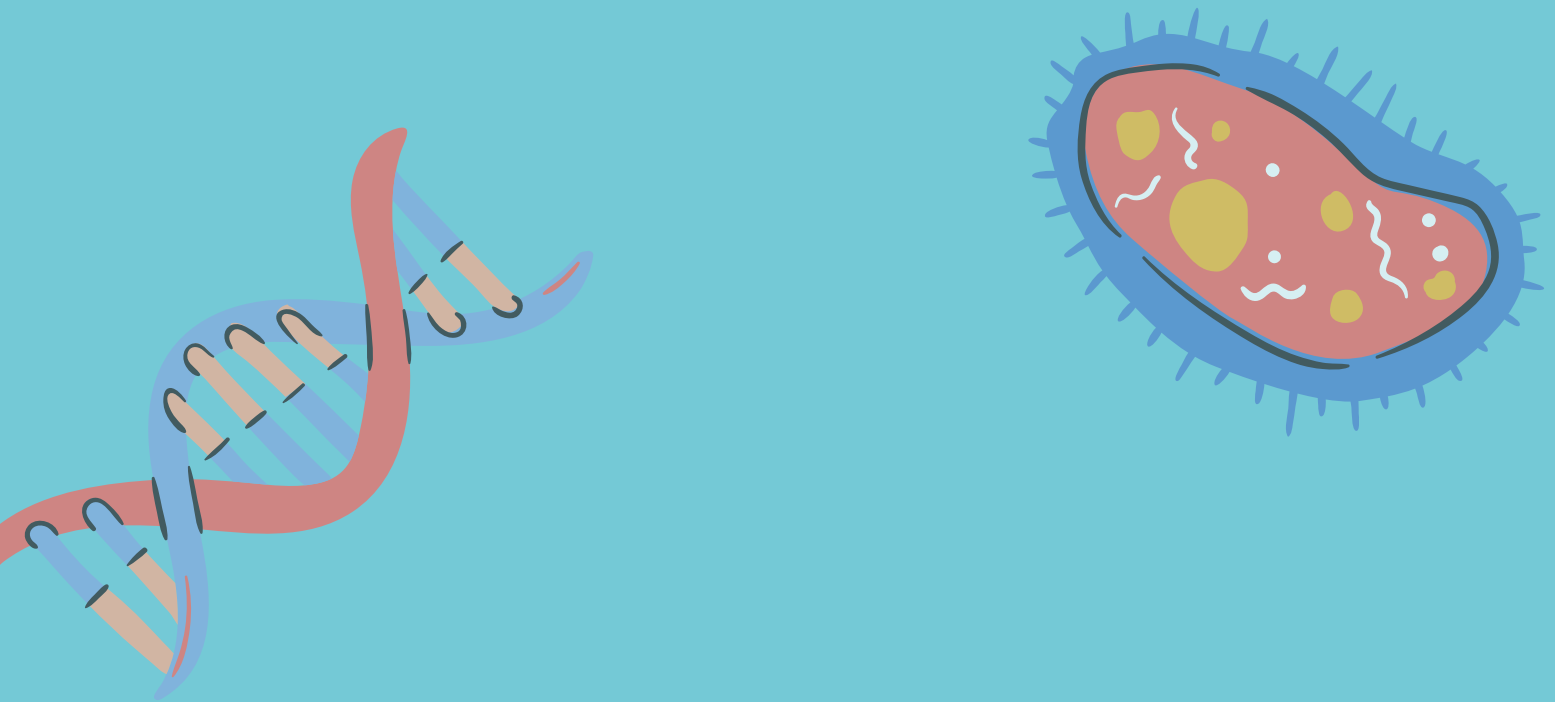


Caderno Pedagógico

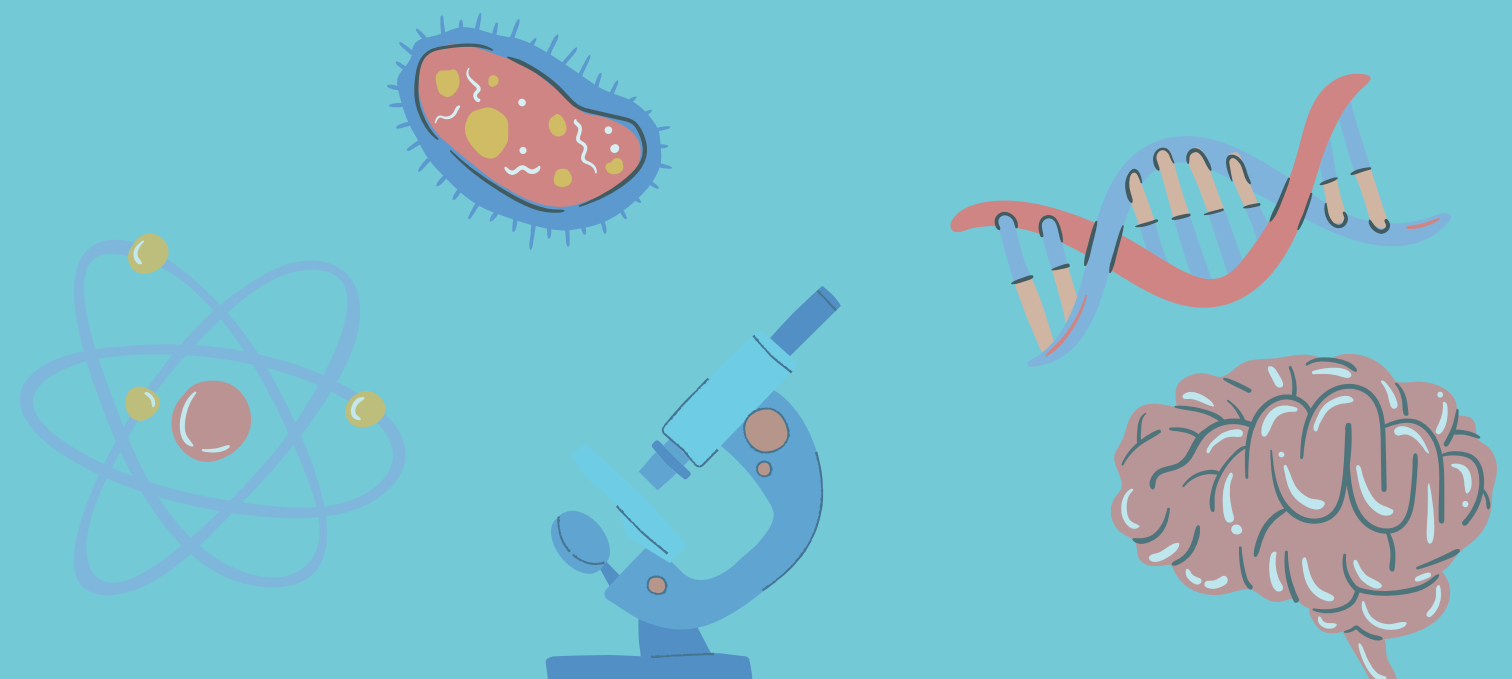
BIOTECNOLOGIA DOS PROBIÓTICOS: UMA PROPOSTA NA
ABORDAGEM CTS PARA ENSINO DE BIOLOGIA NA EJA

TATIANE EVANGELISTA ZILS
DANISLEI BERTONI

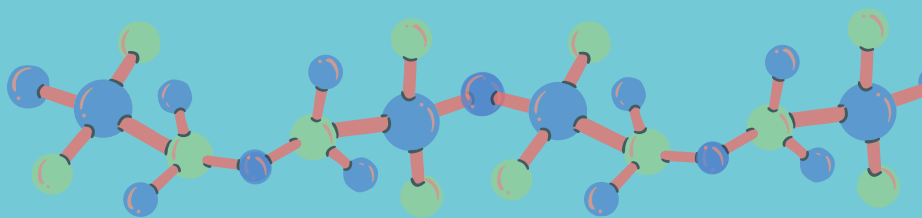
Universidade tecnológica federal do Paraná
