



Curso Superior de Licenciatura em Biologia

SILVANY VIEIRA GOMES

PROMOVENDO A INCLUSÃO CIENTÍFICA: ensino de biotecnologia para
educação de jovens e adultos (EJA)

Planaltina / DF

2025

SILVANY VIEIRA GOMES

PROMOVENDO A INCLUSÃO CIENTÍFICA: ensino de biotecnologia para
educação de jovens e adultos (EJA)

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso Superior de Licenciatura em Biologia do
Campus Planaltina do Instituto Federal de Brasília
como requisito parcial para obtenção de título de
Licenciada em Biologia.

Orientadora: Profa. Heloisa Alves de Figueiredo Sousa

Planaltina / DF

2025

RESUMO

A Educação de Jovens e Adultos (EJA) representa uma oportunidade de inclusão social e democratização do conhecimento, possibilitando o acesso à ciência e à tecnologia por meio de metodologias contextualizadas. Nesse cenário, a biotecnologia emerge como uma ferramenta didática inovadora para o ensino de Biologia, promovendo a alfabetização científica e o protagonismo discente. O ensino prático sobre fermentação, com base na produção de iogurte, conecta teoria e cotidiano, tornando o aprendizado significativo e estimulando o interesse pela ciência. Desta forma, o objetivo geral foi desenvolver e aplicar uma aula prática sobre o processamento de leite fermentado (iogurte) como estratégia metodológica ativa para o ensino de Biotecnologia e Microbiologia de Alimentos na EJA, favorecendo a compreensão dos conceitos científicos e a formação cidadã. A pesquisa, de natureza quantitativa, exploratória e intervencionista, foi realizada com estudantes do Centro de Ensino Médio 04 de Sobradinho II – DF. Foram aplicados questionários diagnósticos e observacionais antes e após a intervenção. A metodologia adotou a aprendizagem baseada em projetos, sala de aula invertida e experimentação. O preparo do iogurte ocorreu na Unidade de Processamento de Leite do IFB – Campus Planaltina, devido à limitação de infraestrutura escolar, sendo a degustação realizada em sala. A análise dos dados foi conduzida no Excel, comparando os resultados e observações pré e pós-atividade. A prática evidenciou forte engajamento, curiosidade e participação dos alunos. Observou-se mudança significativa na percepção sobre os microrganismos, passando de uma visão patogênica para uma compreensão biotecnológica e benéfica. A abordagem prática favoreceu a interdisciplinaridade (Biologia, Química e Ciências dos Alimentos) e consolidou a aprendizagem significativa. A interação e a experimentação estimularam a autonomia e o pensamento crítico, consolidando a Biotecnologia como ferramenta de inclusão científica. A proposta demonstrou ser uma estratégia eficaz para o ensino de Biotecnologia na EJA, integrando teoria, prática e cidadania. Promoveu a alfabetização científica, o protagonismo discente e o diálogo entre ciência e vida cotidiana. Recomenda-se a ampliação de práticas experimentais nos currículos da EJA, parcerias interinstitucionais para uso de laboratórios e o fortalecimento da formação docente em metodologias ativas e ensino de Biotecnologia.

PALAVRAS CHAVE: Biotecnologia; Educação de Jovens e Adultos; Metodologias Ativas; Fermentação; Ensino de Biologia.

ABSTRACT

Adult and Youth Education represent an opportunity for social inclusion and the democratization of knowledge, enabling access to science and technology through contextualized methodologies. In this scenario, biotechnology emerges as an innovative didactic tool for teaching Biology, promoting scientific literacy and student empowerment. Practical teaching about fermentation, based on yogurt production, connects theory and everyday life, making learning meaningful and stimulating interest in science. Therefore, the general objective was to develop and apply a practical lesson on fermented milk processing (yogurt) as an active methodological strategy for teaching Biotechnology and Food Microbiology in EJA, favoring the understanding of scientific concepts and civic education. The research, of a quantitative, exploratory, and interventionist nature, was conducted with students from the Centro de Ensino Médio 04 in Sobradinho II – DF. Diagnostic and observational questionnaires were applied before and after the intervention. The methodology adopted project-based learning, flipped classroom, and experimentation. The yogurt preparation took place at the Milk Processing Unit of the IFB – Planaltina Campus, due to limitations in school infrastructure, with the tasting taking place in the classroom. Data analysis was conducted in Excel, comparing pre- and post-activity results and observations. The practical activity showed strong engagement, curiosity, and participation from the students. A significant change was observed in the perception of microorganisms, shifting from a pathogenic view to a biotechnological and beneficial understanding. The practical approach favored interdisciplinarity (Biology, Chemistry, and Food Science) and consolidated meaningful learning. Interaction and experimentation stimulated autonomy and critical thinking, consolidating Biotechnology as a tool for scientific inclusion. The proposal proved to be an effective strategy for teaching Biotechnology in EJA, integrating theory, practice, and citizenship. It promoted scientific literacy, student empowerment, and dialogue between science and everyday life. It is recommended to expand experimental practices in adult education curricula, establish inter-institutional partnerships for the use of laboratories, and strengthen teacher training in active methodologies and biotechnology education.

