haver áreas de conhecimento, por parte do aluno, que supera saberes do professor em sala.

Sobre a EJA, Albuquerque e Souza (2013) refletem a sua finalidade e funcionalidade, onde diz que essa modalidade nasce com intenção de atribuir aos trabalhadores o dinamismo da industrialização, não preocupando-se com a educação integral, crítica e conscientizadora. Devido a essa demanda específica, o ensino na EJA sempre teve uma falta de conteúdos associados ao cotidiano do aluno, uma abordagem que consiga trazer o mundo externo para dentro da sala e mostrar a relação entre os conteúdos e o que há lá fora.

Para o enfoque CTS, o ensino de Ciências pauta-se em circunstâncias que remetem à realidade vivenciada pelos alunos (PORTO; TEIXEIRA, 2013). A partir da análise de livros próprios para aplicação de conteúdos, Paixão (2018) aponta os problemas que esse material pode trazer para um professor que busca uma abordagem CTS, o livro didático da EJA é especificamente formulado para essa modalidade de ensino, porém o professor que desconhece as particularidades do seu público e as formas de disposição do conteúdo pode acabar subutilizando esse material, e assim acabe por utilizar outras fontes e formas de passar o conhecimento.

Outros problemas no ensino são listados por Muenchen et al. (2004), como enfoque unicamente disciplinar, não considerando a complexidade do mundo real, o



abordagem teórica e de conhecimentos mínimos pautados em uma convicção de Ciência e Tecnologia neutras, não apresentando os problemas enfrentados pela humanidade, o que acentua uma queda de aprendizagem dos alunos, limitando-os à formação de uma cultura participativa.

Aos problemas que o ensino enfrenta, deveriam ser supridos pelo enfoque CTS e para um melhor entendimento das competências da CTS. Paixão (2018) discorre sobre Ciência-Tecnologia-Sociedade e suas tendências, para esclarecer qual o foco de cada dimensão e a importância para o todo, em um primeiro momento descrevendo acerca de Ciência e suas tendências:

A tendência CTS é aquela que prioriza a Ciência. Nesta as questões tecnológicas e sociais fazem parte do ensino, mas entram para facilitar a compreensão dos conhecimentos científicos. Busca evidenciar a importância da Ciência para a Tecnologia, a relevância da Ciência para a sociedade o quanto a ciência faz parte da vida dos indivíduos. Há uma tendência em na utilização da tecnologia como consequência do fazer científico, sendo que, na verdade, Tecnologia não é necessariamente fruto da Ciência (PAIXÃO, 2018, p. 32).

Ao colocar a perspectiva CTS que aborda a tecnologia, a autora reflete sobre a importância que esta tem na sociedade e o impacto que tem na vida cotidiana:

[...] nas propostas mais radicais a Tecnologia se justifica como referência porque é considerada o motor da Ciência, enquanto que para as mais moderadas tal ponto de partida é utilizado com a intenção de fazer uma ponte entre Ciência e Tecnologia (PAIXÃO, 2018, p. 33).

Como afirma Paixão (2018), foco na Tecnologia justifica-se por estar correlacionada a uma natureza prática do ensino, e essa praticidade com grande significado para a vida cotidiana, justificando uma sociedade tecnológica. E por fim, ressalta ainda o aspecto da Sociedade muitas vezes abordado na CTS, direcionando para abordagens curriculares ambientais ou abordagens curriculares interculturais.

Conforme Sierra et al. (2011), a educação científica orienta-se por meio de vários argumentos econômicos, utilitários, culturais, democráticos e éticos. Os autores discorrem que o desenvolvimento econômico busca indivíduos que contribuam na amplificação científica e tecnológica de seu país, recebendo uma formação pré-profissional.

Sierra et al. (2011, p. 350), a partir de suas reflexões, diz que “o argumento utilitário atribui à educação o objetivo de uma formação em prol das capacidades e habilidades do sujeito”. O argumento cultural engloba a ciência como uma ação de construção humana, no qual os indivíduos precisam de conhecimento sobre o funcionamento do mundo natural, sobre a forma científica de pensar e o êxito da ciência na sociedade. Os mesmos autores discorrem, também, que o argumento democrático situa a função participativa do indivíduo, no sentido de uma formação reflexiva possibilitando envolver-se em conflitos e sistemas de questões sociocientíficas. E por último, que o argumento ético circunda as condutas e obrigações morais da prática científica (SIERRA et al., 2011).

A partir destas reflexões, pode-se dizer que devido as dificuldades para trabalhar com o enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade em sala de aula, traz ao professor e suas especificidades de conteúdos para serem apresentados ao aluno, cabe o professor possuir certa articulação para apresentar conteúdos que possam chocar-se com concepções previamente adquiridas pelos alunos.

Essas concepções podem ter diferentes origens: na cultura popular, na religião ou no misticismo, nos meios de comunicação e ainda na história de vida do indivíduo, sua profissão, sua família etc. São explicações muitas vezes arraigadas e preconceituosas, chegando a constituir obstáculo à aprendizagem científica (PIRES, 2001, p. 304).

Contudo verifica-se que o público da EJA não precisa de um ensino integral e, sim, um ensino complementar, pois muitas vezes falta para esse público o ensino “básico”, e nem por isso os deixam abaixo de outras pessoas na sociedade. Estes indivíduos, quase em sua totalidade, já possuem bagagem de conhecimento nas mais diversas áreas. E o que precisam é uma “ferramenta” que possibilite conectar o que já sabem, com o mundo que vivem, suprimindo as necessidades que enfrentarão futuramente.

O professor como essa ferramenta, nem sempre consegue desenvolver o papel desejado e nem sempre tem os parâmetros, tanto por programações próprias como aquelas que lhe são dispostas, numa proposta de ensino suficiente para que haja uma aquisição mais completa do conhecimento, por meio da leitura do mundo, assim como propõe o enfoque CTS.

Sendo esse movimento a busca do avanço na qualidade de ensino, a fim de entender a relação da CTS com a Biologia, Lima (2004) elucida como uma disciplina

com vantagens na abordagem das relações existentes entre Ciência, Tecnologia e Sociedade por meio de conteúdos diversificados. Ao se considerar a Biologia como a Ciência que interfere de modo direto na vida das pessoas, nas mais diversas áreas, é mais fácil conciliar o diálogo do mundo real com os conhecimentos a serem ensinados aos alunos.

Para Amorim (1998), o movimento CTS no currículo de Biologia está relacionado a estimular a tomada de decisão do aluno, permitindo-o participar da sociedade contemporânea, possibilitando discernimento no caminho para a aplicação da Ciência e da Tecnologia. O mesmo autor afirma que deve-se predispor ao aluno uma transfiguração de realidade, que é fundamental não se estreitar as abordagens das interações CTS.

Atualmente, o ensino de Biologia contempla o conhecimento biológico produzido historicamente, eleito como verdade na visão da realidade (AMORIM, 1998). O autor discorre que “[...] é preponderante sobre qualquer outro tipo de conhecimento, inclusive o tecnológico” (AMORIM, 1998, p. 76) e numa forma mais hegemônica de delinear a tecnologia, esta estaria ligada à ciência, tornando-se uma aplicação prática dessa. Isso resulta em uma neutralidade tanto do conhecimento científico como do conhecimento tecnológico, buscando progresso para a humanidade e permitindo interferências positivas no campo social, o que permite construir um saber em relação à Natureza, apartando-se de aspectos econômicos, políticos e ideológicos.

A partir desses levantamentos, Amorim (1998, p. 76) elenca os seguintes fatos que possam vir a contribuir, exemplificando:

Para a discussão e reflexão nas escolas sobre positividade \ neutralidade da ciência e da tecnologia: clone de ovelha, Dolly, resultado secundário de uma pesquisa que buscava interpretar aspectos da embriologia e fertilização em mamíferos realizada por centro de pesquisa atrelado a interesses agropecuários. Pesquisas sobre Aids, o encontro da cura, a comercialização de medicamentos e a socialização da “descoberta científica-tecnológica”, aspectos associados não apenas ao conhecimento ou à informação científica; aplicação e desenvolvimento de técnicas de hidroponia no Brasil e o movimento dos sem-terra na perspectiva de conquista do solo para plantio\cultivo; pesquisas e movimentos científicos sobre a preservação da biodiversidade na botânica e zoologia *versus* ocupação de mananciais *versus* problemas de habitação; novas tecnologias de alimentos *versus* consumo *versus* fome etc.

Ainda, seguindo a reflexão Amorim (1998), ao se mudar o ponto de vista para as aplicações práticas do conhecimento, consegue-se proporcionar questionamentos acerca da utilidade do conhecimento científico para o avanço da humanidade.

Rangel e Feitosa (2014) são perspicazes ao reforçar que em um mundo orientado pela ciência e pela tecnologia, em que todos os conhecimentos científicos tornam-se fundamentais para o crescimento da sociedade humana, o ensino de Biologia tem um papel imprescindível na vida dos indivíduos. Os autores complementam que possibilitar o domínio dos conhecimentos biológicos que permitam envolver-se e atuar ativamente nas discussões contemporâneas é um dos propósitos do ensino de biologia. Porém, devido às limitações que existem no sistema de ensino, impossibilita a construção de sujeitos críticos e participantes de forma ativa.

Mesmo com essas limitações do sistema, Abreu e Masetto (1990, p. 115) salientam que:

[...] é o modo de agir do professor em sala de aula, mais do que suas características de personalidade que colabora para uma adequada aprendizagem dos alunos; fundamenta-se numa determinada concepção do papel do professor, que por sua vez reflete valores e padrões da sociedade.

Em relação a postura do professor em sala de aula, enfatiza-se a importância da relação entre aluno e professor, e as experiências do cotidiano vivenciadas por eles, as quais são importantes para a aquisição do conhecimento quanto as apostilas e materiais separados para uso como recurso didático. Destaca-se que, as instruções do conhecimento são resultantes das condutas do sujeito em convívio com o meio social inserido (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002). Quanto ao desempenho dos professores de Biologia, Nascimento et al. (2015) fundamentam-se em saberes e práticas que não equivalem apenas ao domínio do conteúdo, das teorias, dos conceitos e das metodologias propagadas no ambiente escolar.

O espaço escolar deve ser um local de mudança social e um espaço democrático, Ferraço (2008) demonstra que a escola é um indicativo de composição social complexa, heterogênea, pluridimensional, não pode-se então ser um local de rotina, de previsibilidade, da reincidência, deve-se ter um olhar mais cuidadoso, e

manifestar um universo mais rico em criatividade, novidades, improvisação e engenhosidade.

Observa-se que o ambiente escolar é um local em que se procura buscar entendimento do novo, das dimensões sociais e as conexões com o que sucede-se com o mundo, ou seja, a escola é um ambiente que precisa de uma metodologia mais completa, voltado para as necessidades não somente do aluno que ali está, mas também dos professores, pais e outros membros da sociedade que depositam sua confiança nesse ambiente para a formação de cidadãos, agregando-se à sociedade de diversas formas.

Mas, para que isso ocorra, não somente no ensino de Biologia, mas em todas as outras áreas, precisa-se de um espaço adequado para implementação de práticas e dinâmicas que possam cativar e trazer esse aluno de forma a querer adquirir o conhecimento. Ao se analisar o ensino de Biologia, nota-se que o perfil de trabalho com esta disciplina o conteudismo e a redundante condição de memorização de termos, ensino descontextualizado, sendo necessário articular com as demais disciplinas do currículo (TEIXEIRA, 2003).

Como resultado da observação de aulas, Freitas e Souza (2004) separaram questões do cotidiano em categorias, a saber: a) cotidiano no estabelecimento de analogia, comparando conceitos dentro dos conteúdos programáticos da Biologia; b) cotidiano na apresentação de situações vivenciadas ou percebidas pelos alunos, utilizando lembranças ou acontecimentos, contextualizando para utilizar como ilustrações no entendimento da Biologia; c) cotidiano na apresentação e na discussão da relação entre ciência, tecnologia e sociedade e ambiente, priorizando situações que favorecem debates sobre o papel da ciências na sociedade, demonstrando realizações e limitações; d) cotidiano na apresentação das diversidades culturais, priorizam demonstrar hábitos de uma determinada cultura, como a indígena; e) cotidiano no levantamento e discussão de questões socioambientais, ocorre a apresentação de problemas socioambientais, analisando as possíveis causas e soluções.

As várias formas de se trabalhar o cotidiano em sala abordadas pelos autores, evidenciam que mesmo que o currículo escolar de Biologia, não atenda completamente ou não suporte o enfoque CTS, pequenas alterações e inclusões no plano do ensino podem enriquecer o aprendizado do aluno, necessita-se de disposição do professor para enfrentar algumas barreiras.

Em relação aos conceitos do cotidiano, Santos e Mortimer (2002, p. 123) indagam que mesmo que estes sejam abordados em sala, existe um limiar sobre a sua eficácia em “contra partida ao conhecimento da sociedade”:

Os conceitos cotidianos continuarão a ter peso na maioria das decisões que tomamos na vida cotidiana, independente de nosso conhecimento de alternativas mais científicas, pois muitas vezes, essas são inúteis para a solução de problemas. O reconhecimento desses limites evita a ilusão, que o no fundo é o cientificista, de que ciência poderá, num futuro, informar todas as decisões.

A partir dessas observações da diferenciação do saber científico em relação ao significado do professor no ambiente escolar, da construção de um material e um currículo que busque apresentar o mundo para o aluno, mas o mundo que ele já conhece em sua totalidade e as dimensões antes desconhecidas, percebe-se a importância da abordagem CTS, que fica ainda mais notável no ensino de Biologia.

Essa disciplina, que apresenta ao aluno a evolução do planeta, desde o princípio das primeiras formas de vida, até as transformações que o conhecimento e pesquisas trazem para a sociedade, compõe a área de ensino que mais abrange a Ciência em sua totalidade, conforme consta nos PCN de Biologia: “Ao professor cabe selecionar, organizar e problematizar conteúdos de modo a promover um avanço no desenvolvimento intelectual do aluno, na sua construção como ser social” (BRASIL, 1997, p. 28).

Quando os conteúdos são trabalhados de maneira que remeta ao cotidiano, facilita a compreensão. Nesta perspectiva, trabalhar com a abordagem CTS possibilita a um ensino comprometido com a (re)construção da sociedade pela construção da cidadania. Necessita-se a inovação do conhecimento, por meio da interação do aluno, conhecendo-o e, estimulando e possibilitando que o conhecimento científico possa ser estruturado. E o profissional que tem a possibilidade de auxiliar na construção deste conhecimento.

É o professor quem tem condições de orientar o caminhar do aluno, criando situações interessantes e significativas, fornecendo informações que permitam a reelaboração e a ampliação dos conhecimentos prévios, propondo articulações entre os conceitos construídos, para organizá-los em um corpo de conhecimentos sistematizados (BRASIL, 1997, p. 28).

A educação CTS assimila-se aos aspectos organizados do conteúdo curricular, alcançando aspectos próprios da didática. Segundo Bazzo (2003), o

objetivo geral do professor deve-se basear na promoção de uma atitude inovadora crítica delineada na perspectiva de uma formação coletiva com valores, promovendo a articulação de conhecimentos e argumentos, neste caso, relacionados com o crescimento científico e tecnológico.

Bazzo (2002) demonstra os objetivos do enfoque CTS, fazendo parte da incorporação no ensino as preocupações CTS, tais como:

Característica transdisciplinar, vindo a tratar de forma integrada os diversos saberes das áreas de conhecimentos acadêmicos tradicionais, que hoje são abordados de forma fragmentada e descontextualizada; reflexão sobre os fenômenos sociais e as condições da existência humana sob a perspectiva da ciência e da técnica; análise das dimensões sociais do desenvolvimento tecnológico (BAZZO, 2002, p. 94).

As estratégias de ensino são necessárias para que conhecimentos do interesse do aluno se tornem significativos, neste contexto observa-se a descrição de Teixeira (2003, p. 4),

A Pedagogia Histórico-Crítica defende a síntese entre qualidade-quantidade, o trabalho com conhecimentos significativos, o uso de métodos mais adequados que estimulem a iniciativa dos alunos e professores, e que levem em conta os interesses e necessidades dos alunos, além de seus ritmos de aprendizagem. Enfim, deve-se facilitar ao máximo o processo transmissão-assimilação, permitindo a construção de conhecimentos significativos.

De acordo com Gasparin (2015), a problematização pode ser entendida como um comunicador no processo ensino-aprendizagem e, neste sentido, esse momento é uma preparação pois o aluno foi provocado, mobilizado e instigando a encontrar respostas para as questões levantadas. Quando o conteúdo pertence ao aluno, a aprendizagem vai gradativamente tendo um significado particular e social para o indivíduo compreender.

O mesmo autor ainda pontua que, na catarse, o aluno tem entendimento sobre as questões sociais trabalhadas no início e nas demais fases, pois percebe-se que não somente aprendeu o conteúdo, mas pode tirar algo de utilidade ou que seja significativo para a sua vida, podendo atuar em uma transformação social.

Gasparin (2015, p. 124) discorre que “a catarse é a síntese do cotidiano e do científico, do teórico e do prático a que o educando chegou, marcando sua nova

posição em relação ao conteúdo e à forma de sua construção social e sua reconstrução na escola”.

Oliveira (2007) reflete sobre as metodologias e enfatiza que a EJA não deve trabalhar com conteúdo sistematizado, mas sim aproveitar o conhecimento e as vivências dos alunos, numa perspectiva de análise crítica, promovendo uma discussão entre os alfabetizados e aos que estão no caminho da alfabetização. Reforça-se, assim, o trabalho do professor junto as discussões CTS, em que o conhecimento e experiências do aluno, obtidos fora de sala de aula, devem ser analisados e repensados pelo professor ao planejar as suas aulas.

