

APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS EM PRÁTICAS PEDAGÓGICAS NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL

PROJECT-BASED LEARNING IN PEDAGOGICAL PRACTICES IN PROFESSIONAL EDUCATION

APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS EN PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS EN LA EDUCACIÓN PROFESIONAL

João Victor Ataíde Oliveira¹
Rander Lima de Souza²
Antônio Zenon Antunes Teixeira³

RESUMO: A Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) é uma abordagem educacional que envolve os alunos em projetos autênticos e significativos para promover a aprendizagem ativa e o desenvolvimento de habilidades práticas. Os alunos assumem um papel ativo na sua própria aprendizagem, trabalhando em projetos que têm relevância e aplicabilidade. A ABP enfatiza o engajamento dos alunos, pois os projetos despertam seu interesse e curiosidade. Com projetos reais, os alunos são motivados a buscar soluções, aplicar conhecimentos teóricos em situações práticas e adquirir habilidades valiosas. A abordagem promove a aprendizagem significativa, uma vez que os projetos são construídos em torno de problemas reais ou desafios autênticos. Os alunos são encorajados a investigar, pesquisar e encontrar soluções, aplicando conceitos e teorias em contextos reais. Permitindo que eles desenvolvam uma compreensão mais profunda dos conteúdos, estabelecendo conexões entre diferentes áreas do conhecimento. Os alunos em equipe aprendem a lidar com desafios complexos, a buscar diferentes perspectivas e a se comunicar de forma eficaz. A ABP prepara os alunos para a vida após a escola, pois os capacita a enfrentar desafios do mundo. Trabalhando em projetos autênticos, eles ganham experiência prática, aprendem a lidar com a incerteza e a adaptar-se a diferentes situações. A abordagem também ajuda na retenção de conhecimentos, uma vez que os alunos aplicam os conceitos aprendidos em situações concretas, fortalecendo sua compreensão e memorização. Em resumo, a ABP oferece uma maneira eficaz de promover a aprendizagem ativa e o desenvolvimento de habilidades práticas, preparando os alunos para a vida real.

1715

Palavras-chave: Aprendizagem Baseada em Projetos. Educação. Ensino Profissionalizante.

¹Ensino Médio e Curso Técnico em Química pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (2018). Atualmente é acadêmico do curso de Bacharelado em Química pela Universidade Federal de Goiás.

²Ensino Profissional de nível técnico em Agroindústria pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Brasil (2018) Atualmente é acadêmico do curso de Licenciatura em Pedagogia IFG - Câmpus Goiânia Oeste.

³Possui graduação em Farmácia pela Universidade Federal de Santa Catarina (1986), graduação em Química Tecnológica - Seneca College (2001), graduação em Indústria Farmacêutica Tecnológica - Seneca College (2002). Aluno do Toronto Institute Pharmaceutical Technology (TIPT) (2003 - 2004) no programa Pesquisa e Desenvolvimento de Drogas. Doutorado em Ciências (Bioquímica) pela Universidade Federal do Paraná (1993). Especialização em Tecnologias Aplicadas ao Ensino de Biologia pela Universidade Federal de Goiás (2014). Especialização em Análises Clínicas e Microbiologia pela Universidade Cândido Mendes (2017). Atualmente estudante da Faculdade Prominas da Universidade Cândido Mendes em Pedagogia para Bacharéis e Tecnólogos e aluno de Especialização em Docência para a Educação Profissional e Tecnológica Universidade Aberta e Instituto Federal de Goiás.

ABSTRACT: Project-Based Learning (PBL) is an educational approach that engages students in authentic and meaningful projects to promote active learning and practical skills development. Students take an active role in their own learning, working on projects that have relevance and applicability. ABP emphasizes student engagement, as projects arouse their interest and curiosity. With real projects, students are motivated to seek solutions, apply theoretical knowledge in practical situations and acquire valuable skills. The approach promotes meaningful learning, as projects are built around real problems or authentic challenges. Students are encouraged to investigate, research and find solutions, applying concepts and theories in real contexts. Allowing them to develop a deeper understanding of the contents, establishing connections between different areas of knowledge. Team students learn to deal with complex challenges, seek different perspectives, and communicate effectively. ABP prepares students for life after school, as it enables them to face the challenges of the world. Working on authentic projects, they gain practical experience, learn to deal with uncertainty and adapt to different situations. The approach also helps with knowledge retention, as students apply the concepts learned in concrete situations, strengthening their understanding and memorization. In short, PBL offers an effective way to promote active learning and practical skills development, preparing students for real life.

Keywords: Project-Based Learning. Education. Vocational Teaching.

RESUMEN: El aprendizaje basado en proyectos (PBL) es un enfoque educativo que involucra a los estudiantes en proyectos auténticos y significativos para promover el aprendizaje activo y el desarrollo de habilidades prácticas. Los estudiantes toman un papel activo en su propio aprendizaje, trabajando en proyectos que tienen relevancia y aplicabilidad. ABP enfatiza la participación de los estudiantes, ya que los proyectos despiertan su interés y curiosidad. Con proyectos reales, los estudiantes están motivados para buscar soluciones, aplicar conocimientos teóricos en situaciones prácticas y adquirir habilidades valiosas. El enfoque promueve el aprendizaje significativo, ya que los proyectos se construyen en torno a problemas reales o desafíos auténticos. Se anima a los estudiantes a investigar, investigar y encontrar soluciones, aplicando conceptos y teorías en contextos reales. Permitiéndoles desarrollar una comprensión más profunda de los contenidos, estableciendo conexiones entre diferentes áreas de conocimiento. Los estudiantes del equipo aprenden a lidiar con desafíos complejos, buscan diferentes perspectivas y se comunican de manera efectiva. ABP prepara a los estudiantes para la vida después de la escuela, ya que les permite enfrentar los desafíos del mundo. Trabajando en proyectos auténticos, adquieren experiencia práctica, aprenden a lidiar con la incertidumbre y se adaptan a diferentes situaciones. El enfoque también ayuda con la retención de conocimientos, ya que los estudiantes aplican los conceptos aprendidos en situaciones concretas, fortaleciendo su comprensión y memorización. En resumen, PBL ofrece una forma efectiva de promover el aprendizaje activo y el desarrollo de habilidades prácticas, preparando a los estudiantes para la vida real.

