

14º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP - 2023

O AMBIENTE DE UMA CERVEJARIA E O USO DE METODOLOGIAS ATIVAS PARA PRÁTICAS INTERDISCIPLINARES

NICOLE CAROLINE COELHO ¹; NATÁLIA COSTA AZEVEDO ²; GISELLE ALVES MARTINS ³

¹ Terceiro ano do Ensino Médio Integrado ao Técnico em Automação. IFSP, campus Sertãozinho, costa.azevedo@aluno.ifsp.edu.br

² Terceiro ano do Ensino Médio Integrado ao Técnico em Automação. IFSP, campus Sertãozinho, caroline.nicole@aluno.ifsp.edu.br

³ Prof. Dra. visitante no Mestrado de Educação Profissional e Tecnológica do IFSP, campus Sertãozinho, giselle.martins@ifsp.edu.br

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 7.08.00.00-6 Educação

RESUMO: Considerando a necessidade de estudos que abordam diferentes conhecimentos envolvidos no processo de produção cervejeira, esta pesquisa aponta a relação pedagógica e educativa que o ambiente de uma cervejaria pode possuir. O objetivo da pesquisa é apresentar uma proposta a partir de roteiros didáticos para o cenário de uma cervejaria, considerada como um espaço educador, entendendo o processo de produção cervejeira como uma atividade interdisciplinar, por meio da Metodologia Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP). A presente pesquisa foi dividida em três etapas: conhecimento do processo de produção cervejeira, definição das metodologias adotadas e construção de uma proposta didática e roteiros, sendo estas compostas pela descrição de três passos: visita guiada, atividades interdisciplinares e apresentação final do projeto, todos com sinalizações sobre os indicadores de ação interdisciplinar, considerados imprescindíveis a cada momento da atividade. Ao final, evidencia-se as potencialidades da cervejaria como espaço educador e interdisciplinar, podendo ser utilizada para a aplicação da proposta didática em diferentes níveis de ensino.

PALAVRAS-CHAVE: interdisciplinaridade; aprendizagem baseada em projetos; atividades didáticas; propostas didáticas; produção cervejeira; espaço educador.

THE BREWERY ENVIRONMENT AND THE USE OF ACTIVE METHODOLOGIES FOR INTERDISCIPLINARY PRACTICES

ABSTRACT: Considering the need for studies that address the different knowledge involved in the brewing process, this research points to the pedagogical and educational relationship that a brewery environment can have. The aim of the research is to present a proposal based on teaching scripts for a brewery setting, considered as an educational space, understanding the brewing process as an interdisciplinary activity, using the Project-Based Learning Methodology (PBL). This research was divided into three stages: knowledge of the brewing process, definition of the methodologies adopted and the construction of a didactic proposal and scripts, which consisted of a description of three steps: a guided tour, interdisciplinary activities and a final presentation of the project, all with signs of the indicators of interdisciplinary action considered essential at each moment of the activity. At the end, the potential of the brewery as an educational and interdisciplinary space is highlighted, and it can be used to apply the didactic proposal at different levels of education.

KEYWORDS: interdisciplinarity; project-based learning; didactic activities; didactic proposals; brewing; educational space.

INTRODUÇÃO

A indústria cervejeira movimenta diversos setores, dentre eles o de pesquisa, em uma cadeia produtiva que vai do agronegócio até o pequeno varejo (Cervbrasil, 2022). Apesar disso, são escassas ou inexistentes as pesquisas que relacionam as cervejarias com o meio educacional, tornando as cervejarias, que poderiam colaborar com os processos de ensino e aprendizagem, como não aproveitadas.

O processo de fabricação cervejeira envolve diversas etapas e aborda diversas áreas do conhecimento como: física, química, biologia e processos industriais. Assim, quebrando o caráter engessado das disciplinas e convergindo conhecimentos em prol de um mesmo objetivo, a cervejaria se torna um lugar de aprendizado interdisciplinar.

Este estudo utiliza as análises sobre a interdisciplinaridade escolar, visa o aprendizado e a integração do conhecimento na formação de estudantes de forma contextualizada, possui enfoque nas habilidades e técnicas que visam favorecer o processo de ensino e aprendizagem na difusão e integração do conhecimento, respeitando os saberes dos estudantes para a formação integral de cidadão como atores sociais (Pombo, 2005).

A presente pesquisa tem como objetivo apresentar uma proposta didática, em formato de roteiros, para o cenário de uma cervejaria, considerada como um espaço educador entendendo o processo de produção cervejeira como uma atividade interdisciplinar, por meio da Metodologia Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP).

