

## **Análise da Capacidade fermentativa de linhagens de *Saccharomyces cerevisiae* industriais em caldo de sorgo sacarino**

**Maria do Socorro Mascarenhas Santos<sup>1</sup>, Eliane Ferreira de Souza<sup>1</sup>, Murilo Gonçalves de Amorim<sup>1</sup>, Talita Cuenca Pina Moreira Ramos<sup>1</sup>, Mikaelly Nayara Santos<sup>1</sup>, Carlos Hissao Kurihara<sup>2</sup>, Cesar José da Silva<sup>3</sup>, Margareth Batistote<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – Centro de Estudos em Recursos Naturais (CERNA)

Caixa Postal 351 – CEP 79804-970 – Cidade – Estado – E-mail: (mariseliana@hotmail.it)

<sup>2</sup>Embrapa Agropecuária Oeste – Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas – Dourados, MS, Brasil. <sup>3</sup>Embrapa Agropecuária Oeste – Sistemas de Produção Agroenergéticos, Dourados, MS, Brasil.

### **RESUMO**

*O sorgo sacarino apresenta-se como uma alternativa para ampliar a matriz energética do Brasil. Este estudo visa avaliar linhagens de Saccharomyces cerevisiae cultivadas em caldo de sorgo sacarino em diferentes concentrações de Brix. Foram realizados testes de capacidade fermentativa com tubos de Durham invertidos contendo 10,0 mL de caldo com concentração inicial de 20, 25 e 30° Brix. No decorrer das 48 horas foram realizadas aferições de concentração de Brix por refratômetro portátil e pH com pHmetro digital. Os resultados apresentaram que as leveduras Catanduva-1 e FT-858 mostraram capacidade fermentativa, no entanto as linhagens Ragi Instan e Santa Adélia não apresentaram indícios de fermentação. Neste estudo, nas condições analisadas, quatro linhagens foram capazes de consumir o substrato.*

**Palavras-chave:** Matriz energética, leveduras, performance metabólica.

### **INTRODUÇÃO**

A crescente demanda por combustíveis tanto nacional como internacional vem impulsionando pesquisas que possibilitam a identificação de matérias primas para a diversificação da matriz energética. Assim, o sorgo sacarino desponta como uma alternativa viável a produção de etanol combustível, por ser uma fonte de biomassa renovável e possuir características similares a cana, como açúcares de fermentação direta, além de ser uma planta mais rustica tolerando solos com teores médios de acidez, resistente a temperaturas elevadas e altamente tolerante a estresse hídrico se desenvolvendo em regiões secas e quentes, se mostrando eficiente na produção de massa verde, sua propagação se dá por semeadura estando pronta para a colheita em mais ou menos 120 dias, podendo ser cultivada na entressafra da cana de açúcar possibilitando uma otimização quanto a operacionalidade do processo das usinas (MAY *et al.*, 2012; RUTTO *et al.*, 2013). Contudo, faltam estudos a respeito da produção de etanol por via fermentativa neste substrato. Neste sentido, o estudo visa avaliar a capacidade fermentativa de linhagens de leveduras industriais cultivadas no caldo de sorgo sacarino em diferentes condições cultivo.

### **MATERIAL E MÉTODOS**

O caldo do sorgo foi cedido pela Embrapa. As leveduras utilizadas foram amostras internacionais Ragi Instan e Red Star e as nacionais Pedra-2, Catanduva-1, FT-858 e Santa Adélia. Para a realização do teste da capacidade fermentativa das linhagens, caldo de sorgo foi calibrado com o auxílio de um refratômetro portátil em diferentes concentrações de graus Brix (20°, 25° e 30°) em pH 5,5 e com auxílio de uma pipeta graduada foram adicionados 10,0 mL em tubos de ensaio contendo tubos de Durham invertidos e esterilizado a 120°C por 20 minutos. Foi inoculada uma colônia de leveduras e incubadas por 48 horas e foram analisadas quanto a formação de bolha retido nos tubos de Durham e pela presença de espuma, indicativos de fermentação. O pH foi aferido por pHmetro e o Brix por refratômetro portátil.

