

# AVALIAÇÃO DO TEMPO DE EMULSIFICAÇÃO, ÓLEO/MEIO DE CULTURA, NA PRODUÇÃO DE BIOMASSA DE *Rhizopus Oryzae*



Deborah Carbonera Guedes (IC) Acadêmica de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia — UERGS  
Professor Dr. João Alifantes (PQ) — UERGS



## INTRODUÇÃO

A dificuldade de tratamento dos resíduos gerados no processo de transesterificação alcalina na produção de Biodiesel tem chamado atenção de pesquisas para o desenvolvimento de processos que utilizam catalisadores enzimáticos nesta reação. Dessa forma a lipase proveniente, principalmente, de fungos filamentosos, neste caso de *Rhizopus Oryzae*, apresenta-se como um atrativo catalisador que possibilita a obtenção de produtos com maior grau de pureza e a fácil recuperação do glicerol.<sup>[1][4]</sup>

O cultivo de *Rhizopus Oryzae* em meio de cultura adequado fornece biomassa com potencial catalítico para a produção de Biodiesel. O meio de cultura utilizado para o crescimento do fungo *Rhizopus Oryzae* é um meio pobre em nutrientes e tem como única fonte de carbono o óleo de oliva. Desse modo, o microrganismo é estimulado a sintetizar mais lípases a fim de degradar esta fonte de carbono.<sup>[2][6]</sup>

No intuito de proporcionar um maior consumo desta fonte de carbono e possibilitar uma maior produção de biomassa de *Rhizopus Oryzae* com potencial catalítico, o meio de cultura é submetido a emulsificação antes de ser inoculado com o fungo. A emulsificação do meio de cultura disponibiliza uma maior superfície na interfase meio de cultura aquoso e óleo vegetal.<sup>[3][5]</sup>

## OBJETIVO

O objetivo deste estudo é determinar o tempo ótimo de emulsificação para aumentar a disponibilidade da fonte de carbono no meio de cultura possibilitando uma fase de crescimento microbiano mais expressiva e consequentemente maior obtenção de biomassa de *Rhizopus Oryzae*.

## METODOLOGIA

O meio de cultura selecionado para o crescimento do fungo *Rhizopus Oryzae* é um meio líquido sintético constituído de 30g/L de óleo de oliva; 70g/L de peptona; 1g/L de NaNO<sub>3</sub>; 1g/L de KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>; 0,5g/L de MgSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O.

Antes dos meios de cultura serem inoculados com o fungo *Rhizopus Oryzae*, os mesmos são submetidos a emulsificação em um shaker sob agitação de 130rpm. Sendo avaliados os tempos de emulsificação em 4h, 8h, 16h e 24h. Os meios de cultura inoculados com *Rhizopus Oryzae* são incubados no shaker por 144h a 35°C e agitação de 130rpm.

Após a incubação dos meios de cultura, realiza-se a filtração e secagem da biomassa. No processo de filtração utiliza-se um funil de Büchner conectado a um frasco Kitassato contendo papel filtro, o qual é previamente seco em estufa por 24h a 60°C. Todo o conteúdo do meio de cultura é despejado sobre o papel filtro e a biomassa é lavada com hexano. Assim, a biomassa retida no papel filtro é secada em estufa por 48h a 60°C, e posteriormente pesada.



Figura 1— Biomassa seca de *Rhizopus Oryzae* obtida com 4h de emulsificação.

## RESULTADOS

Os resultados obtidos com os tempos de emulsificação de 4h, 8h, 16h e 24h estão relacionados na tabela a seguir:

Tabela 1 — Biomassas obtidas com 4h,8h,16h e 24h de emulsificação.

Tempo de emulsificação	Biomassa Produzida
4h	2,6937g
8h	2,8282g
16h	1,4229g
24h	1,3853g

A comparação dos resultados obtidos com 4h e 8h de emulsificação indica que o tempo de emulsificação interfere na produção de biomassa. Porém os resultados obtidos com 16h e 24h de emulsificação não estão de acordo com o esperado. Como a superfície na interfase óleo vegetal e meio de cultura aquoso é maior nos meios de cultura submetidos a períodos mais longos de emulsificação, possivelmente seja necessário que o período de incubação dos meios inoculados seja intensificado, permitindo que o óleo contido no meio de cultura possa ser totalmente consumido pelo fungo.

## PERSPECTIVAS

A emulsificação dos meios de cultura representa um melhor aproveitamento da fonte de carbono pelo microrganismo. Os experimentos indicam que os meios de cultura com maior tempo de emulsificação possivelmente necessitam do aumento no tempo de incubação dos meios de cultura inoculados. Sendo assim, pretende-se avançar nos estudos e experimentos que visem estimar o tempo médio de incubação essencial para o consumo do óleo vegetal.

## REFERÊNCIAS

- [1] LEUNG, D.; WU, X.; LEUNG, M. (2010), A review on biodiesel production using catalyzed transesterification. *Applied Energy*, v. 87, p. 1083–1095.
- [2] HAMA, S.; TAMALAMPUDI, S.; FUKUMISU, J.; MIURA, K.; YAMAJI, H.; KONDO, A.; FUKUDAL, H. (2006), Lipase Localization in *Rhizopus oryzae* Cells Immobilized within Biomass Support Particles for Use as Whole-Cell Biocatalysts in Biodiesel-Fuel Production, *Journal of Bioscience and Bioengineering*, v. 1001, p. 328–333.
- [3] AKOH, C.; CHANG, S.; LEE, G.; SHAW, J. (2007), Enzymatic Approach to Biodiesel Production. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, v.55, p. 8995–9005.
- [4] BAJAJ, A.; LOHAN, P.; JHA, P.; MEHROTRA, R. (2010), Biodiesel production through lipase catalyzed transesterification: An overview. *Journal of Molecular Catalysis B: Enzymatic*, v. 62, p. 9–14.
- [5] FUKUDAA, H.; KONDO, A.; TAMALAMPUDI, S. (2009), Bioenergy: Sustainable fuels from biomass by yeast and fungal whole-cell Biocatalysts. *Biochemical Engineering Journal*, v. 44, p. 2–12.
- [6] LI, W.; DU, W.; LIU, D. (2008), *Rhizopus oryzae* Whole-Cell-Catalyzed Biodiesel Production from Oleic Acid in tert-Butanol Medium, *Energy & Fuels*, v.22, p. 155-158.



Legenda da imagem ou do elemento gráfico.

#### Título do artigo interno

Este artigo pode conter de 150 a 200 palavras.

Uma das vantagens de usar o boletim informativo como ferramenta promocional é a possibilidade de aproveitar outros materiais de marketing, como informações à imprensa, estudos de mercado e relatórios.

O segredo de um trabalho bem-sucedido é apresentar um conteúdo útil ao leitor.

Uma forma de apresen-

tar um conteúdo eficiente é desenvolver e escrever seus próprios artigos ou incluir a programação de eventos futuros ou uma oferta especial promovendo um novo produto.

Pesquise outros artigos ou inclua artigos "complementares" acessando a World Wide Web. Você poderá escrever sobre uma variedade de assuntos ou optar por artigos resumidos.

Grande parte do conteúdo do boletim informativo pode ser aproveitada para seu site da Web. O Microsoft Publisher oferece uma maneira simples de converter seu boletim informativo em uma publicação da Web. Quando terminar de escrever o boletim informativo, converta-o para um site da Web e publique-o.

**"Para chamar a atenção do leitor, insira uma citação ou frase interessante do texto aqui."**

#### Título do artigo interno

Este artigo pode conter de 100 a 150 palavras.

Os temas dos boletins informativos são bem variados. Você pode incluir artigos sobre novos avanços e descobertas tecnológicas em sua área.

Se preferir, poderá fazer observações sobre as tendências comerciais ou econômicas ou previsões para clientes.

Se fizer uma distribuição interna, poderá analisar novos procedimentos ou melhorias no gerenciamento. Inclua totais de vendas ou lucros para mostrar o crescimento da empresa.

Alguns boletins informativos contêm uma coluna atualizada a cada edição: uma coluna de dicas, crítica literária, uma carta do presidente ou um editorial. Você tam-

bém poderá fornecer o perfil de um funcionário ou de clientes importantes.



Legenda da imagem ou do elemento gráfico.

#### Título do artigo interno

Este artigo pode conter de 75 a 125 palavras.

A escolha de imagens ou elementos gráficos é uma etapa importante na elaboração do boletim informativo.

Pense no artigo e verifique se a imagem escolhida irá retratar ou aperfeiçoar a mensagem que está tentando transmitir. Evite escolher imagens

fora do contexto.

O Microsoft Publisher possui milhares de imagens de clip-art que você poderá escolher e importar para o boletim informativo. Há também várias ferramentas para desenhar formas e símbolos.

Após escolher uma imagem, coloque-a próxima ao artigo. Certifique-se

de inserir uma legenda abaixo da imagem.