Programa de pós-graduação em ensino de ciências e tecnologia
Mestrado profissional em ensino de ciência e tecnologia



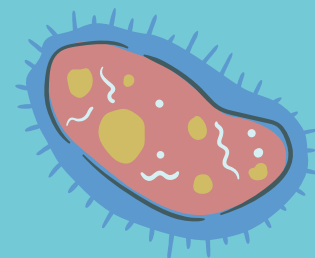
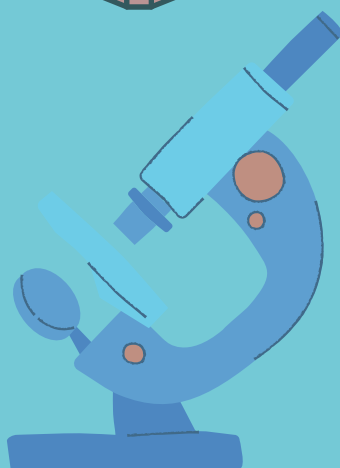
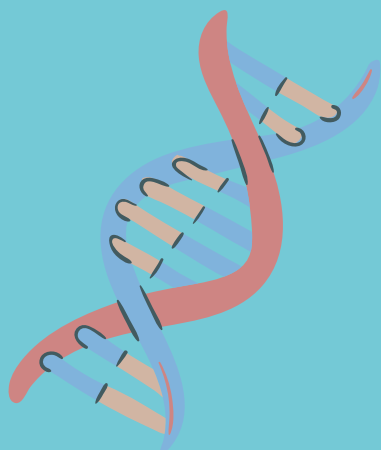
**BIOTECNOLOGIA DOS PROBIÓTICOS: UMA PROPOSTA NA
ABORDAGEM CTS PARA ENSINO DE BIOLOGIA NA EJA**



