

## Elaboração de fermento natural (*levain*) com adição de bagaço de cana-de-açúcar e aplicação em pães

### RESUMO

O fermento natural (*levain*) é muito utilizado na produção de pães para realçar o sabor, melhorar qualidade e textura do pão. Para a produção do *levain* podem ser utilizados subprodutos da indústria de alimentos, tais como bagaço de cana-de-açúcar. Este trabalho teve como objetivo a elaboração e avaliação de fermento natural pelo método *levain* à base de trigo, com adição do bagaço da cana-de-açúcar como substrato em diferentes concentrações, para aplicação em pães. Foram elaboradas quatro formulações de fermento natural sendo um padrão (trigo, água) e as demais com adição de 1, 2 e 3 % de bagaço de cana-de-açúcar. Foram realizadas análises de carboidratos, proteínas, lipídios, fibras, cinzas, umidade, acidez e pH, contagem de leveduras, capacidade fermentativa e análises tecnológicas. A análise da composição centesimal do bagaço de cana-de-açúcar demonstra que ele é rico em fibras (32,15 %) e carboidratos (40,06 %). A contagem de leveduras não apresentou uma diferença significativa. A capacidade fermentativa foi maior na formulação padrão (34,3 mL em 3 horas e meia). Com relação ao pH a formulação padrão diferiu estatisticamente ( $p < 0,05$ ) de todas as outras formulações com adição de bagaço de cana-de-açúcar. Já nas análises tecnológicas não houve diferenças significativas entre todas as amostras. A adição do bagaço de cana-de-açúcar no fermento natural (*levain*) atuou positivamente como substrato para as leveduras, mostrando ser uma boa alternativa para o uso em produtos de panificação, agregando valor nutricional e sendo uma alternativa para elaboração de produtos alimentícios.

**PALAVRAS-CHAVE:** Biotecnologia. Fibras. Proteínas. Subprodutos.

#### Jady Anne Mateus

[jadymateus18@gmail.com](mailto:jadymateus18@gmail.com)  
[orcid.org/0000-0003-4930-4753](https://orcid.org/0000-0003-4930-4753)  
Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Naviraí, Mato Grosso do Sul, Brasil.

#### Fernanda dos Santos Finoto

[fernanda\\_fnt@hotmail.com](mailto:fernanda_fnt@hotmail.com)  
[orcid.org/0000-0001-8416-1562](https://orcid.org/0000-0001-8416-1562)  
Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Naviraí, Mato Grosso do Sul, Brasil.

#### Winnie Gonsalves Sturnich

[winniegsturnich@gmail.com](mailto:winniegsturnich@gmail.com)  
[orcid.org/0000-0003-4879-4244](https://orcid.org/0000-0003-4879-4244)  
Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Naviraí, Mato Grosso do Sul, Brasil.

#### Elisângela Serenato Madalozzo

[lisserenato@uems.br](mailto:lisserenato@uems.br)  
[orcid.org/0000-0001-6602-189X](https://orcid.org/0000-0001-6602-189X)  
Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Naviraí, Mato Grosso do Sul, Brasil.

#### Silvia Benedetti

[silviabene@uems.br](mailto:silviabene@uems.br)  
[orcid.org/0000-0003-2604-0505](https://orcid.org/0000-0003-2604-0505)  
Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Naviraí, Mato Grosso do Sul, Brasil.

#### Mariana Manfroi Fuzinato

[mfuzinato@uems.br](mailto:mfuzinato@uems.br)  
<https://orcid.org/0000-0002-6678-6654>  
Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Naviraí, Mato Grosso do Sul, Brasil.

