

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

The biotechnology of probiotics: a didactic proposal in the STS approach for teaching biology in Youth and Adult Education

Tatiane Evangelista Zils [evangelista.tatiane@gmail.com]

Danislei Bertoni [danisleib@utfpr.edu.br]

Universidade Tecnologia Federal do Paraná

Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia

R. Doutor Washington Subtil Chueire, 330 - Jardim Carvalho, Ponta Grossa – PR

Recebido em: 27/05/2021

Aceito em: 11/10/2021

Resumo

Este artigo resulta de uma pesquisa que objetivou avaliar as contribuições de uma sequência de aprendizagem com a temática “biotecnologia dos probióticos”, elaborada na perspectiva da abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS). A pesquisa se caracterizou como de abordagem qualitativa, com procedimentos de pesquisa-ação, em que foram realizadas anotações, além de dados obtidos a partir da aplicação de questionário, inicialmente para sondagem e análise do conhecimento prévio dos alunos, e reaplicado após a finalização das atividades, a fim de avaliar as possíveis contribuições da sequência de aprendizagem. A intervenção didática ocorreu em uma escola da rede pública estadual de Ponta Grossa/PR, na modalidade de Educação de Jovens e Adultos (EJA), a partir da disciplina de Biologia, durante três encontros de quatro horas-aula. Os resultados da intervenção apontam que houve crescente interesse dos estudantes pelo tema, evidenciado por meio da participação e dos questionamentos. 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 se relacionam com o seu cotidiano. Promovemos assim um ambiente de aprendizagem efetivo, em que todos os estudantes se sentiram seguros e motivados a aprender, sinalizando que metodologias de ensino com a abordagem CTS valorizam a problematização e a aprendizagem colaborativa, e estimulam a formação da criticidade para que sejam mais atuantes na sociedade. Inferimos, portanto, que propostas metodológicas inovadoras articulando a abordagem de temas de relevância sociocientífica com recursos e estratégias didáticas diferenciadas, elaboradas na forma de sequências CTS, favorecem a aprendizagem e contribuem para a reflexão, responsabilidade e compromisso dos estudantes da EJA frente às questões sociais.

Palavras-chave: Ensino de Biologia. Microbiologia. Aprendizagem. Abordagem CTS.

Abstract

This article is the result of a research that aimed to evaluate the contributions of a learning sequence with the theme "biotechnology of probiotics", developed from the perspective of the Science-Technology-Society (STS) approach. The research was characterized as qualitative, with action research procedures, in which notes were taken, in addition to data obtained from the application of a questionnaire, initially to probe and analyze the students' prior knowledge, and reapplied after the completion of the activities, in order to assess the possible contributions of the learning sequence. The didactic intervention occurred in a public school in Ponta Grossa/PR, in the modality of Youth and Adult Education (YAE), from the subject of Biology, during three meetings of four classroom hours. The results of the intervention show that there was a growing interest of the students in the theme, evidenced by their participation and questioning. The proposed activities gave students the opportunity to get involved with research strategies, readings, debates, and reflections, in order to make them aware of the importance of reflective actions about contents that relate to their daily lives. Thus, we promoted an effective learning environment, in which all students felt safe and motivated to learn, indicating that teaching methodologies with the CTS approach value problematization and collaborative learning, and stimulate the formation of criticality in order to be more active in society. We infer, therefore, that innovative methodological proposals articulating the approach of themes of social and scientific relevance with

differentiated teaching resources and strategies, elaborated in the form of CTS sequences, favor learning and contribute to the reflection, responsibility and commitment of EJA students to social issues.

Keywords: Teaching Biology. Microbiology. Learning. STS Approach.

1. Introdução

A investigação-ação para a pesquisa na Educação de Jovens e Adultos (EJA) tem sua gênese nas reflexões sobre a maneira como as aulas de Biologia são ministradas, uma vez que os sujeitos dessa modalidade de ensino vivenciaram (des)encontros com a escola, por vários motivos, seja pela necessidade de adentrar ao mercado de trabalho e contribuir com a renda familiar, atuar como cuidador dos seus irmãos mais novos, ou ainda se casaram novos e se permitiram cuidar da casa e dos filhos, ou por fim uma sequência de reprovações no ensino regular, que os levaram à evasão escolar.

Com a implementação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), Lei 9394/96, e das Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação de Jovens e Adultos (DCNEJA), a EJA passa a ser vista como uma modalidade educacional, que apoia alunos-trabalhadores 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).