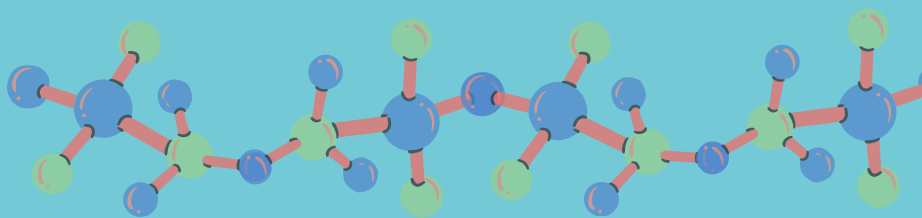
Sumário



Apresentação.....	03
Orientações aos professores.....	04
Abordagem CTS.....	05
Uma sequência de aprendizagem inspirada na concepção CTS.....	06
Biotecnologia dos probióticos.....	07
<i>Momento 1 - Questão social introduzida.....</i>	<i>07</i>
<i>Momento 2 - Uma tecnologia relacionada ao tema social introduzida.....</i>	<i>08</i>
<i>Momento 3 - O conteúdo científico é trabalhado.....</i>	<i>09</i>
<i>Momento 4 - A tecnologia é estudada em função dos Conteúdos.....</i>	<i>09</i>
<i>Momento 5 - Retomada da questão social.....</i>	<i>11</i>
Considerações finais.....	13
Referências.....	14



Apresentação



O presente caderno pedagógico foi constituído através de reflexões e propostas didáticas para o Ensino de Biologia numa abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), produzidos pela pesquisadora e professora regente da EJA, de uma Escola Estadual no município de Ponta Grossa, PR.

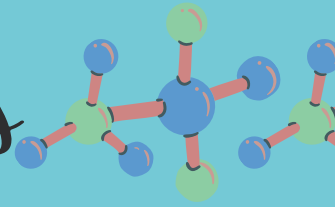
Essa abordagem de suma importância para a Educação Científica contemporânea, que visa propor um trabalho no sentido de produzir no indivíduo uma visão crítica em relação ao uso da ciência e tecnologia, que trazem consequências às sociedades. Além disso, as relações CTS no ensino de Biologia, permitem a integração conceitual e o diálogo com as demais disciplinas, o que favorece uma compreensão crítica acerca dos conhecimentos científicos.

Os resultados sinalizam que mesmo diante de limitações que cercam o trabalho dos professores, foi possível desenvolver um trabalho de qualidade que na avaliação final contribuiu para a formação coletiva com mais relevância e menos distância entre a teoria e o contexto social dos alunos da EJA, uma modalidade que tem suas características próprias e necessitam de um olhar diferenciado na metodologia de ensino.

Com base nesses pressupostos, os estudos que conduziram esta obra foram desenvolvidos por meio de propostas didáticas na abordagem CTS.



Orientações aos professores



Trabalhar com a abordagem CTS, leva a um ensino útil e comprometido com a (re)-construção da sociedade pela construção da cidadania. Frente a isso, há a necessidade de inovação do conhecimento, de maior interação com o aluno, conhecendo-o, estimulando e possibilitando que o conhecimento científico possa ser construído.

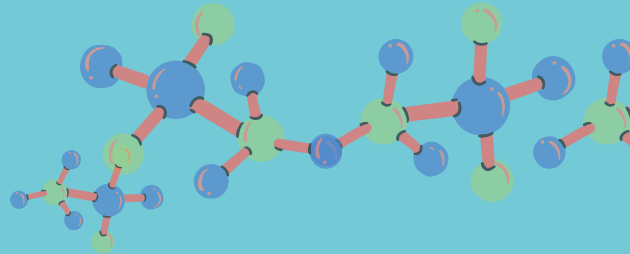
É o professor quem tem condições de orientar o caminhar do aluno, criando situações interessantes e significativas, fornecendo informações que permitam a reelaboração e a ampliação dos conhecimentos prévios, propondo articulações entre os conceitos construídos, para organizá-los em um corpo de conhecimentos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

A educação CTS, além de compreender os aspectos organizados do conteúdo curricular, alcança aspectos próprios da didática. O objetivo geral do professor deve-se basear na promoção de uma atitude criativa, crítica e ilustrada na perspectiva de construção coletiva das aulas e dos espaços de aprendizagem. Promove-se, dessa maneira, a articulação de conhecimentos e argumentos, neste caso, relacionados com o desenvolvimento científico e tecnológico (BAZZO, 2003).

O caderno pedagógico tem como objetivo propor, por meio estratégias de ensino com enfoque CTS, que contribuam para a efetivação de uma aprendizagem significativa para estudantes, em especial, os da EJA, no ensino de Biologia sobre o conteúdo básico “conceitos de microbiologia” dentro do tema Biotecnologia dos Probióticos. Também, são apresentadas as sugestões de como o professor pode encaminhar o trabalho em sala de aula.