## INTRODUÇÃO

O *levain* é produzido a partir da mistura de farinha de cereais composta por uma população heterogênea de leveduras e bactérias lácticas, desenvolvida por fermentação espontânea ou iniciada através da adição de cultura starter. O *levain* é utilizado na produção de pães para realçar o sabor, melhorar a qualidade e textura do pão, além de intensificar os aromas, ajudar na formação da rede de glúten e aumentar a retenção de gás (TIROLINI *et al.*, 2017). Pães elaborados a partir de fermentação natural possuem uma melhor digestibilidade, isso se dá devido ao seu tempo de fermentação ser mais longo se comparado com fermentos tradicionais. Na fermentação tradicional, o tempo de fermentação é mais curto, fazendo com que as cadeias de carboidratos e proteínas se mantenham íntegras. Já na fermentação natural o tempo para fermentação é mais longo, ocorrendo à hidrólise do glúten pela protease e a hidrólise dos carboidratos na fermentação (MELO, 2018).

A obtenção do fermento natural pelo método *levain* pode ser realizada de várias maneiras, desde a fermentação a partir da mistura de farinha, água e sal ou até mesmo utilizando a adição de frutas, tubérculos, entre outros (MARTINBIANCO *et al.*, 2008). O fermento natural pode ser iniciado a partir da fermentação de maçã, uva, batata, sendo esta última a mais utilizada, por ser fonte de açúcares fermentescíveis, contudo, resultam em pães não aromáticos. Já a cana-de-açúcar também é utilizada na fabricação de *levain* e sua utilização tem alta aceitabilidade, pois ela resulta em um sabor ácido (APLEVICZ, 2014).

De acordo com Letti *et al.* (2018), toneladas de resíduos são gerados na indústria produtora de açúcar e álcool, o que gera grande preocupação ambiental. No Brasil, o principal destino do bagaço da cana-de-açúcar é para fins alternativos, como combustível na geração de energia térmica consumida pelas próprias indústrias aumentando a produção de etanol. Porém, sua parede celular é composta por carboidratos que podem quebrar-se e formar açúcares fermentescíveis, através de hidrólise enzimática (SANTO, 2020).

Uma das alternativas de utilização e valorização deste resíduo, devido à sua composição, é a sua utilização na forma de farinha ou até mesmo integral em produtos de panificação (ZORZAN, 2017; NOCENTE *et al.*, 2019).

Atualmente, o pão é um dos produtos alimentícios mais consumidos pelos brasileiros, podendo apresentar formas variadas, e ser produzido a partir de diversos ingredientes e apresentar características sensoriais específicas (SILVA *et al.*, 2018).

O processo de fermentação na panificação ocorre a partir da ação de fungos e bactérias, naturais ou produzidos industrialmente, em que os açúcares presentes na farinha são transformados em álcool e dióxido de carbono. A partir disso, a fermentação produz ácidos, sendo eles o ácido láctico e ácido acético, responsáveis pela produção de aromas, diminuição do pH e fortalecimento químico da cadeia do glúten. Porém, existem alguns fatores que podem afetar a fermentação, tais como: quantidade de sal, açúcar, temperatura, pH e quantidade do fermento (SUAS, 2012).

Os pães elaborados através da fermentação natural têm como características principais a melhora da textura e do sabor, retardo do envelhecimento do pão e da contaminação por bolores e bactérias, em decorrência da presença de microrganismos que produzem peptídeos e antimicrobianos (TIROLINI *et al.*, 2017). Com isso, o objetivo deste estudo foi a elaboração e avaliação de fermento natural pelo método *levain* à base de trigo, com adição do bagaço da cana-de-açúcar como substrato em diferentes concentrações, para aplicação em pães.

## METODOLOGIA

### PREPARO DO BAGAÇO DE CANA-DE-AÇÚCAR

O bagaço de cana-de-açúcar foi fornecido pela usina de açúcar e álcool localizada no município de Naviraí-MS. No laboratório de alimentos da Universidade Estadual De Mato Grosso Do Sul – UEMS, o bagaço foi colocado em estufa (DeLeo DL- AFDT) a 80 °C, durante 3 horas. Após a secagem, padronizou-se o tamanho das partículas do bagaço através da passagem do mesmo numa peneira de nylon trançado, 2 mm, restando somente o pó.

## ELABORAÇÃO DO FERMENTO NATURAL

Foram elaboradas três formulações de fermento natural além do padrão, a partir de um cultivo *starter* (fermento padrão já pronto) e adicionado os demais ingredientes com suas respectivas quantidades, no decorrer dos dias (Tabela 1).