Entretanto, Gasparin (2015, p. 35-36) reflete acerca do professor e seu cotidiano, e diz que:

Na ordem prática da escola, o que vem primeiro, o conteúdo ou as grandes questões sociais? Quais são as grandes questões que se colocam no âmbito da prática social? Quem as define? Elas são as mesmas para todas as áreas de conhecimento e níveis de ensino?

Por sua vez o corpo docente têm autonomia para definir quais são os conhecimentos mais significativos e que servirão para o entendimento das questões levantadas? Ou devem cumprir o programa preestabelecidos?

As reflexões de Gasparin (2015) contribuem para o entendimento sobre como o professor deve proceder para definir os conhecimentos com possibilidade de proporcionar mais reflexão aos alunos, ou se os mesmos devem cumprir com as normas já estabelecidas. No entendimento de Gasparin (2015), quem estabelece conteúdos, portanto, é a própria sociedade, cabendo ao professor ler e interpretar as necessidades sociais, e por fim, selecionar os conhecimentos que mais se adequam ao grupo.

Nota-se a importância do professor em decidir por uma metodologia que seja inclusiva, com a realidade que a sociedade vive, e a qual muitas vezes o aluno já tem grande conhecimento. Ressalta-se novamente as reflexões de Gasparin (2015, p. 37), ao afirmar que “questões sociais que desafiam os homens, a elas devem corresponder conteúdos que deem conta dessas necessidades”.

De acordo com Tozetto (2017), o profissional da educação precisa ter um olhar diferenciado, voltando às necessidades de seu cotidiano e analisando criticamente as situações da comunidade. Os livros didáticos usados pelos professores não devem ser desprezados, a partir desses instrumentos é que se procede ao levantamento de grandes questões sociais (GASPARIN, 2015).



E mesmo com materiais para o desenvolvimento do aluno em sala, Tozetto (2017) reflete sobre o professor buscar desenvolvimento profissional interligado com objetivo de atender e auxiliar na necessidade do grupo. Esse mesmo pensamento pode-se constatar em outros autores, que relatam a importância dessa atualização no currículo do professor.

A capacitação crescente do educador se faz, assim, por duas vias: a via externa, representada por cursos de aperfeiçoamento, seminários, leitura de periódicos especializados, etc.; e a via interior, que é a indagação à qual professor se submete, relativa ao cumprimento de seu papel social (PINTO, 2000, p. 113).

Ao professor que se dispõe a trabalhar com o enfoque CTS, além de dominar os conhecimentos necessários, também necessita possuir resiliência e empatia com o seu aluno em sala de aula, e sempre buscar uma educação continuada, a fim de se manter atualizado sobre as necessidades pontuais da sociedade e entender o contexto que seus alunos estão envolvidos. Conforme Barreto e Barreto (2005), dessa forma, o professor conseguirá resolver os problemas adversos do ambiente, trabalhar com novas possibilidades e práticas de ensino, e ainda entender a realidade do seu aluno na sua particularidade.

### 3 ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DA NATUREZA DA PESQUISA

Quanto à natureza, trata-se de uma pesquisa-ação, pois o presente trabalho tem como finalidade, além da busca por aprofundamento teórico no âmbito do ensino de Biologia, a aplicação de estratégias de ensino e aprendizagem com enfoque CTS.

Como uma pesquisa-ação tem como enfoque o contexto educacional, na identificação de um problema específico em um cenário específico, a qual deve contribuir não no trabalho do professor, mas para a teoria da educação e do ensino, sendo uma pesquisa em pequena escala no mundo real (MOREIRA; CALEFFE, 2008).

Em um esboço de sua teoria, Tiollent (1986, p. 14) discorre que “a pesquisa-ação é um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo”. O mesmo autor ainda afirma que os pesquisadores e os participantes emblemáticos da situação-problema, envolvem-se de modo coparticipante.

Para Tripp (2005, p. 445), é difícil definir pesquisa-ação, por duas razões: “primeiro, é um processo tão natural que se apresenta, sob muitos aspectos, diferentes; e segundo, ela se desenvolveu de maneira diferente para diferentes aplicações”. O autor assegura que pesquisa-ação educacional é uma estratégia para o avanço de professores e pesquisadores de modo que eles possam beneficiar-se da sua pesquisa para aprimorar seu exercício enquanto profissional e o aprendizado de seus alunos (TRIPP, 2005). Enfatiza-se a importância da percepção da pesquisa-ação como um tipo de investigação-ação, a qual funciona como um ciclo aprimorando o agir no campo da prática e a investigação sobre ela.

Para tanto, cria-se, efetiva-se, apresenta-se e estima-se uma mudança para o crescimento da prática, compreendendo mais no decorrer do processo, tanto sobre a prática e a própria investigação. Tripp (2005, p. 446) “descreve que a maioria dos processos de melhora segue o mesmo ciclo”. O autor ainda ressalta que a solução de problemas, inicia-se pela identificação, desenvolvimento de uma solução, sua implementação, seu acompanhamento e, por último, avaliação de sua eficácia

(TRIPP, 2005). Seguindo o trabalho do autor, a figura 1 representa o ciclo de investigação-ação percorrido nessa pesquisa, apontando o objetivo de cada etapa, e ao lado, a apresentação do desenvolvimento de cada etapa da pesquisa.

Figura 1 – Ciclo desta pesquisa-ação, adaptado de Tripp (2005)



Fonte: Autoria própria

Deste modo apresenta-se o **1º momento**, da investigação e identificação da situação problema, esse que foi prognosticado da observação em sala de aula. No **2º momento**, do planejamento das ações, ocorreu a definição e a construção dos materiais didáticos e organização das intervenções didáticas na perspectiva CTS. O **3º momento**, da implementação das ações, foi a ocasião onde os alunos tornaram-se protagonistas, foram ativos em todos os momentos na produção das atividades. No **4º momento**, ocorre avaliação das ações a partir da análise dos resultados obtidos durante o processo da investigação-ação ao longo da pesquisa.

### 3.1.1 Coleta e análise dos dados

Os dados foram coletados a partir das produções, questionários e atividades a cerca do tema Biotecnologia dos Probióticos com enfoque CTS, realizadas pelos alunos da EJA envolvidos na pesquisa. Além do uso dos métodos de investigação, a coleta de dados serviu para acumular dados relevantes, coletando-os sistematicamente e analisando-os criticamente (MOREIRA; CALEFFE, 2008).

Após o término da coleta de dados, em congruência com Moreira e Caleffe (2008), iniciou-se a análise dos dados com a classificação, organização e codificação de dados, juntamente com o desenvolvimento de algum tipo de recuperação da informação em determinados temas do conjunto total de dados.

Os dados coletados por meio dos instrumentos questionário de sondagem, atividades da sequência CTS e questionário de fechamento foram tratados a partir da técnica da análise de conteúdo descrita por Moraes (1999), e contribuíram para a avaliação da intervenção pedagógica implementada com alunos de Biologia da EJA.

Para Moraes (1999, p. 2), “a análise de conteúdo constitui uma metodologia de pesquisa usada para descrever e interpretar o conteúdo de toda classe de documentos e textos”. A análise direciona as descrições sistemáticas qualitativas, permite reinterpretar as informações e a atingir uma compreensão de seus significados, num grau além da leitura comum (MORAES, 1999).

A análise de conteúdo pode ser elucidada a qualquer material oriundo de toda classe de documentos, seja de comunicações verbais ou não verbais. Os dados procedentes destas fontes apresentam-se em estado bruto, demandando ser processados para facilitar a compreensão e interpretação (MORAES, 1999).

A análise de conteúdo proposta por Moraes (1999) se constitui em cinco etapas:

#### ***Etapa 1 – Preparação das informações:***

Nesta etapa, identifica-se as diversas amostras a serem analisadas, primeiramente, deve-se submeter estas amostras a um processo de preparação. Moraes (1999, p. 5) orienta "uma leitura de todos os materiais e tomar uma primeira decisão sobre quais deles efetivamente estão de acordo com os objetivos da pesquisa." Deve-se incluir na amostra documentos que sejam representativos e

oportunos, aos objetivos da análise, dando suporte ao campo a ser investigado de modo abrangente.

Nesta pesquisa, os documentos são os questionários e as atividades com enfoque CTS realizadas pelos alunos. Os questionários trazem perguntas sobre o entendimento dos alunos sobre bactérias, sua importância, o que são probióticos e microbiota. As atividades envolveram pesquisas, questões, charges, quadros, debates, entre outras. Ambos os instrumentos contribuíram para alcançar objetivos específicos da pesquisa.

Neste momento, a pesquisadora codificou os materiais permitindo a identificação de cada elemento da amostra ou documentos a serem analisados.

### ***Etapa 2 – Unitarização ou transformação do conteúdo em unidades:***

Após a organização dos dados, os mesmos serão submetidos ao processo de unitarização (MORAES, 1999). De acordo com Beline et al. (2010), este momento serve para analisar a releitura criteriosa dos materiais em questão, e definir as unidades de análise.

Uma vez definidas pelo pesquisador, as unidades de análise podem ser palavras, frases, temas, ou mesmo documentos na íntegra. Neste caso o problema da pesquisa, os objetivos e os tipos de materiais a serem usados influenciam diretamente sobre essa decisão (MORAES, 1999).

Como entende Moraes (1999), as unidades de análise precisam ser compreendidas por si só, permitindo serem interpretadas sem informações adicionais, pois serão observadas fora do contexto das mensagens originais. As unidades de contexto são importantes para que se possa retomar o material de forma integral, com isso se pode explorar de forma mais completa seu significado (MORAES, 1999).

Os materiais de contribuição dessa pesquisa permitem a organização das Unidades de Análise (UA) a partir das respostas dadas pelos alunos nos questionários e nas atividades, e as Unidades de Contexto (UC) referem-se as questões dos questionários de sondagem e final, e as questões das atividades com enfoque CTS.

***Etapa 3 – Categorização ou classificação das unidades em categorias:***

Para Moraes (1999, p. 6), a categorização consiste em "agrupar dados considerando a parte comum existente entre eles", estabelecendo critérios para que emergjam as categorias. Beline et al. (2010) discorrem que a categorização é a classificação dos materiais integrantes, por meio de parâmetros, que necessitam ser definidos pelo pesquisador.

Este processo tem como consequência a redução de dados, as categorias dentro de um trabalho devem expressar o resultado de uma síntese dos aspectos mais importantes que devem ser discutidos, promovendo a facilitação da análise de informação (MORAES, 1999).

Nesta pesquisa, constituiu-se as categorias preliminares elencadas a partir da análise de conteúdo do material de contribuição da pesquisa, baseando-se nos dados obtidos dos objetivos estabelecidos em todo o percurso da pesquisa, classificando-as em participação, aprendizagem coletiva e análise das estratégias CTS.

***Etapas 4 e 5 – Descrição/Interpretação:***

Beline et al. (2010) apontam que a quarta etapa, a descrição, compreende o primeiro momento em que o pesquisador faz a disseminação dos frutos da pesquisa. Esse procedimento evidencia a categorização permitindo, posteriormente, a discussão a partir das categorias que emergiram de cada momento da pesquisa.

Segundo Moraes (1999), a descrição qualitativa dos dados acompanhada da interpretação, etapa final do modelo de análise de conteúdo adotado nesta pesquisa. Nas reflexões de Beline et al. (2010, p. 5), "interpretar é construir novos sentidos, é melhorar a compreensão dos fenômenos sob investigação".

No próximo tópico, aborda-se o contexto de investigação-ação trabalhados nesta pesquisa.

### 3.2 CONTEXTO DE INVESTIGAÇÃO-AÇÃO

A pesquisa teve como cenário uma escola pública da rede estadual do município de Ponta Grossa/PR. Em 2020, a escola funciona com 24 turmas, e um total de 849 alunos, sendo 679 que frequentam o período matutino e 170 no período

noturno, matriculados na fase II do Ensino Fundamental e Médio, modalidade de EJA.

O Projeto Político Pedagógico (PPP) acentua como objetivo clarear a ação educativa em sua totalidade, buscando a participação de toda a comunidade escolar. Ao oferecer uma educação básica pensando nas especificidades da educação de pessoas jovens e adultas, a escola pretende contribuir para a superação da exclusão, possibilitando o acesso aos conhecimentos científicos, consolidando a autonomia da escola e as responsabilidades da comunidade.

Por meio do PPP, definiu-se um conjunto orientador de princípios e de normas que orientam as ações pedagógicas cotidianas. Trata-se de uma ferramenta gerencial que auxiliará a escola a:

- definir suas prioridades estratégicas;
- definir o que fazer para alcançar as metas de aprendizagem;
- medir se os resultados foram atingidos;
- avaliar o próprio desempenho.

Realizou-se a pesquisa com 10 alunos, com idade variável entre 18 e 54 anos, visto a heterogeneidade que se encontra em uma turma da EJA. Alerta-se para determinado cuidado e preparo em conseguir alcançar os diferentes níveis de interesse que cada aluno apresenta, para isso durante 12 aulas, na disciplina de Biologia, aplicou-se uma sequência de aprendizagem envolvendo conceitos de microbiologia a partir de um contexto da biotecnologia dos probióticos num enfoque CTS, a fim de oportunizar a participação de todos, em diferentes atividades.

### 3.2.1 Aspectos éticos

Para assegurar a ética e o respeito aos participantes da pesquisa, sendo garantia que não houve discriminação na seleção dos indivíduos nem exposição destes a riscos desnecessários; foi explicado aos alunos da EJA, e direção da escola os objetivos do estudo.

Os alunos assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE B) e a escola uma Declaração de Autorização (APÊNDICE A) para realização do estudo, visto que a aplicação da pesquisa foi autorizada pela direção da instituição. A fim de guardar o anonimato dos participantes desta pesquisa, os

questionários e atividades foram identificados com a letra A (Aluno), seguida do número identificador de 1 a 10, para referir-se aos estudantes participantes da pesquisa (Ex.: A1, A2, ..., A10). Para análise, em cada resposta atribuída a cada aluno participante, substituiu-se a sigla A por UA (Unidade de Análise) e utilizou-se aspas para destacar a citação das respostas dos alunos.

### 3.3 PLANEJAMENTO E IMPLEMENTAÇÃO DAS AÇÕES

Neste contexto a intervenção foi realizada pela proponente, mestrande e docente da referida turma de EJA, no ano de 2019, durante 3 encontros semanais de 4 (quatro horas/aulas), totalizando 12 (doze horas/aulas). Sendo assim, o estudo foi de intervenção mediada em um processo ensino-aprendizagem em Biologia, sob a temática conceitos de microbiologia a partir de um contexto da biotecnologia dos probióticos num enfoque CTS, de maneira a contribuir a ACT dos estudantes da EJA.

O tema foi escolhido devido a maneira como alguns autores de livro didático abordam o tema Bactérias, e até mesmo os colegas da área, muitas vezes deixam de explorar os benefícios que estes microrganismos trazem ao ser humano, intensificando a necessidade de trabalhar estes benefícios aliados a uma alimentação saudável, voltada a valores éticos.

A professora iniciou as atividades da disciplina em fevereiro de 2019 e finalizou em julho do mesmo ano, onde, inicialmente, ocorreu a sondagem pela observação em sala de aula. Após, iniciou-se o preparo das intervenções pedagógicas, seguida pela aplicação das intervenções e a avaliação dos processos. Durante o primeiro momento, foi possível conhecer a realidade da turma, compreender dificuldades, para realizar um trabalho pautado na abordagem CTS.

Os professores, portanto, devem oportunizar aos estudantes a percepção do poder de seus papéis na sociedade enquanto cidadãos, de maneira a estimulá-los a refletir constantemente sobre problemas éticos relacionados à sociedade (AIKENHEAD, 1990).

Nessa perspectiva, como técnica de coleta dos dados, utilizou-se de um questionário de sondagem com perguntas abertas, e também observação durante todo o desenvolver das aulas. Adotou-se a estratégia proposta pelo modelo



idealizado por Glen Aikenhead, porém com algumas adaptações. Esta sequência inspirada na concepção CTS encontra-se organizada no Quadro 1:

**Quadro 1 – Uma sequência de aprendizagem inspirada na concepção CTS**

<b>MOMENTOS</b>	<b>ADEQUAÇÃO CONFORME O TEMA</b>
1. Questão social introduzida	- E se não houvesse bactérias? Leitura e discussão do texto gerador.
2. Uma tecnologia relacionada ao tema social é analisada	- Biotecnologia destinada a indústria alimentícia.
3. O conteúdo científico é trabalhado	- Tipos de bactérias, bactérias e a alimentação, seus impactos e contribuições na CTS.
4. A tecnologia é estudada em função dos Conteúdos	- Biotecnologia - retomada de análise com base nos conceitos estudados; fazendo uma relação com a alimentação saudável.
5. Retomada da questão social	- (Re)discussão dos textos geradores, a partir dos conteúdos estudados e das implicações sociais

**Fonte: Adaptado de Teixeira (2003)**

### 3.3.1 Questionário de sondagem

Neste momento realizou-se a sondagem sobre as concepções prévias acerca dos conceitos de microbiologia, por meio de um questionário com questões abertas (APÊNDICE C), desenvolvido pela pesquisadora e utilizado para posterior análise e planejamento das intervenções. Após a intervenção, o mesmo questionário foi reaplicado na finalização das atividades com objetivo de analisar se a intervenção didática permitiu aos alunos a aquisição de novos conhecimentos e ter uma aprendizagem mais crítica e significativa.

### 3.3.2 Elaboração da sequência CTS e intervenção didática

Uma atividade com proposta CTS permite conjugar um conteúdo clássico em um contexto que foge do conceitual, problematizando assuntos de interesse social na sala de aula (TEIXEIRA, 2003).

