

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

C824a Correa, Alana Elke Do Nascimento

Avaliação do processo fermentativo durante a produção de vinho de ciriguela (Spondias purpurea L.) por três isolados de *Saccharomyces cerevisiae* / Alana Elke Do Nascimento Correa -- Dourados: UFGD, 2017.

16f. : il. ; 30 cm.

Orientador: Danielle Marques Vilela

TCC (Graduação em Ciências Biológicas) - Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais, Universidade Federal da Grande Dourados.

Inchi bibliografia

1. bebida fermentada. 2. biotecnologia. 3. cerrado sul mato-grossense. I. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

©Direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E AMBIENTAIS**

ALANA ELKE DO NASCIMENTO CORRÊA

**AVALIAÇÃO DO PROCESSO FERMENTATIVO DURANTE A PRODUÇÃO DE VINHO
DE CIRIGUELA (*Spondias purpurea L.*) POR TRÊS ISOLADOS DE *Saccharomyces
cerevisiae***

Dourados, Mato Grosso do Sul
2017

ALANA ELKE DO NASCIMENTO CORRÊA

**AVALIAÇÃO DO PROCESSO FERMENTATIVO DURANTE A PRODUÇÃO DE VINHO
DE CIRIGUELA (*Spondias purpurea L.*) POR TRÊS ISOLADOS DE *Saccharomyces
cerevisiae***

Artigo escrito segundo as normas da revista Agrarian, apresentado a Universidade Federal da Grande Dourados, como parte das exigências para a obtenção do título em Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientadora: Prof. Dra. Danielle Marques Vilela

Dourados, 17 de agosto de 2017

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr.^a Danielle Marques Vilela
Orientadora

Ma. Luciamara de Araujo Ramos

Ms. Ludmila Vilela Rezende

UFGD/Dourados-MS
2017

Avaliação do processo fermentativo durante a produção de vinho de ciriguela (*Spondias purpurea* L.) por três isolados de *Saccharomyces cerevisiae*

Evaluation of the fermentation process during the production of ciriguela (*Spondias purpurea* L.) wine by three isolates of *Saccharomyces cerevisiae*

Resumo

Bebidas fermentadas de frutas constituem produtos promissores devido à forte tendência de aceitação em pesquisas de consumo, além de contribuírem para a redução de perdas pós-colheita de frutos perecíveis. A ciriguela, fruto típico do cerrado sul mato-grossense, representa um excelente substrato para a fermentação por leveduras *Saccharomyces cerevisiae*, por possuir elevado teor de carboidratos fermentescíveis. Nesse contexto, o objetivo do trabalho foi avaliar o processo fermentativo de 3 isolados de *S. cerevisiae* na produção de vinhos utilizando polpa de ciriguela (*Spondias purpurea* L.) como substrato. Foram testados 3 isolados previamente selecionados de *S. cerevisiae*, sendo eles; (LEVSIL15, LEVSIL16 e a cepa comercial para produção de aguardente LNFA11). Todos os isolados foram cultivados em sistema de batelada simples a 30°C em caldo de ciriguela a 16° Brix. Durante o processo fermentativo foram retiradas alíquotas de 20 µL, em intervalos de 24 horas, para leitura de sólidos solúveis totais (°Brix) com o auxílio de um refratômetro portátil e etanol por cromatografia líquida de alta eficiência (HPLC). Açúcares, ácidos orgânicos e álcoois superiores foram determinados por HPLC ao final da fermentação. Para determinar parâmetros como, rendimento e eficiência da fermentação, e produtividade volumétrica em etanol foram realizados cálculos através de equações específicas. Os dados obtidos demonstraram bons resultados de 2 cepas, sendo elas; LNFA11, cepa utilizada como controle, e LEVSIL15. Ambas com bom desempenho fermentativo e aproveitamento de açúcares. Já o isolado LEVSIL16 não apresentou uma boa adaptação à esse substrato, demorando demasiadamente para consumir os açúcares e produzindo pouco etanol. Os resultados obtidos através das equações de parâmetros fermentativos indicaram bons resultados de uma das leveduras usadas em comparação à patenteadada LNFA11. No entanto, para a viabilização da produção da bebida será necessário a realização de mais estudos, tais como análise sensorial.

Palavras-chave: bebida fermentada, biotecnologia, cerrado sul mato-grossense.

Abstract

Fermented fruit drinks are promising products due to the strong acceptance trend in consumer surveys, besides contributing to the reduction of post-harvest losses of perishable fruits. The ciriguela, a typical fruit of the cerrado of mato grosso do sul, represents an excellent substrate for the fermentation by *Saccharomyces cerevisiae* yeasts, because it has a high content of fermentable carbohydrates. In this context, the aim of this study was to evaluate the fermentative process of three *S. cerevisiae* isolates in the production of wine using ciriguela as raw material. Three previously selected *S. cerevisiae* isolates were tested; (LEVSIL15 and

LEVSIL16 - obtained from piatã grass silage, and LNFCA11 - commercial strain). All the isolates were cultured in a single batch system at 30°C in 16° Brix broth. During the fermentation process 20 µl aliquots were taken at 24 hour intervals for determinations of total sugars, organic acids, acidity, and ethanol content. The chemical analyzes were done through high performance liquid chromatography (HPLC). To measure parameters such as yield and efficiency of fermentation, and volumetric productivity of ethanol, calculations were performed through specific equations. The obtained data showed good results of two strains; LNFCA11, strain used as control, and LEVSIL15. Both presented good fermentative performance and consumption of sugars. The isolate LEVSIL16 did not adapt very well to this substrate, taking too long to consume the sugars and producing very low amounts of ethanol. The results obtained through equations of fermentative parameters indicated good results of one of the yeasts used in comparison to the patented LNFCA11. However, for the viability of the beverage production will be necessary to carry out further studies, such as sensory analysis.

