

Cerveja com Ciência: integrando conhecimentos

Beer with Science: integrating knowledge

Vivian Santana de Almeida¹

Bruno Martins Dala Paula²

Gabriel Gerber Hornink³

Resumo: O projeto de extensão Cerveja com Ciência da Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG) foi criado em 2019, a partir de uma demanda crescente em torno da produção artesanal de cervejas. Está diretamente conectado à disciplina de Ciência da Cerveja e às pesquisas na área. O objetivo deste projeto é promover a disseminação do conhecimento científico relacionado à produção de cerveja, atendendo tanto à comunidade acadêmica quanto à sociedade em geral. Uma rede de atividades e produções foi criada, visando a maximizar a construção do conhecimento. Desenvolveram-se oficinas virtuais e presenciais, *lives*, visitas virtuais em microcervejarias e grupos de estudos on-line. Produziram-se ebooks, fichas de produção, boletins, infográficos, vídeos, mapa de cervejarias e website. A comunicação deu-se a partir das redes sociais (Facebook, Instagram, Youtube, LinkedIn, ResearchGate, Twitter e WhatsApp). Foram utilizadas metodologias ágeis para a gestão do projeto através do Kanbanflow, Google Drive e WhatsApp, integrando sete instituições e doze colaboradores. Registrou-se um bom número de acessos às redes sociais e aos materiais assim como as atividades receberam boa avaliação pelos participantes. As interações com a comunidade evidenciaram um significativo interesse das pessoas e alcance das atividades, destacando o papel vital da universidade pública na educação cervejeira.

Palavras-chave: ciência da cerveja; produção cervejeira; tecnologia de bebidas.

Abstract: The extension project "Beer with Science" from the Federal University of Alfenas (UNIFAL-MG) was created in 2019 due to a growing demand around craft beer production. It is directly connected to the discipline of Beer Science and research in the field. The goal of this project is to promote the dissemination of scientific knowledge related to beer production, serving both the academic community and society at large. A network of activities and productions was established, aiming to maximize knowledge construction. Developed were virtual and in-person workshops; live sessions; virtual visits to microbreweries; online study groups. Produced were ebooks; production sheets; bulletins; infographics; videos; a brewery map; and a website. Communication was conducted through social media (Facebook, Instagram, YouTube, LinkedIn, ResearchGate, Twitter, and WhatsApp). Agile methodologies were used for project management via Kanbanflow, Google Drive, and WhatsApp, integrating 7 institutions and 12 collaborators. A good number of accesses to social media and materials were registered, as well as the activities received positive evaluations from participants. Interactions with the community highlighted significant interest and reach of the activities, emphasizing the vital role of public universities in beer education.

Keywords: beer science; beer production; beverage technology.

¹ Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG). E-mail: vivian.almeida@sou.unifal-mg.edu.br

² Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG). E-mail: bruno.paula@unifal-mg.edu.br

³ Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG). E-mail: gabriel.hornink@unifal-mg.edu.br

1 INTRODUÇÃO

A cerveja é uma bebida fermentada de cereais maltados e carbonatada, considerada como uma das mais antigas existentes. Estudos indicam que a sua produção teve seu início por volta de 8.000 a.C., entre os povos da Suméria, Babilônia, Egito e posteriormente no império Romano (Mega; Neves; Andrade, 2011). Apesar de milenar, o consumo e a produção de cerveja somente se tornaram expressivos entre as bebidas alcoólicas nos últimos 150 anos e se encontra globalizado atualmente (Freitas, 2015).

No contexto brasileiro, o número de cervejarias no Brasil aumentou de 40 (2000) para 1729 (2022), sendo que 222 estão em Minas Gerais (Brasil, 2022). Assim, Minas Gerais é o terceiro estado com mais cervejarias do Brasil e muitas destas têm usado diversos insumos regionais para inovar em sua produção. Esse aumento exponencial de cervejarias no país gerou também demandas envolvendo o desenvolvimento tecnológico e a pesquisa acadêmica em temáticas referentes à produção e ao consumo de cerveja, principalmente as artesanais. Desta forma, impactou-se significativamente o faturamento do setor e a expansão da produção e das vendas bem como do cultivo de insumos, gerando empregos e contribuindo para uma maior diversidade de opções cervejeiras disponíveis no mercado.