No entendimento de Teixeira (2003, p. 184), os “objetivos tanto da Pedagogia Histórico Crítica, como o Movimento CTS, identificam a importância da escola como instrumento de formação para a cidadania”. O mesmo autor defende o compromisso de uma postura pedagógica centrada na visão de educação como meio para a transformação da sociedade.

Neste contexto, desenvolveu-se uma proposta com enfoque CTS, descrita no quadro 2:

**Quadro 2 – Detalhamento do 1º dia (4ha)**

<b>Momento 1 - Questão social introduzida</b>		
18:30 – 19:00 h 30- min	Leitura e discussão do texto gerador: Alimentação interfere na flora intestinal e isso tem a ver com o peso da pessoa.	<p><b>Atividade 1</b> – Após a leitura e discussão sobre o texto, em duplas, ou trio, os alunos tiveram a oportunidade de fazer uma reflexão e responder a 2 questões relacionadas a microbiota e alimentação.</p> <p>1) Os alimentos mais próximos do natural são aliados das bactérias que compõem a microbiota.</p> <p>2) Porque cada indivíduo possui uma microbiota diferente. Porque isso acontece</p>
<b>Momento 2 - Uma tecnologia relacionada ao tema social é analisada</b>		
19:00 – 19:30 h 30 min	Tecnologia de Produtos industrializados.  Conservantes	Análise de embalagens, trazidas pelos alunos, verificando os compostos presentes nos alimentos industrializados.
19:30 – 20:10 h 40 min		Apresentação de Slides, sobre o modo de vida das pessoas, (breve histórico), consumo mais fácil, processados e fast food.
20:20 – 21:35 h 1 h e 15 min	Três grupos – Apresentação de 5min por grupo para a turma	Pesquisaram em grupo, no laboratório de informática sobre o desenvolvimento do leite na região de Carambeí: Tecnologia utilizada na conservação do leite, tipo de embalagens.
21:35 – 21:50 h 15 min	Individual	<p><b>Atividade 2</b> – Responderam individualmente uma questão sobre a relação praticidade\ benefício da tecnologia de produtos industrializados.</p> <p>1) A tecnologia de produtos industrializados contribui para a nossa saúde, ou elas somente facilitam o nosso dia a dia. O que você pensa sobre isso?</p>

Fonte: Autoria própria

No quadro 3 apresenta-se o detalhamento do 2º dia da intervenção.

<b>Quadro 3 – Detalhamento do 2º dia (4ha)</b>		
<b>Momento 3 - O conteúdo científico é trabalhado</b>		
18:30 – 18:50h 20 min	O conteúdo científico é trabalhado.	Vídeo: O mundo das bactérias – 10 min <a href="https://www.youtube.com/watch?v=MpTaQ_fdgn8">https://www.youtube.com/watch?v=MpTaQ_fdgn8</a>
18:50– 20:10 h 1h20 min		Apresentação de slides sobre: Características das Bactérias, Descoberta das bactérias, Relação na CTS; As bactérias e a alimentação; Microbiota, e Probióticos.
20:20 – 20:50 h 30 min		Em duplas realizaram a construção de um quadro comparativo sobre a importância das bactérias, seus impactos e contribuições na CTS.
<b>Momento 4 - Biotecnologia - retomada de análise com base nos conceitos estudados; fazendo uma relação com a alimentação saudável</b>		
20:50 h – 21:30 h 40 min	A tecnologia é estudada em função dos Conteúdos.	Participação da Farmacêutica Josiane Mendonça Evangelista com uma palestra sobre a importância da Biotecnologia na Indústria alimentícia. Produtos probióticos. Alimentação saudável X Obesidade.
21: 30 – 21:50 h 20 min		Discussão e questionamentos à palestrante.

Fonte: Autoria própria

No quadro 4 apresenta-se o detalhamento do 3º dia da intervenção.

<b>Quadro 4 – Detalhamento do 3º dia (4ha)</b>		
<b>Momento 4 - Biotecnologia - retomada de análise com base nos conceitos estudados; fazendo uma relação com a alimentação saudável</b>		
18:30 h – 19:10 h 40 min	A tecnologia é estudada em função dos Conteúdos.	<b>Atividade 3</b> – Neste momento os alunos construíram uma charge crítica sobre alimentação saudável.
<b>Momento 5 – (Re)discussão dos textos geradores, a partir dos conteúdos estudados e das implicações sociais.</b>		
19:10 h – 20:10 h 60 mi	Retomada da questão social	Vídeo sobre a produção de iogurte – A transformação do leite em iogurte - 5 min. Disponível em :< <a href="https://www.youtube.com/watch?v=lrpCST_wu_c">https://www.youtube.com/watch?v=lrpCST_wu_c</a> > - Vídeo <i>kefir</i> manual do iniciante: como cuidar do <i>kefir</i> de leite – 15 min. Disponível em: < <a href="https://www.youtube.com/watch?v=QyJMYaJm_f8">https://www.youtube.com/watch?v=QyJMYaJm_f8</a> > - Discussão e anotações sobre os vídeos trabalhados. Neste momento a professora fez com os alunos a preparação do iogurte caseiro.  <b>Atividade 4</b> – Responderam uma questão individualmente, referente à importância dos probióticos para a saúde.  1) Qual a importância dos probióticos para a saúde?

20:20 – 21: 30 h 50 min		Os alunos participaram de um jogo didático “Campo minado da microbiota”, dividiu-se a turma em dois grupos. O participante responderá e justificará sua resposta, podendo ser complementada pelo outro grupo, fazendo assim um momento de: (Re)discussão da matéria dos textos geradores, a partir dos conteúdos estudados e das implicações sociais.
21:30 - 21:50h 20 min		Questionário de fechamento (APÊNDICE D).

**Fonte: Autoria própria**

## 4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

*Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino.  
(FREIRE, 1996, p. 16)<sup>4</sup>.*

As observações anteriores a aplicação da sequência de aprendizagem, compunham a vivência da pesquisadora com a classe, uma vez que a mesma é professora regente da turma. Tais observações buscaram perceber aspectos importantes para o desenvolvimento da pesquisa, existiu a necessidade de identificar o comportamento da turma, as melhores metodologias de ensino, de modo a repensar a prática pedagógica instaurada no sistema educacional. Sendo assim apresenta-se os momentos da sequência CTS.

No **momento 1** ocorreu a Leitura e discussão sobre o texto gerador: **Alimentação interfere na flora intestinal e isso tem a ver com o peso da pessoa**. Na sequência, em duplas, realizaram a Atividade 1 (figura 2) que será material de análise para a pesquisa.

**Figura 2 – Alunos realizando a atividade 1**



**Fonte: Autoria própria**

No **momento 2**, que compreende a tecnologia de produtos industrializados, os alunos foram até o laboratório de informática e pesquisaram sobre os componentes descritos nas embalagens de alimentos industrializados, que trouxeram para este momento, embalagem de macarrão instantâneo, leite integral, lata de refrigerante e de milho. Após a pesquisa, os grupos dividiram com a turma o

---

<sup>4</sup> FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo, Paz e Terra, 1996.

que mais chamou atenção. A figura 3 retrata o momento de pesquisa das embalagens.

**Figura 3 – Alunos pesquisando os componentes presentes nos alimentos**



Fonte: Autoria própria

Seguido a este momento, a professora fez uma fala com apresentação de slides sobre: Modo de vida *versus* Tecnologia, globalização e cenário alimentar, alimentos cada vez mais processados, os benefícios de uma alimentação saudável que também influenciam na saúde intestinal. Durante o momento 2, ocorreu ainda uma pesquisa sobre o desenvolvimento do leite na região de Carambeí: Tecnologia utilizada na conservação do leite, tipo de embalagens. Após a pesquisa cada grupo teve 5 minutos para explicar aos restantes dos colegas sua parte da pesquisa, complementando o trabalho do outro. Por fim, no momento 2, os alunos responderam a atividade 2, utilizada como material de análise da pesquisa, apresentados no quadro 3.

No segundo dia de intervenção, no **momento 3**, onde o conteúdo científico é trabalhado, os alunos assistiram a um vídeo sobre o mundo das bactérias e a professora fez uma explicação com slides sobre Bactérias e suas principais características, influência das bactérias, as bactérias e a alimentação, microbiota e probióticos. Em seguida, os alunos desenvolveram um quadro comparativo com informações sobre a importância das bactérias, seus impactos e contribuições nas discussões CTS.

No **momento 4**, sobre a tecnologia estudada em função dos conteúdos, a atividade contou com a participação da farmacêutica bioquímica Josiane Mendonça Evangelista. Na palestra, a profissional abordou sobre biotecnologia na indústria alimentícia, produtos probióticos, alimentação saudável e obesidade. A figura 4 ilustra o momento da palestra.

**Figura 4 – Palestra com a Farmacêutica Bioquímica**



Fonte: Autoria própria

No terceiro e último dia de intervenção, os alunos realizaram a atividade 3, a construção de uma charge crítica sobre alimentação saudável, finalizando assim o momento 4.

No **momento 5**, onde ocorreu a retomada da questão social, os alunos assistiram dois vídeos curtos sobre produção de iogurte, e como cuidar do *kefir*, fizeram anotações durante os vídeos, com a oportunidade de aprender a fazer iogurte caseiro. A professora trouxe o iogurte finalizado de casa para que pudessem experimentar, uma vez que demora no mínimo 12 horas o processo de fermentação. Fizeram uma breve discussão e responderam a atividade 4, usada na análise de dados da pesquisa. As figuras 5 e 6 demonstram etapas do momento 5.

**Figura 5 – Alunos assistindo ao vídeo sobre os cuidados do Kefir**



Fonte: Autoria própria

**Figura 6 – Amostra de iogurte caseiro para os alunos provarem**



Fonte: Autoria própria

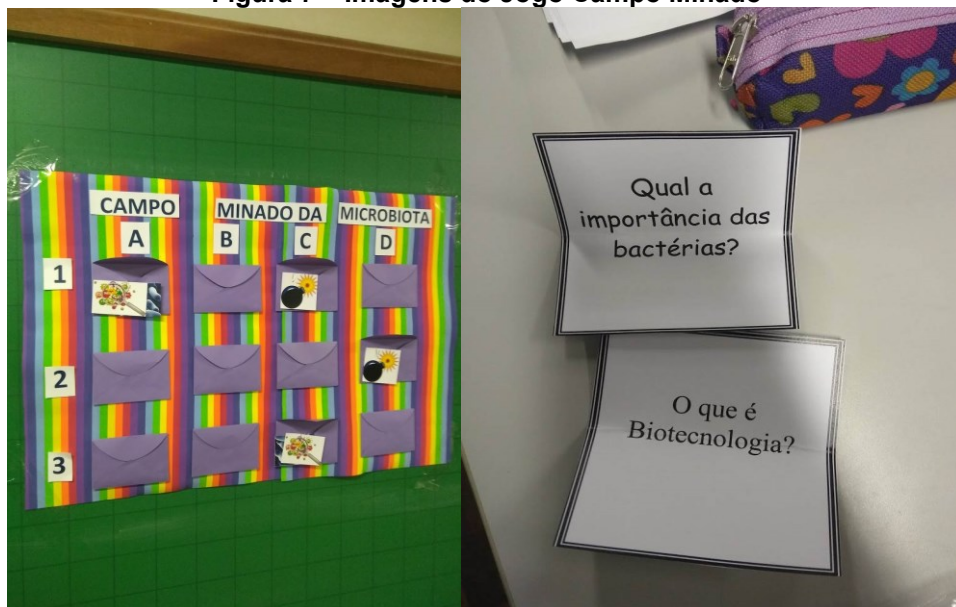
Em seguida, iniciou-se o jogo campo minado das bactérias, dividiram-se os alunos em duas equipes (BACILO e VIBRIÃO), tiraram par ou ímpar para iniciar o jogo, a equipe vencedora iniciou escolhendo um número e uma letra no tabuleiro.

A acertar a questão, a equipe ganhou uma imagem de lupa ao lado do símbolo do seu time. Em todo momento os colegas poderiam complementar as



respostas, ganhou a equipe que conseguiu mais lupas, e contaram com a sorte, uma vez que bomba obrigava a passar a vez. A figura 7 ilustra a imagem do jogo Campo minado.

Figura 7 – Imagens do Jogo Campo Minado



Fonte: Autoria própria

Finalizando o momento 5, reaplicou-se o questionário inicial adicionando mais uma questão (APÊNDICE D), sendo este questionário de fechamento usado posteriormente na análise. Os alunos receberam os grãos de *kefir*, e algumas receitas como de iogurte, de leite fermentado e de queijo, entre outras. A figura 8 ilustra o momento em que eles responderam ao questionário de fechamento e receberam os grãos de *Kefir*.

Figura 8 – Aluna respondendo o questionário de fechamento e imagem do grão de kefir



Fonte: Autoria própria

Realizou-se a sequência CTS que possibilitou a codificação do material, construiu-se o quadro 5 referente a coleta de dados, onde MC1 refere-se ao Questionário de sondagem e assim por diante.

**Quadro 5 - Material de contribuição para pesquisa.**

<b>CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO</b>	<b>MATERIAL DE CONTRIBUIÇÃO</b>
MC1	Questionário de sondagem
MC2	Atividades da sequência CTS
MC3	Questionário de fechamento

**Fonte: Autoria própria**

O questionário de sondagem foi composto por quatro questões (APÊNDICE C), essas abordaram os conteúdos: bactéria, probióticos e microbiota. A seguir, a pesquisadora transcreveu as respostas dos estudantes, e reforça-se que a identificação dos alunos passou a corresponder com sua resposta nos questionários e atividades, representados por UA1, UA2, ..., UA10.

O quadro 6 apresenta as respostas dos alunos referentes a questão 1) O que você entende por bactérias?, do questionário de sondagem.

**Quadro 6 – Exposição das UC e UA referentes ao questionário de sondagem**

<b>CÓDIGO MATERIAL</b>	<b>UNIDADES DE CONTEXTO</b>	<b>UNIDADE DE ANÁLISES</b>
<b>MC1</b>	UC1: Questão 1	UA1. <i>"É um fungo que quando entra em contato com a pele, da um tipo de reação".</i>
		UA2. <i>"Bactéria transmite doença é micro, até pode ser invisível".</i>
		UA3. <i>"São vírus que atingem o corpo humano. Afetando geralmente o sangue. É tipo de parasita".</i>
		UA4. <i>"Microrganismo que causam doença no corpo, mas também a aquelas que protegem o corpo".</i>
		UA5. <i>"Microrganismos que podem ser ruins e também ser boas para o ser humano."</i>
		UA6. <i>"A bactéria é um microrganismo que transmite doenças para os seres humanos, também existem as bactérias que são importantes, para combater vírus no organismo.</i>
		UA7. <i>" São microrganismos que são formações de doenças ou formações de fermentações".</i>
		UA8. <i>"Doenças".</i>
		UA9. <i>"É um microrganismo que infecta o tecido Epitelial causando uma lesão [...]".</i>
		UA10. <i>"Existe vários tipos de bactérias que ocorrem no corpo humano e na comida".</i>

**Fonte: Autoria própria**

Em relação à primeira questão, que questiona os alunos a respeito do que entendem por bactérias, percebe-se que as concepções não apresentam um sentido coerente, não conseguindo estabelecer diferenças entre microrganismos, por

exemplo, responderam que bactérias são fungos ou vírus. Ou evidenciaram que as bactérias causam patologias, os alunos A4 e A5 responderam que podem ser benéficas. Teixeira (2003) enfatiza que tratam de “conteúdos canônicos”, ou seja, desvinculados com a realidade, e observa-se pelas respostas dos alunos que este conteúdo foi trabalhado de uma maneira não contextualizada, pois os mesmos não conseguem definir bactérias, confundindo-as com outros microrganismos.

Na sequência ao questionário de sondagem, o quadro 7 apresenta as UA referente a questão 2) Qual a importância das bactérias?

**Quadro 7 – Exposição das UC e UA referentes ao questionário de sondagem**

<b>CÓDIGO MATERIAL</b>	<b>UNIDADES DE CONTEXTO</b>	<b>UNIDADE DE ANÁLISES</b>
<b>MC1</b>	UC2: Questão 2	UA1. <i>"Bactéria é uma célula morta para mim não é importante".</i>
		UA2. <i>"Não acho que tem importância".</i>
		UA3. <i>"Para a criação de remédios".</i>
		UA4. <i>"Algumas ajudam na saúde".</i>
		UA5. <i>"É importante para os alimentos."</i>
		UA6. <i>"Importante para combater vírus e também produzir anticorpos".</i>
		UA7. <i>"São usados para queijos, pães, álcool e iogurte".</i>
		UA8. <i>"Para estudos".</i>
		UA9. <i>"Auxiliar no estudo dos microrganismos".</i>
		UA10. <i>"Importante para deter doenças".</i>

**Fonte: Autoria própria**

Em relação a questão 2, referente a importância das Bactérias, dois alunos disseram não perceber a importância destes microrganismos, e outros relacionaram com medicamentos e alimentos. Teixeira (2003) discorre que os alunos apenas decoram os conteúdos para efeito de avaliações.

Pode-se observar que as suas respostas vem ao encontro com a reflexão de Teixeira (2003, p. 186), ao dizer que “temos um mero conjunto de informações factuais desprovidas de relação com a sociedade”. Os alunos não conseguiram descrever a importância das Bactérias, devido a esta base de ensino tradicional, é necessário incluir temas sociais, permitindo uma relação com o cotidiano.

O quadro 8 apresenta as UA referente a questão 3) Você sabe o que são probióticos, com respostas ( ) sim ou ( ) não, solicitando que o aluno explicasse com suas palavras.