Keywords: fermented beverage, biotechnology, cerrado sul mato-grossense.

Introdução

Vinho é a bebida da fermentação alcoólica do mosto de uva sã, fresca e madura (Brasil, 1988). É uma bebida alcoólica consumida amplamente no mundo, tendo um grande valor comercial (Filho, 1983). A principal matéria prima para a fabricação de vinhos é a uva, porém na busca por agregar valor a diferentes frutas, e a avanços tecnológicos a viticultura têm promovido a busca de novos processos para a fabricação de bebidas fermentadas de frutas (Lea e Piggott, 1995).

O fermentado é uma bebida obtida da fermentação alcoólica do mosto de qualquer fruta que apresente na sua composição açúcares fermentáveis (Biblioteca, 1987; Asquiere et al., 2008). Diversos trabalhos já foram realizados produzindo bebidas fermentadas a partir de frutos típicos, como o caju, (Neto et al., 2006), jabuticaba, (Asquiere et al., 2004), laranja, (Corazza; Rodrigues; Nozaki, 2001), mangaba, ata, ciriguela, (Muniz et al., 2002), e maçã (Fertonani et al., 2006).

A ciriguela (*Spondias purpurea L.*) é uma árvore frutífera tropical em domesticação e em exploração por seu valor comercial (Santos, 2016). Por sua atrativa coloração e excelente sabor, vem sendo comercializada na forma “*in natura*” em diversas regiões do Brasil. A fruta madura apresenta 6,70% de açúcares redutores, 1% de amido, 70,22% de rendimento médio de polpa, 21,25 °Brix, 0,62% de acidez titulável (ácido cítrico), com índice de maturação (SST/ATT) de 34,32 e pH 3,44 (Filgueiras et al., 2000; Muniz et al., 2002).

O elevado índice de perdas na comercialização de frutas no Brasil faz com que apenas uma parcela chegue à mesa do consumidor (Perosa et al., 2009; Alvarenga et al., 2013). Uma opção viável, porém, pouco explorada no nosso país com relação ao vasto potencial que apresenta, é a produção de bebidas fermentadas de frutas (Filho, 2010; Oliveira et al., 2015).

Teoricamente, qualquer fruto ou vegetal que contenha açúcar e outros nutrientes para as leveduras pode servir como substrato para uma fermentação alcoólica (Reyes, 1991; Alvarenga et al., 2013). Pelo processo de fermentação alcoólica de frutas podem-se obter, além do etanol, alguns tipos de bebidas alcoólicas

como os fermentados (vinhos). A partir dos fermentados de frutas, por meio de destilação se obtêm as aguardentes de frutas sendo necessária a adaptação do processo de produção de acordo com a matéria-prima (Alvarenga et al., 2013).

As leveduras são os microrganismos mais importantes na obtenção do álcool por via fermentativa (Lima et al., 2001). Segundo (Zinnai et al., 2013), várias espécies de *Saccharomyces* tem sido amplamente utilizados na produção de vinhos. A espécie *Saccharomyces cerevisiae* é a levedura mais comum na fermentação alcoólica, e é utilizada pela capacidade de produzir e tolerar altas concentrações de etanol em meio ácido e com elevado conteúdo de açúcares. Além disso, são as mais adaptadas às condições industriais e de maior importância econômica envolvendo os processos biotecnológicos (Lima et al., 2001).

Os frutos da ciriguela são um excelente substrato para fermentação por leveduras *Saccharomyces cerevisiae*, e representam, portanto, grande potencial para produção de uma bebida fermentada. Tal processo pode gerar maior valor agregado em produtos oriundos dos frutos do cerrado sul mato-grossense, desta forma trazendo benefícios econômicos e gerando maior interesse em pesquisas na região. Portanto, este trabalho teve como objetivo avaliar o processo fermentativo de 3 isolados de *S. cerevisiae* na produção de vinho utilizando polpa de ciriguela como substrato.

Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Bioquímica da Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais, Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD.

Obtenção da Polpa

Parte dos frutos de ciriguela foi adquirida em feiras populares de Dourados - Mato Grosso do Sul, e outra parte foi coletada na zona rural da cidade de Bela Vista-MS. Após serem higienizadas com hipoclorito 1% (v/v), as frutas foram despulpadas manualmente com o auxílio de peneiras de plástico. A polpa obtida encontrava-se a 16°Brix e foi armazenada em sacos plásticos e posteriormente congelada.

Obtenção do caldo fermentado

Foram testados 3 isolados previamente selecionados de *S. cerevisiae*, sendo eles; (LEVSIL15 e LEVSIL16 - obtidas da silagem de capim piatã, e LNFCA11 - cepa comercial).

As leveduras selecionadas foram reativadas em caldo YPD (1% de extrato de levedura, 2% de glicose e 2% de peptona). Para a multiplicação do inóculo, uma alçada da cultura estoque foi transferida para tubos de ensaio contendo 5 ml de meio YPD, e incubado a 30°C por 24 horas, 2 ml da suspensão de células foram transferidas, com auxílio de uma micropipeta, para tubos de ensaio contendo 10 ml de YPD e incubados em b.o.d á 30°C por 24 horas. 5 ml da suspensão de células foram transferidas para erlenmeyers contendo 200 ml de YPD e incubados a 30°C, sob agitação (100 rpm) por 24 h, a fim de que a população do inóculo atingisse a contagem de 10^6 UFC.ml⁻¹ na Câmara de Neubauer.

Para obtenção dos vinhos de ciriguela o cultivo foi feito em duplicata em elernmeyers de 500 ml, contendo 250 mL de polpa de ciriguela a 16° Brix para cada isolado, com inóculo de 3 g/L de massa celular.

Todos os isolados foram cultivados em sistema de batelada simples a 30°C, sendo que a cada 12 horas de cultivo foram realizadas leitura de sólidos solúveis totais (°Brix), com o auxílio de um refratômetro portátil.