No entanto, esse crescimento acelerado traz desafios relacionados à qualidade, à sustentabilidade na produção e à capacitação profissional. Nesse contexto, desde 2017, a disciplina optativa Ciência da Cerveja da Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG) é oferecida para estudantes de Biologia, Química, Biotecnologia, Nutrição e Farmácia, com alta procura pelos alunos. A partir do aumento na demanda externa por interessados na disciplina, verificou-se o interesse da comunidade em um projeto de extensão sobre o assunto, destacando-se a indicação pela produção de materiais, incluindo audiovisuais, sobre ciência da cerveja.

Assim, com o intuito de expandir o trabalho dessa temática de forma aberta com a comunidade externa, surge o projeto de extensão Cerveja com Ciência na UNIFAL-MG em 2019. Concomitante ao projeto de extensão, iniciou-se uma nova

linha de pesquisa envolvendo a produção cervejeira, dentro do grupo de pesquisa InterAção Bioquímica, desta forma, estabelecendo um forte vínculo entre o ensino, a pesquisa e a extensão.

O projeto de extensão tem o objetivo de apresentar e discutir com a comunidade interessada os fundamentos da cultura e da produção cervejeira, assim como a produção dos insumos, buscando conexões com os conhecimentos científicos que possibilitem o aprofundamento na temática e o desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas relacionados à produção e à análise sensorial. De forma específica, espera-se identificar os interesses da comunidade relacionados à produção cervejeira, disseminar a cultura cervejeira com embasamentos científicos, discutir e aprofundar os conceitos e as práticas sobre os insumos e a produção cervejeira e contribuir com a formação dos estudantes de graduação da disciplina optativa Ciência da Cerveja assim como da comunidade acadêmica e externa interessada na produção cervejeira.

Objetiva-se com este trabalho apresentar o panorama das ações desenvolvidas no projeto Cerveja com Ciência, indicando-se as possibilidades de ações para promover a cultura e a ciência cervejeira.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este projeto teve sua construção dada de forma colaborativa com os interessados, partindo das ideias iniciais da comunidade até sua construção final e seu desenvolvimento, integrando sempre o virtual e presencial.

O desenvolvimento do projeto Cerveja com Ciência demandou uma abordagem metodológica robusta e adaptável, que incorporasse práticas consagradas de gestão de projetos e de métodos ágeis. Nesse sentido, a estrutura metodológica foi fundamentada em princípios do Project Management Body of Knowledge (PMBOK) e do *framework* Scrum, complementada pelo uso estratégico de tecnologias digitais para a gestão eficaz da equipe e dos recursos do projeto.

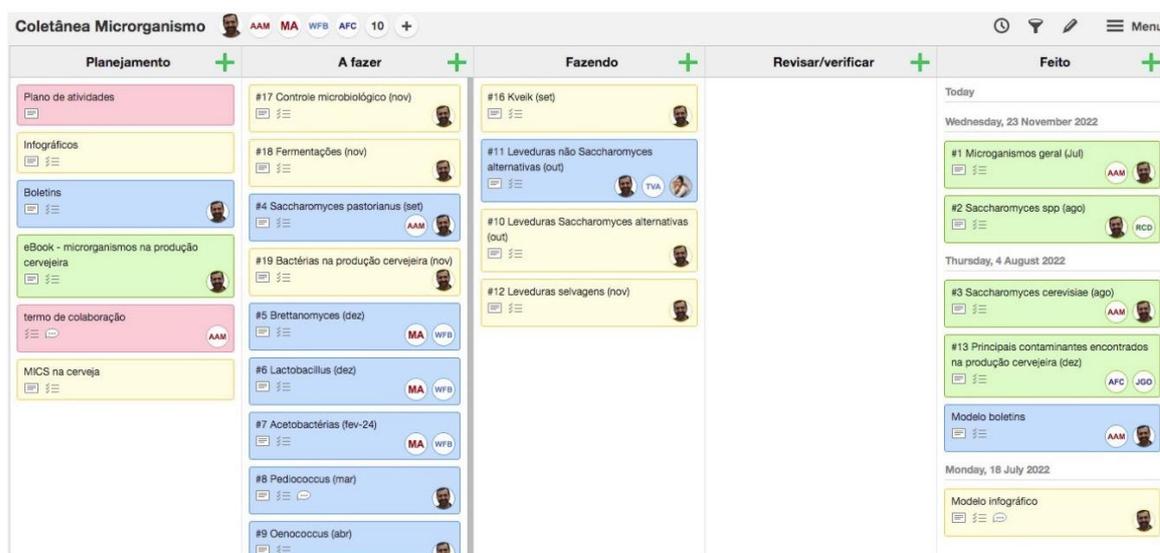
A gestão do projeto foi orientada pelas diretrizes do PMBOK, garantindo uma administração estruturada em torno de domínios chave como iniciação,

planejamento, execução, monitoramento, controle e encerramento do projeto. As práticas recomendadas pelo PMBOK serão adotadas para assegurar a gestão eficaz do escopo, do tempo, dos custos, da qualidade, dos recursos humanos, das comunicações, dos riscos, das aquisições e dos *stakeholders* do projeto.