Abordagem CTS

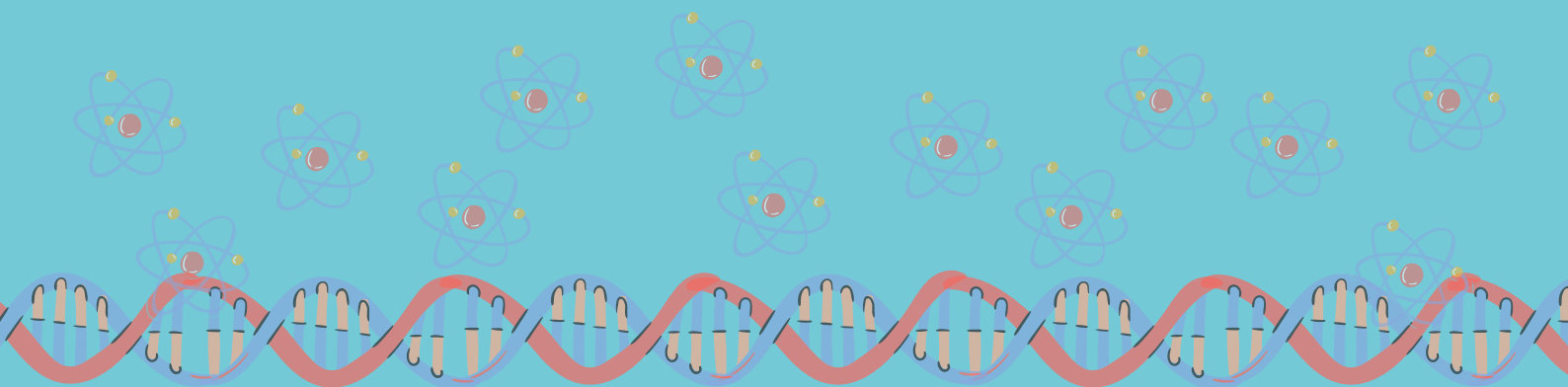


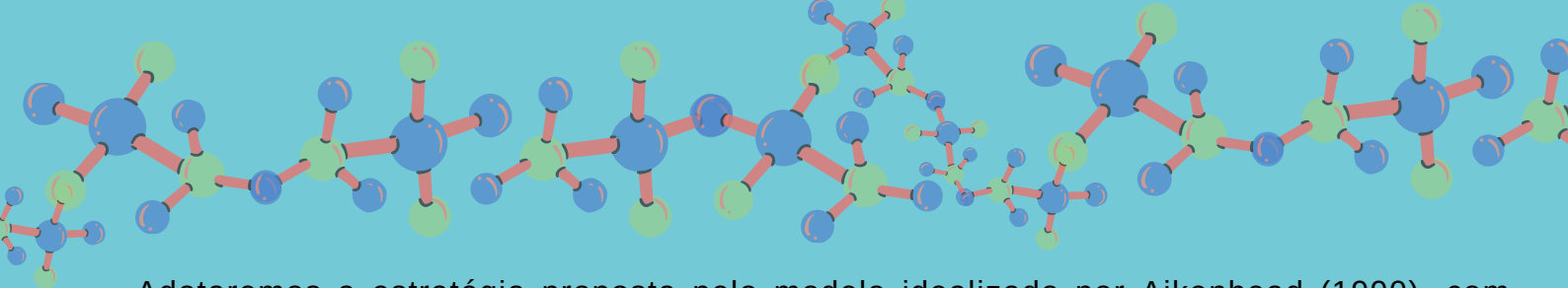
Para Amorim (1998), o movimento CTS no currículo de Biologia está relacionado a estimular a tomada de decisão do aluno, permitindo-o participar da sociedade contemporânea, possibilitando discernimento nas alternativas para a aplicação da Ciência e da Tecnologia. O mesmo autor afirma que se queremos possibilitar ao nosso aluno uma transformação de realidade, é fundamental não restringirmos as abordagens das interações entre Ciência e Tecnologia, entre si e com a sociedade.

Observou-se a preocupação em pesquisas referentes ao ensino de Biologia, ao evidenciarem novas tendências teóricas e metodológicas para o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos científicos. As novas recomendações apresentam-se como um novo caminho ao ensino tradicional, meramente expositivo, estimulando os alunos a participarem ativamente das propostas de atividades, a partir de leituras, reconhecimento de problemas e estratégias de resolução, análises, experimentos, reflexões e discussões que colaborem para a construção intelectual dos indivíduos.

Portanto, é necessária ainda muita reflexão sobre como desenvolver o ensino CTS. Essa é uma questão polêmica que abrange desde a defesa da reestruturação de currículos inteiros com ênfase na perspectiva CTS até a abordagem de temáticas nas quais são estruturados os conteúdos de ensino mediante a utilização de temas CTS e, ainda, inclusões pontuais de aspectos CTS (AIKENHEAD, 1990). Compreendemos que essas abordagens são dependentes dos contextos, mas que aproximações muito pontuais podem não permitir vivenciar os aspectos multidisciplinares e interdisciplinares de uma Educação CTS. Nesse sentido Santos et al, (2012), defendem que a abordagem de temas ou situações-problemas nas quais os conteúdos são organizados e integrados parece ser mais viável na atual configuração da escola de Educação Básica.