Análises químicas

Para as determinações de açúcares totais, Brix°, e etanol, foram coletadas amostras diariamente. Para as determinações de Ácido Succínico, Glicerol, Metanol, e Ácido Acético foram coletadas amostras ao final das 96 horas do período fermentativo.

A fase móvel utilizada foi ácido trifluoroacético (TFA) a 0,005 M, a uma vazão de 0,6 mL.min⁻¹, com temperatura de 55°C para ácidos orgânicos, o volume injetado foi de 20 µL. Estes compostos foram detectados por um detector refratômetro diferencial Agilent 1260 (RID), acoplado a um módulo de aquisição de dados (adaptado de FONSECA et al., 2013). A determinação de açúcares foi realizada com uma vazão 0,3 mL.min⁻¹ e temperatura de 25°. Os perfis em área foram convertidos em concentração (g/L) a partir de soluções padrões injetadas.

Cálculo dos parâmetros fermentativos

Foram realizados cálculos referentes à parâmetros como: rendimento e eficiência da fermentação, e produtividade volumétrica em etanol. As fórmulas utilizadas foram retiradas de (Ferraz, 2015).

O fator de rendimento foi calculado através da equação (1):

$$Y_{P/S} = \Delta P / \Delta S = (P_f - P_i) / (S_i - S_f)$$

Onde:

P_f: concentração final de etanol (g/L)

P_i: concentração inicial de etanol (g/L)

S_f: concentração final de açúcares (g/L)

S_i: concentração inicial de açúcares (g/L)

A eficiência da fermentação foi calculada com base no rendimento teórico proveniente da equação de Gay-Lusaac e de acordo com a equação (2):

$$\eta(\%) = Y_{P/S} \text{ obtido} / Y_{P/S} \text{ teórico} \times 100$$

Onde:

Y_{p/s} teórico = 0,511 g/g

A produtividade em etanol foi calculada conforme a equação (3):

$$Q_P = \frac{(P_f - P_i)}{t} = g / L \cdot h$$

Onde:

P_f : concentração final de etanol (g/L)

P_i : concentração inicial de etanol (g/L)

t: tempo de fermentação (h)

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos apresentam-se nas figuras abaixo. A contagem de células foi realizada utilizando Câmara de Neubauer, o processo fermentativo iniciou com inóculo de 10^6 células/mL, atingindo-se picos de contagem populacional de 10^8 células/mL com 96 horas de fermentação.

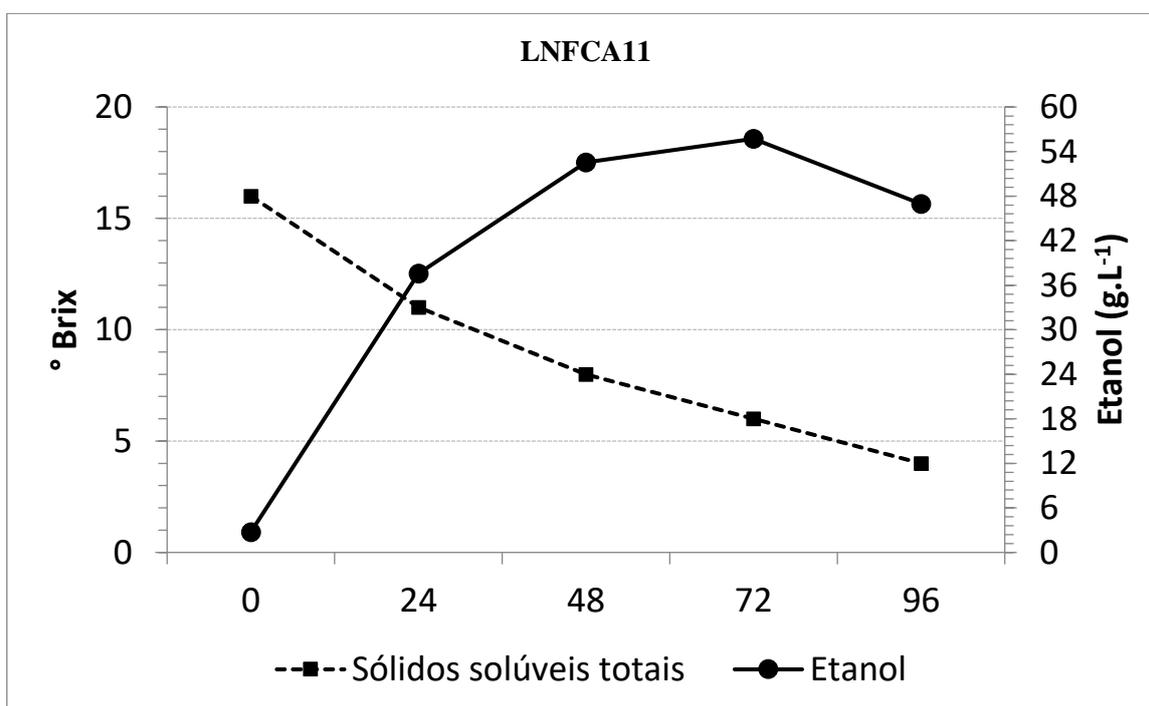


Figura 1. Valores de Brix° e etanol em amostras coletadas em diferentes períodos, durante a produção da bebida fermentada de ciriguela utilizando o isolado LNFC11.