Paralelamente, o *framework* Scrum foi integrado para promover a agilidade, a colaboração e a entrega contínua. O Scrum facilitou atividades regulares, permitindo a revisão e adaptação rápidas das atividades, conforme necessário. Reuniões frequentes de Scrum, revisões de *sprint* e retrospectivas foram conduzidas para garantir a transparência, a inspeção e a adaptação contínuas.

Para a execução das atividades, as tecnologias digitais foram empregadas de maneira estratégica para facilitar a gestão da equipe e dos recursos do projeto. Ferramentas como Kanbanflow (Figura 1) foram utilizadas para a gestão e o acompanhamento do progresso das atividades, enquanto plataformas como Google Drive e WhatsApp facilitaram a comunicação e a colaboração entre os membros da equipe. Essas tecnologias digitais permitiram a visualização em tempo real da situação do projeto, a atribuição clara de tarefas e de responsabilidades e a gestão eficaz dos recursos e dos prazos.

Figura 1 – Visão geral do Kanbanflow para produção da coletânea microrganismos



Fonte: Autores (2024).

A combinação da estrutura do PMBOK, a agilidade do Scrum e o suporte das tecnologias digitais criaram uma metodologia de gestão holística e adaptável. Essa abordagem permitiu a navegação eficaz através das complexidades do projeto, promovendo a execução eficiente, a aprendizagem contínua e a entrega de valor tangível para todos os *stakeholders* envolvidos.

Essa metodologia de trabalho almejou não apenas a realização bem-sucedida do projeto, mas também a criação de um ambiente propício para a inovação, para a colaboração e para a excelência na gestão de projetos, contribuindo significativamente para os objetivos e para o engajamento comunitário.

Para atingir os objetivos estabelecidos no projeto de extensão, implementaram-se diversas atividades e produções. Desde 2019, realizaram-se diversas atividades, como oficinas sobre produção cervejeira, visitas virtuais em microcervejarias, *lives* variadas e grupos de estudos on-line (moderados pelos estudantes da disciplina de Ciência da Cerveja).

Visando a ampliar a disseminação dos conhecimentos, produziram-se diversos tipos de materiais, destacando-se ebooks, infográficos, boletins, *videocasts*, videoaulas, além do próprio website do projeto com todo o material (página na internet: <https://www.unifal-mg.edu.br/lme/ervejacomciencia>).

A produção dos infográficos e dos boletins é realizada pela equipe do projeto (estudantes e coordenadores), pelos estudantes da disciplina Ciência da cerveja e pelos colaboradores de instituições parceiras (UFSCar, UFRJ, UFSC, IF Sul de Minas, BioinFood). As temáticas são muito variadas como sais, enzimas cervejeiras, fermentações, desenvolvimento sustentável e análise sensorial, destacando-se a série microrganismos. Além disso, o mapa interativo das cervejarias de Minas Gerais é atualizado anualmente.

Para maior contato e interação com a comunidade, mantêm-se as redes sociais do projeto no Instagram, Facebook e Youtube, além das postagens no ResearchGate, LinkedIn, Twitter e WhatsApp, aumentando o alcance do projeto. Destaca-se que se realizam postagens interativas no Instagram para ampliar engajamento, trocas de

experiências e levantamento de demandas. As postagens estáticas contribuem para aprimorar o conhecimento científico da produção.

Para incentivar e valorizar a participação da comunidade, utilizou-se o sistema de *open badges* da Badgr. Os distintivos digitais gerados têm validade internacional, com fácil integração em perfis de redes sociais, como o LinkedIn, ampliando o reconhecimento da formação na área cervejeira.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Uma das conquistas tecnológicas significativas da humanidade foi a descoberta e o desenvolvimento de métodos para produzir cerveja. De acordo com alguns autores, a produção de cerveja foi fundamental para a Revolução Neolítica (por volta de 12.000 a.C.), período esse marcado pela transição da caça e da coleta para o estabelecimento em assentamentos estabelecidos. Com o desenvolvimento da agricultura, incluindo o processamento de grãos após a colheita, é muito provável que a produção de cerveja logo se tornou um método comum de conservação e de consumo de grãos (Cabras, 2016).