Quadro 8 – Exposição das UC e UA referentes ao questionário de sondagem

CÓDIGO MATERIAL	UNIDADES DE CONTEXTO	UNIDADE DE ANÁLISES
MC1	UC3: Questão 3	UA1. "Sim. Probióticos é remédio que é feito de bactéria".
		UA2. "Não".
		UA3. "Sim. Remédios feitos de bactérias para destruir as mesmas".
		UA4. " Não. Talvez seja um modo de defesa do corpo".
		UA5. "Não."
		UA6. "Não. Probióticos para mim, entendo que seja alguma bactéria".
		UA7." Não".
		UA8. "Não. São agentes de transporte eu acho".
		UA9. "Não".
		UA10. "Sim. Pode ser remédio ou vitamina".

Fonte: Autoria própria

A pergunta continha alternativas "sim" e "não", os dois alunos que marcaram a alternativa sim, relacionaram com medicamentos. Pressupõe-se que este fato ocorreu porque na maioria das vezes relacionam bactérias com doenças. E os demais marcaram "não", um destes ainda afirmando que era para a defesa do organismo, e o aluno A6, além de responder, enfatizou que "Não. Probióticos para mim, entendo que seja alguma bactéria". Observa-se que o aluno que respondeu corretamente ser uma bactéria, estava em dúvida, pois colocou "não", e também não conseguiu elaborar uma explicação para probióticos.

Como discorrem Krasilchik e Marandino (2007), a maioria das dificuldades em abordar os assuntos, de uma maneira conexa, quando não se limitam aos tópicos tradicionais, são provenientes da incerteza dos professores perante as determinações da interdisciplinaridade, como a desinformação dos que supõem que há risco de prejuízo na abordagem de conteúdos fora dos modelos habituais. Teixeira (2003, p. 89), faz com que se reflita sobre a importância de "dinamizar o processo de ensino-aprendizagem como forma de permitir uma aprendizagem significativa e vinculada aos acontecimentos do mundo e da sociedade em geral".

O quadro 9 apresenta as UA referente a questão 4) O que é microbiota?

**Quadro 9 – Exposição das UC e UA referentes ao questionário de sondagem**

<b>CÓDIGO MATERIAL</b>	<b>UNIDADES DE CONTEXTO</b>	<b>UNIDADE DE ANÁLISES</b>
<b>MC1</b>	UC4: Questão 4	UA1. <i>"É um remédio feito para a cura"</i> .
		UA2. <i>"Será que é uma bactéria"</i> .
		UA3. <i>"É a cura para as bactérias"</i> .
		UA4. <i>" Estudo dos microrganismos"</i> .
		UA5. Não respondeu.
		UA6. <i>"Microbiota é um tipo de bactéria que produz algum tipo de ajuda na medicina"</i> .
		UA7. Não respondeu.
		UA8. <i>"Pesquisa de bactérias"</i> .
		UA9. <i>"A pessoa que estuda a área das bactérias"</i> .
		UA10. Não respondeu.

**Fonte: Autoria própria**

Na última questão 4, perguntou-se o que é microbiota, e os alunos responderam ser a cura para bactérias, até mesmo que tem mesmo significado de bactérias, ou estudos relacionados a bactérias.

Por meio das respostas dos alunos percebe-se que o discurso ou trabalho em sala de aula, assim como discorre Amorim (1998, p. 75), os professores de Biologia "tentam reduzir o prático ao que é utilitário, ao que tem uma utilidade já encontrada dentro da nossa sociedade". O mesmo autor afirma que o conhecimento teórico é transmitido como útil ou verdadeiro, não atribuindo com clareza o significado conceitual.

Teixeira (2003) contribui com a reflexão de que as escolas necessitam organizar um projeto de educação científica comprometido adequadamente com a instrumentalização para a cidadania.

Dessas acepções, ressalta-se que a ciência não pode ser trabalhada como algo absolutamente verdadeiro e acabado, pois assim os alunos encontrarão dificuldade de anuir a possibilidade de vários caminhos para resolver um problema (SANTOS; MORTIMER, 2002).

#### 4.1 ATIVIDADES DA SEQUÊNCIA CTS

O quadro 10 apresenta as UA referente a Atividade 1 da sequência CTS, em que os alunos responderam a questão 1) Os alimentos mais próximos do natural são aliados das bactérias que compõem a microbiota?

**Quadro 10 – Exposição das UC e UA referente a atividade 1 CTS**

<b>CÓDIGO MATERIAL</b>	<b>UNIDADES DE CONTEXTO</b>	<b>UNIDADE DE ANÁLISES</b>
<b>MC2</b>	UC1: Atividade CTS 1	UA1.UA2.UA3 “ <i>Sim, pois ajudam essas bactérias com a absorção e crescimento delas</i> ”.
		UA4.UA5.UA6.” <i>As verduras como beterraba, brócolis, couve, ajudam na flora, pois possuem fibras</i> ”.
		UA7.UA8. “ <i>Sim, pois as bactérias extraem conteúdo energético destes alimentos</i> ”.
		UA9. UA10.” <i>Sim, pois açúcar e gordura fazem mal</i> ”.

**Fonte: Autoria própria**

No momento 1, após leitura e discussão do texto gerador, os alunos ficaram bastante curiosos e interessados, discutiram sobre o assunto, questionaram temas abordados no texto como *diabetes* e obesidade. Neste momento, muitos se colocaram como exemplo, ou comentaram sobre familiares que já tiveram ou tem as patologias citadas. Pode-se observar de forma dinâmica, já neste primeiro momento o trabalho coletivo.

Posteriormente, responderam a atividade 1 da sequência CTS, a saber: 1) Os alimentos mais próximos do natural são aliados das bactérias que compõem a microbiota? Como respostas os alunos UA1, UA2, UA3. “*Sim, pois ajudam essas bactérias com absorção e crescimento delas*”. UA4, UA5, UA6. “*As verduras como beterraba, brócolis, couve, ajudam na flora, pois possuem fibras*”. UA7, UA8. “*Sim pois as bactérias extraem conteúdo energético destes alimentos*”. UA9, UA10. “*Sim, pois açúcar e gordura fazem mal*”.

Nesta primeira questão, observa-se que o momento de debate, é importante para que o aluno consiga assimilar o conteúdo, saber se posicionar e relacionar o mesmo com o seu cotidiano. Como discorre Tortora et al. (2012), os microrganismos sofrem variações de acordo com os nutrientes utilizados como fonte de energia, podendo então desenvolver-se somente onde encontrem nutrientes apropriados para seu crescimento.

O quadro 11 apresenta as UA referente a Atividade 1 da sequência CTS, em que os alunos responderam a questão 2) Porque cada indivíduo possui uma microbiota diferente. Porque isso acontece?

**Quadro 11 – Exposição das UC e UA referente a atividade 1 CTS**

<b>CÓDIGO MATERIAL</b>	<b>UNIDADES DE CONTEXTO</b>	<b>UNIDADE DE ANÁLISES</b>
<b>MC2</b>	UC2: Atividade CTS 1	UA1.UA2.UA3 <i>“Tem gente que tem a microbiota equilibrada, a alimentação está relacionada”.</i>
		UA4.UA5.UA6. <i>“Depende do tipo sanguíneo, esta relacionado com a obesidade, os obesos tem menos bactérias benéficas”.</i>
		UA7.UA8. <i>“Cada pessoa possui um determinado número de bactérias, os magrinhos possuem mais que os gordinhos, e a alimentação é um fator que contribui”.</i>
		UA9. UA10. <i>“Por causa da genética e da flora intestinal, porque cada organismo é diferente”.</i>

**Fonte: Autoria própria**

Os alunos responderam a segunda questão: 2) Porque cada indivíduo possui uma microbiota diferente. Porque isso acontece?

UA1.UA2.UA3 *“Tem gente que tem a microbiota equilibrada, a alimentação está relacionada UA9.UA10.” Por causa da genética e da flora intestinal, porque cada organismo é diferente*”. A questão dois compreende um complemento da primeira, como afirma Tortora et al. (2012), que a composição e disposição da microbiota normal, relaciona-se com quantidade de nutrientes, fatores físicos e químicos, com a defesa do organismo em relação a hospedeiro, e fatores mecânicos.

No momento 2, que compreende a tecnologia de produtos industrializados, os alunos realizaram pesquisa no laboratório de informática. Neste momento, um dos alunos com mais idade expôs sua dificuldade em relação ao computador, e rapidamente sua colega de sala o convidou para se sentar ao seu lado, ligaram dois computadores e ela foi explicando os procedimentos. Além de sentir orgulho da turma, enquanto professora da mesma, percebi que demonstraram empatia um pelo outro e trabalhando de acordo com a proposta em equipe.

Atitudes como essa foram apontadas também por Santos e Mortimer (2002), que os alunos desenvolvem a capacidade de tomada de decisão, trazendo soluções para a sala de aula. Após pesquisa dos componentes nas embalagens trazidas por eles, em relato com a turma sobre os componentes que mais chamaram a atenção entre eles quantidade de sódio e açúcar presente nos

alimentos, a atividade possibilitou a participação dos alunos, a todo momento tinham a liberdade para questionar, trazer exemplos, dar a sua opinião, e aproveitaram a dinâmica da aula e foram participativos, contando sobre a rotina do seu dia a dia, e sua alimentação. Esses fatos encontram-se em congruência com Teixeira (2003), em que o Movimento CTS busca trazer o ensino de ciências num cenário diferenciado, abandonando posturas ultrapassadas, e que permitem ao ensino uma aproximação de problemas sociais.

O quadro 12 apresenta as UA referente a Atividade 2 da sequência CTS, onde os alunos responderam a questão 1) A tecnologia de produtos industrializados contribui para a nossa saúde, ou elas somente facilitam o nosso dia a dia. O que você pensa sobre isso?

**Quadro 12 – Exposição das UC e UA referente a atividade 2 CTS**

<b>CÓDIGO MATERIAL</b>	<b>UNIDADES DE CONTEXTO</b>	<b>UNIDADE DE ANÁLISES</b>
<b>MC2</b>	UC1: Atividade CTS 2	UA1. <i>"A tecnologia de produto industrializado, contribui somente facilitam o nosso dia- dia. Hoje com todas as tecnologias cada vez mais o ser humano está agitado e com o tempo curto, então é mais fácil e pratico comprar tudo industrializado, por outro lado, nossa saúde esta cada dia mais debilitada com tantos conservantes e gorduras. Gostaria de poder ter mais refeições com produtos naturais e orgânicos, porém esses tem um custo muito alto, vemos nos noticiários todos os dias doenças como obesidade, diabetes, colesterol crescendo, tudo em função de produtos industrializados e uma vida sedentária".</i>
		UA2. <i>"Os produtos industrializados não contribui para a nossa saúde, fazem mal, facilitam sim, mais prejudicam a saúde, o consumo elevado pode levar a obesidade. Bom mesmo é comer uma comida preparada em casa, com produtos da horta, que vão nutrir nosso corpo com vitaminas e proteínas do bem".</i>
		UA3. <i>"Elas servem para facilitar, muda muito a composição dos alimentos, com conservantes, dependendo das frutas e verduras os agrotóxicos podem ser o vilão, quantos problemas podemos ter por causa da alimentação".</i>
		UA4. <i>" Facilitam, pois em sua grande maioria os produtos industrializados prejudicam a nossa saúde, mesmo sendo mais cômodo comprar e consumir alimentos industrializados devemos optar por alimentos naturais que contribuem para uma vida melhor e com mais qualidade".</i>
		UA5. <i>" No meu ver a tecnologia veio para facilitar, e é muito importante no dia-dia".</i>
		UA6. <i>"Creio que apenas facilitam pois todos os embutidos, enlatados contém conservantes prejudiciais a saúde, se consumidos em excesso, podendo prejudicar a flora intestinal, uma boa alimentação melhora o sono, o bom humor, a imunidade".</i>
		UA7. <i>" Ela facilita, mas é preciso ter um consumo racional de produtos industrializados, se não prejudica a saúde".</i>
		UA8. <i>"Somente facilita, pois uma lasanha industrializada, esta cheia de conservantes, sódio, gordura, o melhor é comer</i>



		<i>alimentos in natura</i> ".
		UA9. <i>"Só facilita. Uma alimentação rica em gordura e açúcar pode levar a diabetes, anemia"</i> .
		UA10. <i>"Os produtos industrializados são bons e ruins, são práticos, mais podem levar a algumas doenças quando consumidos diariamente"</i> .

**Fonte: Autoria própria**

Os alunos responderam a atividade 2 da sequência CTS: 1) A tecnologia de produtos industrializados contribui para a nossa saúde, ou elas somente facilitam o nosso dia a dia. O que você pensa sobre isso? Ao observar as respostas dos alunos, nota-se um posicionamento crítico ao justificar o consumo exagerado de produtos industrializados em relação à saúde, conseguem perceber que a tecnologia facilita, e apontaram fatores negativos e positivos sobre essa tecnologia. Somente o UA5 não conseguiu expressar em sua resposta um fator positivo ou negativo. UA5. *"No meu ver a tecnologia veio para facilitar, e é muito importante no dia-dia"*.

Para Krasilchik e Marandino (2007), a alfabetização não pode ter mais a informação em evidência. O aluno, seus conhecimentos, suas convicções, suas noções devem sim caracterizar as escolhas sobre o que e o como produzir a alfabetização científica.

Como os alunos UA1 e UA2 justificaram a correria do dia a dia, a falta de tempo, demonstra que a tecnologia disponível, influência diretamente no estilo de vida desse grupo. Como discorre Santos e Mortimer (2002), que sem explorar as dimensões sociais de ciência e tecnologia, podem levar o aluno a um falso entendimento do que é ciência e tecnologia, dependendo do tipo de abordagem, o aluno pode ter um entendimento errôneo, acreditando que a tecnologia está inteiramente ao serviço do bem da humanidade, encobrendo o interesse econômico, daqueles que desejam manter o estado atual. Como aponta Teixeira (2003), é necessário ter objetivos educacionais que demonstrem inquietação com o desenvolvimento dos indivíduos, tendo em vista uma atuação social mais equilibrada.

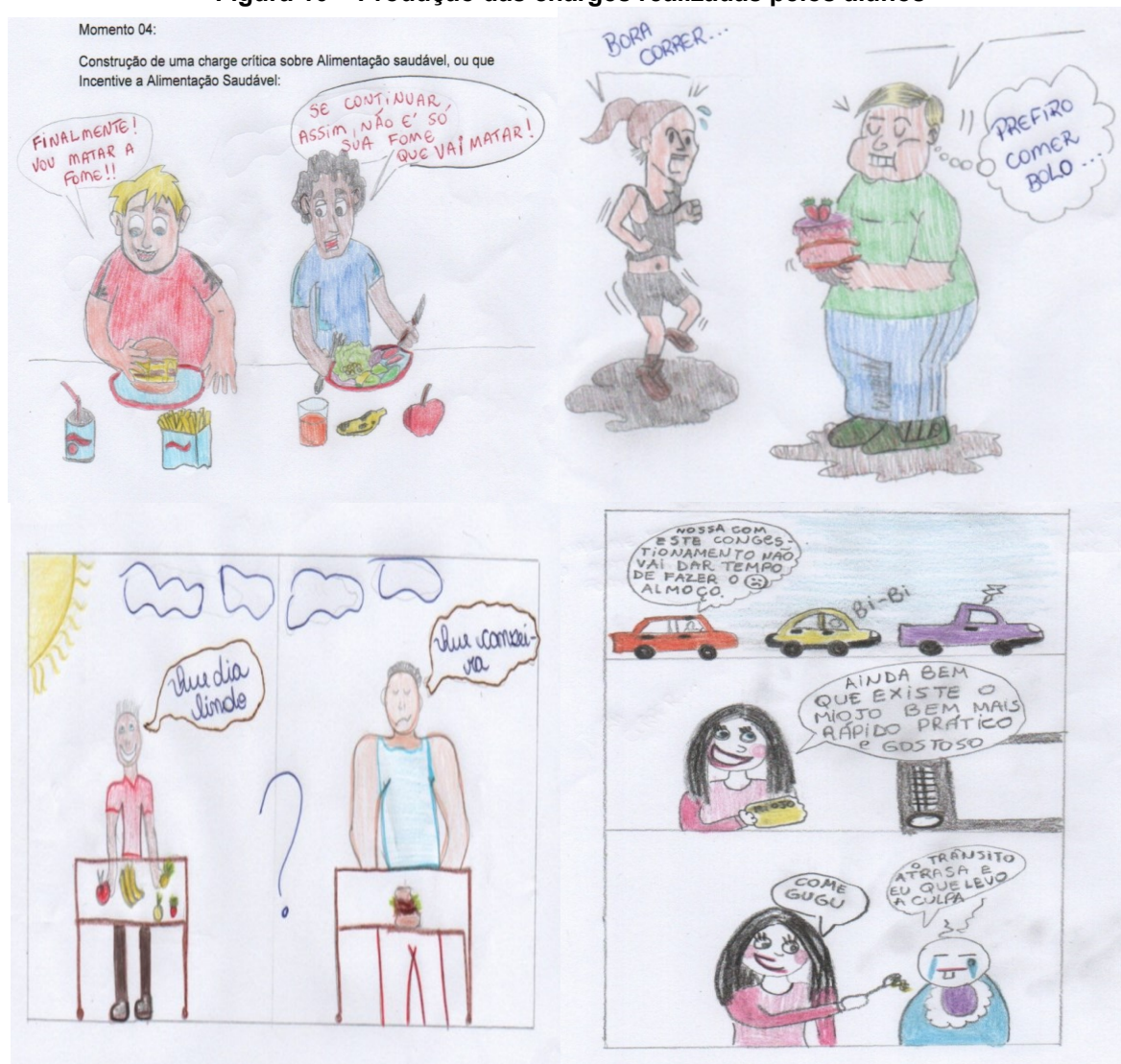
O quadro 13 é referente a atividade 3 da sequência CTS, uma charge crítica realizada pelos alunos sobre alimentação saudável. E na figura 10 pode-se observar algumas das produções realizadas pelos alunos.