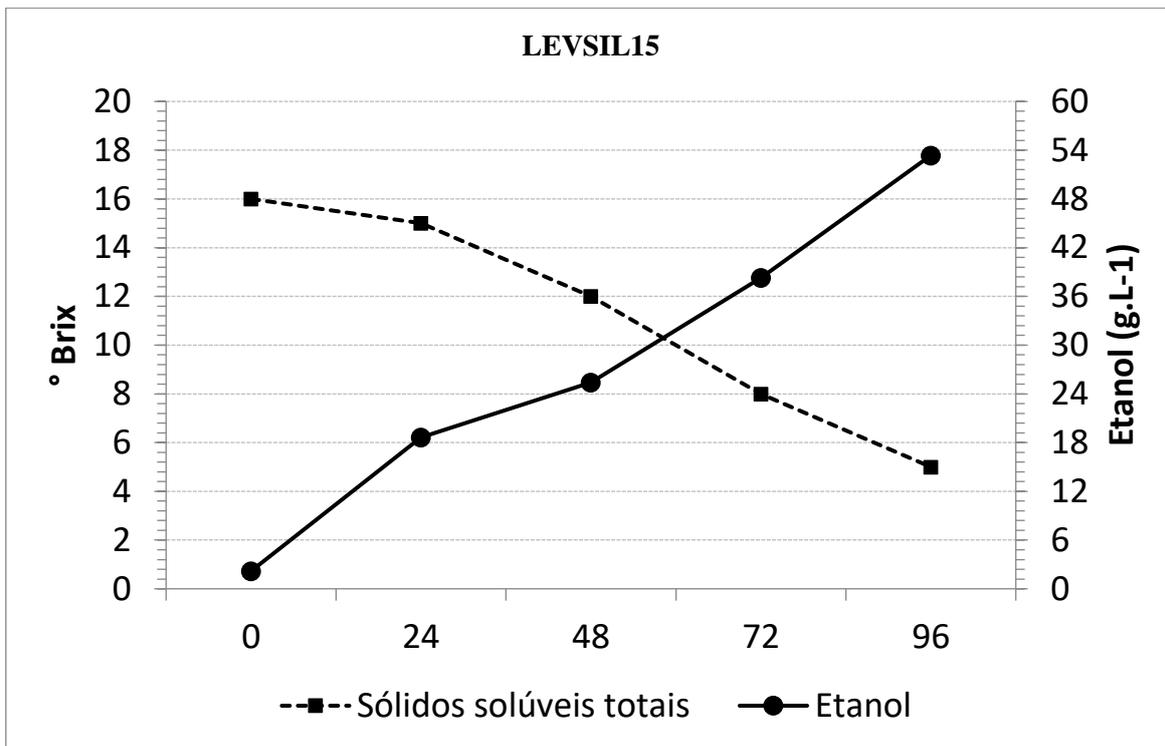


Figura 2. Valores de Brix° e etanol em amostras coletadas em diferentes períodos, durante a produção da bebida fermentada de ciriguela utilizando o isolado LEVSIL15.

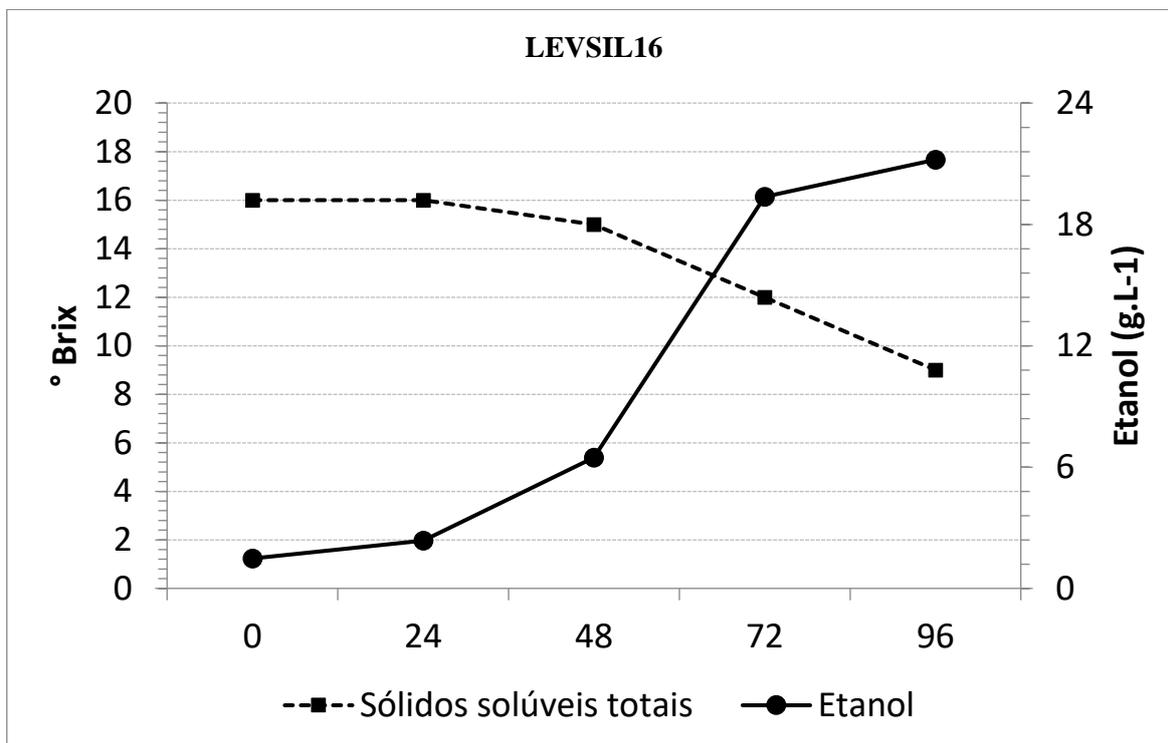


Figura 3. Valores de Brix° e etanol em amostras coletadas em diferentes períodos, durante a produção da bebida fermentada de ciriguela utilizando o isolado LEVSIL16.