A heterogeneidade desse público exige do professor abordagens e recursos diferenciados, superando as aulas expositivas não dialogadas, de modo a propiciar aprendizado científico significativo de conteúdos que façam sentido para a vida dos estudantes. Entendemos como fundamental, nesse contexto, que o conteúdo e a própria condição de estudante sejam pensados no âmbito da escola como algo a ser problematizado e não naturalizado, uma vez que não se nasce aluno, se torna aluno, e este é formado por todas as concepções que vivenciou.

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, e 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, com possibilidade de atuar em uma transformação social. Essa perspectiva se alinha ao que Sasseron e Carvalho (2011, p. 61) afirmam sobre o papel da alfabetização científica ao “desenvolver em uma pessoa qualquer 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”.

Mediante o entendimento de Souza (2012, p. 19-20), sobre o que buscam os estudantes da EJA, “sabemos 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 com a meta de ampliar a escolaridade.

Nesse sentido, como contribuição ao processo de alfabetização e letramento, atentamos para o fato de 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”. 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”.

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 conhecimentos 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 controversas 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 (2000) 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.

2. O percurso metodológico da pesquisa

A referida pesquisa, de natureza qualitativa, objetivou avaliar possíveis contribuições de uma sequência didática para EJA numa abordagem CTS com o tema “biotecnologia dos probióticos”, de maneira a contribuir com a alfabetização científica e tecnológica (ACT) dos estudantes.

O estudo foi de intervenção mediada em um processo ensino-aprendizagem em Biologia, realizada em uma turma de EJA de um colégio da rede pública de Ponta Grossa/PR, no ano de 2019, durante três encontros semanais de quatro horas-aula, totalizando 12 (doze) horas-aulas. Nesse contexto, utilizamos procedimentos de pesquisa-ação, a qual 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).

Tripp (2005) descreve que a maioria dos processos de pesquisa-ação segue o mesmo ciclo e ressalta que a solução de problemas se inicia pela identificação, desenvolvimento de uma solução, sua implementação, seu acompanhamento e, por último, avaliação de sua eficácia. A figura 1 representa o ciclo de investigação-ação com o objetivo de cada etapa e a correspondência na pesquisa realizada com os estudantes da EJA.



Figura 1. Ciclo da pesquisa-ação. Fonte: Autor 1 (2020), adaptado de Tripp (2005)

Seguindo o esquema representado na figura 1, a **1ª etapa** compreende a investigação e identificação da situação problema, a partir da observação em sala de aula. Inicialmente, com a sondagem, foi possível conhecer a realidade da turma e compreender as dificuldades relacionadas às especificidades do processo ensino-aprendizagem em Biologia na EJA.

Na **2ª etapa**, do planejamento das ações, ocorreu a definição e a construção dos materiais didáticos, e organização das intervenções didáticas com a sequência de aprendizagem elaborada na perspectiva da abordagem CTS. 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 e, desse modo, conforme Teixeira (2003), a perspectiva CTS identifica a importância da escola como instrumento de formação para a cidadania.

Teixeira (2003) defende o compromisso de uma postura pedagógica centrada na visão de educação como meio para a transformação da sociedade. Nessa mesma linha, adotamos o modelo idealizado por Glen Aikenhead e utilizado como estratégia para organizar uma sequência de passos em materiais de ensino CTS (SANTOS; MORTIMER, 2000; TEIXEIRA, 2003), porém com algumas adaptações. Esta sequência inspirada na concepção CTS foi organizada em cinco momentos, distribuídos em três encontros de quatro horas-aula, e a detalhamos no quadro 1:

Quadro 1 – Detalhamento da sequência de aprendizagem inspirada na concepção CTS

1º ENCONTRO	Momento 1 <i>Questão social introduzida</i>	E SE NÃO HOUVESSE BACTÉRIAS? - Leitura e discussão do texto gerador “ <i>Alimentação interfere na flora intestinal e isso tem a ver com o peso da pessoa</i> ” (Portal G1 – São Paulo, 28/11/2016). Atividade – Após a leitura e discussão sobre o texto, em duplas, ou trio, refletir e responder a duas questões relacionadas a microbiota e alimentação. <i>1) Os alimentos mais próximos do natural são aliados das bactérias que compõem a microbiota?</i> <i>2) Porque cada indivíduo possui uma microbiota diferente. Porque isso acontece?</i>
	Momento 2	- Discussão sobre a (bio)tecnologia e a relação com produtos industrializados.