METODOLOGIA

A Aprendizagem Baseada em Projetos é uma metodologia ativa originada no início do século XX, por meio dos trabalhos de John Dewey. As metodologias ativas levam o professor a motivar seus estudantes, fazendo com que o conhecimento seja construído de maneira colaborativa, capacitando-os para tomar decisões, tornando-os assim cidadãos ativos e aptos a solucionar problemas e resolver questões. O uso das metodologias ativas promovem a autonomia do aluno e oferecem importantes oportunidades para o ensino (Bender, 2014).

A Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), de acordo com Both e Wildner (2018), envolve a busca por informações, realização de cálculos, criação de gráficos, questionamentos, diálogos, leitura, coleta de dados e outras atividades cruciais para o desenvolvimento profissional, convertendo conhecimentos adquiridos em sala de aula em informações concretas para solucionar problemas e concretizar projetos.

Segundo Bender (2014, p.15), a ABP tem por objetivo “promover o desenvolvimento de projetos, centrados em uma questão, tarefa ou problema, para ensinar conteúdos acadêmicos aos alunos no contexto do trabalho cooperativo para a resolução de problemas.” A ABP contribui para a formação profissional e humana, proporcionando uma maior reflexão por parte dos alunos, fazendo com que eles sejam os principais responsáveis pela aprendizagem. Além disso, destaca o trabalho como princípio educativo, articulando trabalho e educação, declarando o caráter formativo do trabalho e da educação como ação humanizadora por meio do desenvolvimento de todas as potencialidades humanas (Ciavatta, 1990).

Portanto, o estudo atual foi subdividido em três etapas distintas: conhecimento do processo de produção cervejeira, definição das metodologias adotadas e construção da proposta didática, composta pela descrição de três passos: visita guiada, atividades interdisciplinares e apresentação final do projeto, todas com sinalizações sobre os indicadores de ação interdisciplinar, fundamentais a cada momento da atividade.

Na presente pesquisa, a interdisciplinaridade é considerada como uma ponte entre diferentes áreas de estudo, em que cada uma apresenta suas particularidades e contribuem entre si, em prol de um objetivo comum, sob diferentes óticas. Apesar disso, sabe-se que o conceito de interdisciplinaridade pode ser interpretado e aplicado erroneamente. Por isso, é utilizada a ferramenta metodológica dos Indicadores de Interdisciplinaridade (Martins *et al*, 2018) para planejamento, desenvolvimento e análise de atividades didáticas interdisciplinares. Os indicadores, enquanto ferramentas metodológicas, podem ser utilizados no ensino e pesquisas interdisciplinares, sendo eles: Construção do

Conhecimento, Análise do conhecimento prévio, Análise do desempenho, Cooperativismo e Intervencionismo. Estes indicadores são utilizados como propostas de enfrentamento aos desafios para as atividades didáticas interdisciplinares na prática.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O primeiro passo para o desenvolvimento do projeto foi conhecer o processo de produção cervejeira. Este momento, denominado Brassagem da Cerveja, aconteceu no Centro Multidisciplinar de Tecnologia Cervejeira do Instituto Federal de São Paulo - *campus* Sertãozinho.

Após o reconhecimento do espaço da cervejaria, foram iniciados os estudos sobre os conceitos de Espaço Educador (Oliveira e Tonso, 2012), Interdisciplinaridade, Aprendizagem Significativa (Guimarães, 2009), Espaços não formais de ensino (Matarezi, 2005), Conhecimentos normativos que regem o ambiente da cervejaria, além da metodologia Aprendizagem Baseada em Projetos.

Posteriormente, foi elaborada uma proposta didática (Tabela 1), dividida em três etapas, para a aplicação das atividades, que pode ser realizada no ambiente da cervejaria ou fora dela (com exceção da etapa 1, de visita), com a descrição de cada atividade de forma detalhada e dos indicadores de interdisciplinaridade que estão presentes em cada uma.

