

ESTUDO DA INFLUÊNCIA DA LUZ NO PROCESSO DE FERMENTAÇÃO ALCOÓLICA

Técnica rápida que trará a melhor qualidade de produtos que utilizam fermentação alcoólica no seu processo de fabricação.

Leonardo Borges de Oliveira
leonardoborges_ps3@hotmail.com

Gilderlan Rodrigues Oliveira
rodriguesufcg@yahoo.com.br

Paulo Victor Reis Fonseca
pv.r@hotmail.com

Resumo: O processo de obtenção de etanol através da fermentação, além dos aspectos econômicos, tem despertado o interesse no aprimoramento de tecnologias voltadas para a produção de energias limpas, em função da sua utilização para fins carburantes. Atualmente é cada vez mais frequente o uso da luz emitida através de LEDs, na área da medicina e na indústria alimentícia. A luz de LED, além de promover a regeneração celular por meio da fotoestimulação, tem se mostrado vantajoso na indústria de alimentos, em função do baixo consumo de eletricidade e por não fornecer calor. Neste contexto, o esse trabalho tem como objetivo estudar a influência da luz no processo de fermentação alcoólica. Durante esse processo, inicialmente, distribuiu-se o mosto entre os fermentadores, e em seguida, estes foram condicionados em ambiente refrigerado com controle de temperatura. Para avaliar a influência da luz, realizou-se uma fotoestimulação partir do uso de lâmpadas LED, em diferentes comprimentos de ondas, azul (450-495 nm), verde (495-570 nm) e vermelho (620-770 nm). Por fim, monitorou-se o teor alcoólico das amostras fotoestimuladas, comparando-os com o teor alcoólico do padrão (ausência de luz). O processo de fermentação alcoólica relacionado à interferência de luz no espectro do visível ainda carece de estudos, sobretudo considerando os estudos recentes envolvendo a indústria alimentícia. Desta forma, esse trabalho tem como finalidade buscar novos conhecimentos de modo a

acrescentar argumentos em discussões futuras sobre o assunto.

Palavras-Chave: fotoestimulação; LED; teor alcoólico;

INTRODUÇÃO

Fermentação é um processo que ocorre com a degradação da glicose quando os indivíduos vão estar na ausência do oxigênio, onde fungos e bactérias (leveduras) transformam matéria orgânica em outros produtos. (JUNIOR; SASSON, 2007). Na fermentação, os açúcares são convertidos em gás carbônico, etanol e derivados pelo metabolismo causado pelas leveduras em condições anaeróbicas. As principais fermentações são a alcoólica e a láctica.

Na fermentação alcoólica, as leveduras transformam açúcares em álcool etílico (etanol) e gás carbônico (CO₂), sendo as mais importantes e usadas na produção as do gênero *Saccharomyces*. Esses organismos são desenvolvidos para propiciar fermentação uniforme, rápida e com alto rendimento em etanol. É necessário ter o controle de temperatura pois este é um fator importante para a conversão de açúcar em etanol. Não havendo esse controle poderá haver reações indesejáveis e alterações no rendimento e na qualidade do produto final. (SILVA; JESSES; COUTO, 2007).

Um dos fatores que julga-se importante nesse processo é o tempo de duração de conclusão. Alguns estudos como (PEDROZA et

al., 2019) mostram que a luz de LED promove um maior crescimento das plantas de alface.

A variação de temperatura também é um fator que influencia no processo e com isso é necessário o uso do LED, que é uma luz fria para uma melhor eficácia, e um controle eficiente de temperatura, para que não haja grandes variações. Com isso, faz-se necessário o monitoramento das variáveis desejadas remotamente para que não haja influências externas no processo.

MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia empregada e utilizada neste projeto seguiu um plano de trabalho, inicialmente, foi realizada a análise das técnicas e tecnologias utilizadas na literatura, e como base na visualização da teoria envolvida para o entendimento do projeto, definiu-se o escopo do projeto, cujo o objetivo foi estudar a influência da luz na fermentação alcoólica. Durante a execução, foram utilizados os seguintes materiais:

- Balde fermentador de vidro;
- Fitas Leds RGB (3 cores);
- Mosto (combinação de água e malte moído);
- Termômetro;
- Caixa de isopor;
- Densímetro;
- Coletor de amostra;
- Airlock tipo S;
- Torneira simples de filtro;
- iSpindel (densímetro termômetro);
- *Levedure Safale US-05* 11,5 gramas.

Construção do fermentador

Durante a construção e montagem dos fermentadores, inicialmente, realizou-se dois furos, um superior (na tampa) e outro na parte inferior (na parede do balde) com altura de 80 mm. Em seguida, encaixou-se a torneira de filtro na parte inferior, deixando-a bem encaixada, já para o fermentador fotoestimulado, utilizou-

se a fita de LED RGB em volta do vaso de fermentação, conectando-a em uma fonte externa, conforme a figura 1.

Durante o processo de fermentação, as leituras das densidades, foram realizadas coletando-se amostras (250 mL) do fermentador padrão (sem luz), comparando-as com os valores de densidade do fermentador fotoestimulado (com luz), a partir do envio das informações do iSpindel.



Figura 1 - Fermentador fotoestimulado com LED vermelho.

Resultado final após montagem, pode ser observado na figura 2:



Figura 2 - Fermentadores utilizados no processo de fermentação

Após a montagem dos fermentadores, os mesmos foram acondicionados dentro de uma caixa de isopor, e esta por sua vez em um sistema de temperatura controlada. Por fim, o introduziu-se o mosto nos fermentadores, em seguida adicionou-se as leveduras, dando início ao processo de fermentação. A figura 3 demonstra todas as etapas do processo.

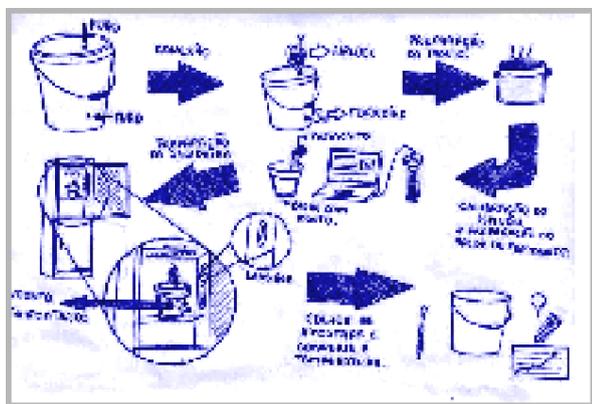


Figura 3 - Diagrama da montagem do projeto.

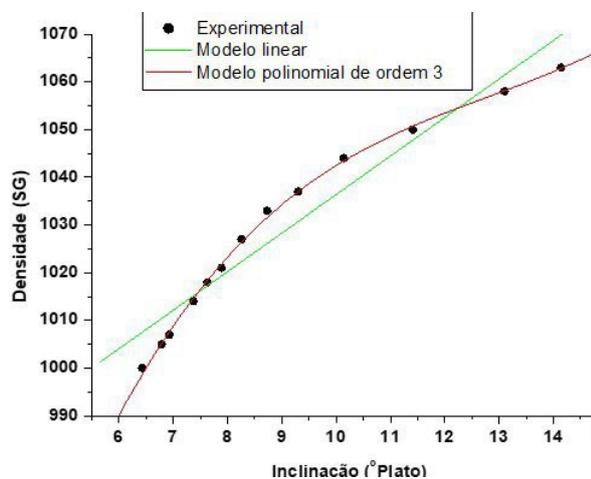


Figura 4 - Curva de calibração do iSpindel.