	<i>Uma tecnologia relacionada ao tema social é analisada</i>	<p>Atividade – Análise dos conservantes descritos nas embalagens trazidas pelos alunos, verificando os compostos presentes nos alimentos industrializados.</p> <p>- Exposição dialogada com o uso de <i>slides</i> sobre o modo de vida das pessoas (breve histórico), consumo mais fácil, alimentos processados e <i>fast food</i>.</p> <p>Atividade – Apresentação em equipes (5 min) dos resultados de uma pesquisa realizada no laboratório de informática, sobre o desenvolvimento sociocultural e econômico do leite na região de Carambeí/PR, destacando a (bio)tecnologia utilizada na conservação do leite e os diferentes tipos de embalagens.</p> <p>Atividade – Responder individualmente a uma questão sobre a relação praticidade/benefício da tecnologia de produtos industrializados.</p> <p><i>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?</i></p>
2° ENCONTRO	<p>Momento 3</p> <p><i>O conteúdo científico é trabalhado</i></p>	<p>- Discussão a partir do vídeo: <i>O mundo das bactérias</i> (10 min).</p> <p>- Exposição dialogada com o uso de <i>slides</i> sobre características das bactérias, “descoberta” das bactérias, as bactérias e a alimentação, microbiota e probióticos.</p> <p>Atividade – Em duplas, construir um quadro comparativo sobre a importância das bactérias, seus impactos e contribuições nas discussões CTS.</p>
	<p>Momento 4 (Parte 1)</p> <p><i>A tecnologia é estudada em função dos Conteúdos</i></p>	<p>- Participação de uma profissional farmacêutica, que realizou uma palestra sobre a importância da biotecnologia na indústria alimentícia, produtos probióticos, e alimentação saudável <i>versus</i> obesidade.</p> <p>Atividade – Após a palestra, discussão e questionamentos à palestrante.</p>
3° ENCONTRO	<p>Momento 4 (Parte 2)</p>	<p>Atividade – Construção de uma charge crítica sobre alimentação saudável.</p>

	<i>A tecnologia é estudada em função dos Conteúdos.</i>	
	Momento 5 <i>Retomada da questão social</i>	<p>- Discussão e anotações a partir dos vídeos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● <i>A transformação do leite em iogurte (5 min).</i> ● <i>kefir manual do iniciante: como cuidar do kefir de leite (15 min).</i> <p>Atividade – Preparação do iogurte caseiro com os alunos.</p> <p>Atividade – Responder a uma questão individualmente, referente à importância dos probióticos para a saúde. <i>1) Qual a importância dos probióticos para a saúde?</i></p> <p>Atividade – Participação no jogo didático “<i>Campo minado da microbiota</i>”, com divisão da turma em dois grupos. O participante responderá e justificará sua resposta, podendo ser complementada pelo outro grupo, fazendo assim um momento de (re)discussão do texto gerador “<i>Alimentação interfere na flora intestinal e isso tem a ver com o peso da pessoa</i>”, a partir dos conteúdos estudados e das implicações sociais.</p>

Fonte: Autor 1 (2020), adaptado de Santos e Mortimer (2000) e Teixeira (2003)

Considerando a realidade da turma, optamos por atividades em grupo com a finalidade de fortalecer o compromisso com as discussões dos aspectos CTS, possibilitando pensar em conjunto e tomar decisões na resolução de problemas (SANTOS; MORTIMER, 2000). Foram realizadas atividades de pesquisa com a utilização da sala de informática, que oportunizaram alunos que nunca tiveram contato com o computador a aprender com essa tecnologia amplamente utilizada na atualidade.

A **3ª etapa**, da implementação das ações, possibilitou aos alunos tornarem-se protagonistas; o professor orientou e mediou a realização das atividades em equipes, permitindo que os alunos fossem mais participativos e colaborativos, de modo a se tornarem ativos ao longo das atividades.

Na **4ª etapa** ocorreu a avaliação das ações a partir da análise dos resultados obtidos durante o processo da investigação-ação, efetivamente ao longo da pesquisa. A avaliação ocorreu continuamente, contemplando o processo das atividades como um todo, por exemplo, quando um colega se disponibilizou a auxiliar o outro no uso do computador, desta maneira ambos aprenderam reciprocamente.

3. Análise e discussão dos resultados

Os dados foram coletados a partir das produções realizadas pelos alunos da EJA, por meio de questionários de sondagem e fechamento, e atividades acerca do tema “biotecnologia dos probióticos”, por exemplo, leitura e discussão de texto gerador e a partir de vídeos. Os alunos também realizaram pesquisas *on-line* individuais e em grupos, seguida da construção de charge crítica. Tais atividades com proposta CTS possibilitaram aos alunos da EJA o desenvolvimento de uma visão e opinião crítica acerca do contexto em que estão inseridos.