Palabras clave: Aprendizaje Basado en Proyectos. Educación Formación Profesional.

INTRODUÇÃO

As práticas pedagógicas na educação profissional, também conhecida como educação técnica ou profissionalizante, são voltadas para preparar os estudantes para o mercado de trabalho em áreas específicas. Essa modalidade de ensino busca combinar conhecimentos teóricos e práticos, visando desenvolver competências e habilidades profissionais nos alunos. Algumas práticas pedagógicas comuns na educação

profissional: Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP): A ABP é uma metodologia que envolve a realização de projetos reais ou simulados pelos estudantes. Os alunos trabalham em equipes para resolver problemas, desenvolvendo habilidades práticas e colaborativas enquanto aplicam os conhecimentos teóricos adquiridos (OLIVEIRA; SIQUEIRA; ROMÃO, 2020). Estágios e vivências práticas: A educação profissional frequentemente inclui estágios e vivências práticas em empresas ou instituições relacionadas às áreas de estudo dos alunos. Essa prática permite que os estudantes apliquem seus conhecimentos em contextos reais de trabalho, adquirindo experiência e desenvolvendo habilidades específicas da profissão (MILANESI, 2012). Simulações e laboratórios: Utilizar simulações e laboratórios é uma forma eficaz de promover a aprendizagem prática em um ambiente controlado. Os alunos podem realizar atividades práticas, experimentos e exercícios simulados que reproduzam situações reais de trabalho. Isso proporciona uma oportunidade para o desenvolvimento de habilidades técnicas e para a familiarização com as ferramentas e equipamentos utilizados na profissão (YAMAMOTO & BARBETA, 2001). Integração entre teoria e prática: É essencial que a educação profissional busque integrar a teoria e a prática, para que os alunos compreendam a aplicação dos conceitos aprendidos em sala de aula. Os professores podem utilizar exemplos práticos, estudos de caso e discussões que conectem os conhecimentos teóricos com as situações reais enfrentadas pelos profissionais (GOMES, et al., 2006). Uso de tecnologias educacionais: As tecnologias educacionais como softwares, aplicativos, plataformas online e recursos multimídia, podem ser aliadas importantes na educação profissional. Elas podem ser utilizadas para aprimorar o ensino teórico, fornecer simulações interativas, promover a aprendizagem autônoma e permitir acesso a materiais de estudo e recursos atualizados (CONTE & MARTINI, 2015). Parcerias com o setor produtivo: Estabelecer parcerias entre as instituições de ensino e o setor produtivo é fundamental na educação profissional. Essas parcerias podem proporcionar oportunidades de estágio, visitas técnicas, palestras e mentorias com profissionais experientes. Dessa forma, os alunos têm contato direto com o mercado de trabalho e podem compreender melhor as demandas e as práticas da profissão (MARIN & PENNA, 2012). É importante ressaltar que as práticas pedagógicas na educação profissional devem ser adaptadas de acordo com as características de cada área de estudo e com as demandas do mercado de trabalho. Além disso, é fundamental que os professores estejam atualizados e capacitados para

promover uma educação de qualidade, aliando teoria e prática de forma significativa (TEIXEIRA, 2023).

A Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) também pode ser aplicada no Ensino Médio, trazendo benefícios significativos para os estudantes. Essa abordagem pedagógica permite que os alunos se envolvam em projetos práticos e significativos, explorando temas relevantes e aplicando conhecimentos teóricos em situações reais. Alguns pontos-chave da aplicação da ABP no Ensino Médio devem ser ressaltados: Temas interdisciplinares: A ABP no Ensino Médio pode abordar temas que integram diferentes disciplinas, permitindo que os alunos façam conexões entre os conhecimentos adquiridos em várias áreas. Isso estimula uma compreensão mais ampla e profunda dos conteúdos, além de desenvolver habilidades de pensamento crítico e resolução de problemas (OLIVEIRA; SIQUEIRA; ROMÃO, 2020; FERNANDES; FLORES; LIMA, 2010). Engajamento dos alunos: A ABP desperta o interesse dos estudantes, pois os projetos são escolhidos com base em suas experiências, interesses e necessidades. Ao trabalhar em projetos que têm relevância pessoal, os alunos se tornam mais engajados e motivados, o que contribui para uma aprendizagem mais significativa (FONSÊCA et al.; 2016). Desenvolvimento de habilidades socioemocionais: A ABP no Ensino Médio permite que os alunos desenvolvam habilidades socioemocionais, como trabalho em equipe, comunicação efetiva, liderança, resiliência e colaboração. Ao trabalharem em projetos colaborativos, os estudantes aprendem a interagir com os colegas, resolver conflitos e gerenciar o tempo de forma eficiente (ABED, 2016). Aprendizagem independente: A ABP incentiva a autonomia dos alunos, pois eles têm a oportunidade de assumir a responsabilidade por seu próprio aprendizado. Os estudantes são encorajados a definir metas, realizar pesquisas, buscar recursos relevantes, planejar e executar suas tarefas, o que os prepara para a vida acadêmica e profissional em geral esse tipo de educação é realizado a distância (VERMELHO, 2014). Conexão com a realidade: A ABP no Ensino Médio permite que os alunos apliquem os conhecimentos teóricos em contextos reais. Eles podem investigar problemas reais da comunidade, propor soluções, realizar entrevistas, realizar pesquisas de campo e apresentar seus projetos para públicos relevantes. Isso fortalece a conexão entre a escola e o mundo além dela, tornando o aprendizado mais autêntico e significativo (BOROCHOVICIUS & TORTELLA, 2014). Avaliação formativa: Na ABP, a avaliação é contínua e formativa,