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





Adotaremos a estratégia proposta pelo modelo idealizado por Aikenhead (1990), com algumas adaptações. Esta sequência demonstra cada momento, dentro das aulas, sendo assim a sequência de momentos: 1) a *questão social introduzida*; 2) *Uma tecnologia relacionada ao tema social é analisada*; 3) *O conteúdo científico é trabalhado*; 4) *A tecnologia é estudada em função dos Conteúdos*; 5) *Retomada da questão social*.

Uma sequência de aprendizagem inspirada na concepção CTS.

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: Teixeira (2003), adaptado por Zils (2020).

Biotecnologia dos Probióticos

Os probióticos são alimentos 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, contribuindo para garantir a manutenção da saúde.

Neste contexto a intervenção foi realizada na disciplina de Biologia, da EJA, durante encontros semanais de 4 (quatro) horas/aulas, totalizando 12 (doze) horas/aulas, sobre a temática Biotecnologia dos Probióticos, num enfoque CTS, de maneira a contribuir para a alfabetização científica e tecnológica (ACT) dos estudantes. Antes da intervenção os alunos responderam ao questionário de sondagem acerca dos seus conhecimentos prévios sobre conceitos de microbiologia.

Momento 1 - Questão social introduzida

Ocorreu a Leitura e discussão sobre o texto gerador: **Alimentação interfere na flora intestinal e isso tem a ver com o peso da pessoa.** Após a leitura e discussão sobre o texto, em duplas, ou trios, os alunos fizeram uma reflexão e responderam duas questões relacionadas a microbiota e alimentação.

Dica ao professor:

Neste momento onde a problemática extraída da sociedade é introduzida: use artigos científicos, matérias de revistas, jornais. Trazer para sua classe problemas de interesse social. Mediar também é importante neste processo, estimule o aluno, por meio de questionamentos acerca do conteúdo, relacionar os conhecimentos prévios com os novos conhecimentos.





Momento 2 - Uma tecnologia relacionada ao tema social é analisada

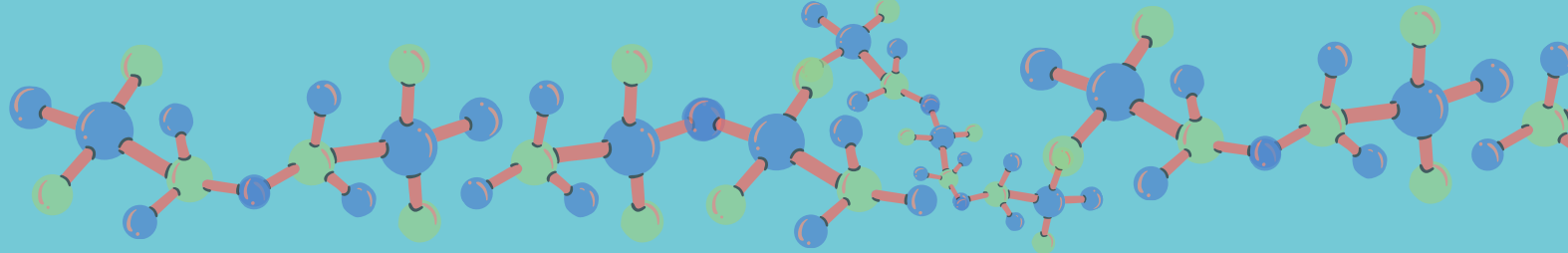
Neste momento, o trabalho compreende a tecnologia de produtos industrializados (alimentos), os alunos foram até o laboratório de informática, pesquisaram sobre os componentes descritos nas embalagens de alimentos industrializados, que trouxeram para este momento, embalagens de macarrão instantâneo, leite integral, lata de refrigerante e de milho. Após a pesquisa, os alunos compartilharam com a turma o que mais chamou atenção na pesquisa, entre os elementos citados o que mais apareceu foi a quantidade de sódio, e açúcar presente nos alimentos.

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. A todo o momento os alunos tinham a liberdade para questionar, trazer exemplos, dar a sua opinião, e foram bastante participativos, contando sobre a rotina do seu dia-a-dia, e sua alimentação.



Ocorreu ainda dentro do momento 2, 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 para o restante dos colegas sua parte da pesquisa, complementando assim um o trabalho do outro. Por fim no momento 2, os alunos responderam individualmente uma questão sobre a relação praticidade/benefício da tecnologia de produtos industrializados.





Dica ao professor:

Crie um clima agradável na sala de aula, promovendo a interação, por meio das pesquisas estimule seus alunos, perceberem tanto os benefícios da ciência e da tecnologia, como as moderações de uma e outra na resolução de problemas complexos.

Momento 3 - O conteúdo científico é trabalhado

Os alunos assistiram a um vídeo sobre o mundo das bactérias, a professora fez um explanção com slides sobre Bactérias e suas principais características, influência das bactérias nas relações CTS, as bactérias e a alimentação, microbiota e probióticos. Os alunos também participaram de maneira ativa, questionando bastante a parte dos benefícios para a saúde do ser humano. Logo em seguida os alunos desenvolveram em dupla, um quadro comparativo com informações sobre a importância das bactérias, seus impactos e contribuições na CTS.