Com essas atividades, foi possível também contribuir para a superação de metodologias arcaicas, vinculadas à transmissão e recepção de informações, repassadas por aulas

predominantemente expositivas. Para tanto precisa-se dinamizar o processo ensino-aprendizagem, permitindo uma leitura do mundo e da sociedade em geral, levando à aprendizagem significativa. (TEIXEIRA, 2003). Em congruência com Moreira e Caleffe (2008), após a coleta, iniciamos a análise dos dados com os procedimentos de classificação, organização e codificação, juntamente com o desenvolvimento de algum tipo de recuperação da informação em determinados temas do conjunto total de dados.

Os dados coletados foram tratados com base na técnica da análise de conteúdo descrita por Moraes (1999), e contribuíram para a avaliação da intervenção didática com alunos de Biologia da EJA, mais especificamente da sequência CTS implementada. 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 proposta por Moraes (1999) se constitui em cinco etapas. Nesta etapa inicial, identificamos e preparamos todos os materiais para análise. Moraes (1999, p. 5) orienta realizar "uma leitura de todos os materiais e tomar uma primeira decisão sobre quais deles efetivamente estão de acordo com os objetivos da pesquisa", bem como incluir na amostra documentos que sejam representativos e oportunos, aos objetivos da análise, dando suporte ao campo a ser investigado de modo abrangente.

Na pesquisa em questão, os documentos foram os questionários e as atividades com enfoque CTS realizadas pelos alunos. Os questionários apresentaram perguntas que envolveram o entendimento dos alunos sobre bactérias, sua importância, o que são probióticos e microbiota. As atividades envolveram diferentes estratégias e recursos, como reportagem, vídeo, charge, pesquisa, questionamento, apresentação, jogo, debate, entre outras. Ambos os instrumentos contribuíram para alcançar objetivos específicos da pesquisa. Nesta etapa, os materiais foram codificados e permitiram a identificação de cada elemento dos documentos a serem analisados.

Após a organização dos dados, os mesmos foram 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 (UA). De acordo com Moraes (1999), as UA 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.

Como entende Moraes (1999), as UA precisam ser compreendidas por si só, permitindo serem interpretadas sem informações adicionais, pois foram observadas fora do contexto das mensagens originais. As unidades de contexto (UC) são importantes para retomada do material de forma integral, com isso se explica de forma mais completa seu significado (MORAES, 1999).

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

Após a unitarização, a etapa da categorização consiste em "agrupar dados considerando a parte comum existente entre eles"(MORAES, 1999, p. 6), estabelecendo critérios para que emerjam 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, as categorias preliminares foram elencadas e constituídas a partir da análise de conteúdo do MC da pesquisa e baseamos nos dados obtidos dos objetivos estabelecidos em todo o percurso da pesquisa. A sequência de aprendizagem, elaborada na perspectiva da abordagem CTS, possibilitou a codificação do material e a construção do quadro 2 que representa os materiais da coleta de dados, em que MC1 refere-se ao questionário de sondagem, MC2 as atividades da sequência CTS, e MC3 ao questionário de fechamento.

Quadro 2 – Material de contribuição para pesquisa

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

Fonte: Autor 1 (2020)

O quadro 3 apresenta as categorias preliminares elencadas a partir da análise de conteúdo do MC da pesquisa. Para tanto, apresentou-se a codificação das UC e UA, bem como a categorização relativa à análise dessas unidades, dos materiais que contribuíram para a formação da pesquisa.

Quadro 3– Categorias emergentes para análise dos resultados da pesquisa

CATEGORIAS
Participação
Aprendizagem Coletiva
Análise das Estratégias CTS

Fonte: Autor 1 (2020)

Beline et al. (2010) apontam que a quarta etapa, a descrição, compreende o primeiro momento em que o pesquisador faz a disseminação dos resultados 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 na pesquisa. Nas reflexões de Beline et al. (2010, p. 5), “interpretar é construir novos sentidos, é melhorar a compreensão dos fenômenos sob investigação”.

As observações anteriores a aplicação da sequência de aprendizagem, provenientes da vivência da professora regente da turma, evidenciaram aspectos importantes para o desenvolvimento da pesquisa, contribuindo para identificação do comportamento da turma, as metodologias mais adequadas ao ensino, de modo a repensar a prática pedagógica instaurada no sistema educacional.