ou seja, visa fornecer um retorno aos alunos para que possam melhorar seu desempenho ao longo do processo. Os professores podem avaliar o progresso dos alunos em relação aos objetivos do projeto, a qualidade do trabalho realizado, a participação ativa e as habilidades desenvolvidas. A auto avaliação e a avaliação pelos pares também podem ser incorporadas (SILVA, et. al., 2020). Vale ressaltar que a implementação da ABP no Ensino Médio requer um planejamento cuidadoso, a definição de objetivos claros e a estruturação de projetos relevantes e desafiadores. Além disso, é fundamental que os professores tenham o suporte e a formação adequados para programar essa abordagem de maneira eficaz.

Desta maneira resolvemos fazer um ensaio de um estudante técnico de agro indústria e um estudante técnico de química e realizamos a título experimental de Aprendizagem Baseada em Projeto (ABP) uma comparação nutricional da farinha de mandioca fermentada por cultura mistas de microrganismos. *Manihot esculenta* Crantz é o nome científico da mandioca, uma planta da família Euphorbiaceae. A mandioca é uma cultura alimentar importante em várias regiões tropicais do mundo, especialmente na América do Sul, África e Ásia. A mandioca apresenta raízes tuberosas sendo que a parte comestível da mandioca são suas raízes tuberosas, que podem ter diferentes tamanhos e formatos, variando de acordo com as variedades cultivadas. As raízes podem ser longas e cilíndricas ou mais curtas e espessas. As folhas da mandioca possuem folhas grandes e lobadas, que se destacam pelo verde intenso. Elas são alternadas ao longo dos ramos da planta. Os caules da mandioca são finos e lenhosos, com altura que varia de acordo com o cultivo e a variedade e o ciclo de vida da mandioca é uma planta perene, ou seja, pode viver por vários anos, desde que as raízes sejam colhidas e a planta seja manejada corretamente (SOCCOL et al., 1994). A propagação é geralmente realizada por meio de estacas retiradas dos ramos da planta-mãe. Essas estacas são plantadas no solo para dar origem a novas plantas. A mandioca é conhecida por sua tolerância a condições de solo pobres e períodos de seca, tornando-a uma cultura popular em áreas com recursos limitados. As raízes da mandioca são ricas em carboidratos e podem ser consumidas cozidas, assadas, fritas ou transformadas em farinha. A farinha de mandioca é amplamente utilizada na culinária de muitos países. Além do consumo direto das raízes, a mandioca também é utilizada na produção de diversos subprodutos, como fécula (amido), tapioca, polvilho, entre outros. Algumas variedades de mandioca contêm substâncias tóxicas, conhecidas

como cianogênicos, que podem causar envenenamento se não forem processadas adequadamente. Portanto, é fundamental seguir os procedimentos corretos de preparo, como o cozimento das raízes, para remover essas substâncias antes do consumo (SILVA & MURRIETA, 2014).

A mandioca apresenta um papel importante na alimentação humana e animal. No entanto, a mandioca é muitas vezes considerada como uma matéria-prima de baixa qualidade, tais como: pobre em proteínas, minerais e vitaminas. A tecnologia de fermentação pode ser aplicada como uma alternativa para enriquecimento de substratos de alimentos com proteína e aminoácidos essenciais. O objetivo deste trabalho é analisar o conteúdo de proteína e identificar os aminoácidos presentes em farinha da mandioca fermentada por culturas mistas de microrganismos (*Amylomyces rouxii*, *Mucor spp.*, *Rhizopus spp.*, *Saccharomycopsis fibuligera*, *Pichia burtonii* e *anomala*) em comparação com tratamento de *Sacharomyces cerevisiae*. As culturas mistas de microrganismos são compostas por diferentes espécies de fungos e leveduras. Cada um desses microrganismos tem características e funções específicas. *Amylomyces rouxii*: É um fungo filamentosos que possui a capacidade de converter amido em ácido láctico. É frequentemente utilizado na produção de alimentos fermentados, como a fermentação do feijão de soja para produção de missô (MARCIAL et al., 2011; CHIELLE et al., 2022). *Mucor spp.* é um gênero de fungos que inclui várias espécies diferentes. Alguns membros desse gênero são utilizados na indústria alimentícia, especialmente na produção de queijos, como o queijo Roquefort. Esses fungos são responsáveis pelo desenvolvimento das características de sabor e aroma únicos encontrados nesses queijos (ALVES, et al., 2002). *Rhizopus spp.* é outro gênero de fungos filamentosos. Algumas espécies de *Rhizopus* são utilizadas na produção de alimentos fermentados, como a fermentação do arroz para produção de saquê. Esses fungos ajudam na conversão do amido em açúcares fermentáveis, que são posteriormente metabolizados por leveduras (MINOTTO, et. al., 2008). *Saccharomycopsis fibuligera* é uma levedura que possui a capacidade de converter amido em açúcares fermentáveis, como maltose e glicose. Essa levedura é frequentemente utilizada na indústria de alimentos para fermentação e produção de bebidas alcoólicas, como cerveja e destilados (SOUZA & MAGALHÃES, 2004). *Pichia burtonii* é uma levedura que também desempenha um papel na conversão de amido em açúcares fermentáveis. É usada principalmente na produção de bebidas alcoólicas e na indústria de panificação (ZHAO et al., 2022). *Pichia*

anomala: Outra levedura comum na indústria alimentícia sendo utilizada principalmente para fermentação de alimentos e bebidas. Pode contribuir para a produção de aromas e sabores específicos durante o processo de fermentação (SOUZA, et al., 2017). Salienta-se que a utilização desses microrganismos em culturas mistas pode variar dependendo da aplicação específica na indústria alimentícia. As combinações de diferentes espécies podem ser utilizadas para obter características desejadas em produtos fermentados, como sabores, aromas e texturas específicas.