As primeiras bebidas fermentadas foram encontradas na China, em Jiahu, entre 9.000 e 7.000 anos atrás, feitas com uvas selvagens, espinheiro, arroz e mel. Na Mesopotâmia, por volta de 6.000 a.C., a produção de cerveja foi iniciada, impulsionada por mudanças climáticas favoráveis. Mais tarde, na era suméria, a cerveja era comercializada e taxada. No Egito antigo, desde cerca de 5.000 a.C., a cerveja era produzida, vendida em locais públicos e exportada pelo Mediterrâneo, tendo a cevada como ingrediente principal (Cabras, 2016).

A água, o malte, o lúpulo, a levedura e os aditivos são ingredientes comuns na fabricação de cerveja. A cerveja antiga era turva, continha proteína, amido e levedura, quase um alimento completo. Atualmente, a cerveja clara e brilhante não é tão nutritiva quanto antes, mas ainda contém nutrientes importantes como ácido fólico, silício e niacina (Barth, 2013).

A água representa um componente importante da cerveja, e suas características físico-químicas e pureza são essenciais para a produção. Ela

influencia o rendimento da mosturação, como as ações das enzimas, o sabor, a sedimentação após fermentação e a qualidade geral da cerveja, além de outros fatores. Portanto, a pureza, o pH e a dureza total da água cervejeira são fundamentais para a qualidade da cerveja (Hornink, 2022).

O malte, geralmente de cevada, é um dos principais insumos da cerveja (*Hordeum vulgare*). Este define-se pelo processo de malteação, que pode ser realizado em grãos de cereais. Na malteação, os grãos passam por germinação controlada o que contribui para a ativação de enzimas, para a modificação do endosperma, para a formação de aromas e sabores e para a coloração. A secagem e/ou a tosta controladas interrompem a germinação, afetando a atividade enzimática e o poder diastásico (Hornink, 2022). Este é capaz de converter o amido (amilose e amilopectina) em açúcares fermentescíveis usando enzimas amilolíticas, particularmente α -amilase e β -amilase, que são essenciais para o processo de fermentação de bebidas (Hornink *et al.*, 2019).

O lúpulo é proveniente da planta *Humulus lupulus*, uma trepadeira (liana), angiosperma perene e dióica, da família Cannabaceae. Seu plantio pode se dar por rizomas ou sementes (Hornink *et al.*, 2019). São de interesse cervejeiro as flores fêmeas, que proporcionam amargor, sabor, aroma e estabilidade de espuma. Seu uso está associado à conservação da bebida pelas suas propriedades bacteriostáticas. Podem ser aplicadas em diversas etapas da produção destacando a etapa da fervura e maturação, podendo ser utilizadas *in natura* (cones florais), *pellets* (secos e prensados), extrato, extrato isomerizado e outros (Hornink, 2022).

Os principais microrganismos responsáveis pela fermentação da cerveja tradicional são as leveduras cervejeiras, também conhecidas como fermento cervejeiro. Os organismos unicelulares do filo Ascomycota, particularmente da Família Saccharomycetaceae, pertencem ao Reino Fungi, destacando *Saccharomyces cerevisiae* e *S. pastorianus* (Hornink *et al.*, 2022). Esses microorganismos são essenciais para o processo de fermentação alcoólica, pois podem transformar açúcar em álcool. Todas as cepas transformam o açúcar em álcool e dióxido de carbono, mas diferentes metabolismos produzem diferentes produtos, dando a cada cerveja suas próprias características (D. Junior; Vieira; Ferreira, 2009).

Na produção da bebida, podem ser empregados também os adjuntos cervejeiros, que servem como fontes de amidos e açúcares fermentescíveis ou para conferir características específicas à cerveja. Cada grão utilizado, como arroz, milho, aveia, centeio, trigo e milheto, possui propriedades distintas que impactam no corpo, no aroma e no sabor da cerveja. Adicionalmente, outros adjuntos, como amaranto e quinoa, têm sido incorporados para proporcionar sabores diferenciados à bebida (Hornink, 2022).