Quadro 13 – Exposição das UC e UA referente a atividade 3 CTS

CÓDIGO MATERIAL	UNIDADES DE CONTEXTO	UNIDADE DE ANÁLISES
MC2	UC1: Atividade CTS 3	UA1.UA2.UA3 (...) Os alunos realizaram charges como alguns exemplos abaixo.

Fonte: Autoria própria

Figura 10 – Produção das charges realizadas pelos alunos



Fonte: Autoria própria

Uma das charges faz a ilustração da realidade abordada anteriormente que, por causa do trânsito, da correria do dia a dia, a mãe acaba preparando macarrão instantâneo devido a praticidade, reforçando como a tecnologia dos produtos industrializados facilita a vida diária, porém não apresentam a mesma qualidade que uma refeição “cheia” de nutrientes. Como afirma Santos e Mortimer (2002), nem sempre a tecnologia está associada em favor da humanidade.

De acordo com as reflexões de Sasseron e Carvalho (2011), quando o cidadão é alfabetizado cientificamente ele consegue tomar decisões mais assertivas sejam elas pessoais ou culturais.

No momento 4 houve a participação da farmacêutica bioquímica, que abriu sua fala com um relato pessoal, contando aos alunos que ela é fruto da EJA, pois casou-se muito nova, e deixou os estudos para cuidar da família. Relatou que quando seus filhos já estavam maiores, retomou os estudos, terminando o Ensino Fundamental, Ensino Médio e depois concluindo um curso Técnico em Química, o que possibilitou trabalhar em uma faculdade particular da cidade, sendo bolsista e fazendo assim a graduação em farmácia, trabalhando em uma rede de farmácia, o que permitiu a continuidade dos seus estudos, fazendo especialização na área de Biotecnologia. Por fim, está cursando sua segunda graduação em Psicologia.

Observou-se neste momento que os olhos de alguns brilhavam ao escutar o seu relato, ficaram motivados, começaram a contar seus objetivos. Na palestra, abordou-se sobre biotecnologia na indústria alimentícia, produtos probióticos, alimentação saudável e obesidade. Os alunos questionaram a palestrante e fizeram ligação ao primeiro texto trabalhado, “Alimentação que interfere na flora intestinal”, o assunto e os questionamentos foram excelentes, e faltou tempo para finalizar as dúvidas. Assim como discorrem Santos e Mortimer (2002), ao afirmarem que palestras são ótimas estratégias na abordagem CTS, uma vez que podem contribuir na formação crítica dos alunos.

Uma aluna até sugeriu emprestar as aulas da disciplina de Física, para que a professora pudesse ter mais tempo para trabalhar com este tema, e foi explicado que seria maravilhoso fazer uma interdisciplinaridade, porém naquela ocasião, a pesquisadora teria que seguir o cronograma de intervenção. Novamente, conseguiu-se observar que a todo instante expressaram a autonomia em querer propor soluções aos problemas que surgiram no decorrer da pesquisa.

O quadro 14 apresenta as UA referente a Atividade 4 da sequência CTS, onde os alunos responderam a questão 1) Qual a importância dos probióticos para a saúde?

Quadro 14 – Exposição das UC e UA referente a atividade 4 CTS

CÓDIGO MATERIAL	UNIDADES DE CONTEXTO	UNIDADE DE ANÁLISES
MC2	UC1: Atividade CTS 4	UA1.UA2 " <i>São importantes para o funcionamento do organismo, as bactérias probióticas somam 90% das bactérias existentes no nosso corpo, e são benéficas para a saúde em geral, melhora funcionamento do intestino, da pele, etc. [...]</i> ".
		UA3.UA4." <i>Probióticos são importante pra saúde, para o desenvolvimento da nossa flora intestinal, ajudando em todas as funções do organismo, [...] também importante na hora do parto, quando o bebê entra em contato com os microrganismos da mãe, formando assim sua microbiota que o ajudara na imunidade por toda a vida.</i> ".
		UA5.UA6." <i>Sim, são bactérias encontradas no intestino, auxiliando na digestão, e protegendo de doenças, podemos adquirir por meio de uma boa alimentação</i> ".
		UA7.UA8." <i>O grupo de bactérias saudáveis que se encontram no corpo humano, trazem muitos benéficos principalmente para o intestino, como melhoria do funcionamento, encontramos em iogurtes, no leite fermentado, queijo, e são usados também em pesquisas farmacêuticas</i> ".
		UA9.UA10" <i>Os probióticos são bactérias benéficas que vivem no intestino, e ajudam a melhorar a saúde do organismo como um todo, facilitar digestão e absorção de nutrientes e fortalecer o sistema imunológico</i> ".

Fonte: Autoria própria

No momento 5 ocorreu a retomada da questão social, os alunos assistiram dois vídeos curtos sobre produção de iogurte e como cuidar do *kefir*. Durante a implementação, emergiram questões se eles consumissem iogurte caseiro, teria o mesmo efeito no organismo como *activia*®. Nesse caso, esclareceu-se que a marca Danone que produz o *activia*®, está no mercado há anos e desenvolveu inúmeras pesquisas, onde foi adicionado *Bifidobacterium*, que são bactérias encontradas na flora intestinal de bebês alimentados com leite materno, a cepa foi patenteada e depositada no Instituto Pasteur, é uma exclusividade do processo de fermentação de todos os produtos *activia*®, e esse é um dos motivos que o produto tem alto valor no mercado, se comparado com outros similares. Mas, que se pode ter uma alimentação rica em probióticos, produzindo ou consumindo derivados do *kefir*, iogurte, kombuchá<sup>5</sup>, *picles*, vinagre de maçã, entre outros. E, também, destacou-se a importância em consumir prebióticos, que são elementos nutricionais que estimulam o desenvolvimento dos probióticos, são exemplos destes alimentos: cebola, alho, aspargos, banana, aveia, trigo, amêndoas, feijão, entre outros.

<sup>5</sup> "A (ou o) Kombucha (pronúncia: "kombutchá"), ainda, Kombuchá, é obtida tradicionalmente a partir da fermentação do chá adoçado das folhas da planta *Camellia sinensis*. Para a fermentação, prepara-se o chá, normalmente preto ou verde, mas pode ser qualquer infusão, desde que seja doce e que este não seja antibiótico natural". Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/wiki/Kombucha>>. Acesso em: 15 nov. 2020.

Para abordar um tema na perspectiva CTS articulada aos princípios da Pedagogia Histórico-Crítica, assim como discorre Teixeira (2003, p. 186), necessita que o professor se realize por meio da “competência, técnica e o compromisso político”. Sobre essa questão, algumas considerações podem ser elencadas, Santos e Mortimer (2002, p. 11) discorrem que “os conceitos são sempre abordados em uma perspectiva relacional, de maneira a evidenciar as diferentes dimensões do conhecimento estudado, sobretudo as interações entre ciência, tecnologia e sociedade”.

No caso deste trabalho de intervenção com uma sequência de aprendizagem na abordagem CTS, coube a professora orientar sobre o consumismo, para que os alunos não sejam influenciados excessivamente pela mídia, consumindo o que é imposto pela sociedade, e muitas vezes fora da sua realidade financeira. Para Teixeira (2003), vale ressaltar que as estratégias CTS pressupõe a participação ativa do aluno, claro que esta participação deve estar apoiada e mediada pelo professor, no processo ensino-aprendizagem.

Após esta discussão, os alunos responderam a atividade 4 da sequência CTS:

1) Qual a importância dos probióticos para a saúde?

UA1.UA2 "*São importantes para o funcionamento do organismo, as bactérias probióticas somam 90% das bactérias existentes no nosso corpo, e são benéficas para a saúde em geral, melhora funcionamento do intestino, da pele, etc. [...]*".

UA3.UA4. "*Probióticos são importante pra saúde, para o desenvolvimento da nossa flora intestinal, ajudando em todas as funções do organismo, [...] também importante na hora do parto, quando o bebê entra em contato com os microrganismos da mãe, formando assim sua microbiota que o ajudara na imunidade por toda a vida*".

UA5.UA6. "*Sim, são bactérias encontradas no intestino, auxiliando na digestão, e protegendo de doenças, podemos adquirir por meio de uma boa alimentação*".

Selecionando algumas respostas dadas pelos alunos, observou-se que conseguiram reconstruir já seu conhecimento. Como aponta Sierra et al. (2011), as atividades vivenciadas pelos alunos, levam a um processo de reflexão, possibilitando ao aluno, no seu processo de aprendizagem a formação de sujeitos ativos frente aos temas sociocientíficos.

## 4.2 QUESTIONÁRIO FINAL

A partir do quadro 15, temos as UA referente as questões do questionário final, onde os alunos responderam novamente as questões de sondagem, para avaliar a eficácia da sequência didática. A questão 1) O que você entende por Bactérias?

**Quadro 15 – Exposição das UC e UA referente ao questionário final**

<b>CÓDIGO MATERIAL</b>	<b>UNIDADES DE CONTEXTO</b>	<b>UNIDADE DE ANÁLISES</b>
<b>MC3</b>	UC1: Questão 1	UA1. "Bactérias possuem formatos de cocos, bacilos, são microrganismos".
		UA2. "É um microrganismo, que pode fazer bem para a nossa saúde."
		UA3. "Bactérias são a coisa mais importante para o homem, sem elas não iríamos sobreviver, pois nos defendem de doenças e são importantes para o ecossistema fazendo a decomposição da matéria orgânica".
		UA4. "Bactérias são microrganismos, encontrados em vários lugares, muito presentes no nosso dia a dia, e no intestino ajudam no funcionamento".
		UA5." Bactéria é um microrganismo, unicelular, vivem em colônias e também sozinhas, podem ser aeróbicas e anaeróbicas".
		UA6. "São microrganismos, que podem ser benéficos ou patogênicos, 90 % são benéficas e 10 % patogênicas, os grupos bons são chamados de probióticos e formam a microbiota do ser humano".
		UA7." Microrganismos que podem ser bacilos, cocos ou espiralados, existem os bons e os ruins".
		UA8. "Microrganismos, unicelulares, com formatos diferentes e funções diferentes".
		UA9. "São microrganismos responsáveis pela decomposição de matéria orgânica, e estão presentes no nosso organismo, contribuindo para o bom funcionamento do mesmo".
		UA10. "Existem dois tipos as do bem e as do mal".

**Fonte: Autoria própria**

Observou-se que os alunos conseguiram desenvolver um discurso de construção do entendimento de uma conceito a respeito das bactérias, como demonstraram as respostas UA1 e UA6, e dos demais, sem dar uma definição "engessada" e sim expondo o que ficou de significativo para eles. Segundo Teixeira (2003, p 89), "respeitando seus respectivos ritmos de aprendizagem e desenvolvimento cognitivo, sem abandonar os aspectos conceituais e estruturais de cada setor de conhecimento". Faz-se necessário compreender que cada aluno tem seu momento e sua visão de mundo, e os professores precisam respeitar esses fatores.

O quadro 16 apresenta as UA referente ao questionário final, onde os alunos responderam a questão. 2) Qual a importância das bactérias?

Quadro 16 – Exposição das UC e UA referente ao questionário final

CÓDIGO MATERIAL	UNIDADES DE CONTEXTO	UNIDADE DE ANÁLISES
MC3	UC2: Questão 2	UA1. <i>"Importantes no nosso sistema imunológico"</i> .
		UA2. <i>"Importantes na nossa flora intestinal, para o meio ambiente, na degradação de matéria orgânica e na alimentação"</i> .
		UA3. <i>"Na produção de remédios, em pesquisas, na fermentação de alimentos, e são benéficas na maioria das vezes"</i> .
		UA4. <i>" Para o nosso bem estar, na construção do nosso sistema imunológico, na produção de medicamentos (antibióticos), e no meio ambiente na degradação de matéria orgânica, e fixação de nitrogênio"</i> .
		UA5. <i>" São importantes na nossa flora intestinal, na indústria para a fermentação de iogurtes, queijos e Yakult"</i> .
		UA6. <i>"Elas são importantes para a nossa saúde, para o intestino, para fazer alimentos e medicamentos"</i> .
		UA7. <i>" No meio ambiente fazem reciclagem, fixação de N2 nas plantas leguminosas, na nossa saúde ajudam no fortalecimento do sistema imunológico"</i> .
		UA8. <i>"Importantes para o meio ambiente, para a indústria e para o nosso corpo, na grande maioria não são transmissoras de doença"</i> .
		UA9. <i>"Proporcionar um bom funcionamento do organismo humano, e na decomposição de matéria orgânica"</i> .
		UA10. <i>"Usadas na produção de alimentos, remédios e para a fermentação de bebidas"</i> .

Fonte: Autoria própria

Observou-se, neste momento, pelo conjunto de respostas, que os alunos já não relacionaram as bactérias somente as doenças, mas conseguiram perceber outras áreas de importância para estes microrganismos. Identificou-se, por exemplo, nas respostas dos alunos UA2 *"Importantes na nossa flora intestinal, para o meio ambiente, na degradação de matéria orgânica e na alimentação"*. e UA7. *" No meio ambiente fazem reciclagem, fixação de N2 nas plantas leguminosas, na nossa saúde ajudam no fortalecimento do sistema imunológico"*. Os alunos abordaram a questão do meio ambiente, que vem ao encontro com as reflexões de Tortora et al. (2012), de que os microrganismos reciclam os elementos químicos do solo, água, e ar. Também, que na indústria alimentícia são utilizados na produção de vinagre, manteiga, queijo, entre outros.

Para Krasilchik e Marandino (2007), o exercício de alfabetização em ciência é permanente e excede-se ao período escolar, podem ser abordadas em reportagens de tv, jornais, e revistas.

O quadro 17 apresenta as UA referente ao questionário final, onde os alunos responderam a questão 3) Você sabe o que são probióticos: ( ) sim ( ) não. Explique:

**Quadro 17 – Exposição das UC e UA referente ao questionário final**

<b>CÓDIGO MATERIAL</b>	<b>UNIDADES DE CONTEXTO</b>	<b>UNIDADE DE ANÁLISES</b>
<b>MC3</b>	UC3: Questão3	UA1. "Sim, são bactérias boas do nosso corpo".
		UA2. "Sim, encontradas em alimentos como iogurte, e os mais próximos do in natura".
		UA3. "Sim, são bactérias benéficas que nos proporcionam mais saúde e bem estar em geral".
		UA4. " Sim, são bactérias boas para o nosso corpo, Ajudam na absorção de nutrientes, podem ser encontradas em capsulas na farmácia, porem só podemos utilizar com prescrição médica".
		UA5." Sim, probióticos ajudam na absorção de nutrientes, ajudam a regular a flora intestinal".
		UA6. "Sim, os probióticos são as bactérias encontradas no intestino, elas vão ajudar no regulamento do intestino".
		UA7." São bactérias que podem ser encontradas em produtos alimentares, que contem estes microrganismos que trás benefícios a saúde, principalmente no intestino".
		UA8. "Bactérias boas que não deixam as bactérias ruins dominarem a saúde do intestino".
		UA9." Sim, são as bactérias importantes para o funcionamento da flora intestinal".
		UA10. "Sim, probióticossão bactérias, que ajudam no processo da nutrição, e prevenção de doenças".

**Fonte: Autoria própria**

Observou-se que os alunos compreenderam o que são probióticos, e o estudo CTS possibilita essa leitura de mundo, em escolhas mais conscientes. A resposta do aluno UA7." *São bactérias que podem ser encontradas em produtos alimentares, que contem estes microrganismos que trás benefícios a saúde, principalmente no intestino*". E do aluno UA10. "*Sim, probióticos são bactérias, que ajudam no processo da nutrição, e prevenção de doenças*", como demonstrados nas reflexões de Tortora et al. (2012).

A microbiota normal é benéfica ao organismo humano, protegendo-o de doenças, quando no útero materno os seres humanos geralmente são livres de microrganismos (TORTORA et al., 2012). Assim como apontam os estudos de Santos e Mortimer (2002), que a escolha de alimentos e outros produtos devem levar em conta os efeitos sobre a saúde e os efeitos ambientais, tais como valores econômicos e éticos também. Portanto, uma formação mais crítica possibilita ao aluno este olhar mais decisivo em relação aos produtos que irão consumir.



Conforme Amorim (1998, p. 76), acredita-se que “o currículo CTS dentro do currículo de Biologia preocupa-se em estimular a tomada de atitudes pelo aluno”, auxiliando-o nas suas escolhas futuras, e permitindo-o a sua participação ativa na sociedade contemporânea.

O quadro 18 apresenta as UA referente ao questionário final onde os alunos responderam a questão. 4) O que é microbiota?

**Quadro 18 – Exposição das UC e UA referente ao questionário final**

<b>CÓDIGO MATERIAL</b>	<b>UNIDADES DE CONTEXTO</b>	<b>UNIDADE DE ANÁLISES</b>
<b>MC3</b>	UC4: Questão 4	UA1. <i>"É um conjunto de bactérias encontradas no nosso corpo"</i> .
		UA2. <i>"Conjunto de microrganismos, entre eles as bactérias"</i> .
		UA3. <i>"Conjunto de bactérias que formam a nossa flora intestinal"</i> .
		UA4. <i>" Microrganismos presentes no nosso corpo, cada pessoa tem o seu específico, os bebes que nascem de parto normal, recebem microrganismos da mãe, que formaram também a sua microbiota"</i> .
		UA5. <i>" É um conjunto de bactérias e podem ter outros microrganismos juntos, que formam a nossa flora intestinal, e são presentes na pele também"</i> .
		UA6. <i>"São formadas pelos probióticos"</i> .
		UA7. <i>" Bactérias boas que auxiliam no sistema imune"</i> .
		UA8. <i>"Bactérias do bem, ajudam no sistema gastrointestinal"</i> .
		UA9. <i>" São bactérias boas, formam mais de 90% das encontradas no nosso corpo, ajudando na manutenção dele"</i> .
		UA10. <i>"Conjunto de microrganismo, que atua no organismo"</i> .