**Título do artigo interno**

Este artigo pode conter de 150 a 200 palavras.

Uma das vantagens de usar o boletim informativo como ferramenta promocional é a possibilidade de aproveitar outros materiais de marketing, como informações à imprensa, estudos de mercado e relatórios.

O segredo de um trabalho bem-sucedido é apresentar um conteúdo útil ao leitor.

Uma forma de apresen-

tar um conteúdo eficiente é desenvolver e escrever seus próprios artigos ou incluir a programação de eventos futuros ou uma oferta especial promovendo um novo produto.

Pesquise outros artigos ou inclua artigos "complementares" acessando a World Wide Web. Você poderá escrever sobre uma variedade de assuntos ou optar por artigos resumidos.

Grande parte do conteúdo do boletim informativo pode ser aproveitada para seu site da Web. O Microsoft Publisher oferece uma maneira simples de converter seu boletim informativo em uma publicação da Web. Quando terminar de escrever o boletim informativo, converta-o para um site da Web e publique-o.



Legenda da imagem ou do elemento gráfico.

**Título do artigo interno**

Este artigo pode conter de 100 a 150 palavras.

Os temas dos boletins informativos são bem variados. Você pode incluir artigos sobre novos avanços e descobertas tecnológicas em sua área.

Se preferir, poderá fazer observações sobre as tendências comerciais ou econômicas ou previsões para clientes.

Se fizer uma distribuição interna, poderá analisar novos procedimentos ou melhorias no gerenciamento. Inclua totais de vendas ou lucros para mostrar o crescimento da empresa.

Alguns boletins informativos contêm uma coluna atualizada a cada edição: uma coluna de dicas, crítica literária, uma carta do presidente ou um editorial. Você tam-

bém poderá fornecer o perfil de um funcionário ou de clientes importantes.

**"Para chamar a atenção do leitor, insira uma citação ou frase interessante do texto aqui."**

**Título do artigo interno**

Este artigo pode conter de 75 a 125 palavras.

A escolha de imagens ou elementos gráficos é uma etapa importante na elaboração do boletim informativo.

Pense no artigo e verifique se a imagem escolhida irá retratar ou aperfeiçoar a mensagem que está tentando transmitir. Evite escolher imagens

fora do contexto.

O Microsoft Publisher possui milhares de imagens de clip-art que você poderá escolher e importar para o boletim informativo. Há também várias ferramentas para desenhar formas e símbolos.

Após escolher uma imagem, coloque-a próxima ao artigo. Certifique-se

de inserir uma legenda abaixo da imagem.



Legenda da imagem ou do elemento gráfico.

Insira o slogan da empresa aqui.

T

Endereço comercial principal  
Seu endereço linha 2  
Seu endereço linha 3  
Seu endereço linha 4  
Tel: 55-555-5555  
Fax: 55-555-5555  
Email: nome@example.com

  
**Organização**

Insira um pequeno parágrafo sobre sua organização. Ele poderá incluir seus objetivos, sua missão, data em que foi fundada e um pouco de seu histórico. Você também poderá fornecer uma lista dos tipos de produtos, serviços ou programas oferecidos por sua organização, a região abrangida (por exemplo, regiões sul e sudeste do país e uma parte da América Latina), e o perfil de seus clientes e membros. Informe também um telefone de contato para que seus leitores possam requisitar mais informações.

**Estamos na Web!**  
example.com

#### Título do Texto da Página Anterior



Legenda da imagem ou do elemento gráfico.

O artigo pode conter de 175 a 225 palavras.

Se o seu boletim informativo for dobrado e enviado pelo correio, este artigo será exibido na parte de trás. Portanto, é recomendável inserir um texto de fácil leitura.

Uma sessão de perguntas e

respostas também é um excelente meio de atrair a atenção de seus leitores. Você também pode compilar as últimas respostas recebidas desde a última edição ou organizar respostas genéricas para perguntas comuns sobre sua empresa.

Inclua uma lista com os nomes e funções dos gerentes da empresa para dar um toque pessoal ao boletim informativo. Se for uma empresa pequena, você também poderá mencionar o nome de todos os funcionários.

Se possuir o preço dos produtos ou serviços mais oferecidos, inclua uma listagem dos preços. Informe os leitores como eles poderão proceder para obter mais informações caso desejem.

Você também pode utilizar este espaço para inserir a programação de eventos regulares, tais como café da manhã com fornecedores toda primeira terça-feira do mês ou uma ação beneficente bimestral.

Se houver espaço sobrando, inclua uma imagem de clip-art ou um elemento gráfico.