Dica ao professor:

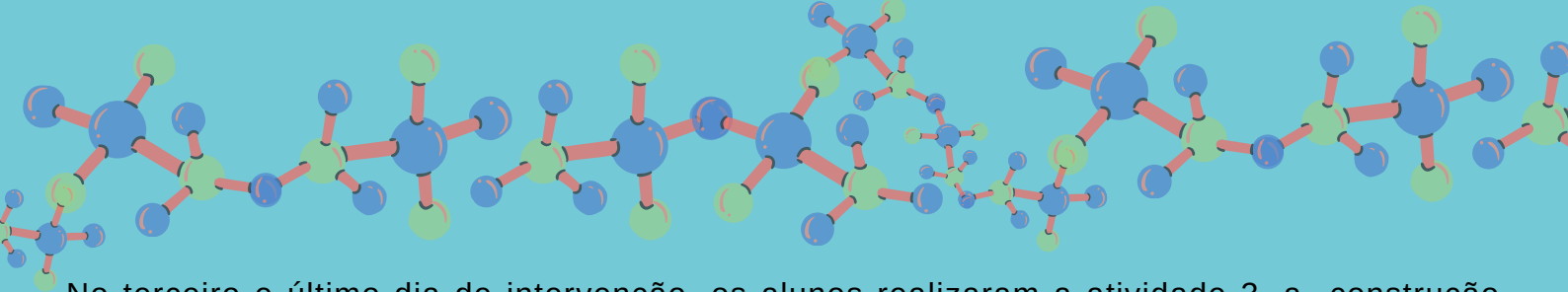
Estimule as atividades em duplas, ou grupos, isso favorece a interação, desenvolvimento de trabalho em equipe, possibilita a união, empatia, senso de grupo, e respeito às diferenças.



Momento 4 - A tecnologia é estudada em função dos Conteúdos

Tivemos neste momento a participação da farmacêutica bioquímica que abordou sobre os temas Biotecnologia na Indústria alimentícia, produtos probióticos, alimentação saudável e obesidade. Os alunos questionaram a palestrante e estabeleceram relações com o primeiro texto trabalhado sobre “alimentação que interfere na flora intestinal”, o assunto e os questionamentos foram excelentes faltando tempo para finalizar as dúvidas.





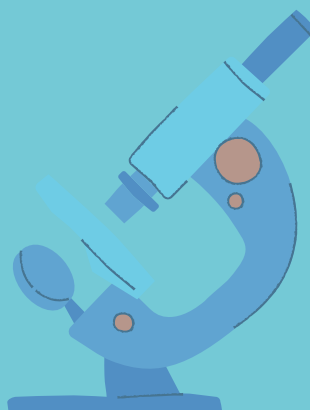
No terceiro e último dia de intervenção, os alunos realizaram a atividade 3, a construção de uma charge crítica sobre alimentação saudável, finalizando assim o momento 4.



Charge crítica realizada pelos alunos

Dica ao professor:

A abordagem CTS possibilita a utilização de várias estratégias de ensino: palestras com especialista é uma ótima opção, uma vez que não temos o domínio de todos os conteúdos, isso possibilita o contato dos alunos com outros profissionais.



Momento 5 - Retomada da questão social

Os alunos assistiram dois vídeos curtos sobre produção de iogurte, e cuidados com o *kefir*, fizeram anotações durante os vídeos. Aprenderam a fazer iogurte caseiro, a professora trouxe o iogurte finalizado de casa para que eles pudessem provar, uma vez que demora no mínimo 12 horas o processo de fermentação. Fizeram uma breve discussão e responderam a atividade referente à importância dos probióticos para a saúde.

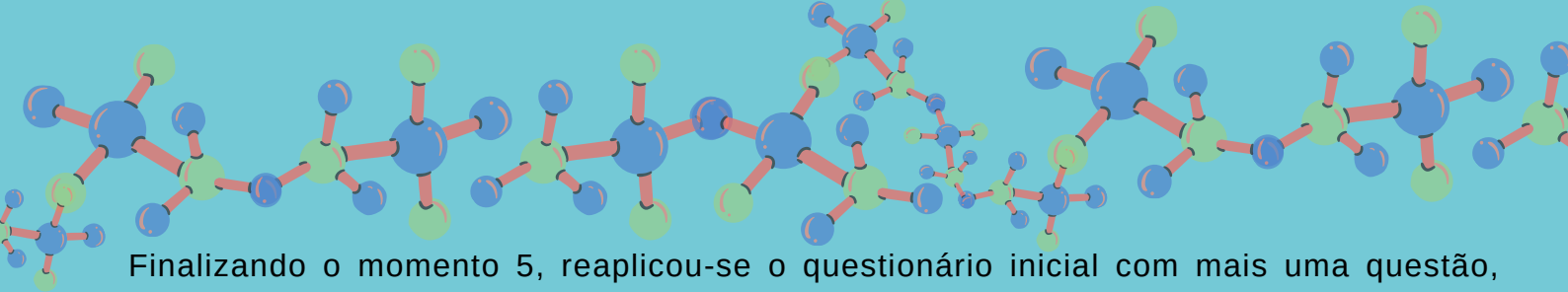
Em seguida iniciou-se o jogo campo minado das bactérias, dividiram-se os alunos em duas equipes (BACILO e VIBRIÃO), tiraram par ou ímpar para iniciar o jogo, a equipe vencedora iniciou escolhendo um número e uma letra no tabuleiro, quando acertavam a questão a equipe ganhava uma imagem de lupa ao



lado do símbolo do seu time, em todo momento os colegas poderiam complementar as respostas. Ganhou a equipe que conseguiu mais lupas, contavam com a sorte, uma vez que também poderia sair à bomba, obrigando assim passar a vez.



Jogo campo minado



Finalizando o momento 5, reaplicou-se o questionário inicial com mais uma questão, sendo este questionário de fechamento usado posteriormente na análise. Os alunos receberam os grãos de *kefir*, e algumas receitas como iogurte, leite fermentado, queijo, etc.

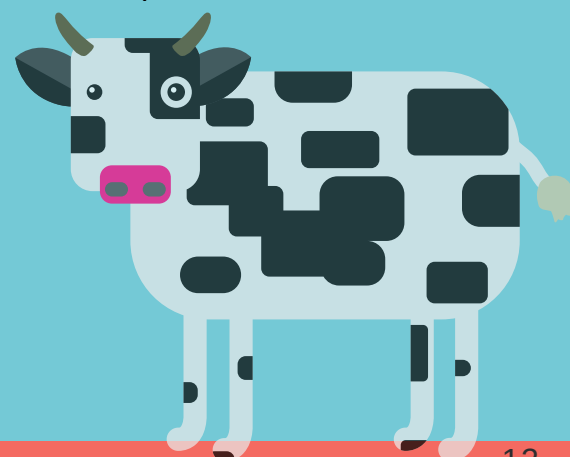


Grãos de *Kefir* e iogurte caseiro

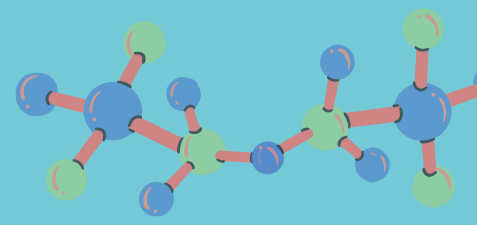
Finaliza-se assim os cinco momentos propostos por Aikenhead (1990), numa concepção CTS.

Dica ao professor:

Professor, neste momento incentive a possibilidade do seu aluno criar, faça a retomada da questão social, por meio do desenvolvimento de teatro, júri simulado, construção de jogos pedagógicos, construção de um jornal, entre outros. Uma abordagem que foge do conceitual favorece o seu aluno no seu crescimento enquanto cidadão, possibilitando mais responsabilidade social, tomada de decisões e uma melhor leitura de mundo.

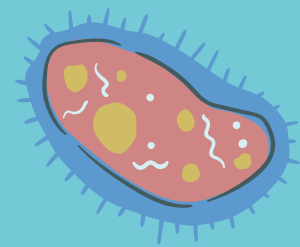
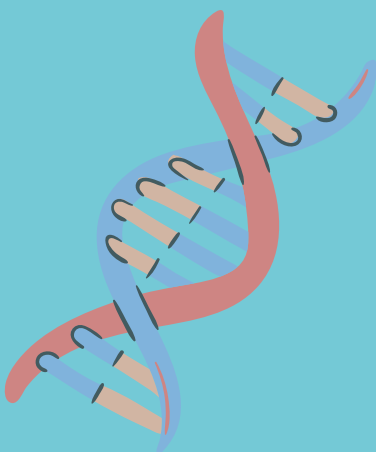
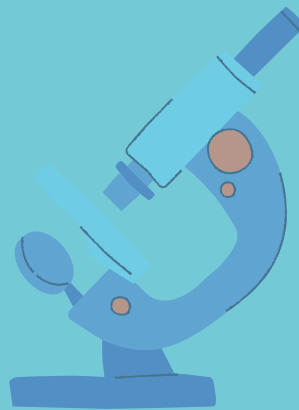


Considerações finais

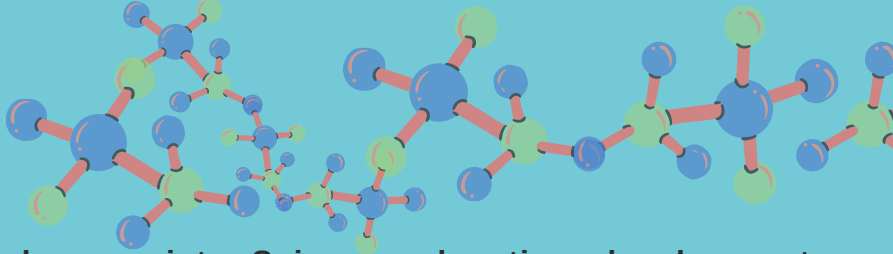


Para que a abordagem CTS ocorra de maneira significativa, os professores precisam ser capacitados, ter uma formação continuada, isso influencia diretamente a inovação curricular. Os professores necessitam fazer o exercício de ação-reflexão-ação, possibilitando mudanças nas suas práticas e metodologias diárias, em específico para a modalidade EJA que tem suas características particulares, um ensino com enfoque CTS ajuda na alfabetização científica e tecnológica, auxiliando na construção de valores destes cidadãos, a fim de promover habilidades que permitam tomar decisões na comunidade que estão inseridos.