**Fonte: Autoria própria**

Em relação a essa questão, percebeu-se que os alunos conseguiram responder com clareza, assim como se evidencia nas respostas dos alunos UA4 *Microrganismos presentes no nosso corpo, cada pessoa tem o seu específico, os bebes que nascem de parto normal, recebem microrganismos da mãe, que formaram também a sua microbiota"*. e UA5 *"É um conjunto de bactérias e podem ter outros microrganismos juntos, que formam a nossa flora intestinal, e são presentes na pele também"*, que vem de encontro com os estudos de Tortora et al. (2012), onde fazem uma observação de que os seres humanos e muitos outros animais dependem dos micróbios em seus intestinos, para a digestão e síntese de algumas vitaminas que seus corpos requerem, incluindo algumas vitaminas do complexo B, para metabolismo, e vitamina K, para coagulação. Com isso, há indicativos da importância de uma alimentação e a inclusão de probióticos na vida diária, a fim de promover saúde e melhorar o funcionamento de organismo.

O aluno UA9 diz que *“São bactérias boas, formam mais de 90% das encontradas no nosso corpo, ajudando na manutenção dele”*. Assim como afirmam Tortora et al. (2012), o corpo humano possui cerca de 10 vezes mais de células bacterianas do que células humanas, estes microrganismos que residem no corpo humano, são membros da microbiota normal, ou flora normal.

Na continuidade das questões o quadro 19, apresenta-se as UA referente ao questionário final onde os alunos responderam a questão. 5) Escreva o quê você considera importante sobre o conteúdo abordado e qual a relação com o seu cotidiano:

**Quadro 19 – Exposição das UC e UA referente ao questionário final**

<b>CÓDIGO MATERIAL</b>	<b>UNIDADES DE CONTEXTO</b>	<b>UNIDADE DE ANÁLISES</b>
<b>MC3</b>	UC5: Questão 5	UA1. <i>"Que as bactérias são importantes para o nosso corpo, ajudam no ambiente, e que devemos se alimentar bem, para cuidar da nossa saúde"</i> .
		UA2. <i>"Se alimentar do jeito certo, fazer os alimentos, para evitar os industrializados ricos em açúcar, gordura e sódio, tomar bastante água, cuidando com a alimentação temos um bom funcionamento do intestino, do sistema imunológico, e podemos ficar até com a pele mais bonita"</i> .
		UA3. <i>"Creio que seja importante o estudo das bactérias, para nos policiarmos em acreditar que elas só trazem doenças, e para cuidarmos da alimentação, fazer atividade física, comer alimentos ricos em probióticos para o nosso bem estar e saúde"</i> .
		UA4. <i>"É importante para o nosso bem estar, qualidade de vida, escolher alimentos certos nos levam a melhor funcionamento de intestino, manter o peso, crescimento saudável de unhas, cabelo e a pele mais jovem"</i> .
		UA5. <i>"Aprendi que as bactérias são importantes no nosso dia a dia, no nosso corpo e na natureza, com a alimentação correta temos uma melhor absorção de nutrientes e melhora nosso intestino"</i> .
		UA6. <i>"É bom saber que as bactérias estão presentes no nosso dia a dia, e que existem mais boas do que patogênicas. Que precisamos delas na fixação de N<sub>2</sub>, na decomposição e na produção de antibióticos. Gostei muito também do quanto pesquisamos nestas aulas, isso enriqueceu muito os momentos da aula"</i> .
		UA7. <i>" Que as bactérias não estão só relacionadas com doenças, que o ser humano precisam muito delas, que elas são boas no intestino, que precisamos comer melhor, para ter um sistema imunológico melhor"</i> .
		UA8. <i>"Bactérias são boas principalmente as da microbiota, que devemos se alimentar bem, para termos sempre estas bactérias boas, que ajudam no intestino, na pele"</i> .
		UA9. <i>" Que as bactérias vivem em nós e nos fazem bem, mas que tudo depende de como se alimentamos também, e que na natureza elas fazem a degradação, que são seres importantes"</i> .
		UA10. <i>"Se alimentar bem, para ter nutrientes, e ter bactérias boas assim, tomar sol para ter vitamina D, e bastante água também"</i> .

**Fonte: Autoria própria**

Ao se analisar as respostas dos alunos, observou-se que eles conseguem fazer uma relação com bem estar. A resposta do aluno UA1, demonstra claramente o que a literatura nos valida. São fatores importantes que interferem na microbiota normal, entre eles idade, estado nutricional, tipo de alimentação, algum tipo de deficiência ou carência nutricional, estresse, clima, localização geográfica, higiene, condições socioeconômicas, ocupação e estilo de vida (TORTORA et al., 2012).

Averiguando as respostas, no geral, percebeu-se que o enfoque CTS, por não enfatizar o conteúdo como centro, e sim por meio de temas sociais, permite ao aluno um melhor entendimento, uma melhor compreensão das consequências sociais da ciência e da tecnologia (TEIXEIRA, 2003).

A alfabetização é uma tarefa fundamental na envoltura de jovens e adultos, nos padrões escolares, com aproximação das diferentes linguagens. Tais condutas necessitam estar profundamente estruturadas às suas necessidades, respeitando o seu caminho percorrido e suas experiências, servindo de motivação para que persevere os estudos (PARANÁ, 2006).

Na sequência, apresentam-se as categorias para análise de conteúdo.

#### 4.3 ANÁLISE A PARTIR DAS CATEGORIAS EMERGENTES

O quadro 20 apresenta as categorias preliminares elencadas a partir da análise de conteúdo do material de contribuição da pesquisa. Para tanto, apresentou-se a codificação das UC e UA, bem como a categorização relativa a análise das UC e UA, dos materiais que contribuíram para a formação da pesquisa.

**Quadro 20 – Categorias emergentes para análise dos resultados da pesquisa**

<b>CATEGORIAS</b>
1. Participação
2. Aprendizagem Coletiva
3. Análise das Estratégias CTS

**Fonte: Autoria própria**

Ao que se refere a categoria emergente 1 Participação, nem sempre é fácil promover a cooperação dos alunos, despertar o interesse indiferente da faixa etária é sempre um desafio que faz parte do processo de desenvolvimento e formação do aluno.

No caso desta pesquisa, os alunos “deram um *show*”, uma turma que começou quieta, cada um no seu canto, foi moldando-se ao decorrer das aulas, demonstraram interesse por meio de questionamentos, debates, sabendo atuar em algumas situações, onde exigia mais a participação e interação, como no momento da palestra, do jogo campo minado, de expor o resultado das suas pesquisas.

Por isso faz-se necessária a reflexão do professor em relação à comunidade que ele está inserido, e o tipo de abordagem, pois quando se trabalha conteúdos relacionados ao seu cotidiano, os alunos sentem-se mais motivados a estudar e, por conseguinte, obtêm-se um melhor resultado na aquisição dos conteúdos.

Como apontam os estudos de Sierra et al. (2011), ao trabalhar por meio da comunicação, fomenta-se o resgate da sapiência de vida dos jovens e adultos, que foram elencados pelo professor, permitindo que o trabalho de sala de aula seja significativo à realidade do aluno. Desta maneira, professor e aluno trabalham juntos sem restrições.

Assim, “o diálogo entre as diversas culturas e saberes, é necessário retirar esta modalidade de ensino de uma estrutura rígida pré-estabelecida, ou adequá-la a estruturas de ensino já existentes, levando-se em conta suas especificidades” (PARANÁ, 2006, p. 27). O mesmo documento discorre que o exercício da escola é promover a intermediação do aluno e dos saberes, de forma que ele aproprie-se de conhecimentos como artifícios na transformação da sua realidade. Nesse sentido, “a escola é um dos espaços em que os educandos desenvolvem a capacidade de pensar, ler, interpretar e reinventar o seu mundo, por meio da atividade reflexiva” (PARANÁ, 2006, p. 39).

A categoria emergente 2 Aprendizagem Coletiva, demonstra nesta pesquisa que como em qualquer espaço de aprendizagem, pode apresentar dificuldades momentâneas, uma vez que cada indivíduo tem suas percepções, suas crenças. Em consonância, “os jovens e adultos que procuram a EJA precisam da escolarização formal tanto por questões pessoais quanto pelas exigências do mundo do trabalho” (PARANÁ, 2006, p. 30).

Porém, ao mesmo tempo fazem-se necessárias abordagens de ensino que incentivem aos alunos desenvolverem trabalhos coletivos, que contribuam para o desenvolvimento de uma melhor oratória, um melhor relacionamento no trabalho em equipe.

Como aborda o documento orientador da SEED/PR sobre a EJA:

Nesse contexto, compreender que o educando da EJA se relaciona com o mundo do trabalho e que por meio dele busca melhorar sua qualidade de vida e ter acesso aos bens produzidos pela humanidade significa contemplar, na organização curricular, discussões relevantes sobre a função do trabalho e suas relações com a produção de saberes (PARANÁ, 2006, p. 35).

Durante o desenvolvimento da pesquisa, os alunos demonstraram-se preocupados uns com os outros, no sentido de proporcionar ajuda ao colega, para o uso do computador, na função de dividir as tarefas, e no momento de expor o resultado de suas atividades de pesquisa para o restante da turma. Da união do grupo como um todo, passaram a se perceber como uma turma mais empática, respeitando os limites de cada um, e ao mesmo tempo com mais autonomia nas situações apresentadas em sala de aula.

Teixeira (2003, p. 186) discorre que “busca-se agora uma posição mais equilibrada nas ações de docentes e discentes, não significa de forma alguma, que o papel do professor seja menos decisivo para o processo de ensino-aprendizagem aconteça de forma eficiente”. Porém, possibilitar essa autonomia em atividades, onde os alunos necessitam discutir, expor seus pensamentos, e formular uma resposta final juntos, possibilitando esse crescimento e desenvolvimento do trabalho coletivo.

Como exemplo, no momento MC2, da atividade 4 de CTS, em que os alunos responderam sobre a importância dos probióticos a saúde. Os alunos conversaram, e em comum acordo responderam a questão. Mais importante que uma resposta correta, está todo o esforço na construção do trabalho em equipe para chegar no resultado final, em que se percebe evidências que contribuíram em uma formação crítica por meio da aprendizagem significativa. Na ocasião, UA3 e UA4 responderam: *"Probióticos são importante pra saúde, para o desenvolvimento da nossa flora intestinal, ajudando em todas as funções do organismo, [...] também importante na hora do parto, quando o bebê entra em contato com os microrganismos da mãe, formando assim sua microbiota que o ajudara na imunidade por toda a vida"*.

Esses alimentos são chamados de funcionais, os quais de acordo com Santos et al. (2012), são aqueles que apresentam substâncias com distintas funções biológicas, denominadas componentes bioativos, capazes de modular a fisiologia do organismo, garantindo a manutenção da saúde. A microbiota normal é benéfica ao organismo humano, protegendo-o de doenças, quando no útero materno os seres humanos geralmente são livres de microrganismos (TORTORA et al., 2012).

Os estudos mostram que imediatamente antes da mulher dar a luz, lactobacilos em sua vagina multiplicam-se rapidamente, tornando-se os microrganismos predominantes no intestino do bebê. Juntamente com a respiração e sucção do leite materno, ou início da alimentação, mais microrganismos são introduzidos no corpo do recém-nato. Tais microrganismos permanecem no organismo para o resto da vida, podendo aumentar ou diminuir o seu número em resposta a condições anormais (TORTORA et al., 2012).

Ancorados nestes argumentos, averiguou-se a categoria emergente 3 referente as Análises das Estratégias CTS. As reflexões de Gasparin (2015) nos dizem que é necessário incentivar e desafiar o aluno, na elaboração de uma definição sua a respeito do conhecimento científico, relacionando-as com a proposta apresentada por meio de perguntas, onde as respostas sejam evidentes aos fundamentos essenciais do conceito.

As estratégias CTS permitem ao professor incentivar e motivar o seu aluno a pensar sobre problemas do seu cotidiano. Assim como aponta Teixeira (2003) que o benefício destas propostas permite interligar o trato de conteúdos clássicos, num questionamento que supera a proporção unicamente conceitual, permitindo que na sala de aula sejam discutidos problemas de interesse social.

Na atividade da sequência CTS, em que a professora provocou os alunos a fazer uma reflexão sobre alimentação saudável. Pode-se observar na figura 11, elaborada por um dos alunos, possibilita analisar um conjunto de questões voltadas à sociedade, entre essas o consumo prático de *fast-food*, com a correria do dia entre trabalho, estudo e outras atividades, podem levar as pessoas a se alimentar de maneira errônea, procurar o que é mais rápido e não o mais adequado. Abre-se discussões sobre sedentarismo e doenças relacionadas ao mesmo. Por meio destas práticas, o professor pode estimular o aluno a fazer esta leitura de mundo, auxiliando-o numa tomada de decisão correta.

**Figura 11 – Charge crítica sobre alimentação saudável**



**Fonte: Autoria própria**

Com isso, pode-se dizer que a forma de ver e de realizar educação, por meio do ensino na abordagem CTS, se concretizará em diversas esferas de ação didática. Chrispino (2017, p. 83) determina o ensino CTS como:

a maneira de ver e de fazer educação por meio do ensino na abordagem CTS se materializará em várias esferas de ação didática (desde o ensino fundamental até a educação de jovens e adultos), nos ambientes de ensino tradicional ou inovador (visto que a abordagem CTS não está restrita aos instrumentos mas está sob a égide do professor e sua proposta de apresentar o mundo por outra ótica), em ações de formação educacional de longo porte (como cursos de formação) ou mesmo em atividades pontuais (como estudos pontuais e temáticos).

Por fim, Chrispino (2017) ressalta que a abordagem CTS está longe de ser uma solução para a educação. O autor conclui que deve ser considerada como “uma das maneiras de apresentar, organizar e multiplicar os conhecimentos”.

Mesmo longe de ser a solução, práticas voltadas à problematização de temas sociais e socioambientais podem ser o caminho no desenvolvimento de uma educação que levem ao desenvolvimento de valores e habilidades. Assim, como discorre Teixeira (2003, p. 184), “possibilidades de transformação, ou seja, o compromisso de uma pedagogia centrada na visão de educação como meio para a transformação da sociedade”.

Deve-se considerar que cada metodologia tem o seu valor, e nesse sentido as potencialidades das estratégias deste trabalho levam ao encontro das reflexões de Gasparin (2015, p. 21), ao afirmar que “nesse caminhar, professor e alunos refazem-

se a cada instante, desafiando-se reciprocamente na busca de respostas para os problemas que a prática social e os conteúdos lhes vão apresentando”.

Metodologias baseadas no diálogo conduzem o aluno ao desenvolvimento de valores, assim como discorrem Santos e Mortimer (2002, p. 5), que “esses valores estão vinculados aos interesses coletivos, como os de solidariedade, de fraternidade, de consciência de compromisso social, de respeito ao próximo e de generosidade”.

Nesta pesquisa, quando a colega dispõem-se a ajudar o outro na utilização do computador, orientando-o passo a passo, demonstra que estes valores foram semeados e desenvolvidos na sua leitura de mundo.

O documento Diretrizes Curriculares da Educação de Jovens e Adultos da SEED/PR ilustra que “torna-se fundamental, portanto, problematizar estas ideias com os educandos, para que se rompam esses modelos, e para que se construa uma autonomia intelectual a fim de que eles se tornem sujeitos ativos do processo educacional” (PARANÁ, 2006, p. 30). O mesmo documento salienta que a ação do professor da EJA é essencial para que os alunos reconheçam que o conhecimento está relacionado a sua prática de vida. Professores empenhados em metodologias que possibilitam a dialética entre sujeito-realidade-sujeito. Uma vez que estas relações entre dialética e conhecimento são relevantes, percebe-se que a metodologia utilizada foram cabíveis.

Ao comparar as respostas do questionário de sondagem e do questionário final, em relação a questão 1 O que você entende por bactérias?, observa-se evidências de que o aluno compreendeu o significado de bactérias levando-o a não confundir mais com outro microrganismo.

*UA1. "É um fungo que quando entra em contato com a pele, dá um tipo de reação".*

*UA1. "Bactérias possuem formatos de cocos, bacilos, são microrganismos".*

*A mesma questão respondida pelo UA3 possibilita identificar que este aluno consegue distinguir a importância das bactérias, e não relacionar com vírus e parasita após a abordagem CTS, elucidando assim que o aluno conseguiu fazer a construção de um conhecimento.*

*UA3. "São vírus que atingem o corpo humano. Afetando geralmente o sangue. É tipo de parasita".*

*UA3. "Bactérias são a coisa mais importante para o homem, sem elas não iríamos sobreviver, pois nos defendem de doenças e são importantes para o ecossistema fazendo a decomposição da matéria orgânica".*



Gasparin (2015) demonstra suas reflexões sobre os conteúdos que momentaneamente eles não interessam aos alunos, necessita-se fazer uma relação com os seus conhecimentos empíricos trazidos por eles. Assim o professor fazendo a contextualização com base na disciplina, voltando para a área de conhecimento científico a qual pertence, e esta relação contemplando a totalidade social.