Com base na organização sistematizada no quadro 2, expomos a descrição e análise dos materiais de contribuição MC1e MC3, respectivamente, correspondente ao questionário de sondagem, as atividades da sequência CTS e ao questionário de fechamento.

Exemplo do MC1 – Questionário de sondagem

O questionário de sondagem foi composto por quatro questões, que abordaram os conteúdos: bactéria, probióticos e microbiota. No quadro 4, apresentamos as respostas dos alunos relacionadas à questão 1) *O que você entende por bactérias?* do questionário de sondagem.

Quadro 4 – Exposição das UC e UA referentes ao questionário de sondagem.

CÓDIGO MATERIAL	UNIDADES DE CONTEXTO	UNIDADE DE ANÁLISES
MC1	UC1: Questão 1	UA1. <i>"É um fungo que quando entra em contato com a pele, dá 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: Autor 1 (2020)

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 percebemos pelas respostas dos alunos que este conteúdo foi trabalhado de uma maneira não contextualizada, pois os mesmos não conseguiram definir bactérias, confundindo-as com outros microrganismos.

Exemplo do MC2 - Atividades da sequência CTS

O quadro 5 apresenta as UA referente a Atividade 1 da sequência CTS (MC2), em que os alunos responderam à questão 1) *Os alimentos mais próximos do natural são aliados das bactérias que compõem a microbiota?*

Quadro 5 - Exposição das UC e UA referente a atividade 1 CTS

CÓDIGO MATERIAL	UNIDADES DE CONTEXTO	UNIDADE DE ANÁLISES
MC2	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: Autor 1 (2020)

No momento 1, após leitura e discussão do texto gerador, os alunos se mostraram 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. Observamos neste primeiro momento a dinâmica dos alunos para o trabalho coletivo.

Exemplo do MC3 – Questionário de fechamento

No quadro 6 organizamos as UA referente as questões do questionário de fechamento (MC3), em que os alunos responderam novamente as questões de sondagem, para avaliar as possíveis contribuições da sequência didática. A questão 1) O que você entende por Bactérias?

Quadro 6 - Exposição das UC e UA referente ao questionário final.

CÓDIGO MATERIAL	UNIDADES DE CONTEXTO	UNIDADE DE ANÁLISES
MC3	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: Autor 1 (2020)

Observamos que os alunos conseguiram desenvolver um discurso de construção do entendimento de um conceito a respeito das bactérias, como demonstram as respostas de 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”. Compreendemos, a partir dessa análise, que cada aluno tem seu momento e sua visão de mundo, e os professores precisam respeitar esses fatores.

Nesta primeira questão, observamos que o momento de debate é importante para que o aluno consiga assimilar o conteúdo, saber se posicionar e relacionar 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 7 apresenta as UA referente ao questionário final em que os alunos responderam à questão. 5) *Escreva o que você considera importante sobre o conteúdo abordado e qual a relação com o seu cotidiano.*

Quadro 7–Exposição das UC e UA referente a última questão do questionário final.

CÓDIGO MATERIAL	UNIDADES DE CONTEXTO	UNIDADE DE ANÁLISES
MC3	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 N₂, 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 precisa 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 nos 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: Autor 1 (2020)

Ao analisarmos as respostas dos alunos, observamos que eles conseguem estabelecer uma relação com bem estar, a resposta do aluno UA1, *"Que as bactérias são importantes para o nosso corpo, ajudam no ambiente, e que devemos nos alimentar bem, para cuidar da nossa saúde"*. Demonstrou claramente o que a literatura enfatiza, 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).

Ponderamos as respostas do quadro 7 e percebemos que o enfoque CTS não considera o conteúdo como centro da abordagem, e sim por meio de temas sociais (TEIXEIRA, 2003). A alfabetização é uma tarefa fundamental na envoltura de jovens e adultos nos padrões escolares com aproximação das diferentes linguagens (PARANÁ, 2006). Tais condutas devem estar profundamente estruturadas as suas necessidades, respeitando o seu caminho percorrido e suas experiências, servindo de motivação para que persevere os estudos.

Observamos nas respostas dos alunos **UA2**. *"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"*. **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 N₂, na decomposição e na produção de antibióticos. Gostei muito também do quanto pesquisamos nestas aulas, isso enriqueceu muito os momentos da aula"*. **UA10**. *"Se alimentar bem, para ter nutrientes, e ter bactérias boas assim, tomar sol para ter vitamina D, e bastante água também"*.