No Brasil, a Instrução Normativa (IN) nº 65/2019 estipula que cerveja é a bebida obtida pela fermentação do mosto de cevada malteada ou extrato de malte, submetido à cocção com adição de lúpulo ou extrato de lúpulo. Nesse processo, é permitida a substituição parcial da cevada malteada ou do extrato de malte por adjunto cervejeiro, conforme definido no art. 36 do Decreto nº 6.871/2009 (Brasil, 2022).

Uma vez que as matérias-primas chegam à cervejaria, existem oito etapas básicas no processo padrão de produção de cerveja. Moagem, brassagem, separação do mosto, fervura, resfriamento, fermentação, maturação e embalagem são as etapas que compõem esse processo (Barth, 2013).

Inicia-se com a moagem do malte e cereais, visando à separação da casca do endosperma para melhor contato com a água. Na mostura, ocorre a ativação de enzimas que convertem o amido em açúcares fermentáveis. Em seguida, há a separação do bagaço do malte do mosto, na qual o líquido segue para a próxima etapa. A fervura esteriliza o mosto e adiciona lúpulo para amargor e aroma. Após resfriamento, ocorre a fermentação, na qual a levedura converte os açúcares em álcool e CO₂. A maturação remove *off-flavours*, enquanto a filtração e envase finalizam o processo, podendo ocorrer carbonatação natural ou forçada. A escolha do recipiente de envase influencia na conservação da cerveja. A pasteurização prolonga a durabilidade do produto, sendo que, no Brasil, a pasteurização define as nomenclaturas cerveja e chopp (Coelho Neto *et al.*, 2020).

O consumo moderado de bebidas alcoólicas tem sido associado a alguns benefícios à saúde, sendo que a cerveja, em particular, está ligada a respostas

emocionais positivas, como a sensação de aventura e energia (Silva, 2016; Barth, 2013). Ainda assim, deve-se estimular o consumo moderado e consciente, uma vez que compostos, como o etanol presente, apresentam efeitos maléficos.

Nesse contexto, a tecnologia de fabricação de cerveja emerge como área do conhecimento em ciência de alimentos. Com o avanço da indústria cervejeira, surgem novas tecnologias, equipamentos e métodos, tornando crucial a constante atualização do conhecimento. A reforma do curso de tecnologia cervejeira, tanto em conteúdo quanto em métodos de ensino, pode estabelecer bases sólidas para o desenvolvimento de talentos inovadores capazes de atender às demandas da indústria e da sociedade. Além disso, um ensino de alta qualidade não apenas aprofunda a compreensão teórica, mas também cultiva a capacidade dos futuros profissionais de analisar e de resolver problemas de forma independente, promovendo a aplicação inovadora do conhecimento na produção cervejeira (Wu *et al.*, 2014).

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A cerveja, tema de amplo interesse, está ligada ao convívio social e é de grande importância econômica, sendo que as ações do projeto desempenham o papel de desmistificar e de fundamentar os conceitos envolvidos. Com o projeto, ampliamos o acesso à informação ao disponibilizarmos conteúdo e atividades on-line, para além do presencial. A partir dessas ações interagimos com a comunidade interessada e a iniciativa privada, incentivando profissionais de bares/restaurantes e interessados a entrarem no mercado das cervejas especiais e a se aprofundarem nos conhecimentos sobre cerveja e seus processos, o que pode contribuir para um maior sucesso desses empreendedores. Essa interação é evidenciada a partir dos 22.186 acessos aos materiais e canais das redes sociais (Figura 2), com Instagram (654 seguidores), Facebook (817 seguidores) e Youtube (297 seguidores). Além disso, destacam-se os acessos ao mapa (2.515) e aos e-books (4.199). As publicações também são veiculadas no Researchgate, LinkedIn e Twitter.

Figura 2 – Visão geral dos acessos às ferramentas e redes sociais



Fonte: Autores (2024).

Demonstra-se um impacto significativo na comunidade, alinhando-se com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 da ONU. Destaca-se sua conexão com o Objetivo 9, que abrange a indústria, a inovação e a infraestrutura. A partir do projeto, ações inovadoras são estimuladas e podem ser promovidas na produção cervejeira, contribuindo para a melhoria da qualidade do setor e para a capacitação dos envolvidos. Também dialoga com o Objetivo 4, relacionado à educação de qualidade, uma vez que o projeto foca na educação informal e contínua, tornando acessíveis os conhecimentos científicos subjacentes à produção de cerveja de forma livre e gratuita.