Observa-se que o aluno UA3, ao responder sobre a importância das bactérias no questionário de sondagem, discorre que UA3. *"Para a criação de remédios"*. No questionário final observa-se que ele consegue estabelecer relação com o seu conhecimento prévio, e acrescenta mais informações a resposta. UA3. *"Na produção de remédios, em pesquisas, na fermentação de alimentos, e são benéficas na maioria das vezes"*.

No entanto, ao avaliar-se as respostas, observa-se que proximidade com as reflexões de Gasparin (2015), em que o aluno aproveita seu conhecimento empírico que trouxe de suas experiências enriquecendo-o com a contextualização abordada pelo professor.

A questão sobre o que são probióticos, com alternativas de sim e não, dos dois questionários, demonstra que os alunos responderam não, UA4. *" Não. Talvez seja um modo de defesa do corpo"*. UA7. *"Não"*. E quase todos os alunos relacionaram com doenças novamente. As respostas dos alunos UA4 e UA7, evidenciam que ocorreram contribuições da abordagem realizada na sua formação, quando após a intervenção eles respondem que sim, sabem o que são probióticos:

*UA4. " Sim, são bactérias boas para o nosso corpo, Ajudam na absorção de nutrientes, podem ser encontradas em capsulas na farmácia, porem só podemos utilizar com prescrição médica"*.

*UA7." Sim, São bactérias que podem ser encontradas em produtos alimentares, que contem estes microrganismos que trás benefícios a saúde, principalmente no intestino"*.

Portanto, as respostas não são conceituais, e sim construídas com as suas palavras e o seu entendimento. Quando se pergunta o que os alunos entendiam por microbiota, dois responderam que era uma bactéria, dois não responderam, outros relacionaram com estudo dos microrganismos. No questionário final, a mesma pergunta, todos responderam que eram conjunto de microrganismos, ou que eram bactérias benéficas, e o aluno UA4. *"Microrganismos presentes no nosso corpo,*

*cada pessoa tem o seu específico, os bebês que nascem de parto normal, recebem microrganismos da mãe, que formaram também a sua microbiota”.*

Percebe-se que a problematização desenvolvida na sequência CTS, assim como enfatiza Gasparin (2015, p. 35), “tem como finalidade selecionar as principais interrogações levantadas na prática social a respeito de um determinado conteúdo”.

Ao perguntar no questionário de fechamento o quê o aluno considerava importante sobre o conteúdo abordado e qual a relação com o seu cotidiano, entende-se que por meio da problematização eles conseguiram compreender que as bactérias não estão relacionadas somente com as patologias, e que são também aliadas da vida humana no dia a dia, assim como exemplificadas nas respostas dos alunos UA3, e UA6:

*UA3. “Creio que seja importante o estudo das bactérias, para nos policiarmos em acreditar que elas só trazem doenças, e para cuidarmos da alimentação, fazer atividade física, comer alimentos ricos em probióticos para o nosso bem estar e saúde”.*

*UA6. “É bom saber que as bactérias estão presentes no nosso dia a dia, e que existem mais boas do que patogênicas. Que precisamos delas na fixação de N<sub>2</sub>, na decomposição e na produção de antibióticos. Gostei muito também do quanto pesquisamos nestas aulas, isso enriqueceu muito os momentos da aula”.*

Assim como os demais colegas responderam suas perspectivas em relação ao conteúdo com sua realidade, o aluno UA6 relata que os momentos de pesquisa contribuíram na sua formação. O que efetivamente objetiva-se o enfoque CTS, é transformar o aluno em protagonista, e o professor em mediador na resolução de problemas. Gasparin (2015, p. 47) encaminha a reflexão de que a problematização é o fio condutor no exercício de ensino-aprendizagem, uma vez que “o conteúdo começa a ser seu. Já não é mais apenas um conjunto de informações programáticas. A aprendizagem assume, gradativamente, um significado subjetivo e social para o sujeito aprendente”.

Ora, se toda a realidade social circunda-se de perspectivas influenciadas pelo contexto local, o professor como mediador do conteúdo, deve-se fazer dele o aparato para a compreensão desta realidade, problematizando e permitindo que seus alunos sejam ativos durante o processo ensino-aprendizagem. Proporciona-se desta forma um impulso para aprendizagem crítica.

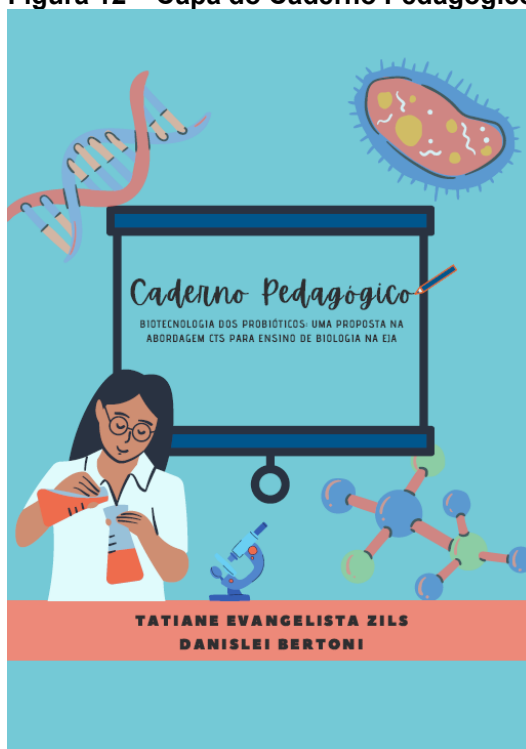
Como discorrem Santos e Mortimer (2002, p. 5), que “será por meio da discussão desses valores que contribuiremos na formação de cidadãos críticos comprometidos com a sociedade”. Não se pode esquecer que a aprendizagem necessita ser significativa, abordar valores, isso contribui no interesse do aluno promovendo a articulação de conhecimentos e argumentos.

#### 4.4 CONSTRUÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

Espera-se que essa pesquisa possa trazer contribuições no ensino de Biologia para a EJA, com enfoque CTS, fornecendo um material para que cada vez o diálogo, a problematização e a análise de questões sociais estejam presentes nas escolas somadas a prática docente.

O produto educacional desenvolvido da pesquisa é um Caderno Pedagógico (figura 9), no qual apresentam-se sugestões para colegas da área, que podem ser adaptadas para o trabalho de acordo com cada comunidade escolar.

**Figura 12 – Capa do Caderno Pedagógico**



**Fonte: Autoria própria**

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Devido à heterogeneidade encontrada nas turmas dessa modalidade, os professores necessitam estarem preparados para ensinar, motivar, e trabalhar com pessoas em fases bem diferentes, os objetivos destes alunos é a busca pelos estudos, a fim de melhorar sua vida por meio da educação.

Os resultados da intervenção por meio de uma sequência de aprendizagem com enfoque CTS apontam que houve um crescente interesse pelos conteúdos trabalhados, por meio da participação, dos questionamentos. Levou-se sempre em conta o conhecimento prévio do aluno, que foram consideradas no processo de desenvolvimento e aprendizagem, sendo, portanto, os temas trabalhados de modo contextualizado com a realidade dos estudantes, sujeitos deste trabalho.

Investigar as concepções prévias dos alunos possibilita ao professor diagnosticar o entendimento das necessidades dos mesmos. No caso dessa pesquisa permitiu identificar que os alunos não compreendiam alguns conceitos de microbiologia, e isso possibilitou o desenvolvimento do contexto em que o trabalho pedagógico se realizou. Promoveu-se assim um ambiente de aprendizagem efetivo, em que todos os estudantes se sentiram seguros e motivados a aprender.

A contextualização do tema “Biotecnologia dos probióticos” no ensino de Biologia, contribuiu por meio de argumentos a importância do aluno observar, pensar e refletir no seu dia-dia. Em questões relacionadas ao consumo de alimentos saudáveis, demonstrou-se que evitar o consumo de tantos produtos industrializados, beneficia o funcionamento do organismo, e contribui com o sistema imunológico.

Quanto às estratégias utilizadas durante todo o desenvolvimento da pesquisa, observou-se por meio da problematização que os alunos ficam motivados, querem sanar as dúvidas e chegar aos resultados. Buscou-se uma investigação por meio de questionamentos lançados aos alunos a partir do tema em estudo, a sequência CTS o que enriqueceu o processo ensino-aprendizagem, levando-os a pensar e confrontar suas próprias ideias, favorecendo assim o desenvolvimento de atitudes imprescindíveis ao exercício da cidadania e a construção de novos conceitos de microbiologia.

As atividades propostas oportunizaram aos alunos o envolvimento com estratégias de pesquisa, leituras, debates e reflexões com intuito de conscientizá-los da importância de ações reflexivas sobre conteúdos que fazem parte do seu

cotidiano, “neste caso conceitos de microbiologia” e muitas vezes eles não percebem que o conhecimento pode refletir nas suas atitudes e escolhas cotidianas. Infere-se que estas atividades contribuem para a reflexão, responsabilidade e compromisso frente às questões sociais.

Observou-se, também, um avanço dos alunos no que diz respeito à participação efetiva durante as aulas, referindo-se também a interação com os demais colegas nas discussões. Os alunos participaram ativamente, apontando soluções e trazendo sugestões durante todo o processo. Ocorre-se assim evidências de que as atividades problematizadas com enfoque CTS contribuíram na formação crítica, preparando-os para uma leitura de mundo, como cidadãos atuantes e comprometidos na realidade-sociedade que estão inseridos.

Os objetivos de uma educação CTS devem ir além de estratégias que permitam a memorização de conteúdos, e sim promover autoestima, favorecer o aluno na transmissão de uma mensagem, seja escrita ou falada, auxiliando-os nas tomadas de decisões. Uma aprendizagem colaborativa leva-os também a uma flexibilidade coletiva, e a exercitar a sua cidadania.

Uma das dificuldades encontradas no processo da pesquisa, foi a questão do tempo, pois a adaptação da metodologia CTS dentro da carga horária da EJA que já é reduzida, dificulta a escolha de algumas atividades, que poderiam ter sido realizadas e desenvolvidas pelos alunos. A carga horária disponibilizada não permitiu a realização de certas atividades, com isso a professora necessitou trazer alguns materiais prontos, como exemplo, o jogo pedagógico, que poderia ter sido construído pelos alunos.

Como produto educacional desta pesquisa, construiu-se um Caderno Pedagógico que apresenta um exemplo de sequência CTS, por meio do tema “Biotecnologia dos probióticos”, com o objetivo de contribuir como ferramenta na prática docente dos professores, uma vez que muitos temas podem ser abordados dentro da perspectiva CTS, podem ser realizadas adaptações necessárias de acordo com conteúdos e realidade da escola.

Outra questão diz respeito a reforma curricular na atualidade do Ensino Médio, vinculada a um processo de formação continuada dos professores, como podemos desenvolver novos modelos curriculares sem qualificar aqueles que irão mediar tais modelos.

## REFERÊNCIAS

ABREU, Maria Celia; MASETTO, Marcos Tarciso. **O professor universitário em aula: prática e princípios teóricos**. São Paulo: Cortez, 1990.

AIKENHEAD, Glen S. Science-technology-society Science education development: from curriculum policy to student learning. In: **Conferência Internacional sobre Ensino de Ciências para o século XXI: ACT- Alfabetização em Ciência e Tecnologia**, 1., 1990, Brasília. Atas... Brasília, jun.1990. Mimeografado.

ALBUQUERQUE, Alessandra de Carvalho Silva; SOUZA, Diana Dayse do Nascimento. **Educação de Jovens e Adultos: contribuições para o enfrentamento da exclusão social**. Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Centro de Educação da Universidade Federal da Paraíba, como requisito obrigatório para obtenção de grau de Licenciatura Plena em Pedagogia. João Pessoa/PB, 2013. Disponível em: <<https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/2874/1/ACSA05042014.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2020.

ALMEIDA, Adriana; CORSO, Angela Maria. A Educação de Jovens e Adultos: aspectos históricos e sociais. **XII Encontro Nacional de Educação – EDUCERE**. PUCPR. 2015. Disponível em:<[http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/22753\\_10167.pdf](http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/22753_10167.pdf)>. Acesso em: 15 nov. 2020.

AMORIM, Antonio Carlos Rodrigues de. **Biologia, Tecnologia e Inovação no currículo do Ensino Médio. Investigações em Ensino de Ciências – V3(1)**, p.61-80, 1998.

ANGOTTI, José André Peres.; AUTH, Milton Antonio. Ciência e tecnologia: implicações sociais e o papel da educação. **Ciência & Educação**. (Bauru), Bauru, v. 7, n. 1, p. 15-27, 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v7n1/02.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2020.

ARELARO, Lisete Regina Gomes.; KRUPPA, Sonia Maria Portella. **A educação de jovens e adultos**. In: OLIVEIRA, R Romualdo Portela de; ADRIÃO, Theresa. (Org). **Organização do ensino no Brasil: níveis e modalidades na Constituição Federal e na LDB**. 2. Ed. São Paulo: Xamã, 2007. p. 85-105.

AULER, Décio. **Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no contexto da formação de professores de Ciências**. 250f. Tese, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2002. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/82610/182054.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 15 nov. 2020.

AULER, Décio. Movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS): modalidades, problemas e perspectivas em sua Implementação no ensino de física. In: **Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**, 6, *Resumos...*, Florianópolis, 1998.

BARRETO, José Carlos.; BARRETO, Vera. A formação dos alfabetizadores. In: Gadotti, Moacir; Romão José Eustáquio. (Org.). **Educação de jovens e adultos: teoria, prática e proposta**. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

BAZZO, Walter Antonio. A pertinência de abordagens CTS na educação tecnológica. **Revista Iberoamericana de Educação Tecnológica**, Madri, n. 28, jan-abr., 2002. Disponível em: <<https://rieoei.org/RIE/article/view/960/1822>>.

BAZZO, Walter Antonio.; PALACIOS, Marino Garcia; GALBARTE, Juan Carlos Gonzalez. **Introdução aos estudos CTS: Ciência, Tecnologia e Sociedade**. Cadernos Íbero América. Madrid: OEI, 2003. 170p.

BELINE, Willian; PASSOS, Marinez Meneghello; NAGY, Marcia Cristina; CYRINO, Márcia C. de Costa Trindade. Análise de conteúdos e os sentidos do procedimento “vai um” na operação de adição para formandas em pedagogia. **Anais do X ENEM – Encontro Nacional de Educação de Matemática**. Salvador, 2010. Disponível em: <<http://docplayer.com.br/3397648-Analise-de-conteudo-e-os-sentidos-do-procedimento-vai-um-na-operacao-de-adicao-para-formandas-em-pedagogia.html>>. Acesso em: 15 nov. 2020.

BIZZO, Nélio Marco Vincenzo. Ciências Biológicas. In: **Orientações curriculares do ensino médio** [S.l: s.n.], 2004.

BIZZO, Nélio Marco Vincenzo. **Metodologia do ensino de biologia e estágio supervisionado**. [S.l: s.n.], 2012.

BOEING, Rosiani Fabricia Ribeiro; BORBA, Adeneri Nogueira de; GÖTZINGER, Andressa Beatriz; LOPES, Franciéli Arlt; SANTIAGO, Valkíria de Novais. Políticas de e programas de Erradicação do analfabetismo no Brasil nas últimas quatro décadas. **XII Congresso Nacional de Educação – EDUCERE**. PUCPR. 2015. Disponível em: <[https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/21016\\_8895.pdf](https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/21016_8895.pdf)>. Acesso em: 15 nov. 2020.

BONFIM, Hanslivian Correia Cruz; GUIMARÃES, Orliney Maciel. A Abordagem CTS no Ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental: um caminho para a cidadania. **XII Congresso Nacional de Educação – EDUCERE**. PUCPR. 2015. Disponível em: <[https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/19862\\_8324.pdf](https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/19862_8324.pdf)>. Acesso em: 15 nov. 2020.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Educação é a Base**. MEC/CONSED/UNDIME, 2018. Disponível em:<<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>>. Acesso em: 15 nov. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: Ministério da Educação, 2006.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9394compilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394compilado.htm)>. Acesso em: 15 nov. 2020. Acesso em: 15 nov. 2020.

BRASIL. **Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação - PNE e dá outras providências.** 2014a. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm)>. Acesso em: 15 nov. 2020.

BRASIL. **Lei nº 5.379, de 15 de dezembro de 1967. Provê sobre a alfabetização funcional e a educação continuada de adolescentes e adultos.** Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1960-1969/lei-5379-15-dezembro-1967-359071-normaatualizada-pl.html>>. Acesso em: 15 nov. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.** Brasília: MEC/Semtec, 1999.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais.** Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997. 136p.

CARARA, Mariane Lemos. **Dificuldade de aprendizagem e vulnerabilidade social sob a percepção da comunidade escolar.** SC 2016. Disponível em <<http://www.uniedu.sed.sc.gov.br/wp-content/uploads/2017/02/Artigo-Mariane.pdf>> Acesso em: 15 nov. 2020.

CARLETTO, Marcia Regina; PINHEIRO, Nilcéia Aparecida Maciel. Subsídios para uma prática pedagógica transformadora: contribuições do enfoque CTS. **Investigações em Ensino de Ciências - IENCI**, V15(3), p. 507-525. 2010. Disponível em: <<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/download/260/182>>. Acesso em: 15 nov. 2020.

CAVALCANTI, Daniele Blanco; COSTA, Marco Antônio Ferreira da; CHRISPINO, Álvaro. Educação Ambiental e Movimento CTS, caminhos para a contextualização do Ensino de Biologia. **Revista Práxis**, ano VI, nº 12, Dezembro de 2014. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/319472941\\_Educacao\\_Ambiental\\_e\\_Movimento\\_CTS\\_caminhos\\_para\\_a\\_contextualizacao\\_do\\_Ensino\\_de\\_Biologia](https://www.researchgate.net/publication/319472941_Educacao_Ambiental_e_Movimento_CTS_caminhos_para_a_contextualizacao_do_Ensino_de_Biologia)>. Acesso em: 15 nov. 2020.