KEYWORDS: Biotechnology; Adult Education; Active Methodologies; Fermentation; Biology Teaching.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	6
2. MATERIAL E MÉTODOS	8
2.1 Tipo de pesquisa.....	8
2.2 Público-alvo	8
2.3 Preparo do material para a aula sobre produção de leite fermentado	9
2.4 Avaliação da aula ministrada	10
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	10
3.1 Resultados da aula e do processamento do iogurte	10
3.2 Compreensão inicial e mediação do conhecimento científico	11
3.3 Planejamento da prática e estrutura metodológica	11
3.4 Experimentação e protagonismo discente	13
3.5 Registro da experiência e reflexão formativa.....	15
4. CONCLUSÃO.....	17
5. REFERÊNCIAS.....	17
APÊNDICE A – Plano de Aula Desenvolvido	19
APÊNDICE B – Planejamento e Estruturação da Atividade Prática.....	21

1. INTRODUÇÃO

A Educação de Jovens e Adultos (EJA) é um instrumento fundamental para a promoção da justiça social e da inclusão educacional, oferecendo uma segunda chance para indivíduos que, por diferentes razões, não puderam concluir sua escolarização na idade convencional (Brasil, 1996). Essa modalidade educativa se configura como uma resposta às desigualdades sociais e ao direito universal à educação, garantindo que pessoas de diferentes faixas etárias possam adquirir conhecimentos e habilidades essenciais para o exercício pleno da cidadania. Na década de 1990, foi promulgada a nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), Lei nº 9.394/96, na qual a Educação de Jovens e Adultos (EJA) passa a ser considerada uma modalidade de ensino da Educação Básica nas etapas do Ensino Fundamental e Médio (Brasil, 1996).

Dentro desse contexto, a disciplina de Biologia se destaca por sua capacidade de aproximar os alunos da compreensão dos fenômenos naturais e científicos que permeiam o cotidiano. A introdução de conteúdos de biotecnologia no currículo da disciplina de Biologia na EJA aumenta o interesse dos alunos pela ciência, ao relacionar os conceitos teóricos com aplicações práticas e contemporâneas, facilitando a compreensão de como esses conhecimentos impactam a sociedade. A abordagem pedagógica focada na biotecnologia desperta a curiosidade dos alunos da EJA, incentivando uma participação mais ativa nas aulas de Biologia, o que pode levar a um maior envolvimento e retenção dos conteúdos estudados. O uso de exemplos e estudos de caso em biotecnologia pode criar uma conexão entre os conteúdos da Biologia e a vida cotidiana dos alunos da EJA, o que aumenta sua motivação para aprender e compreender os fenômenos biológicos. A integração de temas de biotecnologia no ensino da Biologia na EJA contribui para o desenvolvimento de competências críticas e reflexivas nos alunos, aumentando seu interesse por questões éticas e sociais relacionadas à ciência.

A aplicação de metodologias ativas, como projetos e experimentos relacionados à biotecnologia, potencializa a aprendizagem dos alunos da EJA, promovendo um ambiente de ensino mais dinâmico e interativo, o que pode melhorar a motivação e o desempenho dos estudantes.

A componente Biotecnologia surge como uma ferramenta pedagógica inovadora e altamente relevante no ensino da Biologia para o público da EJA. A integração de conceitos biotecnológicos nos currículos permite não apenas a atualização dos conteúdos programáticos, mas também a conexão direta entre o conhecimento científico e suas aplicações práticas na sociedade. Ao explorar temas como engenharia genética, clonagem, e biotecnologia agrícola, os educadores podem despertar o interesse dos alunos, contextualizando o aprendizado dentro de questões

contemporâneas e pertinentes (Freire, 2014). Isso é particularmente significativo para alunos adultos, que muitas vezes trazem experiências de vida diversificadas e podem encontrar na biotecnologia um campo que dialoga com suas realidades e aspirações (Souza, 2015; Almeida; Guarin Neto, 2023).

A inclusão da biotecnologia como ferramenta pedagógica no EJA não só enriquece o processo educativo, como também contribui para a formação de cidadãos mais críticos e informados, capazes de compreender e debater as implicações éticas, sociais e ambientais dos avanços científicos. Esse enfoque torna o ensino da Biologia mais dinâmico e relevante, proporcionando aos alunos adultos uma compreensão mais profunda e contextualizada do mundo que os cerca.

A biotecnologia é uma área de rápido desenvolvimento que desempenha um papel cada vez mais importante em nossa sociedade, e seu entendimento é essencial para a formação científica e cidadã dos alunos da EJA. A biotecnologia é uma ciência em constante evolução, cujas aplicações afetam diretamente áreas cruciais como saúde, agricultura, meio ambiente e indústria (Ramos; Melo; Silva, 2016). Compreender os fundamentos dessa área permite que os alunos da EJA se posicionem de maneira mais crítica e consciente diante dos desafios e inovações científicas, capacitando-os para tomar decisões informadas como cidadãos (Ferraz, 2020). A inserção desse conhecimento no currículo da EJA é, portanto, fundamental para ampliar o letramento científico e fortalecer a cidadania, preparando os alunos para participar ativamente das discussões e decisões que impactam a sociedade.

O ensino de biotecnologia pode fornecer uma abordagem prática e contextualizada para o ensino de conceitos abstratos da Biologia, tornando o aprendizado mais significativo e relevante para os alunos da EJA. Muitos conceitos biológicos podem parecer distantes ou abstratos para os alunos, especialmente em uma faixa etária onde as experiências de vida já estão mais consolidadas. A biotecnologia, ao oferecer exemplos práticos e tangíveis do uso da ciência, facilita a contextualização desses conceitos, tornando o aprendizado mais acessível e aplicável ao cotidiano do estudante (Torres, 2013). Isso não só aumenta a compreensão dos temas estudados, mas também promove um maior engajamento e interesse pela disciplina de Biologia.

A inclusão da biotecnologia no currículo da EJA pode contribuir para a formação de uma sociedade mais informada e capacitada para lidar com os desafios e oportunidades, onde a ciência e a tecnologia desempenham um papel central (Freire, 2014). Os avanços científicos e tecnológicos moldam a economia, a saúde, o meio ambiente e as relações sociais, ao incluir a biotecnologia no currículo da EJA, proporcionando aos alunos o conhecimento necessário para compreender e enfrentar os desafios do mundo moderno (Almeida, Neto, 2023).