O projeto apoia o Objetivo 11, de cidades e comunidades sustentáveis, ao promover um espaço de diálogo e de troca de conhecimento sobre a produção cervejeira, que está profundamente conectada com a cultura e com o convívio social. Destaca-se que neste ano a disciplina Ciência da Cerveja terá parte de sua carga horária como ação curricular de extensão (ACEx) e os estudantes desenvolverão uma série de infográficos sobre a sustentabilidade na produção cervejeira.

Além disso, a ação reforça o Objetivo 5, que trata da igualdade de gênero. Ao destacar o papel das mulheres como empreendedoras no universo cervejeiro, o projeto contribui para a conscientização e para a promoção da participação feminina nesse mercado. O Objetivo 8, de emprego decente e crescimento econômico,

também é impulsionado, pois a ação promove conhecimentos profundos sobre cerveja e seus processos, incentivando a entrada de profissionais empreendedores no mercado de cervejas especiais.

Desde 2019, criaram-se diversos recursos educativos (Figura 3) como infográficos (59), boletins (4), ficha de produção (2), ebooks (3), mapa das cervejarias de Minas Gerais (3 edições), *videocasts* (3), vídeos (4). Além disso, destacam-se um banco de materiais, página indicação de leituras, legislação e reportagens.

Figura 3 – Principais produções do projeto cerveja com Ciência



Fonte: Autores (2024).

Como atividades para a comunidade, desenvolveram-se visitas virtuais em microcervejarias (6), oficinas sobre produção e análise sensorial (9), *lives* (13) e grupos de estudos a partir do sistema ELGG (6), sendo algumas das temáticas dos grupos de estudo obtidas a partir de enquete com a comunidade externa.

A contribuição social desse projeto é relevante, pois ela não só enriquece a compreensão da produção cervejeira, mas também aborda aspectos relevantes para a saúde, para a igualdade de gênero e para o crescimento econômico sustentável. O projeto atua como um agente transformador, promovendo conhecimento, conscientização e capacitação para a comunidade, com impactos que reverberam tanto no âmbito individual quanto no coletivo, dentro e fora do universo cervejeiro.

Destaca-se o impacto que o projeto teve na formação dos estudantes da equipe de trabalho. Os discentes puderam ter contato com o universo cervejeiro e com a comunidade cervejeira de forma ampla, conhecendo a realidade e os desafios do setor, assim como se envolvendo em diferentes aspectos do projeto, como na gestão (utilizam-se técnicas e ferramentas de gestão), na comunicação (pensar e criar estratégias, criar artes) e na produção de conteúdo. Os estudantes da disciplina Ciência da Cerveja também puderam se envolver com o projeto e pensar em grupos em como realizar divulgação científica assim como participar de discussões abertas sobre temas cervejeiros.

O projeto teve um efeito transformador na formação dos graduandos, pós-graduandos e profissionais inseridos no mercado, especialmente no meio acadêmico, onde a temática da produção cervejeira ainda é pouco abordada, assim, proporcionando a construção de conhecimentos e habilidades relacionadas à produção, frente aos desafios desse setor.

Outro aspecto de destaque é a integração entre o aprendizado teórico e as aspirações práticas dos estudantes. Muitos deles manifestaram interesse em estágios em cervejarias, e a riqueza de conhecimentos oferecidos pela disciplina e pelo projeto desempenharam um papel fundamental na realização dessas aspirações, demonstrando o impacto positivo gerado pelo projeto.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto apresenta uma iniciativa valiosa para a comunidade, integrando princípios da produção cervejeira com tópicos como saúde, igualdade de gênero, inovação e responsabilidade social. Essa abordagem, no contexto das ações desenvolvidas, resultou em um impacto positivo na formação dos estudantes, com exemplos de ex-alunas tornando-se empreendedoras bem-sucedidas no setor.

Utilizando recursos educativos, oficinas e interações on-line, permeado pelo uso das diversas redes sociais, o projeto tornou os conhecimentos científicos sobre a produção de cerveja mais acessíveis e abertos, promovendo discussões relevantes

com a comunidade cervejeira e propiciando o engajamento em torno da ciência e da inovação na produção cervejeira.