CHRISPINO, Álvaro. **Introdução aos enfoques CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade – na Educação e no Ensino. Documentos de Trabajo de IBERCIENCIA.** n. 4. 2017.

CONRADO, Dália Melissa; EL-HANI, Charbel Niño. Formação de cidadãos na perspectiva CTS: reflexões para o ensino de ciências. In: **Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia**, 2, 2010, Anais... Ponta Grossa: UTFPR, 2010, p. 1 -16. Disponível em: <<http://www.sinet.com.br/anais2010/artigos/CTS/11.pdf>>.

CUNHA, Sílvio Nazareno da Silva; CASTRO, Cláudia Silva de; RODRIGUES, Alexandre Guimarães. **A Prática Pedagógica e o Enfoque CTS no Ensino de Física: Uma investigação com professores do Ensino Médio.** Pará, 2010. Disponível



em: <[http://abrapecnet.org.br/atas\\_enpec/viiienpec/resumos/R1228-2.pdf](http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viiienpec/resumos/R1228-2.pdf)>. Acesso em: 15 nov. 2020.

DELIZOICOV, Demetrio; ANGOTTI, Jose Andre Peres; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez. 2002.

DI PIERRO, Maria Clara; JOIA, Orlando; RIBEIRO, Vera Masagão. Visões da educação de jovens e adultos no Brasil. **Cadernos Cedes, Centro de Estudos Educação e Sociedade, ano XXI**, n. 55, nov. 2001. p. 58-77. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ccedes/v21n55/5541.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2020.

FERRAÇO, Carlos Eduardo. **Cotidiano escolar, formação de professor(as) e currículo**. 2ed – São Paulo: Cortez, 2008.

FREITAS, Denise de; SOUZA, Marcos Lopes de. CTS no ensino de Biologia: uma aplicação por meio da abordagem do cotidiano. **III Seminário Ibérico CTS no Ensino das Ciências**. 2004. Disponível em: <[http://www.ufscar.br/~ciecultura/denise/evento\\_2.pdf](http://www.ufscar.br/~ciecultura/denise/evento_2.pdf)>. Acesso em: 15 nov. 2020.

FRIGOTTO, Gaudêncio.; CIAVATTA, Maria. **Ensino Médio: ciência, cultura e trabalho**. Brasília: MEC; Semtec, 2004

GASPARIN, João Luiz. **Uma Didática para a Pedagogia Histórico-Crítica**. 5. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2015.

GUIMARÃES, Sueli ÉdI Rufini. Motivação intrínseca, extrínseca e o uso de recompensas em sala de aula. Em BORUCHOVITCH, Evely.; BZUNECK, José Aloyseo. (Orgs.). **Motivação do aluno: contribuições da psicologia contemporânea**. Petrópolis: Editora Vozes, 2001.

KRASILCHIK, Myriam., MARANDINO, Martha. **Ensino de Ciências e Cidadania**. 2a ed. São Paulo: Editora Moderna. 2007, 87p.

LARROSA, Jorge. Tecnologias do eu e educação. In: SILVA, Tomaz Tadeu (org.). **O sujeito da educação: estudos foucaultianos**. Petrópolis: Vozes. 1994. p. 35-86. La experiencia de la lectura. Barcelona: Laertes, 1996. Disponível em: <<http://www.grupodec.net.br/wp-content/uploads/2015/10/TecnologiasdoEuEducacaoLarrossa.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2020.

LIMA, Cleiva Aguiar de. **Vivências, experiências de ambientalização: repensar o ensino médio pelo viés da educação ambiental**. Dissertação de M. Sc, Fundação Universidade Federal do Rio Grande. 2004. Disponível em: <[http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/modules/mydownloads\\_01/visit.php?cid=14&lid=4598](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/modules/mydownloads_01/visit.php?cid=14&lid=4598)>. Acesso em: 15 nov. 2020.

MACHADO, Maria Margarida; RODRIGUES, Maria Emilia de Castro. A EJA na próxima década e a prática pedagógica do docente. **Revista Retratos da Escola**, Brasília, v. 8, n.15, p. 383-395, jul /dez. 2014. Disponível em: <[http://www.cnte.org.br/imagens/stories/retratos\\_da\\_escola/retratos\\_da\\_escola\\_15\\_2014.pdf](http://www.cnte.org.br/imagens/stories/retratos_da_escola/retratos_da_escola_15_2014.pdf)>. Acesso em: 15 nov. 2020.

MANASSERO, María Antonia. VÁZQUEZ, Ángel. Instrumentos y métodos para la evaluación de las actitudes relacionadas con la ciência, la tecnologia y la sociedad. **Enseñanza de las ciências**, 2001, 20 (1), p. 15 – 27.

MARQUES, Poliane de Oliveira. **História da Educação de Jovens d Adultos (EJA) no Brasil: Breves Reflexões**. João Pessoa, 2018. Disponível em <<https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/11194/1/POM28062018.pdf>>.

MORAES, Roque. Análise de conteúdo. **Revista Educação**, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.

MOREIRA, Herivelto; CALEFFE, Luiz Gonzaga. **Metodologia científica para o professor pesquisador**. Rio de janeiro: Lamparina, 2008. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Herivelto-Moreira/publication/315776068\\_Metodologia\\_da\\_Pesquisa\\_para\\_o\\_Professor\\_Pesquisador/links/58fe324145851565029de5b2/Metodologia-da-Pesquisa-para-o-Professor-Pesquisador.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Herivelto-Moreira/publication/315776068_Metodologia_da_Pesquisa_para_o_Professor_Pesquisador/links/58fe324145851565029de5b2/Metodologia-da-Pesquisa-para-o-Professor-Pesquisador.pdf)>. Acesso em: 15 nov. 2020.

MUENCHEN, Cristiane. et al. Reconfiguração curricular mediante o enfoque temático: interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade. In: **ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA**, 9, 2004, Jaboticatubas. Atas... Jaboticatubas: SBF, 2004.

NASCIMENTO, Maria Santa Borges; SILVA, Carlos Henrique Soares; FERNANDES, Ednuzia Ferreira Fernandes; DANTAS, Francisca Katiane da Silva; SOBREIRA, Alana Cecília de Menezes. Desafios à Prática Docente em Biologia: O que dizem os professores do ensino médio. **XII Congresso Nacional de Educação – EDUCERE**. PUCPR. 2015. Disponível em: <[https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/18007\\_10120.pdf](https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/18007_10120.pdf)>. Acesso em: 15 nov. 2020.

OLIVEIRA, Maria Olivia de Matos. **Memória e formação de professores: Políticas públicas e Educação de Jovens e Adultos**. Salvador; EDUFBA, 2007. p. 241 – 256. Disponível em: <<http://books.scielo.org/id/f5jk5/pdf/nascimento-9788523209186-15.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2020.

PAIVA, Vanilda Pereira. **Educação Popular e Educação de Adultos**. 2. Ed. São Paulo: Loyola, 1983.

PAIXÃO, Marília Costa Santos da. **O Professor e o Livro Didático: análise da Educação CTS na EJA**. 2018. Dissertação final apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências da Universidade Estadual de Santa Cruz, como requisito para aquisição do título de Mestre em Educação em Ciências. Ilhéus. Bahia. 2018. Disponível em: <<http://www.biblioteca.uesc.br/biblioteca/bdtd/201610061D.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2020.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares da Educação de Jovens e Adultos**. Curitiba: SEED, 2006. Disponível em: <[http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/diretrizes/dce\\_eja.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/diretrizes/dce_eja.pdf)>. Acesso em: 15 nov. 2020.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares Estaduais – Biologia**. Curitiba: SEED, 2008. Disponível em: <[http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/diretrizes/dce\\_bio.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/diretrizes/dce_bio.pdf)>. Acesso em: 15 nov. 2020.

PINHEIRO, Nilcéia Aparecida Maciel. **Educação Crítico-Reflexiva para um Ensino Médio Científico-Tecnológico**: a contribuição do enfoque CTS para o ensino-aprendizagem do conhecimento matemático. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/101921/222011.pdf?sequencia=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 15 nov. 2020.

PINHEIRO, Nilcéia Aparecida Maciel; SIVEIRA, Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto.; BAZZO, Walter Antonio. Ciência, Tecnologia e Sociedade: A relevância do Enfoque CTS para o contexto do Ensino Médio. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 1, p 71-84, 2007. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v13n1/v13n1a05.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2020.

PINTO, Álvaro Vieira. **Sete lições sobre a educação de adultos**. 11. Ed. São Paulo: Cortez, 2000.

PIRES, Célia Maria Carolino; CONDEIXA, Maria Cecília; NÓBREGA, Maria José M. de; MELLO, Paulo Eduardo Dias de. Por uma proposta curricular para o 2º segmento na EJA. In: **Simpósio**. 2001. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/vol1e.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2020.

PORTO, Maria de Lourdes Oliveira.; TEIXEIRA, Paulo Marcelo M. Uma proposta de ensino-aprendizagem de Ciências para estudantes da EJA baseada no Enfoque CTS. **Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC**, Águas de Lindoia, SP. Novembro, 2013. Disponível em: <<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/download/241/167>>. Acesso em: 15 nov. 2020.

PRESTES, Maria Elice Brzezinski; CALDEIRA, Ana Maria de Andrade. A importância da história da ciência na educação científica. **Filosofia e História da Biologia**. v. 4, p. 1-16, 2009. Disponível em: <<http://www.abfhib.org/FHB/FHB-04/FHB-v04-0-Maria-Elice-Prestes-Ana-Maria-Caldeira.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2020.

RANGEL, Josefa Rafaeli Ferreira de Sousa; FEITOSA, Antonia Arisdélia Fonseca Matias Aguiar. Desafios Pedagógicos no Ensino de Biologia: concepções e fazeres no espaço escolar. **XIII Congresso Internacional de Tecnologia na Educação**. 2014. Disponível em: <<http://www.pe.senac.br/congresso/anais/2015/arquivos/pdf/poster/DESAFIOS%20PEDAGOGICOS%20NO%20ENSINO%20DE%20BIOLOGIA%20CONCEP%203%87%20ES%20FAZERES%20NO%20ESPA%20ESCOLAR.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2020.

ROEHRIG, Silmara Alessi Guebur; CAMARGO, Sérgio. Estudando o movimento CTS no contexto curricular da disciplina de Física no Estado do Paraná. **VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2011, Campinas. Disponível em: <[http://abrapecnet.org.br/atas\\_enpec/viiienpec/resumos/R1245-1.pdf](http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viiienpec/resumos/R1245-1.pdf)>. Acesso em: 15 nov. 2020.

SANTOS, Ferlando Lima; SILVA, Edleuza Oliveira; BARBOSA, Adna Oliveira; SILVA, Joseane Oliveira. Kefir: uma nova fonte alimentar funcional? **Diálogos & Ciência (Online)**, v. 10, p. 1-14, 2012. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Ferlando\\_Santos/publication/290121978\\_Kefir\\_uma\\_nova\\_fonte\\_alimentar\\_funcional/links/5b509d46a6fdcc8dae2f4ca6/Kefir-uma-nova-fonte-alimentar-funcional.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Ferlando_Santos/publication/290121978_Kefir_uma_nova_fonte_alimentar_funcional/links/5b509d46a6fdcc8dae2f4ca6/Kefir-uma-nova-fonte-alimentar-funcional.pdf)>. Acesso em: 15 nov. 2020.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MORTIMER, Eduardo Fleury. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Revista Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciência**, vol. 2, n. 2, dezembro, 2002. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/epec/v2n2/1983-2117-epec-2-02-00110.pdf>>.

SASSERON, Lucia Helena; CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. Alfabetização Científica: Uma Revisão Bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, vol. 16, n.1, p. 59-77, 2011. Disponível em <<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/246>> Acesso em: 15 nov. 2020.

SIERRA, Diana Fabiola Moreno; LOPEZ, Nataly Carvalho; CARVALHO, Washington Luiz Pacheco de; PEREZ, Leonardo Fabio Martínez. **A abordagem de uma questão sociocientífica na educação de adultos**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Leonardo\\_Martinez\\_Perez2/publication/320554150\\_37A\\_abordagem\\_de\\_uma\\_questao\\_sociocientifica\\_na\\_educacao\\_de\\_adultos/inks/59ec0e9e0f7e9bfdeb704d87/37A-abordagem-de-uma-questao-sociocientifica-na-educacao-de-adultos.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Leonardo_Martinez_Perez2/publication/320554150_37A_abordagem_de_uma_questao_sociocientifica_na_educacao_de_adultos/inks/59ec0e9e0f7e9bfdeb704d87/37A-abordagem-de-uma-questao-sociocientifica-na-educacao-de-adultos.pdf)>. Acesso em: 15 nov. 2020.

SOUZA, Maria Antônia. **Educação de jovens e adultos**. Curitiba: Editora InterSaberes, 2012.

SOUZA, Paulo Roberto Lima de; DANTAS, Josivania Marisa. Utilização do enfoque CTS nos anos iniciais do Ensino Fundamental: Perspectivas e desafios. **XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC**, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC – 3 a 6 de julho de 2017. Disponível em: <<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R2621-1.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2020.

TEIXEIRA, Paulo Marcelo M. A Educação Científica Sob A Perspectiva Da Pedagogia Histórico-Crítica E Do Movimento C.T.S. No Ensino De Ciências. **Ciência & Educação**. (Bauru). 2003, vol.9, n.2, p.177-190. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v9n2/03.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2020.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 1986.

TORTORA, Gerard J; *FUNKE*, Berdell R; *CASE*, Christine. L. **Microbiologia**. 10. ed. Porto Alegre: ARTMED, 2012. 934p.

TOZETTO, Susana Soares. Docência e formação continuada. **XIII Congresso Nacional de Educação – EDUCERE**. 2017. Disponível em: <[https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/23503\\_13633.pdf](https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/23503_13633.pdf)>. Acesso em: 15 nov. 2020.

TRIPP, David. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466. 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ep/v31n3/a09v31n3.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2020.

VAZ, Caroline Rodrigues; FAGUNDES, Alexandre Borges; PINHEIRO, Nilcéia Aparecida Maciel. O Surgimento da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) na Educação: Uma Revisão. **I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia**. 2009. p. 98 – 116. Disponível em: <[http://www.sinect.com.br/anais2009/artigos/1%20CTS/CTS\\_Artigo8.pdf](http://www.sinect.com.br/anais2009/artigos/1%20CTS/CTS_Artigo8.pdf)>. Acesso em: 15 nov. 2020.

ZUNTI, Maria Lúcia Grossi Corrêa. **A Educação de Jovens e Adultos promovida pelo Mobral e a Fundação Educar no Espírito Santo, de 1970 a 1990**: uma análise dos caminhos percorridos entre o legal e real. Vitória, 2000.

## APÊNDICES

**APÊNDICE A – Declaração de Autorização**

**DECLARAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO**  
**(CONCORDÂNCIA DA INSTITUIÇÃO COPARTICIPANTE)**

Declaro, para devidos fins, que a mestranda **Tatiane Evangelista Zils**, RA nº **1942905**, está autorizada a realizar a pesquisa sobre a aplicação de uma sequência de aprendizagem inspirada nas relações CTS, sobre o tema microbiota e a saúde humana, neste estabelecimento de ensino, conforme solicitação do professor orientador, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, da UTFPR Campus Ponta Grossa.

Ponta Grossa, 19 de junho de 2019.

---

Fabio Francisco da Silva  
**Diretor**

[carimbo da escola]



**APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)**

**Tema da pesquisa:** Sequência de aprendizagem inspirada nas relações CTS, sobre o tema Microbiota e a saúde humana.

**Pesquisador responsável:** Tatiane Evangelista Zils

Você está sendo convidado a participar da pesquisa. **“A BIOTECNOLOGIA DOS PROBIÓTICOS: UMA PROPOSTA NA ABORDAGEM CTS PARA ENSINO DE BIOLOGIA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS”**. Esta pesquisa está sendo desenvolvida por meio do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Tecnologia (PPGECT), da UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ- CAMPUS - PONTA GROSSA, tendo como responsáveis a mestranda Tatiane Evangelista e o Prof. Dr. Danislei Bertoni (orientador). Ressaltamos que sua participação é voluntária e extremamente importante para o desenvolvimento desta investigação. Lembrando que nenhum nome será citado ou exposto na pesquisa, a solicitação do mesmo é apenas para controle dos dados. As informações fornecidas por você neste questionário serão utilizadas apenas para fins acadêmicos científicos. Relembrando que a sua participação é de extrema importância. Desde já, agradecemos por sua disposição em participar.

**Nome do participante:** \_\_\_\_\_

**R.G.:** \_\_\_\_\_

**Assinatura do responsável pela pesquisa**

**Assinatura do participante da pesquisa**

Ponta Grossa, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ 2019.

**APÊNDICE C – Questionário de sondagem**

**QUESTIONÁRIO DE SONDAÇÃO:**

Momento 01:

1) O que você entende por Bactérias:

2) Qual a importância das bactérias:

3) Você sabe o que são probióticos: ( ) sim ( ) não. Explique:

4) O que é microbiota:

**APÊNDICE D – Questionário de Fechamento**

## QUESTIONÁRIO DE FECHAMENTO

Momento 05:

1) O que você entende por Bactérias:

2) Qual a importância das bactérias:

3) Você sabe o que são probióticos: ( ) sim ( ) não. Explique:

4) O que é microbiota:

5) Escreva o que você considera importante sobre o conteúdo abordado e qual a relação com o seu cotidiano: