



ANÁLISE DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA FERMENTAÇÃO PARA PRODUÇÃO DE ETANOL

B.S. CASTRO¹, P. M. SANTOS², S. A. SANTOS³, A. C. CHESCA⁴

¹ Universidade de Uberaba, Departamento de Engenharia Elétrica

^{2,4} Universidade de Uberaba, Departamento de Engenharia Química

³ Centro Universidade de Barretos, Departamento de Engenharia Química

RESUMO – A Qualidade microbiológica do processo de produção de etanol estão relacionadas a qualidade da matéria-prima além das análises e processos de produção. Os parâmetros que influenciaram na produção eficiente do fermento são a quantidade de bastonetes vivos e a porcentagem de brotamento e viabilidade celular. Com os resultados podemos identificar que com uma viabilidade de 86% a capacidade de fermento no creme é de aproximadamente 68%,entretanto, este parâmetro apresentou este valor devido os outros índices estarem dentro do ideal. Por meio do controle do microbiológico, é possível aumentar a produção de etanol.

1. INTRODUÇÃO

A relação do etanol com o Brasil se deu por meados da década de 1920, entretanto, o mesmo somente foi consolidado em 1970 com o Programa Nacional do Alcool (Proálcool). Com esta estratégia de médio e longo prazo, o setor conseguiu aumentar a produção e consequentemente diminuir a importação de petróleo, que correspondia a 80% do consumo do país.(NOVACANA,2013)

No ano de 2019 o Brasil apresentou a maior produção de etanol registrada na história. O valor recorde de 34 bilhões de litros se deve em função da melhoria contínua da matéria prima e dos processos de produção mais eficientes.(BARBOSA,2020)

O futuro da produção de etanol está em realizar melhoras nos processos e principalmente em desenvolvimento da qualidade do etanol para aumentar a eficiência com a mesma quantidade de toneladas de cana.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O método para desenvolvimento desta pesquisa é realizado por meio de análises da qualidade microbiológica da fermentação alcoólica.

Para verificar se a qualidade microbiológica são necessários realizar cálculos que cheguem na viabilidade celular, concentração celular e a porcentagem de brotamento das leveduras, de acordo



com Caldas (2011), estes percentuais podem ser determinados pelas fórmulas:

Concentração Celular

$$\text{Concentração celular (células vivas/mL amostra)} = 1,68 \times 10^6 \times N \times 1^{\text{a}} \text{ diluição}$$

Onde:

$$N \rightarrow \text{Número médio de células vivas (total/16)} \quad (\text{Eq. 1})$$

Viabilidade Celular

$$\text{Viabilidade Celular (\%)} = \left(\frac{N_1}{N_2} \right) \times 100$$

Onde:

N1 → Número total de células vivas

N2 → Número total de células (vivas + mortas)

(Eq. 2)

Porcentagem de Brotamento

$$\text{Brotamento (\%)} = \left(\frac{NB}{N_1} \right) \times 100$$

Onde:

NB → Número de células vivas em brotamento

N₁ → Número total de células vivas

(Eq. 3)

Ao realizar as análises e os cálculos devemos realizar a análise para verificar se os dados apresentados estão dentro dos valores ideais. Como o processo de fermentação apresenta vários fatores de acordo com a matéria prima, os valores padrões também tem diferenças. Os parâmetros apresentados são conforme a matéria prima utilizada na usina em estudo.

Os parâmetros comparativos da usina para o Brotamento é de 15 à 18%, os valores abaixo do ideal indica que as células estão fracas; acima do apresentado consome maior quantidade de açúcar para produzir fermento. Para a viabilidade celular os valores aceitáveis são de 85%, com valores abaixo influencia na eficiência industrial tendo queda de rendimento e perda de álcool. Para os bastonetes vivos o ideal seja acima de 1000 (10⁵/mL), com valores inferiores o nível de infecção aumenta.



4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As informações apresentadas corresponde a um período de 30 dias. Os dados são as análises durante a safra de uma usina sulcroatcooleiro do estado de Minas Gerais.

A seguir é apresentado análises microbiológicas. Na Tabela 1 está apresentado as médias das análises correlacionadas com a porcentagem de fermento no creme abaixo de 60%, este valor é considerado o que apresenta maior eficiência no processo.

Tabela 1 – Médias de análises microbiológicas inferior a 60% de fermento no creme.

Bastonetes Vivos/mL (10⁵/mL)	Brotamento (%)	Viabilidade celular (%)	Fermento no creme (%)
1047	17	83	54

Fonte: dados do autor, 2020.

Analisando os dados apresentados, os valores de bastonetes vivos tem influencia direta com o processo de fermentação, onde com números abaixo dos apresentados, diminui a quantidade de fermento no creme. Entretanto a porcentagem do brotamento e viabilidade celular são importantes, pois com altos níveis de brotamento acaba se tendo um consumo de açúcar maior e consequentemente aumento na produção de fermento. Por outro lado, níveis de brotamento inferior indica que as células estão fracas, diminuição na produção de fermento.

A viabilidade celular mede a quantidade de fermento vivo, e com isso deve ser acima de 85% para que o fermento tenha qualidade na produção de etanol.

Na Tabela 2, As análises de 20 dias que apresentaram uma porcentagem superior a 60%;

Tabela 2 – Médias de análises microbiológicas superior a 60% de fermento no creme.

Bastonetes Vivos/mL (10⁵/mL)	Brotamento (%)	Viabilidade celular (%)	Fermento no creme (%)
1038	18	86	68

Fonte: dados do autor, 2020.

Comparando com a Tabela 1, os valores são próximos da quantidade de bastonetes vivos e do brotamento, entretanto a viabilidade celular e superior.



5. CONCLUSÃO

Conclui-se que a fermentação durante o período de safra analisado apresenta uma viabilidade celular aproximadamente 86% e brotamento de 18% e a quantidade de bastonetes vivos de $1038 \cdot 10^5$ /mL. Os valores apresentados estão dentro dos parâmetros de qualidade microbiológica que produziu aproximadamente 68% de fermento no creme, onde o parâmetro ideal para eficiência é 60%.

6. REFERÊNCIAS

NOVACANA. Contextualização histórica do etanol. 2013, Disponível em: < Contextualização histórica do etanol | novaCana.com>. Acesso em 09 dez de 2020.

BARBOSA, Fernando. Brasil registra a maior produção de etanol da sua história. 2020. Disponível em: < <https://revistagloborural.globo.com/Noticias/Agricultura/noticia/2020/04/brasil-registra-maior-producao-de-etanol-da-sua-historia.html>>. Acesso em 09 dez de 2020.

CALDAS, Celso; Novo Manual para Laboratórios Sulcroatcooleiros. 1º ed. Abril de 2011. Maceió. Pag 599-601.