O ensino de Biologia possibilita fazer vários *links* com diferentes disciplinas, explorar a realidade dos alunos, tornando assim o conhecimento significativo. Esse caderno pedagógico demonstra 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 feitas adaptações necessárias de acordo com conteúdos e realidade da escola.



Referências



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.

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.**

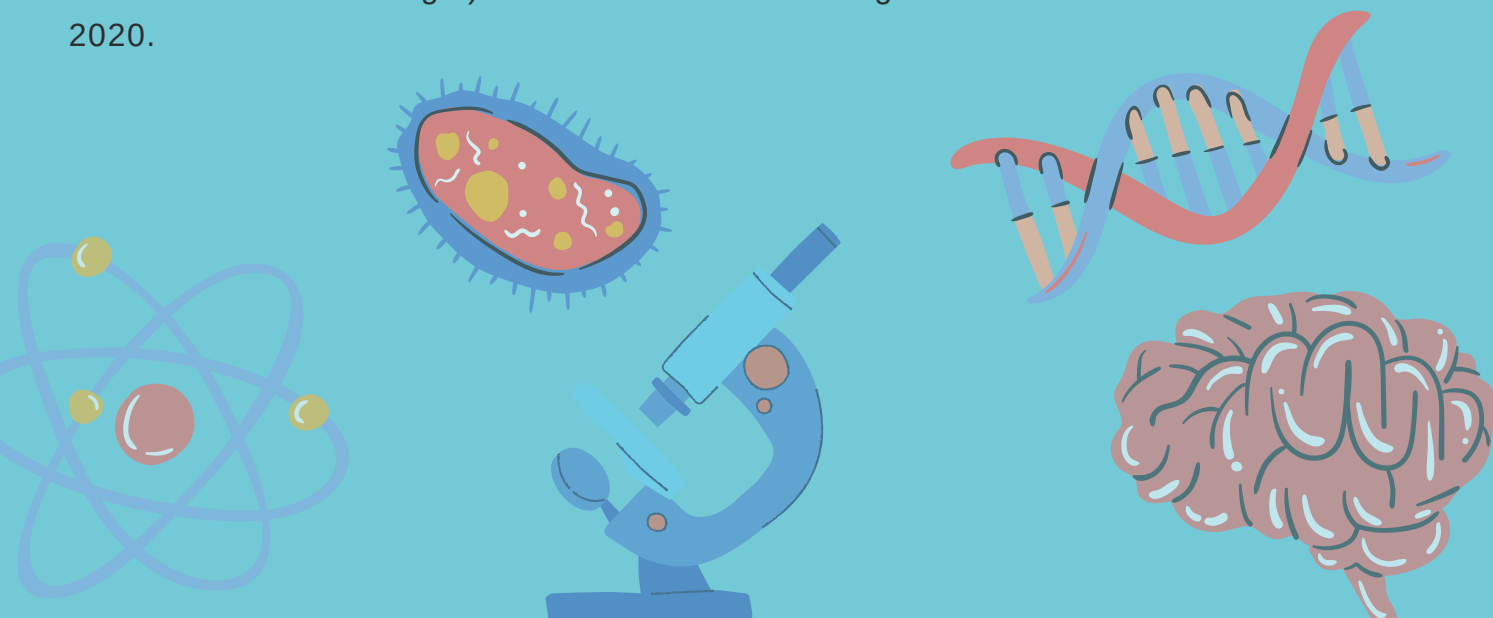
BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais.** Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.136p.

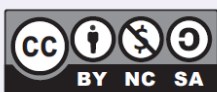
BAZZO, Walter A.; PALACIOS, Marino Garcia; GALBARTE, Juan Carlos Gonzalez. **Introdução aos estudos CTS: Ciência, Tecnologia e Sociedade.** Cadernos Íbero América. Madrid: OEI, 2003. 170p.

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.

TEIXEIRA, Paulo Marcelo M. A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-crítica e do movimento C.T.S. no ensino de ciências. **Ciênc. educ. (Bauru)**. 2003, vol.9, n.2, p.177-190.

ZILS, Tatiane Evangelista. **Conceitos de microbiologia a partir de um contexto de biotecnologia dos probióticos: Uma proposta na abordagem CTS para ensino de biologia na educação de jovens e adultos.** 2020. 114 f. Dissertação (mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. 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.