A cepa LEVSIL16 não foi capaz de fermentar bem em caldo de ciriguela, apresentando níveis elevados de glicose e frutose residual. Consequentemente, esse isolado produziu um valor de etanol notavelmente baixo, variando de 1,48 g/L à 21,2 g/L do primeiro ao quarto e último dia de fermentação. Apesar da baixa concentração de etanol, a estirpe LEVSIL 16 produziu um valor mediano para glicerol, de 3,23 g/L. Os isolados LEVSIL15 e LNFC11, apresentaram as maiores concentrações de glicerol, (6,4 g/L e 5,1 g/L) e etanol (53,36 g/L e 46,96 g/L), respectivamente. Ambas as estirpes apresentaram características como bom rendimento, alta tolerância ao álcool, fermentação rápida, e balanço de compostos secundários desejáveis para a qualidade da bebida. O isolado LNFC11, é uma levedura comercial patenteada, que apresenta bom rendimento e alta eficiência em caldo de cana de açúcar, como mostrado por (Duarte et al., 2013). Observou-se que essas características se mantiveram em substrato de ciriguela.

A cepa LEVSIL15 apresentou os maiores valores de etanol e glicerol produzidos, e menor valor de sacarose residual, por outro lado, LNFC11 apresentou uma fermentação mais imediata, com porcentagem de etanol e glicerol um pouco mais baixas que LEVSIL15, porém menor quantidade de frutose e glicose residual. O isolado LEVSIL15, apresentou eficiência semelhante à da cepa comercial utilizada no substrato testado.

Em um estudo realizado com bebidas fermentadas a partir de frutos tropicais, (Muniz et al., 2002) relata lenta fermentação e redução de açúcares no mosto de ciriguela, com início da fase tumultuosa em torno do sexto dia, e Brix° estabilizando-se em 5° após doze dias de fermentação, e atribui este acontecimento ao elevado teor de amido na fruta, citado por (Filgueiras et al., 2000).

Os parâmetros obtidos através das equações utilizadas apresentam os resultados de rendimento (R), com 0,90 g/g para LNFC11, 0,47 g/g para LEVSIL15, e 0,41 g/g, para LEVSIL16. Quanto à eficiência (Ef), o isolado LNFC11 obteve um resultado de 117% , LEVSIL15, 92% , e LEVSIL16 80%. A produtividade volumétrica em etanol (Prp) foi de 0,46 g/g em LNFC11, 0,53 g/g em LEVSIL15, e 0,20 g/g em LEVSIL16.

Em outro estudo, (Oliveira et al., 2015) avalia a cinética da bebida fermentada de ciriguela, onde a amostra apresentou, no final de 172 horas de cultivo, um total de 45 g/L⁻¹ de açúcares residuais e teor alcoólico de 14,9°GL, e parâmetros como eficiência (Ef), e produtividade em etanol (Prp), com valores de 68% e 0,68 g/L⁻¹, respectivamente.

O maior valor de ácido succínico encontrado neste trabalho foi no isolado LEVSIL15, com 0,44 g/L, seguido de LEVSIL16, que produziu 0,40 g/L, e por fim LNFC11 com de 0,35 g/L.

O ácido succínico é um subproduto da fermentação alcoólica. De acordo com (Lima et al., 2001), ainda são discutíveis as razões fisiológicas que levam a levedura a produzir e excretar o ácido succínico. Sendo esse, o segundo produto secundário mais abundante na fermentação alcoólica. (Oura, 1977) relatou que a formação do ácido succínico acarreta maior produção de NADH, tendo assim, relação direta com o glicerol formado.

Segundo (Walker, 1998), a produção de glicerol está diretamente relacionada com o crescimento celular e aeração da fermentação, além de ser importante na composição do “bouquet”. Portanto, os níveis de glicerol obtidos dos isolados LEVSIL15 e LNFC11 ao final do processo podem estar correlacionados a uma boa fermentação.

Com 96 horas de fermentação, o consumo do substrato pelos microrganismos LNFCA11, LEVSIL15, e LEVSIL16 apresentou as concentrações de etanol de 46,96 g/L (5,94% v/v), 53,36 g/L (6,75% v/v), e 21,2 g/L (2,68% v/v), respectivamente. De acordo com (Brasil, 2009), fermentado de fruta é a bebida com graduação alcoólica de quatro a quatorze por cento em volume a 20°C, obtida pela fermentação alcoólica do mosto de fruta. Enquadrando como fermentado, somente as bebidas produzidas pelos isolados LNFCA11, e LEVSIL15.

A levedura LNFCA11 levou em torno de 64 horas de fermentação para produzir a quantidade mínima de etanol necessária para ser classificada como bebida fermentada, já o isolado LEVSIL15 alcançou essa quantidade após 56 horas. No caso do isolado LEVSIL16, seria necessário 143 horas de fermentação para a produção de 4%(v/v).

No presente estudo, não foi detectado presença de metanol e ácido acético em momento algum nos mostos avaliados, indicando a não toxicidade, e não ocorrência de contaminação.

Os resultados obtidos indicam que as leveduras LNFCA11 e LEVSIL15 podem crescer em polpa de ciriguela e converter açúcares em etanol de maneira eficiente.

Considerações finais

Os resultados obtidos através das equações de parâmetros fermentativos indicaram bons resultados de uma das leveduras usadas em comparação à patenteada LNFCA11, obtendo um resultado próximo quanto à eficiência da fermentação, e um valor mais alto que o da levedura comparada quanto à produtividade volumétrica em etanol. O isolado testado *S. cerevisiae* LEVSIL15, pertencente à coleção de culturas do Laboratório de Bioquímica/FCBA/UFGD e apresentou potencial para a fermentação de caldo de ciriguela semelhante à cepa comercial de *S. cerevisiae* LNFCA11.

A utilização de ciriguela para produção de vinho pode ser uma alternativa viável para evitar desperdícios de perdas pós colheita, além de trazer benefícios para a região através da valorização dessa fruta. Os resultados até então foram promissores, no entanto, serão necessários mais estudos, tais como análises sensoriais, para viabilizar a produção da bebida fermentada de ciriguela.