Tabela 1 - Proposta didática interdisciplinar a partir da metodologia ABP. Fonte: Autoria própria

Etapa 1: Visita guiada na cervejaria do Instituto Federal de São Paulo - <i>campus</i> Sertãozinho
Fazer com que os participantes conheçam a Cervejaria como um espaço educador: serão conduzidos pelos docentes e técnicos da cervejaria, que irão apresentar cada uma das fases de produção cervejeira, explicando os processos que acontecem e elucidando as técnicas e os conteúdos disciplinares envolvidos em cada uma delas. <u>INDICADORES:</u> Análise do Conhecimento prévio, Construção do Conhecimento, Intervencionismo.
Etapa 2: Atividade Interdisciplinares
Grupo 1: A partir da metodologia da Experimentação, será realizada a demonstração sobre a etapa Mosturação, a partir da mistura do grão triturado com água, mediante alterações de temperatura, para que diferentes enzimas sejam ativadas na quebra dos açúcares. Grupo 2: Por meio do jogo didático “passa ou repassa”, serão trabalhados conceitos da Maturação, fase em que acontece o resfriamento da cerveja para decantação de leveduras e proteínas. Grupo 3: A metodologia da Simulação será aplicada para o entendimento do processo de pasteurização, que acontece com a finalidade de garantir maior tempo de conservação da cerveja e eliminação de contaminantes. <u>INDICADORES:</u> Construção do conhecimento, Análise do conhecimento prévio, Análise do desempenho, Cooperativismo, Intervencionismo.
Etapa 3: Avaliação final e resolução do projeto
Nesta etapa, os participantes, ainda divididos em grupos, deverão apresentar uma sugestão de desenvolvimento da atividade anterior executada, de forma adaptada, para um público que não possui a oportunidade de visita presencial a uma cervejaria. O produto final do projeto será a apresentação avaliativa da adaptação das atividades por meio de ferramentas tecnológicas, como vídeos e jogos online e recursos didáticos que poderão ser facilmente utilizados por professores, tornando as atividades replicáveis em diversas situações escolares. <u>INDICADORES:</u> Construção do conhecimento, Análise do desempenho, Intervencionismo.

Assim, como resultado da pesquisa, seguindo os conceitos da ABP e da interdisciplinaridade, formando uma proposta para intervenções didáticas e serem realizadas no ambiente da Cervejaria, foram elaborados roteiros didáticos (Figura 1) contendo: objetivos da atividade, metodologias utilizadas, materiais necessários, os procedimentos, recomendações e referências bibliográficas.

O roteiro de aulas é uma ferramenta didática que possibilita melhora na comunicação com os docentes, gera maior adesão da equipe, além de promover aos estudantes conhecimento do

planejamento e orientação de estudos pela estruturação detalhada das aulas (Vaccari, Farias e Porto, 2020).f

No roteiro, há também os indicadores de interdisciplinaridade presentes em cada atividade e como aparecem. Os indicadores de interdisciplinaridade são utilizados como ferramenta metodológica para planejamento, desenvolvimento e análise de atividades didáticas interdisciplinares (Martins *et al*, 2018). Por exemplo, no roteiro da atividade de experimentação sobre o processo de mosturação, encontram-se a análise do conhecimento prévio, a construção do conhecimento, o intervencionismo e o cooperativismo, seguidos de uma descrição e exemplo das situações em que essas ações interdisciplinares podem surgir. Desse modo, o professor poderá guiar a atividade com mais clareza, certificando-se ao decorrer da atividades.

Sendo assim, os profissionais da educação que quiserem aplicá-las devem realizar um planejamento de sua aula, observando os seguintes itens: o conhecimento prévio do estudante, o objetivo de aprendizagem da aula, os materiais necessários, à fundamentação teórica, o formato de devolução do desempenho do estudante (*feedback*) e a avaliação do processo de ensino e aprendizagem. Por estes motivos, o roteiro estruturado se caracteriza como ferramenta didática para direcionar o professor a cumprir com eficiência e facilidade os objetivos das atividades, atendendo tanto às necessidades do aluno quanto às do professor e direcionando ambos para a construção de conhecimento esperado.

FIGURA 1- Modelo de Roteiro pedagógico elaborado para professores.

	EXPERIMENTAÇÃO DO PROCESSO DE MOSTURAÇÃO
ORIENTAÇÃO PARA PROFESSOR	
OBJETIVOS	
• Trabalhar o caráter investigativo e a resolução de problemas • Compreender o processo de mosturação • Observar as transformações na estrutura e coloração da amostra e realizar o teste do iodo 2%	
METODOLOGIAS	
A experimentação auxilia o aluno na compreensão dos fenômenos e transformações estudadas, sendo considerada uma estratégia eficiente para que os estudantes criem problemas reais e investiguem a solução de seus questionamentos de forma contextualizada (Guimarães, 2009). Desse modo, esta metodologia proporciona uma aprendizagem significativa, colaboração entre os alunos, e fomenta o caráter investigativo na construção do conhecimento. A interdisciplinaridade pode ser interpretada e aplicada erroneamente, por isso a partir dos indicadores de interdisciplinaridade conseguimos guiar o orientador da atividade para que consiga aplicá-la corretamente (Martins <i>et al</i>, 2018). Nesta atividade estão presentes: construção do conhecimento, análise do conhecimento prévio, análise do desempenho, cooperativismo e intervencionismo e os seguintes conteúdos disciplinares	
CONTEÚDOS ABORDADOS NESSA ATIVIDADE	
Física: Transformação de energia elétrica em calor (Efeito Joule), calorimetria (troca de calor, calor específico, curva de aquecimento, dilatação), condução/convecção, Movimento circular, Potência. Química: Solubilidade, miscibilidade, pH, compostos minerais na água (íons), função orgânica (açúcares) Biologia: Atividade enzimática (especificidade, cinética e desnaturação) Processo industrial: Instrumentação, Malhas de controle, Controlador PID, Acionamentos elétricos de motores e resistências elétricas e supervisão de variáveis	