Nesses casos, os alunos expressaram em suas respostas que conseguiram fazer uma relação do tema "Biotecnologia dos probióticos" com o seu cotidiano, essa inovação da sequência didática motivou os estudantes a olharem para o seu bem-estar, em benefícios que o organismo tem como um todo, ao se alimentar direito, ao buscar alternativas simples que irão contribuir para uma melhor qualidade de vida. Acreditamos que metodologias baseadas na sequência CTS motivam e valorizam o aluno, pois ele torna-se protagonista no desenvolvimento das atividades, possibilitando aprender de uma maneira mais dinâmica e o tornando mais ativo na leitura de mundo.

Após a descrição e interpretação das MC1 e MC3, respectivamente dos questionários de sondagem e de fechamento, apresentamos a análise dos momentos da sequência CTS, correspondentes a MC2.

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 que se constituiu em material de análise para a pesquisa.

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. Em complemento, os alunos trouxeram para este momento algumas embalagens de macarrão instantâneo, leite integral, lata de refrigerante e de milho. Após a pesquisa, os grupos compartilharam suas conclusões com a turma.

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, os alunos participaram de uma pesquisa sobre o desenvolvimento do leite na região de Carambeí/PR: Tecnologia utilizada na conservação do leite, tipo de embalagens. Após a atividade de pesquisa, cada grupo se ocupou de 5 minutos para expor sua parte ao restante dos colegas,

complementando o trabalho do outro. Por fim, no momento 2, os alunos responderam a atividade 2, utilizada como material de análise da pesquisa e apresentados no quadro 3.

No segundo dia de intervenção, no **momento 3**, em que o conteúdo científico é trabalhado, os alunos assistiram a um vídeo sobre o mundo das bactérias e a professora fez uma exposição dialogada 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 colaborativa de uma farmacêutica bioquímica. Na palestra, a profissional abordou sobre biotecnologia na indústria alimentícia, produtos probióticos, alimentação saudável e obesidade.

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. Os alunos participaram de uma breve discussão e responderam a atividade 4, usada na análise de dados da pesquisa.

Em seguida, iniciamos o jogo campo minado das bactérias, os alunos foram divididos em duas equipes (BACILO e VIBRIÃO), usaram do jogo par ou ímpar para o início da atividade, ea equipe vencedora iniciou escolhendo um número e uma letra no tabuleiro.

Ao acertar a questão, a equipe ganhou uma imagem de lupa ao lado do símbolo do seu time. Em todo momento os colegas complementaram as respostas, ganhou a equipe que conseguiu mais lupas. A imagem da bomba, como observado na figura 2, obrigava a passar a vez. A figura 2 também ilustra a imagem completa do jogo campo minado.

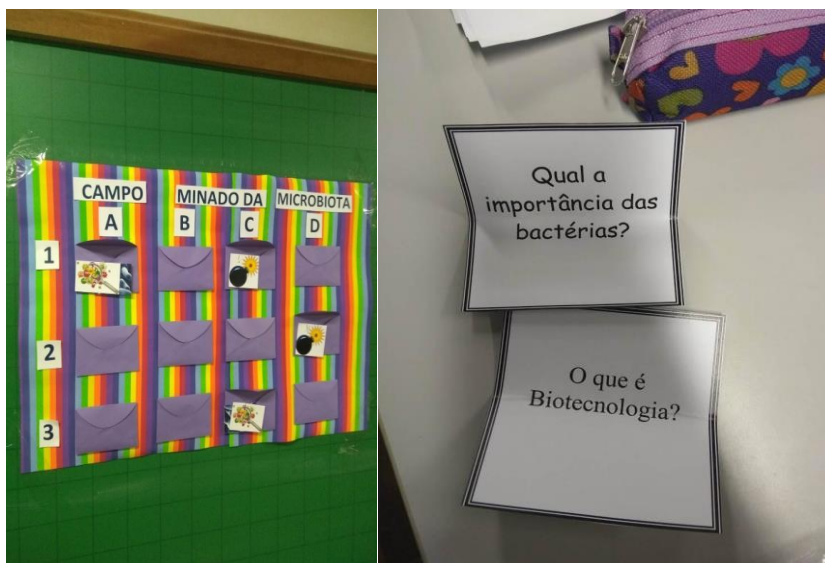


Figura 2 - Imagens do Jogo Campo Minado.

Finalizando o momento 5, reaplicamos o questionário inicial adicionando mais uma questão, sendo este questionário de fechamento e as respostas usadas posteriormente para análise. Os alunos receberam os “grãos de *kefir*”, e algumas receitas como de iogurte, de leite fermentado e de queijo, entre outras.