### **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

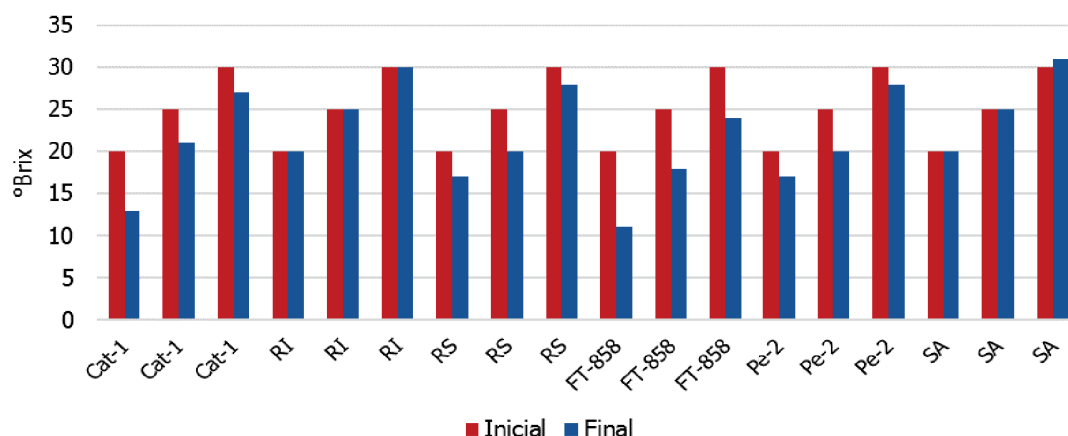
Na análise da capacidade fermentativa, em caldo de sorgo nas diferentes concentrações de graus Brix, as linhagens Catanduva-1, Red Star, Pedra-2 e FT-858 apresentaram indicativos de fermentação, pois haviam nos tubos de Durhan a presença bolhas e espuma, características de linhagens fermentadoras em todos os Brix analisados. As linhagens Ragi Instan e Santa Adélia não apresentaram indícios de fermentação (Tabela 1). De acordo com Pacheco (2010), a escolha da linhagem de levedura é de extrema importância para a condução da fermentação, uma vez que estes microrganismos possuem uma exímia capacidade de conversão do substrato em etanol, sendo amplamente utilizadas em processos biotecnológicos.

**Tabela 1** - Análise da capacidade fermentativa de linhagens indústrias de *S. cerevisiae*, cultivada em caldo de sorgo em diferentes concentrações de grau Brix, na temperatura de 30°C.

Linhagens	°Brix		
	20	25	30
Catanduva-1	+	+	+
Ragi Instan	-	-	-
Red Star	+	+	+
FT-858	+	+	+
Pedra - 2	+	+	+
Santa Adélia	-	-	-

A conversão do substrato está relacionada com o metabolismo da levedura. Observa-se que as leveduras Catanduva-1 e a FT-858 foram as que consumiram os açúcares em todas as Brix analisados, no entanto as linhagens Ragi Instan e Santa Adélia não metabolizaram o açúcar (Figura 1). Em fermentações utilizando o mosto a base de caldo de cana, recomenda-se que o valor para fermentação deva estar entre 18° e 22° graus Brix para que se tenha uma produção máxima de etanol (CEBALHOS-SCHIAVONE, 2009). Contudo, pesquisas apostam em concentrações mais altas de açúcar no substrato com a finalidade de uma conversão mais rápida com quantidades superiores as já existentes e com diminuição na geração de resíduos, mesmo resultando em uma maior pressão osmótica ocasionando o

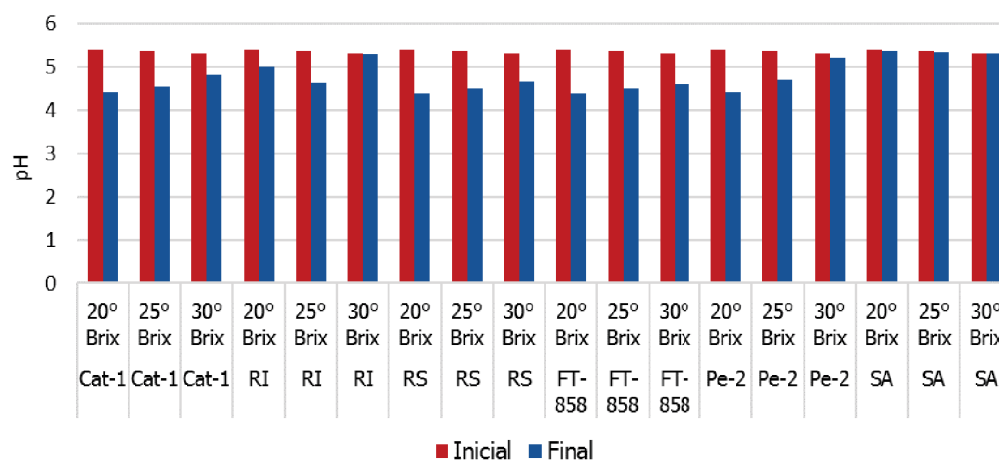
estresse celular que pode interferir na taxa de viabilidade celular (BAI, ANDERSON, MOO-YOUNG 2004, BAI *et al.*, 2008; PULIGUNDLA *et al.*, 2011).



**Figura 1- Consumo de Brix por leveduras industriais e caldo de sorgo**

As linhagens Catanduva-1 e FT-858, que consumiram o açúcar do meio apresentaram, também, uma queda do pH variando de 4 a 4,5 (Figura 2).