INDICADOR DE INTERDISCIPLINARIDADE	COMO APARECE NA ATIVIDADE
Análise do conhecimento prévio: entende-se que é importante que o professor (ou a pessoa que estiver coordenando a atividade) respeite o conhecimento que o aluno possui até aquele momento	Perguntar quais as expectativas dos alunos antes de iniciar, se eles já haviam feito alguma atividade de semelhante ou o que eles esperam do resultado final, por exemplo, facilitam o processo desse indicador. Feito isso, será possível avaliar o nível de familiaridade dos participantes com o tópico.
Construção do conhecimento: entende-se que para que a atividade seja efetiva, é preciso que haja construção de conhecimento durante seu planejamento e execução	Durante a realização da atividade, por meio dos debates, formulações de hipóteses e discussões sobre o processo, onde cada aluno acrescentará uma informação, ideia e opinião, tornando seu aprendizado significativo.
Cooperativismo: é fundamental a integração dos estudantes, troca de saberes e trabalho em equipe	Este indicador está presente nos momentos em que todos, inclusive o professor, estiverem trabalhando coletivamente na resolução de problemas, por exemplo, caso haja uma indicação de presença de amido após a realização do teste do iodo seria possível uma decisão coletiva para aumentar a rampa de temperatura até 76°C.
Intervencionismo: o professor atua como um mediador do processo de ensino, guiando os alunos durante a construção do conhecimento, evitando censuras ou discriminações	O professor atua como um mediador do processo de ensino, guiando os alunos durante a construção do conhecimento, intervindo quando necessário durante a experimentação

MATERIAIS

- Grãos de cevada - pode ser encontrado em lojas de cereais
- Um fogareiro ou bico de bunsen
- Um béquer ou qualquer outro recipiente que possa ser levado ao fogo
- Um bastão agitador de vidro
- Iodo 2% - pode ser encontrado em farmácias
- Termômetro - pode ser encontrado em farmácias
- Placa de porcelana



PASSO 1A

Cozinhar a mistura cevada e água a uma temperatura de 45 – 55°C, por 10 minutos, misturando eventualmente com o bastão agitador. Simultaneamente, realizar o teste do iodo 2% (aproximadamente três vezes ao longo do processo - descrição no passo 1B). Estabelecendo uma rampa de temperatura até no máximo 76°, ponto que ocorre a inativação das enzimas.

PASSO 1B

Deve se colocar uma mostra do mosto na placa de porcelana e adicionar três gotas de iodo 2%, o resultado deve ser um líquido escuro, indicando que o amido não foi convertido em açúcar. O passo 1 e 1B devem ser repetidos até se obter uma mistura clara, indicando que o amido foi 100% consumido.

PROCEDIMENTO

A mosturação consiste em submeter à mistura água, malte e adjuntos a diferentes rampas de temperaturas por determinado tempo, buscando a melhor hidrólise do amido possível, ativando e desativando enzimas. A finalização deste processo pode ser verificado através do teste do iodo (em uma pequena amostra do mosto* é adicionado algumas gotas de iodo 2%, caso permaneça escuro significa que ainda há amido e se ficar claro significa que o amido já foi quebrado em açúcares menores). Na etapa de mosturação são determinadas muitas das características finais da cerveja, tais como: o teor alcoólico, a quantidade de espuma e o corpo.

RECOMENDAÇÕES

Para se ter um maior controle da rampa de temperatura é indicado que se anote o tempo e a temperatura durante o cozimento do grão da cevada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GUIMARÃES, Claudinei Madeira. Manual prático para cervejeiros iniciantes. 2021. Martins, Giselle Alves; Souza, Paula de Oliveira; PAULON, Gabriel Santos; Brando, Fernanda da Rocha; Bonzanini, Taitiány Kárita. Indicadores de Interdisciplinaridade em um grupo de estudos: uma reflexão ao ensino de temas ambientais na formação inicial de professores. In: Educação no século XXI, v.1, ed.1, 144p., Belo Horizonte, Poisson, 2018.