Análise a partir das categorias emergentes

As categorias preliminares elencadas a partir da análise de conteúdo do material de contribuição da pesquisa. Para tanto, apresentamos a codificação das UC e UA, bem como a categorização relativa a análise das UC e UA, dos materiais que contribuiram para a formação da pesquisa. 1. Participação. 2. Aprendizagem Coletiva. 3. Análise das Estratégias CTS

Ao que se refere a categoria emergente *Participação*, nem sempre é fácil promover a cooperação dos alunos, estimular o interesse indiferente da faixa etária é sempre um desafio que faz parte do processo de desenvolvimento e formação do aluno. No caso da referida pesquisa, os alunos “deram um *show*”, uma turma que começou quieta, cada um no seu espaço, foi se moldando no 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, consideramos 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 se sentem mais motivados a estudar e, por conseguinte, obtêm 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 se aproprie 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 *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 são necessárias abordagens de ensino que incentivem aos alunos a participação em trabalhos coletivos, que contribuam para o desenvolvimento de uma melhor oratória, um melhor relacionamento no trabalho em equipe. O documento orientador da SEED/PR sobre a EJA aborda a questão da seguinte maneira:

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 preocupação 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, em que os alunos necessitam discutir, expor seus pensamentos, e formular uma resposta final juntos, possibilitando esse crescimento e desenvolvimento do trabalho coletivo e colaborativo.

Como exemplo, no momento MC2, da atividade 4 de CTS, em que os alunos responderam sobre a importância dos probióticos à saúde. Inicialmente eles 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. Na ocasião, UA3 e UA4 responderam: *"Probióticos são importantes 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 a 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 à luz, lactobacilos em sua vagina se multiplicam rapidamente, tornando 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, averiguamos a categoria emergente referente as *Análises das Estratégias CTS*. As reflexões de Gasparin (2015) ponderam 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, em que as respostas sejam evidentes aos fundamentos essenciais do conceito.

As estratégias articuladas com a abordagem CTS permitem ao professor incentivar e motivar o aluno a pensar sobre problemas do seu cotidiano. Assim como aponta Teixeira (2003), o benefício destas propostas está em permitir a aluno interligue 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.

Em uma atividade da sequência CTS, a professora provocou os alunos à uma reflexão sobre alimentação saudável por meio de uma charge crítica. Observamos na figura 3, elaborada por um dos alunos, que a mesma 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. A atividade possibilitou novas 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 em uma situação de tomada de decisão correta.



Figura 3. Charge crítica sobre alimentação saudável. Fonte: Autor 1 (2020)

Com isso, afirmamos 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 leve 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”.

Consideramos 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 (2000, p. 5), por estarem “vinculados aos interesses coletivos, como os de solidariedade, de fraternidade, de consciência de compromisso social, de respeito ao próximo e de generosidade”. Na pesquisa em questão, quando a colega se dispôs 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 à sua prática de vida, preferencialmente ao se utilizarem de metodologias que possibilitam a dialética entre sujeito-realidade-sujeito.

Ao comparar as respostas do questionário de sondagem e do questionário final, em relação a questão 1 – *O que você entende por bactérias?*, notamos evidências de que o aluno compreendeu o significado de bactérias levando-o a não confundir mais com outro microrganismo, como observamos nas transcrições a seguir.

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, elucidamos 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, não interessam aos alunos, e aponta a necessidade de se fazer uma relação com os conhecimentos empíricos trazidos por eles. Assim, ao professor cabe promover a contextualização com base na disciplina, voltando para a área de conhecimento científico a qual pertence, e esta mesma relação contemplando a totalidade social.

Observamos que o aluno UA3, ao responder sobre a importância das bactérias no questionário de sondagem, discorre seu entendimento como *"Para a criação de remédios"*. No questionário final notamos que ele consegue estabelecer relação com o seu conhecimento prévio, e acrescenta mais informações a resposta, afirmando que *"Na produção de remédios, em pesquisas, na fermentação de alimentos, e são benéficas na maioria das vezes"*. No entanto, ao se avaliar as respostas, destacamos 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*, os dois questionários demonstram que os alunos inicialmente responderam *não*, alterando na resposta final. Como exemplo, UA4 respondeu que *"Não. Talvez seja um modo de defesa do corpo"* e UA7 respondeu diretamente *"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 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 cápsulas na farmácia, porém só podemos utilizar com prescrição médica"*

UA7. *"Sim, São bactérias que podem ser encontradas em produtos alimentares, que contêm estes microrganismos que traz 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. *“Microorganismos 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”*.