MATERIAL E MÉTODOS

A farinha de mandioca (Yoki), lote FDL-A6LI, fabricação 13/12/2016, validade 26/11/2017 foi utilizada como amostra. Antes de serem tratadas, as amostras foram aquecidas em um forno a uma temperatura de 100°C.

Prepararemos dois substratos, cada um contendo 100 g de farinha de mandioca, adicionado 99 ml de água e 3 ml de nutrientes. Em seguida, o substrato 1 foi inoculado com uma cultura pura de *S. cerevisiae* (4% p/p) e o substrato 2 foi inoculado com 4% p/p de variedades microbianas (popularmente chamada Fermento *Tapai* (NKL Indonésia). Os processos duram 72 horas a temperatura ambiente (30°C). As identificações dos aminoácidos foram realizadas por reações Sakaguchi, Xantoprotéica, reação de aminoácidos sulfurados e teste de Hopkins-Cole (LUCIA, 2007). Os conteúdos de proteínas foram analisados pelo método de Lowry (LOWRY et al., 1951).

1721

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aprendizagem baseada em projetos (ABP) é uma abordagem pedagógica que promove a aprendizagem ativa, envolvendo os alunos em projetos práticos que abordam questões e problemas reais (TEIXEIRA, 2023). Quando se trata de biotecnologia, citar exemplos de projetos experimentais é fundamental para fornecer aos alunos uma compreensão prática dos conceitos e aplicações dessa área. A seguir estão algumas razões pelas quais citarem exemplos de projetos experimentais de biotecnologia é importante na aprendizagem baseada em projetos: Na contextualização os exemplos de projetos experimentais ajudam a contextualizar o aprendizado teórico. Ao apresentar aos alunos exemplos reais dos projetos de biotecnologia, eles podem relacionar os conceitos e teorias aprendidas em sala de aula

com aplicações práticas. Isso ajuda a tornar o aprendizado mais significativo e relevante. Favorecendo o estímulo à criatividade com os exemplos de projetos experimentais podem inspirar os alunos a pensar de forma criativa e inovadora. Eles podem observar como outros projetos foram projetados e implementados, o que pode estimular ideias e soluções únicas para novos projetos. Os exemplos também podem fornecer uma base para os alunos adaptarem e modificarem os projetos existentes, criando algo novo. Promovendo o desenvolvimento de habilidades práticas, a biotecnologia envolve uma variedade de técnicas laboratoriais e habilidades práticas. Ao citar exemplos de projetos experimentais, os alunos têm a oportunidade de aprender e praticar essas habilidades em um contexto real. Eles podem se envolver em atividades práticas, como manipulação de DNA, cultivo de células, produção de proteínas recombinantes, entre outras, que são essenciais na biotecnologia. Facilitando a conexão com a indústria ao citar exemplos de projetos experimentais, é possível estabelecer uma conexão entre a sala de aula e a indústria da biotecnologia. Os alunos podem entender como os conceitos aprendidos na escola são aplicados em projetos reais na indústria. Isso pode despertar o interesse dos alunos em seguir carreiras na área e proporcionar uma compreensão mais abrangente do campo da biotecnologia. Colaboração e trabalho em equipe, uma vez que os projetos experimentais em biotecnologia muitas vezes exigem trabalho em equipe, o que pode promover a colaboração entre os alunos. Ao citar exemplos de projetos, os alunos podem aprender como trabalhar em conjunto, dividir tarefas, compartilhar responsabilidades e resolver problemas em equipe. Essas habilidades são valiosas não apenas na biotecnologia, mas também em muitas outras áreas profissionais. Sendo assim, citar exemplos de projetos experimentais de biotecnologia na aprendizagem baseada em projetos é fundamental para proporcionar aos alunos uma compreensão prática e contextualizada dos conceitos e aplicações dessa área. Os exemplos ajudam a estimular a criatividade, desenvolver habilidades práticas, estabelecer conexões com a indústria e promover a colaboração entre os alunos.

Os resultados experimentais do projeto citado (Tabela 1) como exemplo mostraram que há aumento significativamente de conteúdo de proteína de 7 mg/g em farinha não fermentada (controle) a 12 mg/g em farinha tratada com *S. cerevisiae* e 16 mg/g para farinha tratada com variedades microbianas. O fermento de variedades microbianas é amplamente utilizado para produção de um dos alimentos mais

consumidos na Indonésia, mandioca fermentada com sabor doce, textura macia e aroma doce alcoólico. Na tabela 1 observa-se que os testes de aminoácidos resultaram na presença de aminoácidos essenciais arginina, tirosina, triptofano e fenilalanina em farinha fermentado com *S. cerevisiae*. Enquanto farinha tratada com variedades microbianas produziu tirosina, triptofano, fenilalanina e cisteína.