Para Ribeiro (2010), o pH do meio pode alterar tanto o crescimento como a formação do produto na fermentação etanólica. As leveduras industriais devem possuir características não somente que as classifiquem como boas fermentadoras, mas também pela sua capacidade de manter sua performance por vários ciclos. Estudos realizados por Moreira *et al.*, (2015), no qual avaliaram o metabolismo das linhagens Catanduva-1, Red Star, Ragi Instan e Pedra-2 em pH de 5,5 em caldo de cana, observaram que a linhagem Catanduva-1 manteve sua performance fermentativa e que as demais se mostraram sensíveis a esta faixa de pH.



**Figura 2- Análise da variação de pH no mosto a base de caldo de sorgo a 30°C.**

### CONCLUSÕES

Na capacidade fermentativa quatro das seis leveduras analisadas apresentaram capacidade de metabolizar o açúcar do meio.

As leveduras Catanduva-1 e a FT-858 que consumiram o açúcar do meio também mostrou alteração no pH nas condições analisadas.

**Agências de Fomento:** Capes, UEMS, PGRN, CERNA.

### REFERÊNCIAS

- BAI, F.W.; ANDERSON, W.A.; MOO-YOUNG, M. Continuous ethanol production and evaluation of yeast cell lysis and viability under very high gravity medium conditions. **Journal of Biotechnology**, v.110, p.2827-293, 2004.
- BAI, F.W.; ANDERSON, W.A.; MOO-YOUNG, M. Ethanol fermentation technologies from sugar and starch feedstocks. **Biotechnology Advances**, v.26, p.89-105, 2008.
- CEBALLOS-SCHIAVONE, C. H. M. **Tratamento térmico do caldo de cana-de-açúcar visando a redução de contaminantes bacterianos - Lactobacillus - na produção de etanol e eficiência de tratamento do fermento por etanol** 177f (Dissertação) Faculdade de Ciência de alimentos - Escola Superior de agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba-SP, 2009.
- DURÃES, F. O. M.; MAY, A.; PARRELLA, R. A. C. Sistema Agroindustrial do Sorgo Sacarino no Brasil e a Participação Público-Privada: oportunidades, perspectivas e Desafios. Sete Lagoas: EMBRAPA MILHO E SORGO, 2012. 76 p. (**Embrapa Milho e Sorgo. Documentos, 138**).
- MAY, A.; DURÃES, F. O. M.; PEREIRA FILHO, I. A.; SCHAFFERT, R. E.; PARRELLA, R. A. C. (ED.). Sistema Embrapa de produção agroindustrial de sorgo sacarino para bioetanol: sistema BRS1G-tecnologia qualidade EMBRAPA. SETE LAGOAS: EMBRAPA MILHO E SORGO, 2012. 118 P. (**Embrapa Milho E Sorgo. Documentos, 139**).
- MOREIRA, C. S., SANTOS, M. D. S. M., BARROS, N. S., CARDOSO, C. A. L., E BATISTOTE, M. Análise dos parâmetros morfofisiológicos de linhagens de leveduras industriais com potencial biotecnológico para a produção de etanol. **Ciência e Natura**, v. 37, n. 3, p. 55-63, 2015.
- RIBEIRO, F. A. M. **Fermentação Alcoólica**. Processamento na indústria sucroalcooleira. Apostila - Modulo II. Uberaba - MG, 2010.
- RUTTO, L. K.; XU, Y; BRANDT, M.; REN, S; KERING, M. K. Juice, Ethanol, and Grain Yield Potential of Five Sweet Sorghum (*Sorghum bicolor* [L.] Moench) Cultivars. **Journal of Sustainable Bioenergy Systems**, v. 3, p. 113 - 118, 2013.
- PACHECO, T. F; RIBEIRO, E. J. **Fermentação alcoólica com leveduras de características floculantes em reator tipo torre com escoamento ascendente**. MG-Uberlândia. 2010.
- PARRELLA, R. A. C. Melhoramento genético do sorgo sacarino. **Agroenergia em Revista**, Brasília. n. 3, p. 8-9, 2011.
- PULIGUNDLA, P; SMORGROVICOVA, D; OBULAM, V. S. R.; KO, S. Very high gravity (ACA) ethanolic brewing and fermentation: a research update. **Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology**, v.38, p.1133-1144, 2011.



## VI SIMPÓSIO DE BIOQUÍMICA E BIOTECNOLOGIA 20 a 22 de setembro de 2017, Londrina-PR

SOUZA, C. S. **Avaliação da produção de etanol em temperaturas elevadas por uma linhagem de *S. cerevisiae***. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação Interunidades em Biotecnologia (USP), Instituto Butantan (IPT), São Paulo, SP, Brasil, 2009.