Fonte: Autoria própria.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base na metodologia ativa conhecida como Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), foi elaborada uma proposta educacional juntamente com roteiros que podem ser implementados por professores em diversos níveis de ensino na área de Educação Profissional e Tecnológica (EPT). A pesquisa foi organizada em três etapas: a primeira abordou a compreensão do processo de fabricação de cerveja, a segunda tratou da definição das metodologias empregadas, e a terceira se concentrou na construção da proposta pedagógica, que inclui a descrição de três componentes essenciais: uma visita guiada, três atividades interdisciplinares e a apresentação final do projeto. Todos esses elementos contemplam informações elaboradas sobre os indicadores de ação interdisciplinar, bem como outros dados necessários em cada fase da atividade. Para auxiliar professores e estudantes no processo de aplicação da proposta foram construídos roteiro explicativos, contendo objetivos da atividade, metodologias utilizadas, materiais necessários, os procedimentos, recomendações e referências bibliográficas.

Dessa forma, a presente pesquisa concluiu seu objetivo, ao evidenciar as potencialidades da cervejaria como espaço educador e interdisciplinar, podendo ser utilizado para a aplicação da proposta didática em diferentes níveis de ensino.

AGRADECIMENTOS

Ao Centro Multidisciplinar de Tecnologia Cervejeira do Instituto Federal de São Paulo - campus Sertãozinho.

REFERÊNCIAS

BENDER, W. N. **Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI**. Porto Alegre: Penso, 2014.

BOTH, C. A.; WILDNER, M. C. S. **Proposta de aplicação da metodologia de aprendizagem baseada em projetos na educação profissional**. 1. ed. Lajeado: Editora UNIVATES, 2018.

CERVBRASIL. Associação Brasileira da Indústria da Cerveja. **Dados do setor**. Disponível em: http://www.cervbrasil.org.br/novo_site/dados-do-setor/. Acesso em: 18 out. 2023.

CIAVATTA, F. M. **O trabalho como princípio educativo**: uma investigação teórico-metodológica (1930-1960). 1990. Tese (Doutorado em Educação). Rio de Janeiro: Pontifícia Universidade Católica, 1990. Disponível em: http://forumeja.org.br/go/sites/forumeja.org.br/go/files/trabalho_principioeducativo_joel.pdf. Acesso em: Julho de 2023.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 3, p. 198-202, 2009. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_3/08-RSA-4107.pdf. Acesso em: 18 out. 2023.

MARTINS, G. A.; SOUZA, P. O.; PAULON, G. S.; BRANDO, F. R.; BONZANINI, T. K. Indicadores de Interdisciplinaridade em um grupo de estudos: uma reflexão ao ensino de temas ambientais na formação inicial de professores. In: EDITORA POISSON (org.). **Educação no século XXI**. 1. ed. Belo Horizonte: Poisson, 2018. v. 1.

MATAREZI, J. Estruturas e espaços educadores: quando estruturas e espaços se tornam educadores. In: FERRARO JÚNIOR, L. A. (org.). **Encontros e caminhos**: formação de educadoras(es) ambientais e coletivos educadores. Brasília: MMA, Diretoria de Educação Ambiental, 2005. pp. 161-173. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/7553202/mod_resource/content/2/Livro%20-%20Encontros%20e%20Caminhos%201.pdf. Acesso em: 18 out. 2023.

OLIVEIRA, A.; TONSO, S. **Espaço educador**: um conceito em formação. Anais do VI Encontro Nacional da Anppas, Belém/PA – Brasil, 2012. Disponível em https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/7121263/mod_resource/content/0/Espaco_educador%20um%20conceito%20em%20formação%20artigo.pdf

POMBO, O. Interdisciplinaridade e integração dos saberes. **Liinc em revista**, v. 1, n. 1, 2005. Disponível em: <https://revista.ibict.br/liinc/article/view/3082>. Acesso em: 18 out. 2023.

VACCARI, A.; FARIAS, G. F.; PORTO, D. S. Implementação de um modelo para roteiros de aula no laboratório de enfermagem: fortalecendo a aprendizagem. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, v. 41, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rgenf/a/G5GbwcZs6Qn5F6Sv8pSTLVB/?lang=pt#>. Acesso em: 18 out. 2023.