Tabela 1: Características nutricionais da farinha de mandioca fermentada com *S. cerevisiae* e com cultura mista microbiana comparado com seu controle

Reações	Não fermentada (controle)	Tratada com <i>S. cerevisiae</i>	Tratada com diversidades microbianas
Sakaguchi - arginina	Negativo	(+)	Negativo
Xantoprotéica - tirosina, triptofano e fenilalanina	Negativo	(++)	(+)
Hopkins-Cole - triptofano	Negativo	(++)	(+)
Amino-ácidos sulfurados - cisteína	Negativo	Negativo	(+++)
Biureto - proteínas	7mg/1g	12mg/1g	16mg/1g

+ fracamente positivo, ++ positivo, +++ fortemente positivo

O fermento de variedades microbianas na fermentação sólida, como a fermentação de alimentos, pode oferecer algumas vantagens nutricionais. Apresentamos aqui algumas delas como: Melhora da digestibilidade: pois, durante a fermentação, os microrganismos produzem enzimas que podem ajudar a quebrar componentes complexos dos alimentos, tornando-os mais facilmente digeríveis. Isso pode aumentar a biodisponibilidade de nutrientes, como proteínas, carboidratos e fibras, tornando-os mais acessíveis ao organismo (FIGUEIROA, et al., 2015). Aumento de nutrientes essenciais, uma vez que alguns microrganismos presentes no fermento podem sintetizar vitaminas, como algumas vitaminas do complexo B (por exemplo, vitamina B12) e vitamina K2, que podem estar presentes em quantidades limitadas em certos alimentos. A fermentação também aumenta a disponibilidade de minerais, como ferro, zinco e magnésio, tornando-os mais absorvíveis pelo corpo (SAMTIYA, 2021). Redução de antinutrientes sendo que alguns alimentos contêm antinutrientes, como fitatos e taninos, que podem reduzir a absorção de certos nutrientes pelo organismo. A fermentação pode ajudar a quebrar esses antinutrientes, tornando os nutrientes subjacentes mais disponíveis e melhorando sua absorção (SAMTIYA, 2021). Aumento da atividade antioxidante durante a fermentação, os microrganismos podem produzir compostos bioativos, como ácidos orgânicos,

polifenóis e enzimas antioxidantes. Esses compostos podem ter atividade antioxidante, ajudando a combater o estresse oxidativo e protegendo as células contra danos causados pelos radicais livres (SITANGGANG, 2020). Melhoria da tolerância alimentar uma vez que a fermentação pode quebrar ou modificar componentes alimentares que podem ser mal tolerados por algumas pessoas, como certos carboidratos complexos (por exemplo, lactose) ou proteínas (por exemplo, glúten). Portanto, para algumas pessoas com intolerâncias ou sensibilidades alimentares específicas, a fermentação pode tornar certos alimentos mais toleráveis e seguros para consumo (FEDDERN; FURLONG,; SOARES, 2007). É importante ressaltar que os benefícios nutricionais podem variar dependendo do tipo de alimento fermentado e das variedades microbianas presentes. Além disso, a qualidade e segurança dos alimentos fermentados devem ser consideradas, garantindo práticas adequadas de fermentação, armazenamento e higiene para evitar riscos à saúde. Sempre é recomendado buscar orientação de profissionais de saúde ou nutricionistas ao incorporar alimentos fermentados na dieta.

Do ponto de vista pedagógico a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) traz diversos aspectos positivos para a educação, proporcionando uma experiência de aprendizagem mais significativa e envolvente. Aqui estão alguns dos principais benefícios da ABP: Relevância e contextualização, a ABP permite que os alunos se envolvam em projetos que têm relevância para suas vidas e para o mundo real. Ao abordar problemas e situações autênticas, os estudantes podem conectar os conceitos teóricos com a prática, compreendendo a aplicação dos conhecimentos em contextos reais (TEIXEIRA, 2023). Engajamento e motivação fazem com que a ABP desperte o interesse dos alunos, pois eles se envolvem em projetos desafiadores e significativos. Ao trabalharem em problemas reais, os estudantes se tornam mais engajados, motivados e responsáveis por sua própria aprendizagem (OLIVEIRA; SIQUEIRA & ROMÃO, 2020). Desenvolvimento de habilidades cognitivas pela ABP promove o desenvolvimento de habilidades cognitivas superiores, como pensamento crítico, resolução de problemas, tomada de decisões, análise e síntese de informações. Os alunos são desafiados a investigar, explorar diferentes perspectivas e encontrar soluções criativas para os problemas apresentados (BOROCHOVICIUS & TORTELLA, 2014). Aprendizagem colaborativa ajuda a ABP incentivar a colaboração e o trabalho em equipe. Os alunos têm a oportunidade de compartilhar ideias, debater,

tomar decisões conjuntas e aprender com os colegas. Essa interação social promove habilidades de comunicação, cooperação e desenvolvimento de competências interpessoais (BOROCHOVICIUS & TASSONI, 2021). Autonomia e responsabilidade aumentam, pois, a ABP oferece aos alunos mais autonomia em sua aprendizagem. Eles têm a liberdade de explorar diferentes caminhos, definir metas, fazer escolhas e gerenciar seu tempo. Isso os torna mais responsáveis por seu próprio aprendizado, desenvolvendo habilidades de autodireção e autorregulação (CRESTANI & MACHADO, 2023). Integração de conhecimentos pela ABP que permite que os alunos apliquem e integrem conhecimentos de várias disciplinas em um contexto prático. Eles percebem as interconexões entre diferentes áreas de estudo, enriquecendo sua compreensão e promovendo uma visão holística do conhecimento (CRESTANI & MACHADO, 2023). Desenvolvimento de habilidades socioemocionais promovidos pela ABP que ajuda o desenvolvimento de habilidades sócio emocionais, como colaboração, empatia, liderança, resiliência e trabalho em equipe. Os alunos aprendem a lidar com desafios, superar obstáculos e a trabalhar de forma efetiva com os outros (BARROS, 2021). Preparação para o mundo real do trabalho preparando os alunos pela ABP ensinando a enfrentar situações reais do mundo profissional. Eles desenvolvem habilidades e competências valorizadas pelo mercado de trabalho, como resoluções de problemas complexos, pensamento crítico, trabalham em equipe e comunicação efetiva (BOROCHOVICIUS & TORTELLA, 2014). Portanto, a ABP proporciona uma aprendizagem mais ativa, significativa e contextualizada, contribuindo para o desenvolvimento integral dos alunos e preparando-os para os desafios do mundo contemporâneo.