Além disso, a inclusão por meio do aprendizado prático contribui para a democratização do conhecimento científico, permitindo que os alunos da EJA, que muitas vezes não tiveram acesso a uma educação continuada, possam se atualizar e se qualificar para o mercado de trabalho, ao mesmo tempo em que se tornam mais conscientes dos impactos da ciência em suas vidas e na sociedade em geral (Oliveira, 2023).

O objetivo geral do presente trabalho foi executar o desenvolvimento de uma aula prática, como metodologia de ensino ativa, para estudantes EJA, na componente de biologia, como tema gerador: Processamento de Leite Fermentado (Iogurte) uma ferramenta ativa de ensino sobre biotecnologia (microbiologia de alimentos na prática). Promover a experiência prática na produção de leite fermentado (iogurte) como uma atividade de laboratório, integrando teoria e prática no ensino da disciplina de Biologia. Proporcionar a compreensão dos princípios de microbiologia aplicada aos alimentos e de biotecnologia por meio de atividades práticas de fabricação de iogurte.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Tipo de pesquisa

A pesquisa caracteriza-se como qualitativa, exploratória e intervencionista. A abordagem quantitativa é evidenciada pela aplicação de questionários com perguntas objetivas, cujos dados são mensuráveis e analisados antes e após a intervenção educacional. A natureza exploratória tem como objetivo investigar o conhecimento prévio dos alunos sobre biotecnologia e processamento de iogurte. Já o caráter intervencionista é refletido na implementação de uma aula explicativa sobre o tema, aprendizagem e compreensão dos princípios de microbiologia aplicada aos alimentos e de biotecnologia por meio de atividades práticas de fabricação de iogurte.

2.2 Público-alvo

O público-alvo desta pesquisa foi composto por estudantes do curso de EJA de uma escola do Governo do Distrito Federal – Centro de Ensino Médio 04 da cidade de Sobradinho II DF.

A partir da observação de quais disciplinas apresentavam componentes práticos e teóricos sobre a biotecnologia aplicada ao processamento de matéria primas agropecuárias, selecionou-se a componente de biologia – biotecnologia na prática de processamento de leite fermentado (iogurte).

A disciplina de biologia trata-se da aplicação dos fundamentos teóricos vivenciados em sala de aula, sendo um componente curricular eminentemente desenvolvido com ações práticas que permitirão a vivência do discente no cotidiano, conhecendo sua realidade do dia a dia.

Desta forma, a componente curricular de biologia encontra-se alinhada com os objetivos a serem alcançados pela metodologia proposta neste trabalho.

2.3 Preparo do material para a aula sobre produção de leite fermentado

Foi utilizado um roteiro de aula prática (Apêndice A) para execução da metodologia proposta. Como materiais e insumos para realização da aula prática foram necessários: leite, açúcar, cultura de microrganismo. Como infraestrutura da escola onde será aplicada a oficina não é adequada para o processamento completo e pelo fato das aulas terem apenas 30 minutos cada e duas aulas por semana, e uma vez na semana, fez-se o iogurte para a degustação na Unidade de Processamento de leite no IFB Campus Planaltina, devido a disponibilidade de utensílios necessários para fazer uma quantidade maior de iogurte, como pasteurizador de leite, bancadas de aço inox, utensílios para fabricação de leite fermentado e refrigeradores. O fluxograma de produção (Tabela1).

Tabela 1 – Etapas de Produção do Leite Fermentado (Iogurte)

Coleta do Leite	O leite é coletado diretamente das fazendas leiteiras. A qualidade do leite cru é fundamental, ele é testado para verificar a presença de impurezas, e a qualidade microbiológica.
Armazenamento do Leite	Após a coleta, o leite cru é armazenado em tanques refrigerados a temperaturas entre (2°C e 4°C) para evitar a proliferação de microrganismos.
Filtragem do Leite	O leite cru passa por um processo de filtragem para remover impurezas físicas, como poeira, partículas de sujeira, e possíveis resíduos sólidos que possam ter sido coletados durante a ordenha e transporte.
Padronização do Leite	O leite cru é ajustado para atingir o teor de gordura desejado, conforme o tipo de iogurte que será produzido (iogurte integral, semidesnatado ou desnatado). Isso é feito adicionando ou removendo gordura do leite para obter uma composição uniforme.
Pasteurização	O leite é aquecido a uma temperatura entre 85°C e 95°C por 15 a 30 segundos para eliminar microrganismos patogênicos e inativar enzimas indesejadas.
Resfriamento	O leite é resfriado para a temperatura ideal de fermentação (40-45°C).
Adição de Cultura Láctea	Inoculação é feita com culturas específicas de bactérias (<i>Lactobacillus bulgaricus</i> e <i>Streptococcus thermophilus</i>).
Fermentação	Incubação do leite é de 4 a 8 horas, ou até que o pH desejado seja alcançado e o leite coagula formando o iogurte.
Resfriamento Final	Resfriamento do iogurte para interromper a fermentação
Adição de Frutas	Adição de polpas, frutas ou aromatizantes, se desejado.
Envase	Embalagem do iogurte em potes ou copos esterilizados.
Armazenamento	Armazenamento refrigerado do produto acabado antes da distribuição.