**Tabela 1 – Formulação do *levain* com inclusão de bagaço de cana-de-açúcar**

Ingredientes	<i>Levain</i> Padrão	<i>Levain</i> 1%*	<i>Levain</i> 2%*	<i>Levain</i> 3%*
Farinha de trigo (g)	50	49	48	47
Bagaço de cana-de-açúcar (g)	-	1	2	3
Água (mL)	50	50	50	50

\* % de adição de bagaço de cana-de-açúcar ao *levain*.

Fonte: Elaborada pelos autores (2021)

Para iniciar essas formulações, no primeiro dia, deixou-se a cultura *starter* do fermento natural padrão previamente alimentada, descansar por 7 horas em ambiente fechado, livre de umidade e luz, em uma temperatura média de 30 °C, até completa ativação. Após dobrar de volume, cada formulação de fermento natural contendo o % de bagaço de cana (Tabela 1), foi colocada em um frasco de vidro previamente higienizado e adicionados 50 g do fermento natural pronto (*starter*).

Para a formulação de *levain* a 1%, foi utilizado 1 g de bagaço de cana, 49 g de farinha de trigo e 50 mL de água. Após 6 horas, quando o fermento havia dobrado seu volume, foram retirados 50 g desse conteúdo e adicionando mais 50 mL de água mineral, 1 g de bagaço de cana e 49 g de farinha de trigo. Após 12 horas, quando dobrou o seu volume novamente, realizou-se o mesmo procedimento.

Por fim após 6 horas, quando dobrou de volume novamente, realizou-se o mesmo procedimento citado anteriormente, pela última vez. O volume do fermento natural foi observado nas horas seguintes e, após dobrar de volume, foi armazenado sob refrigeração a uma temperatura média de 5 °C.

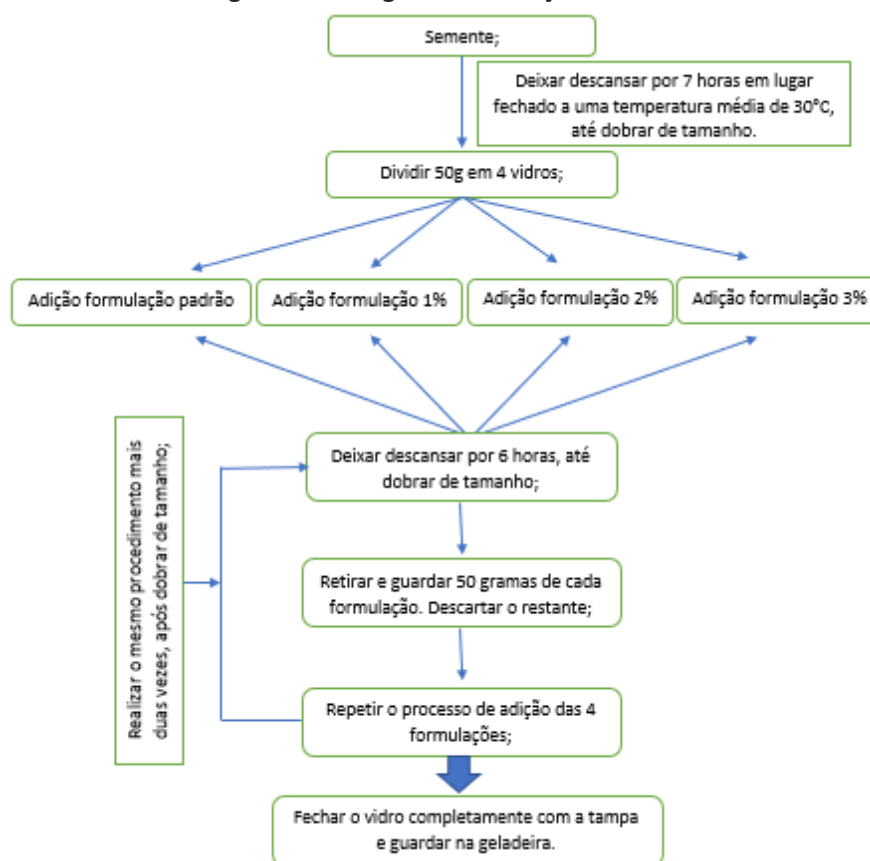
Para a formulação padrão com 50 g de farinha de trigo e 50 mL de água, após sua completa homogeneização, teve o frasco coberto com um guardanapo de papel e acondicionado em um ambiente livre de umidade e sem incidência de luz, a uma temperatura média de 30 °C.