Referências Bibliográficas

ALVARENGA, L. M., ALVARENGA, R. M., DUTRA, M.; LOPES, E. Evaluation of fermentation and secondary compounds in banana and mango spirits. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 24, n. 2, p. 202, 2013.

ASQUIERI, E. R.; DAMIANI, C.; CANDIDO, M. A.; ASSIS, E. M. Vino de jabuticaba (*Myrciaria cauliflora* Berg): Estudio de las características físico-químicas y sensoriales de los vinos tinto seco y dulce, fabricados com la fruta integral. **Alimentaria**, n. 355, p. 111-122, 2004.

ASQUIERI, E. R.; RABÊLO, A. M. D. S.; SILVA, A. G. D. M. Fermentado de jaca: estudo das características físico-químicas e sensoriais. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, n. 4, 2008.

- BIBLIOTECA VIDA. **Aprenda a fazer vinhos**. São Paulo: Editora Três, 1987.
- BRASIL, Decreto nº 6.871, 4 junho. 2009, **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Brasília, 05 de jun., 2009.
- BRASIL, Decreto nº 73.267, 6 dezembro. 1973, **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Brasília, 25 de outubro, 1988.
- CORAZZA, M. L.; RODRIGUES, D. G.; NOZAKI, J. Preparação e caracterização do vinho de laranja. **Química Nova**, v. 24, n. 4, p. 449-452, 2001.
- DUARTE, W. F.; AMORIM, J.C.; SCHWAN, R.F. The effects of co-culturing non-Saccharomyces yeasts with *S. cerevisiae* on the sugar cane spirit (cachaça) fermentation process. **Antonie van Leeuwenhoek**, v. 103, n. 1, p. 175-194, Jan. 2013.
- FERRAZ, F. O. **Estudo dos parâmetros fermentativos, características físico-químicas e sensoriais de hidromel**. Tese (Doutorado em Ciências). Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, Lorena, São Paulo, 2015.
- FERTONANI, H. C. R.; SIMÕES, D. R.; NOGUEIRA, A.; WOSIACKI, G.. Potencial da variedade Joaquina para o processamento de suco clarificado e vinho seco de maçã. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 2, p. 434-440, 2006.
- FILGUEIRAS, H. A. C.; MOURA, C. F. H.; ALVES, R. E. Caracterização de frutas nativas da América Latina. **Jaboticabal: UNESP-SBF**, 2000.
- FILHO, M. A. Tecnologia de vinhos e vinagres de frutas - Agroindústria de baixo investimento. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz: **São Paulo, s.d.**1983.
- FONSECA, G.G.; DE-CARVALHO, N.M.B.; GOMBERT, A.K. Growth of the yeast *Kluyveromyces marxianus* CBS 6556 on different sugar combinations as sole carbon and energy source. **Appl Microbiol Biotechnol**. 97, 5055–5067, 2013.
- LEA, A. G. H.; PIGGOTT, J. R. Fermented beverage production. **Editora Blackie Academic Professional**, 1ª edição, United Kingdom. 1995.
- LIMA, U. A.; BASSO, L. C.; AMORIM, H. V. In: LIMA, U. A. (Coord.). **Biotecnologia Industrial: Processos Fermentativos e Enzimáticos**. São Paulo: Edgard Blucher, p. 1-43, 2001.
- MUNIZ, C. R.; BORGES, M. D. F.; DE ABREU, F. A. P.; NASSU, R. T.; DE FREITAS, C. A. S. Bebidas fermentadas a partir de frutos tropicais. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, 20(2), 2002.

- NETO, A. B. T.; Da SILVA, M. E.; SILVA, W. B.; SWARNAKAR, R.; HONORATO, F. L. Cinética e caracterização físico-química do fermentado do pseudofruto do caju (*Anacardium occidentale* L.). **Química Nova**, v. 29, n. 3, p. 489-492, 2006.
- OLIVEIRA, L.; CAMPELO, D.; CRUZ FILHO, I. J.; MARQUES, O. Desenvolvimento de bebidas fermentadas de ciriguela e cupuaçu: Estudo cinético, análises cromatográfica e sensorial. **Blucher Chemical Engineering Proceedings**, 1(2), 1201-1207, 2015.
- OURA, E. Reaction products of yeast fermentations. **Process Biochemistry**, London, 12: 19-21, 35, 1977.
- PEROSA, J. M. Y.; SILVA, C. S.; ARNALDI, C. B. Avaliação das perdas de manga (*Mangifera indica* L.) no mercado varejista da cidade de Botucatu-SP. **Rev. Bras. Frutic.**, v. 31, p.732-738, 2009.
- SANTOS, J. C. R.; DOS ANJOS, M. B.; DE JESUS, G. F.; BASTOS, J. D. S.; DE OLIVEIRA, N. A.; DE SOUZA, S. M. A.; MARTINEZ, E. A. Ensaio preliminares para produção de estruturados com Acerola e Ciriguela. In **Revista do Congresso Sul Brasileiro de Engenharia de Alimentos**. Vol. 2, no.1, 2016.
- SILVA, P. D.; FARIA, F. D.; TONON, B.; MOTA, S. J. D.; PINTO, V. T. Avaliação da composição química de fermentados alcoólicos de jabuticaba (*Myrciaria jabuticaba*). **Química Nova**, 31(3), 595-600. 2008.
- FILHO, W. G. V. Bebidas alcoólicas. **Ciência e tecnologia**, vol. 1, 1ª edição, São Paulo, Blucher, 2010.
- WALKER, G. M. Yeast physiology and Biotechnology. John Wiley and Sons Publishers. London, UK. 250 p, 1998.
- ZINNAI, A.; VENTURI, F.; SANMARTIN, C.; ANDRICH, G. The kinetics of alcoholic fermentation by two yeast strains in high sugar concentration media. **Bioprocess. Biotech.**, v. 3, n. 2, p. 1-5, 2013.