2.4 Avaliação da aula ministrada

A avaliação dos alunos nesta oficina foi realizada de forma contínua, focando na participação ativa e na qualidade das discussões durante as sessões. Devido à limitação do tempo de aula de apenas 30 minutos por encontro, duas vezes por semana, não foi viável aplicar uma avaliação formal de pré e pós-oficina. No entanto, foi realizada a avaliação qualitativa das percepções individuais e relatos de experiências com o processo de ensino e aprendizagem.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Resultados da aula e do processamento do iogurte

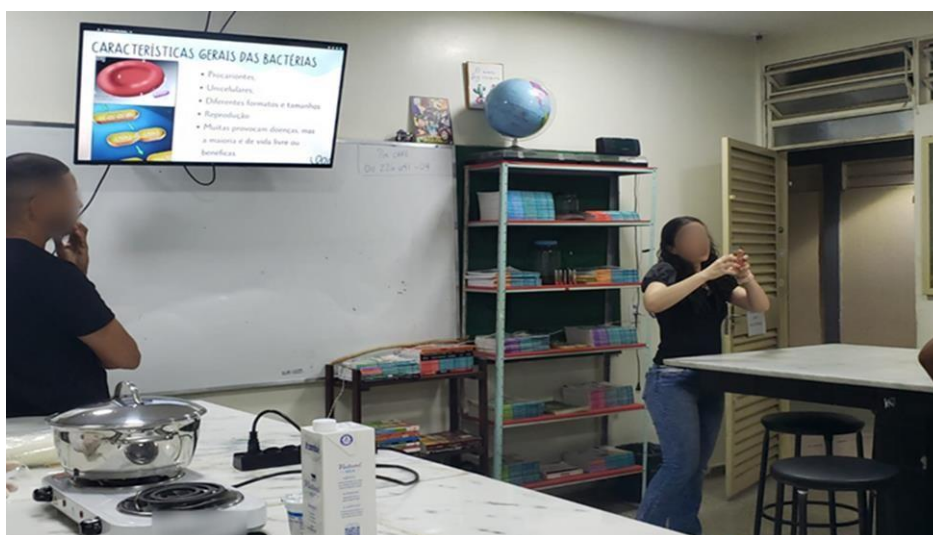
A aula prática foi ministrada e representou um exercício concreto de articulação entre os princípios da biotecnologia e o ensino de biologia na Educação de Jovens e Adultos. O objetivo central foi proporcionar aos estudantes uma vivência prática que relacionasse conceitos microbiológicos à produção de alimentos fermentados, empregando metodologias ativas, entre elas, sala de aula invertida, aprendizagem baseada em projetos e experimentação investigativa, de modo a promover a motivação, o protagonismo discente e a interdisciplinaridade no processo de ensino e aprendizagem.

Desde a apresentação inicial do tema e da prática, a proposta despertou curiosidade e envolvimento. Muitos alunos revelaram desconhecer que o iogurte é resultado da ação de bactérias benéficas, como *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus bulgaricus*, responsáveis pela transformação da lactose em ácido láctico. A prática possibilitou desmistificar a ideia negativa associada aos microrganismos, ampliando a compreensão sobre a importância das bactérias em processos biotecnológicos. A fala dos alunos e o entusiasmo em participar evidenciaram o potencial motivador da abordagem prática, como discutem Rogevan Santos (2022) e Laburu, Arruda e Nardi (2003), ao ressaltarem que atividades experimentais e metodologias diversificadas aumentam o engajamento e a retenção do conhecimento em Biologia.

3.2 Compreensão inicial e mediação do conhecimento científico

Na Figura 1, observa-se o início da aula, momento em que a professora introduziu o tema abordando a diversidade e importância das bactérias. A mediação inicial pautou-se na sala de aula invertida, pois os alunos já haviam recebido previamente textos e vídeos curtos explicativos sobre microrganismos e fermentação láctica, o que lhes permitiu chegar à aula com noções básicas sobre o tema. Esse momento dialoga com Silva (2023), ao enfatizar que a aprendizagem significativa ocorre quando o aluno chega à sala com repertório prévio e participa ativamente da construção do conhecimento.

Figura 1. Apresentação introdutório e teórica sobre microbiologia aplicada. Fonte: Própria autora, 2024.



A docente iniciou a exposição instigando a curiosidade dos alunos: questionou o que sabiam sobre as bactérias e, de forma dialógica, revelou que muitas delas são essenciais à vida e à produção de alimentos, medicamentos e à agricultura. A reação dos alunos foi de surpresa, uma vez que a maioria associava as bactérias apenas a doenças. Essa desconstrução inicial reforçou o papel da alfabetização científica e da contextualização biotecnológica como instrumentos de inclusão no ensino da EJA.

3.3 Planejamento da prática e estrutura metodológica

Em virtude das limitações estruturais do espaço escolar e do tempo reduzido, duas aulas semanais de trinta minutos, a parte do experimento foi adaptada. O iogurte utilizado na degustação

foi preparado previamente na Unidade de Processamento de Leite do IFB – Campus Planaltina, garantindo a segurança alimentar e permitindo aos alunos vivenciarem sensorialmente o resultado do processo. Essa estratégia reforçou a importância da mediação docente e da flexibilidade metodológica, princípios defendidos por Paulo Freire (1987) e retomados por Souza (2021), ao destacar que o educador deve adaptar os recursos à realidade dos sujeitos, valorizando seus saberes e suas experiências prévias.

Conforme mostrado na Figura 2, a professora apresentou os materiais e procedimentos que seriam utilizados, explicando a impossibilidade de realizar o experimento completo durante as aulas presenciais devido à limitação de tempo e à necessidade de fermentação prolongada. Essa fase exemplifica a aprendizagem baseada em projetos (ABP), em que o problema real compreender a fermentação e sua aplicação biotecnológica foi trabalhado de forma planejada, com etapas adaptadas à realidade institucional.

Figura 2. Organização da sala de aula para realização da atividade prática. Fonte: Própria autora, 2024.