Embora a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) seja amplamente reconhecida pelos seus benefícios, também é importante considerar alguns desafios e aspectos negativos associados a essa abordagem pedagógica. Aqui estão alguns pontos a serem considerados tais como: Tempo e gerenciamento na implementação da ABP pode exigir um tempo considerável para planejamento, execução e avaliação dos projetos. Isso pode ser um desafio para os educadores, pois eles precisam equilibrar o currículo escolar, cumprir prazos e garantir que os projetos sejam concluídos dentro do tempo disponível. Cobertura de conteúdo fazendo que a ABP possa exigir mais tempo para cobrir o conteúdo curricular, pois os projetos podem abordar tópicos específicos em profundidade, em vez de uma ampla gama de conceitos. Isso pode ser um desafio

em sistemas educacionais com currículos rigorosos e metas de aprendizagem pré-determinadas (KOMATSU, 1999). Desafios de avaliação, pois a avaliação da aprendizagem baseada em projetos pode ser complexa. Os educadores precisam desenvolver critérios claros de avaliação que abranjam tanto os resultados do projeto quanto o processo de aprendizagem dos alunos. Além disso, a avaliação individual dos alunos em projetos de grupo pode ser desafiadora (OLIVEIRA; SIQUEIRA; ROMÃO, 2020). Dificuldade de implementação da ABP exige uma mudança significativa na abordagem de ensino e no papel do professor. Isso pode exigir um treinamento adequado, suporte institucional e recursos adicionais para a implementação efetiva da ABP. Nem todas as escolas e professores podem ter acesso a esses recursos, o que pode dificultar a adoção plena dessa abordagem. Equidade e acessibilidade de alguns projetos podem exigir recursos, materiais ou tecnologias específicas, que podem não estar disponíveis igualmente para todos os alunos. Isso pode criar desigualdades entre os estudantes e limitar sua participação plena nos projetos. Desafios de gestão de sala de aula na ABP requer um ambiente de sala de aula flexível e adaptável, onde os alunos possam trabalhar de forma autônoma e colaborativa. Isso pode apresentar desafios de gerenciamento, especialmente com turmas grandes e alunos com diferentes estilos de aprendizagem e níveis de engajamento. Pressões por resultados padronizados em sistemas educacionais focados em avaliações padronizadas e resultados quantificavam, a ABP pode ser vista como uma abordagem que não se encaixa no modelo tradicional de ensino e aprendizagem. Isso pode levar a uma pressão para priorizar métodos de ensino mais tradicionais e resultados mensuráveis. Sendo importante reconhecer esses desafios e encontrar maneiras de superá-los, adaptando a ABP às necessidades e contextos específicos de cada escola e sala de aula. Uma implementação cuidadosa, suporte adequado aos professores e planejamento estratégico podem ajudar a minimizar esses aspectos negativos e maximizar os benefícios da ABP (MARIN, et al., 2010, GARCIA & MICHELS, 2021).

CONCLUSÕES

E o nosso exemplo prático que foi uma fermentação com diversidades microbianas em raízes de mandioca aumentou 56% do conteúdo de proteína em

comparação de controle enquanto, com a levedura *Saccharomyces cerevisiae* aumentou 31%. Sendo assim, a produção de aminoácidos depende de tipos de microbianas.

Através das observações práticas do meio acadêmico e pequenos projetos em sala de aula como apresentado nesse trabalho e dos dados de literaturas testemunhamos que a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) é uma abordagem educacional que envolve os alunos na realização de projetos significativos e autênticos para promover a aprendizagem ativa e o desenvolvimento de habilidades práticas. Essa metodologia tem sido amplamente adotada em diversos níveis de ensino e tem mostrado diversos benefícios. Apresento algumas conclusões importantes sobre a Aprendizagem Baseada em Projetos: Engajamento e motivação: A ABP promove o engajamento dos alunos, uma vez que os projetos são relevantes e desafiadores. Os alunos se sentem motivados a aprender, pois estão envolvidos em atividades práticas e aplicáveis à vida real. Aprendizagem significativa: Os projetos da ABP são projetados para abordar problemas reais ou desafios autênticos, permitindo que os alunos apliquem conceitos teóricos na prática. Essa abordagem promove a aprendizagem significativa, em que os alunos constroem conhecimento de forma contextualizada e relevante. Desenvolvimento de habilidades: A ABP enfatiza o desenvolvimento de habilidades práticas, como resolução de problemas, pensamento crítico, colaboração, comunicação e pensamento criativo. Os alunos têm a oportunidade de aplicar e aprimorar essas habilidades em um ambiente de trabalho em equipe. Conexão entre disciplinas: A ABP permite a integração de diferentes disciplinas, promovendo uma visão mais abrangente e interdisciplinar do conhecimento. Os projetos geralmente envolvem a aplicação de conceitos de várias áreas, o que ajuda os alunos a entenderem a relação entre diferentes disciplinas e a aplicação prática desses conhecimentos. Autonomia e responsabilidade: Na ABP, os alunos têm um papel ativo no processo de aprendizagem. Eles assumem a responsabilidade pelo planejamento, execução e avaliação dos projetos, o que promove a autonomia e o senso de responsabilidade. Preparação para a vida real: A ABP ajuda os alunos a desenvolverem habilidades essenciais para enfrentar desafios do mundo real. Eles aprendem a lidar com a complexidade, a adaptar-se a diferentes situações e a trabalhar em equipe, preparando-se para as demandas do mercado de trabalho e da sociedade. Retenção e transferência de conhecimento: A ABP facilita a retenção do conhecimento, uma vez que os alunos estão aplicando conceitos em contextos significativos. Além disso, eles são capazes de