Disponível em: (<http://ojs.ufgd.edu.br/index.php/agrarian/about/submissions#onlineSubmissions>)

DIRETRIZES PARA AUTORES

NORMAS PARA SUBMISSÃO – REVISTA AGRARIAN

Tipos de artigos aceitos para publicação

Artigo Científico. É o relato completo de um trabalho experimental. Baseia-se na premissa de que os resultados são posteriores ao planejamento da pesquisa. Seções do texto: Título, Resumo, Palavras-chave, Abstract, Keywords, Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão, Conclusão, Agradecimentos (quando houver), Referências. O número total de páginas não deve exceder a 20.

Comunicação. É o relato sucinto de resultados parciais de um trabalho experimental, dignos de publicação, contendo dados confiáveis e significativos. Levantamentos de dados (ocorrência, diagnósticos, etc.) também se enquadram nesta modalidade. Deve conter Título (Português e Inglês), Resumo, Palavras-chave, Abstract, Key words. Texto (sem distinção das seções, porém com introdução, material e métodos, resultados e discussão e conclusão), Agradecimentos (quando houver), Referências. Quando a comunicação for redigida em português deve conter um "Abstract" e quando redigida em inglês deve conter um "Resumo". O número total de páginas não deve exceder a 10.

-

Política editorial

Publicar trabalhos científicos originais (artigos e comunicações) que sejam de interesse para o desenvolvimento das ciências agrárias e animal. Os trabalhos submetidos passarão por uma triagem pela Comissão Editorial, levando em consideração aspectos como escopo, adequação às normas da revista, clareza na formulação do objetivo proposto e na redação, embasamento teórico e científico, com atualização da revisão da literatura, bem como na discussão dos fatos, originalidade e qualidade de figuras e tabelas. Caso sejam necessárias modificações nesta primeira etapa, os autores poderão submeter uma nova versão para avaliação. Serão recomendados para publicação somente os trabalhos aprovados pelos editores, baseados nas avaliações de dois revisores científicos da área pertinente e/ou do corpo editorial.

-

Preparação dos artigos para publicação

Os trabalhos devem ser redigidos em português ou inglês, contudo trabalhos submetidos em inglês terão prioridade na lista de publicação. Para ortografia em inglês recomenda-se o *Webster's Third New International Dictionary*. Para ortografia em português adota-se o *Vocabulário Ortográfico da Língua Portuguesa*, da Academia Brasileira de Letras. Os trabalhos submetidos em inglês deverão conter resumo em português e vice-versa.

Os trabalhos e ilustrações deverão ser apresentados em Microsoft Word, folha no formato A4, fonte Times New Roman, tamanho 11, espaço entre linhas 1,5; margens de 2cm, com páginas e linhas numeradas (numeração contínua).

Estrutura do texto

Título. Em português e inglês (caso o artigo seja em português) - inglês e português (caso o artigo seja em inglês). Deve ser sucinto e apresentar a ideia geral do trabalho. Somente a primeira letra do título do artigo deve ser maiúscula exceto no caso de nomes próprios. Evitar abreviaturas e nomes científicos no título, exceção para espécies que não possuem nome comum consagrado. Deve ser negrito, centralizado e não ultrapassar 100 caracteres com espaços.

Resumo. Devem conter no máximo 250 palavras. Apresentado em parágrafo único, as seguintes seções: introdução, objetivo, metodologia, resultados e conclusão. Artigos submetidos em inglês deverão apresentar o resumo em português. Atenção especial às conclusões. Não deverá apresentar siglas sem a devida descrição no texto.

Abstract. Deverá ser a tradução fiel do Resumo.

Palavras-chave e Keywords. No mínimo três e no máximo cinco, em ordem alfabética, letra minúscula e separadas por vírgula. Não devem conter ponto final. Não deverá repetir palavras do Título.

Introdução. Explicação concisa, na qual são estabelecidas as informações que nortearam o trabalho, com base na revisão de literatura atualizada; sua pertinência e relevância. Ao final do item devem ser apresentados de forma clara os objetivos do trabalho.

Material e Métodos. Citar o desenho experimental, o material envolvido, a descrição dos métodos usados ou referenciar corretamente os métodos já publicados. Usar subtítulos apenas quanto estritamente necessário. Os trabalhos envolvendo experimentação animal (em acordo com a lei nº 11.794/08) deverão apresentar o número da autorização da Comissão de Ética no Uso de Animais, devendo este constar nesta seção. Não deverão ser utilizados nomes comerciais de produtos, mas sim o nome técnico e/ou princípio ativo, com as devidas especificações.

Resultados. Apresentar clara e objetivamente os principais resultados encontrados.

Discussão. Discutir somente os resultados obtidos no trabalho, sempre com base na literatura atualizada e pertinente.

Obs.: As seções Resultados e Discussão poderão ser apresentadas em conjunto.

Conclusões. As conclusões devem estar apoiadas nos dados da pesquisa executada, escritas de forma sucinta, sem apresentar abreviações no texto.

Agradecimentos: quando houver, mencionar a fonte financiadora do trabalho ou outro motivo do agradecimento.

Ilustrações. Toda ilustração (tabela e figura) que já tenha sido publicada em outro periódico científico deve conter, abaixo da legenda, dados sobre a fonte (autor, data) e a correspondente referência deve figurar na lista bibliográfica final.

Tabela. É imprescindível que todas as tabelas sejam digitadas segundo menu do Word "Inserir Tabela", em células distintas (não serão aceitas tabelas com valores separados pelo recurso ENTER ou coladas como figura). Tabelas e figuras enviadas fora de normas serão devolvidas para adequação. Usar linhas horizontais na separação do cabeçalho e no final da tabela. A legenda recebe inicialmente a palavra Tabela, seguida pelo número de ordem em algarismo arábico e ponto, grafados em negrito (Ex: **Tabela 1.** Desempenho de suínos desmamados alimentados com diferentes níveis de soro de leite). Abaixo da última linha da tabela poderão ser apresentadas as notas de rodapé em fonte Times New Roman, tamanho 8.