Os alunos acompanharam o processo com atenção, demonstrando envolvimento e curiosidade. A educadora explicou os cuidados com a higiene, a pasteurização e o controle de temperatura, destacando que o leite deve ser aquecido entre 42°C e 45°C, faixa ideal para o crescimento de *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus bulgaricus*. Esse diálogo interdisciplinar envolveu conteúdos de Biologia, Química e Ciências dos Alimentos, o que demonstra o potencial das metodologias ativas em integrar diferentes áreas do conhecimento.

3.4 Experimentação e protagonismo discente

Durante a prática, os estudantes acompanharam o aquecimento do leite até a temperatura adequada, discutindo a importância da pasteurização e da inoculação do iogurte natural com culturas vivas. A observação do processo e o diálogo constante favoreceram a aprendizagem ativa, conforme o modelo dos momentos pedagógicos de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009), que propõem a problematização, a organização e a aplicação do conhecimento. As trocas entre professora e alunos foram marcadas por questionamentos espontâneos, risadas e descobertas, evidenciando o caráter lúdico e investigativo da atividade.

A etapa de degustação, com diferentes combinações de sabores, consolidou o aprendizado de maneira prazerosa e colaborativa. A interação entre os alunos, o compartilhamento de impressões e o interesse em reproduzir a receita em casa confirmaram o desenvolvimento da autonomia intelectual e prática, coerente com a proposta freiriana de uma educação emancipadora. Tal postura transformou o ambiente de sala de aula em um espaço de diálogo, cooperação e construção coletiva de saberes.

Na Figura 3, foi demonstrado o processo de pasteurização, etapa essencial para eliminar microrganismos patogênicos e garantir a segurança do produto. A professora explicou que, ao utilizar leite natural, é necessário coar e aquecer entre 85°C e 90°C para eliminar contaminantes e, posteriormente, resfriar o leite até 42°C–45°C antes da inoculação. Esse momento possibilitou aos alunos compreenderem conceitos fundamentais da microbiologia e da bioquímica de alimentos, como atividade enzimática, fermentação láctica e produção de ácido láctico.

Figura 3. Realização do processo de pasteurização do leite para produção do iogurte. Fonte: Própria autora, 2024.



Os estudantes demonstraram grande interesse ao perceberem que o mesmo processo ocorre nas indústrias de iogurte, apenas com equipamentos de maior precisão. Essa conexão com o mundo do trabalho amplia a relevância social da Biotecnologia no currículo da EJA.

Na Figura 4, ocorre a avaliação sensorial do iogurte previamente preparado na Unidade de Processamento de Leite do IFB – Campus Planaltina. O momento de socialização foi conduzido de forma participativa, permitindo que os alunos criassem suas próprias combinações com frutas, mel e cereais. Além de reforçar os conteúdos conceituais, essa etapa assumiu caráter simbólico de partilha e convivência dos elementos fundamentais para a aprendizagem colaborativa.

Figura 4. Momento de avaliação sensorial e socialização da aula. Fonte: Própria autora, 2024.



Os relatos espontâneos demonstraram satisfação e sentimento de conquista. Muitos alunos afirmaram que iriam reproduzir a receita em casa, compartilhando o conhecimento com familiares, o que representa a transferência do aprendizado escolar para o cotidiano social, conforme proposto por Freire (1991). Ressalta-se que o uso de metodologias ativas e experimentação simples é eficaz na EJA, pois valoriza a experiência dos sujeitos, rompe com a rotina expositiva e estimula a motivação intrínseca para aprender. Conforme apontam Souza (2020, 2021), práticas contextualizadas, como a produção de alimentos fermentados, são capazes de conectar os conteúdos científicos à vida cotidiana e ao território dos estudantes, promovendo aprendizagens mais significativas e duradouras.

3.5 Registro da experiência e reflexão formativa

A Figura 5 encerra a atividade, apresentando o registro fotográfico coletivo dos participantes. O momento foi descrito pela licencianda como a síntese simbólica da experiência formativa, não apenas dos alunos, mas também de sua própria trajetória docente. A Residência Pedagógica proporcionou-lhe a vivência de um ciclo completo de ensino-aprendizagem: planejamento, execução, mediação, avaliação e reflexão.

Figura 5. Momento de encerramento da atividade. Fonte: Própria autora, 2024.



A docente-residente percebeu que a utilização da Biotecnologia como eixo integrador potencializa o ensino da Biologia na EJA, tornando-o mais concreto e atraente. A atividade sobre fermentação, além de promover o conhecimento científico, despertou valores como higiene, responsabilidade social e sustentabilidade.

Pela análise integrada da interdisciplinaridade, motivação e biotecnologia verificou-se que o projeto de fabricação de iogurte permitiu a integração de saberes das áreas de Biologia, Química, Física e Educação Alimentar, reforçando a importância da interdisciplinaridade na formação integral dos sujeitos da EJA. Segundo Rogevan Santos (2022), a motivação é um dos principais fatores que determinam o sucesso do processo de aprendizagem, e atividades experimentais concretas despertam nos alunos o desejo de aprender, compreender e aplicar os conhecimentos adquiridos.

A biotecnologia, abordada a partir do processo fermentativo, mostrou-se uma ferramenta pedagógica poderosa. Ao compreenderem que as bactérias podem ser utilizadas para transformar leite em iogurte, os alunos ampliaram sua visão de mundo, compreendendo a ciência como algo acessível, útil e presente em seu cotidiano.

Esse tipo de abordagem estimula a valorização do conhecimento científico e desperta interesse por carreiras técnicas e científicas, contribuindo para o desenvolvimento da cultura científica e tecnológica da comunidade escolar.