transferir o conhecimento adquirido para situações do mundo real, conectando a teoria à prática. Portanto, a Aprendizagem Baseada em Projetos oferece uma abordagem eficaz para promover a aprendizagem ativa, o engajamento dos alunos e o desenvolvimento de habilidades práticas. Ao envolver os alunos em projetos autênticos, essa metodologia promove uma aprendizagem significativa e prepara os alunos para os desafios da vida real.

BIBLIOGRAFIA

ABED, A. L. Z.; O Desenvolvimento das Habilidades Socioemocionais como Caminho para a Aprendizagem e o Sucesso Escolar de Alunos da Educação Básica. *Construção Psicopedagógica*, SP, v. 24, n. 25, 2016.

ALVES, M. H.; CAMPOS-TAKAKI, G. M.; PORTO, A. L. F.; MILANEZ, A. I. Screening of *Mucor spp.* for the Production of Amylase, Lipase, Polygalacturonase and Protease. *Brazilian Journal of Microbiology*, Sobral (CE) v. 33, p. 325-330, 2002.

BARROS, M. C. S; MORAIS, M. L. P. V.; LIMA, L. M.; RIBEIRO, A. L. G.; CUSTÓDIO, I. B.; HATTORI, W. T.; RAIMONDI, G. A.; PAULINO, D. B. Aprendizagem Baseada em Projetos para o Ensino-Aprendizagem de Saúde Coletiva na Medicina: Relato de Experiência. *Interface* (Botucatu), v. 25, p. 1-15, 2021.

BOROCHOVICIUS, E. & TORTELLA, J. C. B. Aprendizagem Baseada em Problemas: um método de ensino-aprendizagem e suas práticas educativas. Ensaio: *Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, RJ, v. 22, n. 83, p. 263-294, abr./jun. 2014.

BOROCHOVICIUS, E. & TASSONI, E. C. M.; Aprendizagem Baseada em Problemas: Uma Experiência no Ensino Fundamental. *Educação em Revista*, Belo Horizonte, v. 37, p.1-22, 2021.

CHIELLE, E. O.; VECCHIA, D. D.; ROSSI, E. M.; OTTOBELLI, A. P. O.; BONADIMAN, B. S. R.; MARAFON, F.; BAGATINI, M. D. Supplementation with Detox Juice Added with Probiotic Improves Atherogenic Parameters in Healthy Individuals. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*, São Miguel do Oeste (SC), v. 58, p. 1-11, 2022.

CONTE, E.; MARTINI, R. M. F. As Tecnologia na Educação: uma questão somente técnica? *Educação & Realidade*, Porto Alegre, v. 40, n. 4, p. 1191-1207, out./dez.2015.

CRESTANI, C. E.; & MACHADO, M. B.; Aprendizagem Baseada em Projetos na Educação Profissional e Tecnológica como Proposta ao Ensino Remoto Forçado. *Revista Brasileira de Educação*, v. 28, p. 1-26, 2023.

FERNANDES, S. R.; FLORES, M. A.; LIMA, R. M. A Aprendizagem Baseada em Projectos Interdisciplinares: avaliação do impacto de uma experiência no ensino de engenharia. *Avaliação*, Campinas, Sorocaba, SP, v. 15, n. 3, p. 59-886, nov. 2010.

FIGUEIROA, F. J. F.; BRANCO, A. F.; BARRETOS, J. C.; CARVALHO, S. T.; GRANZOTTOS, F.; OLIVEIRAS, M. V. M.; GOES, R. H. T. B. Cultura de Leveduras na Digestibilidade *in vitro* de Dietas com Diferentes Proporções de Volumosos. *Ciência Animal Brasileira*, v. 16, n. 2, p. 169-178, abr/jun. 2015.

FEDDERN, V.; FURLONG, E. B.; SOARES, L. A. S. Efeitos da Fermentação nas Propriedades Físico-Químicas e Nutricionais do Farelo de Arroz. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 27, n. 4, p. 800-804, out./dez. 2007.

FONSÊCA, P. N.; LOPES, B. J.; PALITOT, R. M.; ESTANISLAU, A. M.; COUTO, R. N.; COELHO, G. L. H. Engajamento Escolar: explicação a partir dos valores humanos. *Psicologia Escolar e Educacional*, SP, v. 20, n. 3, p. 611-620, Set./Dez. 2016.

GARCIA, R. M. C. & MICHELS, M. H. Educação e Inclusão: Equidade e Aprendizagem como Estratégias do Capital. *Educação & Realidade*, Porto Alegre, v. 46, n. 3, p. 1-21, 2021.

GOMES, A. M. A.; ALBUQUERQUE, C. M.; CATRIB, A. M. F.; DaSILVA, R. M.; NATIONS, M. .; ALBUQUERQUE, M. F. Os Saberes e o Fazer Pedagógico: uma integração entre teoria e prática. *Educar*, Curitiba, n. 28, p. 231-246, 2006. Editora UFPR. KOMATSU, R. S.; Aprendizagem Baseada em Problemas: Um Caminho para a Transformação Curricular. *Revista Brasileira de Educação Médica*, Rio de Janeiro, v. 23, n. 2/3, maio/dez. 1999.