REFERÊNCIAS

BARTH, R. **The chemistry of beer: the science in the sud**. New Jersey: Wiley, 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento Secretaria de Defesa Agropecuária. **Anuário da cerveja 2022**. Brasília: MAPA, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/publicacoes/anuario-da-cerveja-2022>. Acesso em: 24 fev. 2024.

CABRAS, I.; HIGGINS, D. M. Beer, brewing, and business history. **Business History**. v. 58, n. 5, p. 609-624, 2016. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00076791.2015.1122713>. Acesso em: 20 fev. 2024.

COELHO NETO, D. M.; FERREIRA, L. L. P.; SAD, C. M. S.; CASTRO, E. V. R.; BORGES, W. S.; FILGUEIRAS, P. R.; LACERDA JUNIOR, V. Chemical concepts involved in beer production: a review. **Revista Virtual de Química**, v. 12, n. 1, p. 120-147, 2020. Disponível em: <https://s3.sa-east-1.amazonaws.com/static.sites.s bq.org.br/rvq.s bq.org.br/pdf/v12n1a11.pdf>. Acesso em: 2 abr. 2024.

D. JUNIOR, Amaro A.; VIEIRA, Antonia G.; FERREIRA, Taciano P. Processo de produção de cerveja. **Revista Processos Químicos**, v. 3, n. 6, p. 61-71, jul./dez. 2009. Disponível em: https://ojs.rpqsenai.org.br/index.php/rpq_n1/article/view/35/26. Acesso em: 11 abr. 2024.

FREITAS. A. G. Relevância do mercado cervejeiro brasileiro: avaliação e perspectivas e a busca de uma agenda de regulação. **Pensamento e Realidade**, v. 30, n. 2, p. 22-33, 2015. Disponível em: https://revistas.pucsp.br/pensamentorealidade/article/view/24655?fbclid=IwAR1sEvq5BVziwnf40oeRW_vWjzPFJErYpENBXh9EGxZtmiXmN_ylppADDbQ. Acesso em: 20 fev. 2024.

HORNINK, G. G. **Princípios da produção cervejeira e as enzimas na mosturação**. 1. ed. rev. Alfenas, MG: UNIFAL-MG, 2022. ISBN 978-65-86489-61-3. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/360621535_Principios_da_producao_cervejeira_e_as_enzimas_na_mosturacao. Acesso em: 20 fev. 2024.

HORNINK, G. G.; GALEMBECK, G. **Glossário cervejeiro: da cultura à ciência**. Alfenas, MG: Editora UNIFAL-MG, 2019. ISBN 978-85-63473-36-3. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/332754233_Glossario_cervejeiro_da_cultura_a_ciencia. Acesso em: 20 fev. 2024.

MEGA, J. F.; NEVES, E.; ANDRADE, C. J. A produção de cerveja no Brasil. **Revista Ciência, Tecnologia, Inovação e Oportunidade**, v. 1, n. 1, p. 34-42, 2011.

SILVA, A. P.; JAGER, G.; VAN BOMMEL, R.; VAN ZYL, H.; VOSS, H. P.; HOGG, T.; PINTADO, M.; GRAAF, C. Functional or emotional? How Dutch and Portuguese conceptualise beer, wine and non-alcoholic beer consumption. **Food Quality and Preference**. v. 49, p. 54-65, 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0950329315300082>. Acesso em: 20 fev. 2024.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS-MG. Cerveja com Ciência. 2024. Disponível em: <https://www.unifal-mg.edu.br/lme/cevejacomciencia>. Acesso em: 2 abr. 2024.

WU, R. N.; ZHAO, C. Y.; LV, C. M.; MA, R. S.; GAO, S.; WU, J. R. A Preliminary Teaching Innovation Study on Brewing Technology. *In*: INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SOCIAL SCIENCE (ICASS), 4., 2014, Singapore. **Anais [...]** Singapore: Advances in Education Research, 2014. ISSN 2160-1070.

Trabalho submetido em: 27 fev. 2024.

Aceito em: 13 mar. 2024.

UFCA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CARIRI
PROEX – Pró-Reitoria de Extensão

Av. Tenente Raimundo Rocha nº 1639
Bairro Cidade Universitária - Juazeiro do
Norte - Ceará - CEP 63048-080

 ufca.edu.br



Esta obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

entrecões
diálogos em extensão

 proex.ufca.edu.br
 periodicos.ufca.edu.br/ojs/index.php/entrecoes
 +55 (88) 3221-9286

e-ISSN 2675-5335