Como síntese interpretativa também foi possível verificar que a experiência de ensino vivenciada demonstrou que a biotecnologia aplicada à produção de alimentos fermentados é uma estratégia potente para o ensino de Biologia na EJA. Ao unir teoria, prática e contexto social, a

aula promoveu a compreensão do papel das bactérias benéficas, a valorização da ciência e a inserção dos alunos em um processo ativo de construção do saber.

Os resultados confirmam que a combinação de sala de aula invertida, aprendizagem baseada em projetos, experimentação e interdisciplinaridade cria um ambiente de aprendizagem motivador, colaborativo e transformador. Assim, o projeto consolidou-se como uma prática educativa inovadora e emancipadora, que alia ciência, cultura e cidadania, demonstrando que o ensino de Biologia pode e deve ser um instrumento de transformação social.

4. CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo evidenciaram que a intervenção pedagógica, baseada no desenvolvimento de atividade prática, exerceu impacto positivo e significativo no aprimoramento do conhecimento dos estudantes.

A análise observacional demonstrou que, ao oferecer ferramentas para a compreensão dos conceitos teóricos, a escola desempenha um papel crucial na formação de uma postura crítica, contribuindo para o desenvolvimento de cidadãos mais conscientes, autônomos e comprometidos com a biologia. Ademais, foi possível observar um crescente interesse dos alunos em aprofundar seus conhecimentos sobre a relação entre alimentação, o que evidencia uma transformação positiva na percepção acerca da importância da nutrição.

Diante disso, concluiu-se que a proposta adotada neste estudo se mostrou eficiente na formação dos estudantes da Educação de Jovens e Adultos (EJA). Assim, recomenda-se que as instituições de ensino mantenham e ampliem práticas educativas voltadas à promoção da saúde, consolidando a escola como espaço de transformação social, desenvolvimento de autonomia e formação de cidadãos conscientes e preparados para realizar escolhas alimentares mais responsáveis.

5. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Edslei Rodrigues; NETO, Germano Guarim. *A etnobotânica como eixo temático no currículo integrado da educação profissional*. Curitiba: Editora Appris, 2023.

BRASIL. *Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996*. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 23 dez. 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em: 20 ago. 2024.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. *Ensino de ciências: fundamentos e métodos*. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

FERRAZ, Miriam Guimarães. *O uso de estratégias de proteção de tecnologias desenvolvidas por Startups nacionais de biotecnologia na área de saúde humana e o impacto no seu desempenho e valor de mercado*. 2020. Tese (Doutorado em Propriedade Intelectual) – Instituto Nacional da Propriedade Industrial, Rio de Janeiro, 2020.

FREIRE, Carlos Eduardo Torres. *Biotecnologia no Brasil: uma atividade econômica baseada em empresa, academia e Estado*. 2014. Tese (Doutorado em Sociologia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

FREIRE, Paulo. *Educação como prática da liberdade*. 34. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1991.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia do oprimido*. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

LABURU, Carlos Eduardo; ARRUDA, Sergio de Arruda; NARDI, Roberto. A atividade experimental no ensino de ciências: fundamentos epistemológicos e metodológicos. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 20, n. 3, p. 370-389, 2003.

OLIVEIRA, Daiane Teixeira de. *A formação continuada para os professores da Educação de Jovens e Adultos por meio da extensão: um estudo de caso*. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Pedagogia) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2023.

RAMOS, Márcio Viane; MELO, Dirce Fernandes de; SILVA, André Luis Coelho da. *Biotecnologia: a ciência, o bacharelado, a demanda socioeconômica*. Fortaleza: Imprensa Universitária da Universidade Federal do Ceará, 2016.

SANTOS, Rogevan de Oliveira. *O uso da experimentação no ensino de biologia: estratégias para motivar a aprendizagem científica*. Brasília: Editora do IFB, 2022.

SILVA, Maria Clara Rodrigues da. *Aprendizagem significativa e metodologias ativas no ensino de ciências*. São Paulo: Penso, 2023.

SOUZA, Iara Aparecida de. *O uso de metodologias diversificadas para o ensino aprendizagem de biotecnologia no ensino médio*. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, Campus Inconfidentes, Inconfidentes, 2015.

SOUZA, Maria Aparecida de. *Educação científica e emancipação na EJA: caminhos freirianos na biotecnologia aplicada*. Brasília: IFB Editora, 2021.

SOUZA, Maria Aparecida de. *Práticas pedagógicas e alfabetização científica na EJA: experiências com metodologias ativas*. Brasília: IFB Editora, 2020.

TORRES, Rodrigo de Oliveira. *Biotecnologia e ensino de biologia: interfaces e desafios na educação básica*. Belo Horizonte: UFMG, 2013.

APÊNDICE A – Plano de Aula Desenvolvido

<p>Plano de Aula:</p> <p>Biotecnologia na prática: como as bactérias produzem o iogurte</p> <p>Área: Ciências da Natureza – Biologia</p>
<p>Conteúdo:</p> <ul style="list-style-type: none">• Fermentação láctica.• Ação de bactérias (<i>Streptococcus thermophilus</i> e <i>Lactobacillus delbruecki sp. bulgaricus</i>).• Biotecnologia na produção de alimentos.• Noções de conservação de alimentos. <p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none">• Compreender o papel dos microrganismos na fabricação de iogurte.• Relacionar o conteúdo com o conceito de fermentação láctica.• Incentivar a aplicação de conhecimentos científicos no cotidiano.• Desenvolver habilidades de observação, investigação e cuidado com a higiene. <p>Metodologia:</p> <p>Fazer perguntas simples como:</p> <p>Quem aqui costuma tomar iogurte? Já pensaram que ele é feito com bactérias?</p> <p>Mostrar imagens (impressas) de potes de iogurte, microscópio e Lactobacilos.</p> <p>Explicar que o iogurte é um exemplo de produto fermentado com uso da biotecnologia.</p> <p>Explicar de forma simples o processo:</p> <p>Aqueça o leite;</p> <p>Adicione um pouco de iogurte natural (que contém bactérias).</p> <p>As bactérias fermentam o leite, transformando a lactose em ácido láctico. Isso faz o leite engrossar e virar iogurte.</p> <p>Fermentação láctica (sem oxigênio, produz ácido láctico).</p> <p>Bactérias benéficas.</p> <p>É usado na produção caseira e industrial.</p>