LOWRY, O. L.; ROSEBROUGH, N. J.; FARR, A. L.; RANDALL, R. J. Protein measurement with the folin phenol reagent. *Journal Biological Chemistry*, Baltimore, v. 193, p. 265-275, 1951.

LUCIA, C. Bioquímicas Aulas Práticas. Departamento de Bioquímica da UFPR. 7ª Edição, Editora Universidade Federal do Paraná, Curitiba, p. 1-146, 2007.

MARCIAL, J.; PEREZ DE LOS SANTOS, A. I.; FERNANDEZ, F. J; DIAZ-GODINEZZ, G.; MONTIEL-GONZALEZZ, A. M. & TOMASSINI, A. Characterization of an Aspartic Protease Produced by *Amylomyces rouxii*. *Revista Mexicana de Ingeniería Química*, Mexico, v. 10, n. 1, p. 9-16, abr. 2011.

MARIN, A. J. & PENNA, M. G. O.; Parcerias Entre o Setor Público e o Privado em Escolas Estaduais Paulistas e o Trabalho do Professor: alguns dados para reflexão. *Proposições*, Campinas, v. 23, n. 1 (67), p. 113-127, jan./abr. 2012.

MARIN, M. J. S.; LIMA, E. F. G.; PAVIOTTI, A. B.; MATSUYAMA, D. T.; SILVA, L. K. D.; GONZALEZ, C.; DRUZIAN, S. & ILIAS, M. Aspectos das Fortalezas e Fragilidades no Uso das Metodologias Ativas de Aprendizagem. *Revista Brasileira de Educação Médica*, SP, v. 34, n. 1, p. 13-20, 2010.

MILANESI, I. Estágio Supervisionado: concepções e práticas em ambientes escolares. *Educar em Revista*, Curitiba, n. 46, p. 209-227, out./dez. 2012. Editora UFPR.

MINOTTO, E.; BERNARDI, E.; DONINI, L. P.; NASCIMENTO, J. S. Fungos Associados a Rações Destinadas à Alimentação de Capivaras (*Hydrochaelis hydrochaelis*) em Criatório Experimental da Embrapa-Terras Baixas, Pelotas, RS. *Arquivos do Instituto Biológico, Pelotas (RS)*, v. 75, n. 1, p. 103-108, jan./mar., 2008.

OLIVEIRA, S. L.; SIQUEIRA, A. F.; ROMÃO, E. C. Aprendizagem Baseada em Projetos no Ensino Médio: estudo comparativo entre métodos de ensino. *Bolema*, Rio Claro (SP), v. 34, n. 67, p. 764-785, ago. 2020.

SAMTIYA, M.; ALUKO, R. E.; PUNIYA, A. K.; DHEWA, T. Enhancing Micronutrients Bioavailability Through Fermentation of Plant-Based Foods: A Concise Review. *Fermentation*, v. 7, n. 62, p. 1-23, 2021.

SILVA, F. C.; CARVALHO, A. C. S. A.; LIGABO, M.; RODRIGUES JR, D.; Proposta para Implementar Avaliação Formativa no Ensino Médio. *Ciência & Educação*, Bauru, SP, v. 26, p. 1-17, 2020.

SILVA, H. A. & MURRIETA, R. S. S. Mandioca, a Rainha do Brasil? Ascensão e Queda da *Manihot esculenta* no Estado de São Paulo. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas*, Belém, v. 9, n. 1, p. 37-60, jan./abr. 2014.

SITANGGANG, A. B.; SINAGA, W. S. L.; WIE, F.; FERNANDO, F.; KRUSONG, W. Enhanced Antioxidant Activity of Okara Through Solid State Fermentation of GRAS Fungi. *Food Science Technology*, Campinas, v. 40, n. 1, p. 178-186, jan./mar. 2020

1730

SOCCOL, C. R.; MARTIN, B.; RAIMBAULT, M.; LEBEAULT, J. M. Breeding and Growth of Rhizopus in Raw Cassava by Solid State Fermentation. *Applied Microbiology and Biotechnology* v.41, p.330-336, 1994

SOUZA, P. M.; MAGALHÃES, P. O. Application of Microbial Alfa-Amylase in Industry – A Review. *Brazilian Journal of Microbiology*, Brasília, v. 41, p. 850-861, 2010.

SOUZA, M. L.; PASSAMANI, F. R. F.; AVILA, C. L. S.; BATISTA, L. R.; SCHWAN, R. F.; SILVA, C. F. Use of Wild Yeasts as a Biocontrol Agent Against Toxigenic Fungi. *Acta Scientiarum*. Maringá, v. 39, n. 3, p. 349-358, Jul-Set., 2017.

TEIXEIRA, A. Z. A. Ensino Interdisciplinar Experimental no Processo de Conservação de Frutas Monitorado pela Fermentação do Açúcar Através da Levedura *Saccharomyces cerevisiae*. In: *Editora Científica Digital, Open Science Research X*, Guarujá (SP) v.10, n.1, p.1003-1013, 2023.

VERMELHO, S. C.; Educação à Distância: sistemas de aprendizagem on-line. *Educar em Revista*, Curitiba, Edição Especial, n. 4, p. 263-268, 2014, Editora UFPR.

YAMAMOTO, I. & BARBETA, V. B. Simulações de Experiências como Ferramenta de Demonstração Virtual em Aulas de Teoria de Física. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 23, n. 2, Jun 2001.

ZHAO, L.; MO, X.; ZHANG, C.; YANG, L.; WANG, X. Community Diversity and Succession in Fermented Grains During the Stacking Fermentation of Chinese Moutai-Flavored Liquor Making. *Food Science Technology*. Campinas, v. 42, p. 1-11, 2022.