Percebemos 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 que o aluno considerava importante sobre o conteúdo abordado e qual a relação com o seu cotidiano, entendemos 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 N₂, na decomposição e na produção de antibióticos. Gostei muito também do quanto pesquisamos nestas aulas, isso enriqueceu muito os momentos da aula”*.

Como os demais colegas responderam, suas perspectivas em relação ao conteúdo com sua realidade, o aluno UA6 relatou que os momentos de pesquisa contribuíram na sua formação. O que efetivamente objetiva 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 processo 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”.

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 (2000, 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 com o interesse do aluno promovendo a articulação de conhecimentos e argumentos.

4. Considerações Finais

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. Consideramos em todos os momentos o conhecimento prévio do aluno 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 alunos. 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. Promovemos dessa maneira 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 a dia. Em questões relacionadas ao consumo de alimentos saudáveis, foi demonstrado 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, percebemos por meio da problematização que os alunos ficam motivados, querem sanar as dúvidas e chegar aos resultados. Realizamos 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. Inferimos que estas atividades contribuem para a reflexão, responsabilidade e compromisso frente às questões sociais.

Observamos, 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 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.

Em síntese, 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.

Referências

Aikenhead, G. S. (1990). *Science-technology-society Science educationdevelopment: from curriculum policy to student learning*. In: Conferência Internacional sobre Ensino de Ciências para o século XXI: ACT- Alfabetização em Ciência e Tecnologia, Brasília. Atas... Brasília, jun.1990. Mimeografado.

Autor 1 (2020).

Beline, W; Passos, M.M; Nagy, M.C; Cyrino. (2010). *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 Acesso em nov., 2020, <http://docplayer.com.br/3397648-Analise-de-conteudo-e-os-sentidos-do-procedimento-vai-um-na-operacao-de-adicao-para-formandas-em-pedagogia.html> >.

Boeing, et al. (2015). *Políticas de e programas de Erradicação do analfabetismo no Brasil nas últimas quatro décadas*. XII Congresso Nacional de Educação – EDUCERE. PUCP.

Chrispino, A. (2017). *Introdução aos enfoques CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade – na Educação e no Ensino*. Documentos de Trabajo de Iberciencia. n. 4.

- Gasparin, J.L. (2015). *Uma Didática para a Pedagogia Histórico-Crítica*. 5. ed. Campinas, SP: Autores Associados.
- Krasilchik, M.; Marandino, M. (2007). *Ensino de Ciências e Cidadania*. 2a ed. São Paulo: Editora Moderna. 87p.
- Marques, P. O. (2018). *História da Educação de Jovens e Adultos (EJA) no Brasil: Breves Reflexões* Acesso em nov., 2020
<http://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/11194/1/POM28062018.pdf>>.
- Moraes, R. (1999). *Análise de conteúdo*. Revista Educação, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32.
- Moreira, H; Caleffe, L.G. (2008). *Metodologia científica para o professor pesquisador*. Rio de Janeiro: Lamparina.
- Paraná. (2006). *Secretaria de Estado da Educação. Diretrizes Curriculares da Educação de Jovens e Adultos*. Curitiba: SEED Acesso jul., 2020
http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/diretrizes/dce_eja.pdf.
- Santos, F. L.; et.al. (2012). *Kefir: uma nova fonte alimentar funcional?* Diálogos & Ciência (Online), v. 10, p. 1-14.
- Santos, W. L. P.; Mprtimer, E. F. (2000). *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.
- SASSERON, L.H.; CARVALHO, A. M P. (2011). *Alfabetização Científica: Uma Revisão Bibliográfica. Investigações em Ensino de Ciências*, vol. 16, n.1, p. 59-77.
- Sierra, D. F. M.; Lopez, N. C; Carvalho, W. L. P; Perez, L. F. M. (2011). *A abordagem de uma questão sociocientífica na educação de adultos*. Brasília: Editora Universidade de Brasília.
- Souza. A. (2012). *Educação de jovens e adultos*. Curitiba: Editora InterSaberes.
- Teixeira, P. M. M. (2003). *A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-crítica e do movimento C.T.S. no ensino de ciências*. Ciênc. educ. (Bauru), vol.9, n.2, p.177-190.
- Tortora, G. J., Funke, B. R., Case, C. L. (2012). *Microbiologia*. 10. ed. Porto Alegre: ARTMED, 934p.
- Tripp, D. (2005). *Pesquisa-ação: uma introdução metodológica*. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466.