Atividade prática (20 minutos)

2 litros de leite (integral ou semidesnatado), 1 copo (200ml) de iogurte natural integral, panela (o tamanho vai depender de quanto de iogurte você vai fazer) e limpa, colher ou espátula de silicone (bem limpa), termômetro culinário (opcional, mas muito útil), potes de vidro esterilizados com tampa (tipo geleia ou palmito) ou tigela grande de vidro/plástico com tampa, manta, cobertor ou toalha grossa para envolver os potes, fogão ou fogareiro elétrico, água e sabão para higienização, e luvas descartáveis (opcional, para manuseio).

Procedimento:

Aquecer o leite até ficar morno (não pode ferver).

Misturar o iogurte no leite morno.

Tampar e deixar repousar em local quente por 8-12 horas (pode embrulhar em pano de prato), e depois levar à geladeira.

**Se não der tempo de fazer na aula, o (a) professor (a) pode demonstrar com um vídeo ou fazer em casa e trazer no dia seguinte para degustação.

A Preparação leva em média de 45-60 minutos (dependendo da turma e das perguntas). A preparação inicial 30-40 minutos e o período de fermentação é de 6-8 horas em local com temperatura adequada para a fermentação, e a degustação deve ser na próxima aula, como a turma só tem duas aulas por semana e o tempo é só de 30 minutos cada aula, nós já levamos o iogurte para degustação pronto, fizemos um dia anterior na Unidade de Processamento de Leite no IFB Campus Planaltina, além do pouco tempo o Centro Educacional 04 de Sobradinho II DF, não possui estrutura para a oficina, improvisamos em uma sala de aula a demonstração.

Avaliação:

Participação na aula e nas discussões.

Fechamento:

Degustação do iogurte caseiro.

Comparar com o iogurte comprado no mercado: textura, sabor e validade.

Recursos Didáticos:

- Data show, notebook, quadro, pincel.

APÊNDICE B – Planejamento e Estruturação da Atividade Prática.

ESTRUTURA E APRESENTAÇÃO TEÓRICO / PRÁTICA

Projeto (para apresentar imagens/slides), copos e colheres para degustação (se for ter no final), ingredientes extras para acompanhar o iogurte (frutas picadas, mel, granola, geleia), e receitinhas impressas para cada aluno.

Oficina:

Boa Noite! Sejam todos bem-vindos, hoje vocês vão aprender como fazer o iogurte caseiro, entender de onde vem e por que faz tão bem a saúde.

Alguns de vocês já fizeram iogurte em casa?

Houve várias respostas, uns conheciam outros não, alguns achavam que não era possível fazer em casa, foram muitos os questionamentos.

A História e os Benefícios do Iogurte (15-20 minutos)

O iogurte é um produto fermentado por micro-organismos específicos. Possui composição rica em nutrientes e devido ao processo fermentativo, há consumo da lactose, sendo, por isso, um excelente substituto para quem tem intolerância ao leite *in natura*. É um processo bioquímico, tipicamente anaeróbio (ocorre na ausência de oxigênio), no qual microrganismos como bactérias e leveduras convertem substâncias orgânicas, como açúcares, em outros compostos, como álcool, ácidos e gases. É um processo essencial para a produção de diversos alimentos e bebidas, e também para a obtenção de energia por alguns organismos. O iogurte oferece diversos benefícios à saúde, incluindo melhoria da digestão, fortalecimento do sistema imunológico e manutenção da saúde óssea. O iogurte pode auxiliar no controle de peso, promover a saúde cardiovascular e até mesmo melhorar a saúde mental. O iogurte é nutritivo devido à sua rica composição em proteínas, cálcio, probióticos e vitaminas do complexo B. Essas propriedades contribuem para a saúde óssea, digestiva e imunológica, além de auxiliar na manutenção da massa muscular e fornecer energia. O iogurte feito em casa pode ser muito mais barato que comprar. O iogurte caseiro não tem aditivos e nem conservantes, mas os dois oferecem benefícios probióticos, para o bom funcionamento do intestino, restaurando a flora e fortalecendo o sistema imunológico. A higiene é fundamental, é preciso lavar bem as mãos, utensílios e potes antes de começar a produção. Depois de lavar os utensílios, os potes

devem ser esterilizados, para esterilizar os potes devem ferver de 5 a 10 minutos ou podem ser colocados em forno quente por 15 minutos e deixar esfriar.

Passo a passo da oficina (10 minutos)

Preparo do Leite para Iogurte Caseiro

Para fazer iogurte caseiro, o preparo do leite é crucial. Coloque o leite em uma panela e leve ao fogo médio. Aqueça até que pequenas bolhas comecem a se formar nas bordas. Se tiver um termômetro culinário, a temperatura ideal é entre 85-90°C. Esse aquecimento inicial é importante para eliminar bactérias indesejadas e garantir um iogurte de qualidade. Retire o leite do fogo e deixe-o esfriar até atingir 40-45°C. Essa temperatura é fundamental para que os microrganismos do iogurte se desenvolvam adequadamente. Se o leite estiver muito quente, ele matará as bactérias benéficas; se estiver muito frio, as bactérias não conseguirão se multiplicar. Se você não tiver um termômetro, lave bem as mãos e mergulhe um dedo no leite. A temperatura estará ideal se você conseguir mantê-lo por aproximadamente 10 segundos sem queimar. Assim que o leite atingir a temperatura ideal, adicione o iogurte natural e misture bem até obter uma consistência homogênea. Distribua a mistura em potes individuais ou coloque-a em uma vasilha com tampa. Em seguida, envolva os recipientes em uma manta, cobertor ou toalha grossa. Coloque-os em um local quente, tranquilo e protegido, como dentro de um forno desligado ou em um armário fechado. Isso cria o ambiente ideal para a fermentação.