Calibração do iSpindel

Durante o processo de calibração, o iSpindel foi conectado ao Ubidots, com o intuito de realizar a aquisição e leitura das inclinações medidas. Além disso, alterou-se a configuração do iSpindel, de modo que as novas leituras fossem enviadas a cada 20 segundos. Após as configurações, o iSpindel foi colocado em água limpa (0 graus Plato, SG 1.000), anotando-se a sua inclinação inicial. Em seguida, preparou-se uma solução padrão de açúcar e água com uma densidade prevista de 1063. Por fim, foram realizadas diluições na amostra padrão, variando a densidade entre 1063 e 1005, de modo a obter diferentes graus Plato, a partir da variação da inclinação do iSpindel.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A curva de calibração do iSpindel, que expressa a relação entre inclinação e graus Plato, foi obtida a partir do método de regressão linear. De acordo com os dados figura 4, foi possível observar o grau de ajuste aos dados experimentais, com base nos modelos linear e polinomial de terceira ordem. Os modelos obtidos foram validados a partir dos parâmetros estatísticos: coeficiente de correlação e desvio padrão.

De acordo com os dados da tabela 1, observou-se que o modelo de terceira ordem, apresentou um coeficiente de correlação R^2 de 0,99, o que expressa uma forte correlação entre as variáveis graus Plato e densidade. Além disso, possui o menor desvio padrão, o que implica em um menor grau de dispersão entre os valores experimentais e os preditos pelo modelo. Desta forma, o modelo de terceira ordem foi selecionado, para medir a densidade do fermentador fotoestimulado a partir do uso de iSpindel.

Modelo	R^2	Desvio
$955,59.x+8,08$	0,97	5,44
$747,21+64,26.x^3-4,70.x^2+0,12.x$	0,99	0,86

Tabela 1 - Parâmetros de validação dos modelos usados no método de regressão linear.

A partir do gráfico da figura 4, observou-se o comportamento da densidade, com e sem luz, ao longo do tempo de fermentação. Os resultados obtidos, mostram que o fermentador fotoestimulado com LED, apresentou uma maior variação da densidade, quando comparado com o fermentador sem luz. Essa variação indica uma interação das leveduras

com a emissão de luz, acarretando no seu aumento da atividade, e conseqüentemente na sua eficiência.

SILVA, J. DE S. E; JESES, J. C. DE; COUTO, S. M. **Noções sobre fermentação e produção de álcool na fazenda.** Viçosa, 2007.

ORDOÑEZ, J. A. **Tecnologia de Alimentos: alimentos de origem animal.** Porto Alegre: Artmed, 2005.280p.

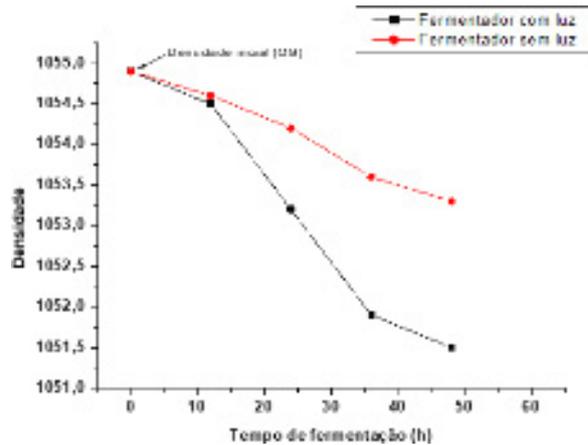


Figura 4 - Influência da luz no processo de fermentação.

CONCLUSÕES

Esse projeto contribui com novas discussões para o processo de fermentação alcoólica, como o monitoramento remoto e a fotoestimulação. Através dos resultados obtidos, observou-se uma boa relação entre a inclinação do iSpindel e a densidade, o tornando-o em uma importante ferramenta de monitoramento no processo de fermentação. Além disso, foi possível verificar um aumento na atividade das leveduras, no fermentador fotoestimulado, resultando na aceleração do processo de fermentação.

REFERÊNCIAS

JUNIOR, C. DA S.; SASSON,S. **Biologia.** 4. ed. São Paulo, 2007.

PEDROZA, J. P. et al. **Crescimento de alface cultivada sob iluminação de diodos emissores de luz,** 2019. (Nota técnica).

ROVERE, B. O.; FAUST, D. V. **Aplicação do processo de foto estimulação com luz visível na produção de iogurte natural.** Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2016.