Esse mesmo procedimento foi realizado com as outras formulações de fermento, com adição de 2 e 3% de bagaço de cana ao fermento natural. Para o

fermento natural padrão, onde nas alimentações foram retirados 50 g de fermento, foi adicionado 50 mL de água mineral e 50 g de farinha de trigo.

O fermento natural foi retirado da geladeira no dia anterior a utilização nas análises e elaboração das formulações, descartando-se metade do conteúdo e, dessa vez, alimentando-o com o dobro dos ingredientes. A figura 1 apresenta na forma de fluxograma todo o processo para elaboração do *levain*.

**Figura 1 – Fluxograma elaboração do *levain***



Fonte: Elaborada pelos autores (2021)

## CAPACIDADE FERMENTATIVA DO FERMENTO

A capacidade fermentativa dos fermentos elaborados foi realizada em incubadora BOD a 30 °C, durante 12 horas, em triplicata, seguindo a metodologia proposta por Aplevicz (2014). Foram colocados 10 g de fermento natural em provetas de 100 mL e o nível de crescimento foi acompanhado a cada 30 minutos.

## CONTAGEM TOTAL DE LEVEDURAS DOS FERMENTOS ELABORADOS

A contagem total de leveduras foi realizada de acordo com a metodologia de SAEED *et al.* (2009), onde coletou-se 10 g de fermento e homogeneizou-se em diluente estéril. Para a enumeração das leveduras, utilizou-se o meio Agar Batata Dextrose acidificado (PDA, Oxoid, UK), pH 3,7. As placas ficaram incubadas por 3 dias a 25 °C e posteriormente realizou-se a contagem das colônias.

## DETERMINAÇÃO DE PH E ACIDEZ TITULÁVEL DO FERMENTO

Para a determinação do pH e da acidez titulável dos fermentos, foram retiradas 10 g de amostra de cada formulação em um béquer, em triplicata, e diluídas em 100 mL de água destilada, homogeneizando-se bem o conteúdo até que as partículas ficassem uniformes. O pH foi determinado utilizando-se pHmetro digital Digimed DM-22, previamente calibrado. A acidez total titulável foi determinada pelo método da titulação volumétrica com indicador, metodologia do Instituto Adolf Lutz (IAL, 2008). Foram pesadas 5 g de cada amostra, em triplicata, e adicionado 25 mL de água destilada e 2 gotas de fenolftaleína a 1 %. A mistura foi titulada com uma solução de NaOH a 0,1 N até o ponto de viragem do indicador, sob agitação.

## ELABORAÇÃO DAS FORMULAÇÕES

A Tabela 2 apresenta os ingredientes e suas respectivas quantidades utilizados para a elaboração das formulações.

Tabela 2 – Formulação dos pães

Ingredientes	Pão com <i>levain</i> Padrão	Pão com <i>levain</i> 1%*	Pão com <i>levain</i> 2%**	Pão com <i>levain</i> 3%***
Farinha de trigo (g)	500	500	500	500
<i>Levain</i> (g)	150	150	150	150
Água (mL)	300	300	300	300
Sal	12	12	12	12

\* Pão elaborado com fermento natural adicionado de 1 % de adição de bagaço de cana-de-açúcar.

\*\* Pão elaborado com fermento natural adicionado de 2 % de adição de bagaço de cana-de-açúcar.

\*\*\* Pão elaborado com fermento natural adicionado de 3 % de adição de bagaço de cana-de-açúcar.