Avaliação Sensorial do Produto Fermentado (15 minutos)

Devido à limitação de tempo das aulas – apenas dois encontros semanais, com um longo intervalo até a próxima aula – e à ausência de infraestrutura adequada para a produção completa de iogurte no Centro Educacional 04 de Sobradinho II DF, optamos por uma abordagem prática diferenciada. Para a atividade de degustação, levamos o iogurte pronto, produzido previamente na Unidade de Processamento de Leite do IFB Campus Planaltina. Essa estratégia garantiu que os alunos pudessem experimentar um produto de qualidade, sem os riscos de deterioração que ocorreriam se a produção fosse iniciada e interrompida ao longo das semanas.

Por que a oficina de Iogurte?

A escolha da oficina de iogurte se deu por acreditar que a abordagem prática gera maior interesse e engajamento por parte dos estudantes, facilitando o aprendizado. A empolgação com atividades "mão na massa" é notável, e a produção de iogurte se mostrou uma ferramenta excelente para desmistificar a ideia popular sobre as bactérias. Muitos alunos associavam as

bactérias apenas a doenças, desconhecendo as diversas aplicações benéficas e essenciais que esses microrganismos possuem em nosso cotidiano, como na produção de alimentos. A oficina proporcionou uma nova perspectiva sobre o vasto e complexo mundo microbiano.

Avaliação da Atividade Proposta (5 minutos)

A avaliação dos alunos nesta oficina foi realizada de forma contínua, focando na participação ativa e na qualidade das discussões durante as sessões. Devido à limitação do tempo de aula – apenas 30 minutos por encontro, duas vezes por semana – não foi viável aplicar uma avaliação formal de "pré" e "pós-oficina". No entanto, percebeu-se o interesse significativo dos estudantes no tema. Eles demonstraram grande curiosidade, fazendo numerosos questionamentos e levantando muitas dúvidas, que foram prontamente esclarecidas pela professora da disciplina de Biologia. Essa interação constante indicou um alto nível de engajamento e apropriação do conteúdo. Para complementar o aprendizado e permitir que os interessados se aprofundassem, com uma lista de sites confiáveis para pesquisa e leitura adicionais.

Encerramento (5 minutos)

Agradecemos imensamente a participação de todos nesta oficina e o apoio da direção da escola. Esperamos, de coração, que esta experiência tenha sido bastante produtiva para cada um de vocês. Nosso desejo é que vocês não apenas aproveitem o que aprenderam, mas também multipliquem essa experiência com seus familiares e amigos, incentivando-os a preparar seu próprio iogurte natural, livre de conservantes

Obrigada!!

**INSTITUTO FEDERAL**

Brasília

Campus Planaltina

Curso Superior de Licenciatura em Biologia**ATA DE DEFESA DO TCC**

Às 13h38 do dia 05/11/2025, na sala da Agroindústria do Instituto Federal de Brasília, *Campus Planaltina*, situado na rodovia DF 128, Km 11, Planaltina DF, reuniu-se a banca examinadora do Trabalho de Conclusão de Curso sob a presidência da orientadora Heloisa Alves de Figueiredo Sousa e participação das examinadoras Edilsa Rosa da Silva e Ana Paula do Carmo, para avaliar o TCC intitulado: **Promovendo a Inclusão Científica: Ensino de Biotecnologia para Educação de Jovens e Adultos (EJA)**, apresentado pelo discente **Silvany Vieira Gomes**, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Biologia. A presidência declarou instalados os trabalhos, dando início à mencionada apresentação que durou cerca de 20 minutos. Em seguida, foram realizadas as perguntas das examinadoras. Na sequência a sala foi esvaziada para que a banca deliberasse secretamente. Em seguida, todos foram convidados para voltar à sala, ocasião em que a presidência leu o resultado alcançado pelo(a) discente que é o seguinte:

MÉDIA igual a 9,5**Recomendação:**

- Aceito sem modificação
 Aceito com modificação, tendo o prazo de 15 dias para entrega da versão final
 Recusado

Nada mais havendo para ser tratado, a presidência deu por encerrados os trabalhos às 14h30, agradecendo aos presentes e lavrando esta ata, que depois de lida e aprovada, é assinada por todos os membros da banca examinadora e pelo discente.

Obs: caso o discente não entregue a versão final, haverá restrições relativas à emissão de documentos por parte do registro acadêmico, tais como: declaração de conclusão de curso, histórico escolar completo, diplomas e outros documentos inerentes às informações comprobatórias de conclusão deste curso.

Assinaturas:

Silvany Vieira Gomes
Heloisa Alves de F. Sousa

Edilsa Rosa da Silva
Ana Paula do Carmo

Documento Digitalizado Público

TCC da Silvanly Vieira Gomes

Assunto: TCC da Silvanly Vieira Gomes
Assinado por: Sílvia Fernandes
Tipo do Documento: Trabalho de Conclusão de Curso - TCC
Situação: Finalizado
Nível de Acesso: Público
Tipo do Conferência: Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- **Sílvia Dias da Costa Fernandes**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 09/12/2025 10:15:57.

Este documento foi armazenado no SUAP em 09/12/2025. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 779386

Código de Autenticação: 8a4aa71588