Figura. Fotografias, gráficos, fluxogramas, esquemas, etc. Devem ser elaborados em editor gráfico com qualidade de pelo menos 300 dpi e em extensão JPEG. As unidades, a fonte (Times New Roman) e o corpo das letras em todas as figuras devem ser padronizados e de tamanho compatível com o texto. As figuras devem ser inseridas imediatamente após sua chamada no texto. As legendas recebem inicialmente a palavra Figura, seguidas do número de ordem em algarismo arábico e ponto, grafados em negrito. (Ex: **Figura 1.** Turnover do carbono na mucosa intestinal de leitões alimentados com glutamina).

Referências bibliográficas. As referências devem ser relacionadas em ordem alfabética.

-

Citações bibliográficas

No texto as citações devem ser feitas no sistema "autor-data". Apenas a inicial do nome do autor deve ser maiúscula e a separação entre autor e ano é feita só com vírgula (ex. Garcia, 2003), no caso de dois autores (Ex: Biscaro e Caldara, 2006); em caso de três ou mais, "et al." (ex. Caldara et al., 2008).

Não devem ser utilizadas como fontes de informação: artigo em versão preliminar (no prelo ou preprint) ou de publicação seriada sem sistema de arbitragem; resumo de trabalho ou painel apresentado em evento científico e comunicação oral. Citação de mais de uma obra deve obedecer à ordem cronológica e em seguida à ordem alfabética dos autores. Citações com os nomes dos autores incluídos na sentença seguem as orientações anteriores, com os anos de publicação entre parênteses.

Comunicação pessoal. Não fazem parte da lista de referências. Porém, na citação no texto, coloca-se o sobrenome do autor e a data da comunicação, seguido de um número em algarismo arábico, em forma de

expoente. Em uma nota de rodapé colocam-se os detalhes da comunicação: nome completo do autor, nome da Instituição à qual o autor é vinculado e a data.

-

Referências bibliográficas

* Não deve exceder o limite de 25 referências bibliográficas.

* Devem ser apresentadas em ordem alfabética dos sobrenomes dos autores, separados por ponto-e-vírgula, sem numeração.

* Devem apresentar os nomes de todos os autores da obra.

* Devem conter os títulos das obras ou dos periódicos grafados em negrito.

* Os títulos dos periódicos não devem ser abreviados.

* Todas as referências devem registrar uma data de publicação, mesmo que aproximada.

* Devem ser separadas por espaçamentos de 6 pontos após o parágrafo

* Ao menos 70% da bibliografia citada deve ser proveniente de periódicos científicos, sendo 30% desta, dos últimos cinco anos.

Exemplos:

PERIÓDICOS

HEREDIA ZÁRATE, N. A.; VIEIRA, M. C.; GRACIANO, J. D.; HELMICH, M; GASSI, R. P.; SOUZA, C. M. Produção do taro Chinês em cultivo solteiro e consorciado com chicória. **Ciência e Agrotecnologia**, v.31, n.5, p.1558-1562, 2007.

LIVRO:

a) livro no todo:

BISCARO, G. A. Meteorologia Agrícola Básica. 1. ed. Cassilândia: UNI-GRAF Gráfica e Editora União Ltda., 2007. 86 p.

b) Parte de livro com autoria específica:

VARGAS JR, F. M.; WECHSLER, F. S.; OLIVEIRA, M. V. M.. Uso do índice de condição corporal como ferramenta na melhora da eficiência reprodutiva em vacas de corte. In: BAUER, F.C.; VARGAS JR., F.M. Produção e Gestão Agroindustrial. 1 ed. Campo Grande: UNIDERP, 2005, p. 135-144.

c) Parte de livro sem autoria específica:

MARTIM, L. C. T. Nutrição de bovino de corte em confinamento. In: _____. Confinamento de bovino de corte. 2. ed. São Paulo: Nobel, 1986. cap. 3, p. 29-89

DISSERTAÇÃO E TESE:

MECHI, I. A. **Atributos químicos do solo, produtividade da soja e infestação de plantas daninhas em função de anos de milho consorciado com *Brachiaria ruziziensis***. 2017. Ano de Obtenção: 2017. 52 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal da Grande Dourados, 2017.

GOES, R. H. T. B. **Sistema de Recria de Novilhos a Pasto com Diferentes Níveis e Frequências de Suplementação, na Região Amazônica.** Viçosa-MG: Universidade Federal de Viçosa, 2004. 77p. Tese (Doutorado em Zootecnia), Universidade Federal de Viçosa, 2004.

Nota: "A folha é composta de duas páginas: anverso e verso. Alguns trabalhos, como teses e dissertações são impressos apenas no anverso e, neste caso, indica-se f." (ABNT, NBR6023/2002, p. 18).

DOCUMENTOS ELETRÔNICOS:

As obras consultadas online são referenciadas conforme normas específicas para cada tipo de documento (artigo de periódico, boletim técnico, etc.), acrescidas de informações sobre o endereço eletrônico apresentado entre braquetes (<>), precedido da expressão "Disponível em:" e da data de acesso ao documento, precedida da expressão "Acesso em:"

Nota: "Não se recomenda referenciar material eletrônico de curta duração nas redes" (ABNT, NBR6023/2000, p. 4). Segundo padrões internacionais, a divisão de endereço eletrônico, no fim da linha, deve ocorrer sempre após barra (/).

JONHNSON, T. Indigenous people are now more combative, organized. *Miami Herald*, 1994. Disponível em: . Acesso em: 20/06/2003.