Fonte: Elaborada pelos autores (2021)

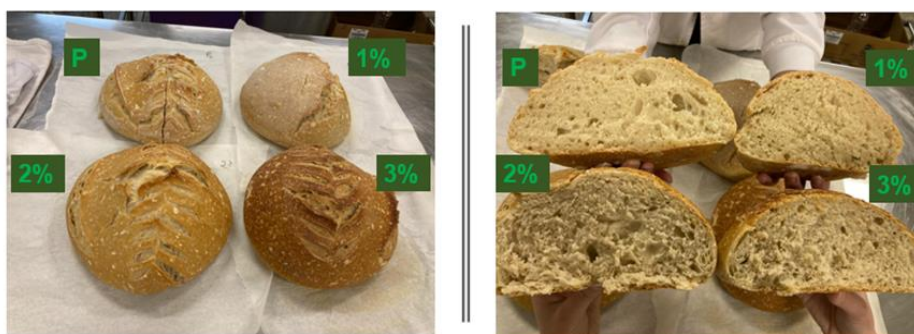
Primeiramente, dissolveu-se 150 g de *levain* em 300 mL de água. Em um recipiente, foram colocados os ingredientes secos e adicionada a mistura de *levain*

e água, mexendo com as mãos, sem sovar. A massa foi levada à estufa a 30 °C durante 1 hora para a primeira fermentação da massa. Após foram repetidas quatro vezes as dobras de 30 em 30 minutos, sendo uma dobra de cada vez e a massa levada à estufa na mesma temperatura nos intervalos. Essa dobra consiste em pegar uma parte de baixo da massa e juntar em cima, nos quatro lados da massa.

Feita a última dobra e passados os últimos 30 minutos, a massa foi boleada e levada a estufa por 30 minutos a 30 °C. Em seguida, a massa foi modelada e colocada em recipiente de vidro untado com farinha e levada ao refrigerador, onde foi mantida coberta com plástico por 23 horas a 5 °C. Antes de assar, retirou-se a massa do refrigerador com 1 hora de antecedência, tempo em que foram realizadas as medições e pesagens para análises tecnológicas e o corte na massa.

Colocou-se, no forno, uma bandeja de água para geração de vapor durante o assamento dos pães. Com o forno pré-aquecido, os pães foram assados durante 1 hora e 10 minutos a 300 °C. A Figura 1 apresenta imagens dos pães após o assamento.

Figura 2 – Pães após o assamento



Fonte: Elaborada pelos autores (2021)

### COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DOS PÃES

As análises da composição centesimal dos pães foram realizadas em triplicatas no laboratório de físico-química da UEMS/Naviraí. Foram realizadas as seguintes análises: teor de umidade por meio de secagem em estufa a 105 °C até peso constante; cinzas determinadas em mufla a 550 °C; lipídios totais pelo método de extração a quente com solvente hexano em Soxhlet; teor proteico através da avaliação do nitrogênio total da amostra, utilizando o método de micro *Kjeldahl*; fibras (FDN+FDA) (Tecnal TE-149), usando ácido e base para determinar fibra bruta,

de acordo com a Associação de Químicos Analíticos Oficiais (AOAC, 2005); pH em pHmetro Digimed DM-22; acidez titulável total segundo a metodologia do Instituto Adolf Lutz (IAL, 2008) e carboidrato por diferença onde o teor de carboidrato total foi determinado pela diferença dos valores encontrados para umidade, cinzas, proteínas, lipídios e fibra alimentar total em 100 g do produto (AOAC, 1995).

### ANÁLISES TECNOLÓGICAS DOS PÃES

As análises tecnológicas nos pães foram realizadas em duplicata, de acordo com os métodos 10-50D da AACC (2000), sendo elas: volume específico, expresso em  $\text{cm}^3 \cdot \text{g}^{-1}$  determinado pelo método de painço, calculando-se o resultado pela razão entre o volume ( $\text{cm}^3$ ) e massa do pão (g); volume aparente, determinado pelo método de painço ( $\text{cm}^3$ ). O diâmetro e espessura dos pães foram medidos utilizando-se régua de escala milimetrada. O fator de expansão foi determinado pela razão entre os valores de diâmetro e espessura dos pães após a cocção.

### ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey, utilizando-se o software STATISTICA 7.0, ao nível de 5% de probabilidade ( $p \leq 0,05$ ) quando verificado diferença significativa.

### RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Tabela 3 apresenta os resultados das análises da composição centesimal realizadas do bagaço de cana-de-açúcar.

**Tabela 3 – Resultados das análises químicas bagaço (média  $\pm$  desvio padrão)**

Análises	(%)
Umidade	4,91 $\pm$ 0,24
Cinzas	18,53 $\pm$ 0,53
Lipídeos	1,19 $\pm$ 0,25
Proteínas	3,16 $\pm$ 1,11
Carboidratos	40,06 $\pm$ 4,13
Fibra bruta	32,15 $\pm$ 4,19

Fonte: Elaborada pelos autores (2021)

Os produtos feitos com o bagaço de cana-de-açúcar estão sendo alvo de muito estudo devido à possibilidade de serem uma alternativa para substituição do farelo de trigo. Ainda não foram feitos testes que comprovem sua eficácia na



saúde humana, porém sabe-se que é grande a procura por produtos naturais que auxiliam na prevenção de doenças e na realização de dietas, agregando ainda o baixo valor econômico (BERNARDINO, 2011).

Segundo Rigo *et al.* (2018) a farinha do bagaço de cana-de-açúcar é um produto muito pobre em lipídeos e proteínas, porém rico em fibras e carboidratos. As análises realizadas no bagaço de cana seco e peneirado confirmaram isso, apresentando valores de 32,15% de fibra bruta, 40,06% de carboidratos e apenas 3,16% de proteínas e 1,19% de lipídeos. Essa composição pode sofrer variações de acordo com o tipo de cana, tipo de solo onde foi plantada, tempo e método de colheita.

Tendo em vista que no trabalho realizado por Bernardino (2011), a farinha do bagaço de cana-de-açúcar se mostrou rica em fibras insolúveis (fibra detergente neutro – FDN), entre elas celulose e hemicelulose pertencentes à classe dos carboidratos, o bagaço agregou valor ao substrato presente no meio para as leveduras.

Soares e colaboradores (2020), analisaram os parâmetros físico-químicos e a composição centesimal de farinha do bagaço de cana. Os autores realizaram a secagem dessa farinha em diferentes temperaturas (50, 55 e 60 °C), e os resultados para a composição centesimal demonstraram que as farinhas apresentaram umidade variando em torno de 3,96 a 5,35%, proteínas entre 0,93 a 1,55%, lipídeos com variação de 0,16 a 0,65%, carboidratos variando de 92,30 a 93,61% e valor energético entre 376,86 e 384,08%. Quanto à composição centesimal os autores concluíram que todas as farinhas apresentam baixo teor proteico, corroborando com os resultados encontrados neste estudo, que demonstram que o bagaço de cana analisado também apresentou baixos teores de proteína.

A Tabela 4 apresenta os resultados da análise de contagem total de leveduras dos fermentos naturais.

**Tabela 4 – Contagem total de leveduras nas formulações dos fermentos naturais**

	<i>Levain</i> Padrão	<i>Levain</i> 1%*	<i>Levain</i> 2%*	<i>Levain</i> 3%*
LEVEDURAS	$4,6 \times 10^{7a} \pm$	$5,8 \times 10^{7a} \pm$	$6,9 \times 10^{7a} \pm$	$5,3 \times 10^{7a} \pm$
(UFC.g <sup>-1</sup> )	$1,06 \times 10^7$	$5,66 \times 10^6$	$4,03 \times 10^7$	$2,19 \times 10^7$

\* % de adição de bagaço de cana-de-açúcar ao *levain*. As médias seguidas da mesma letra na mesma linha não têm diferença significativa entre si pelo teste de Tukey no nível de 5% de significância ( $p < 0,05$ ).

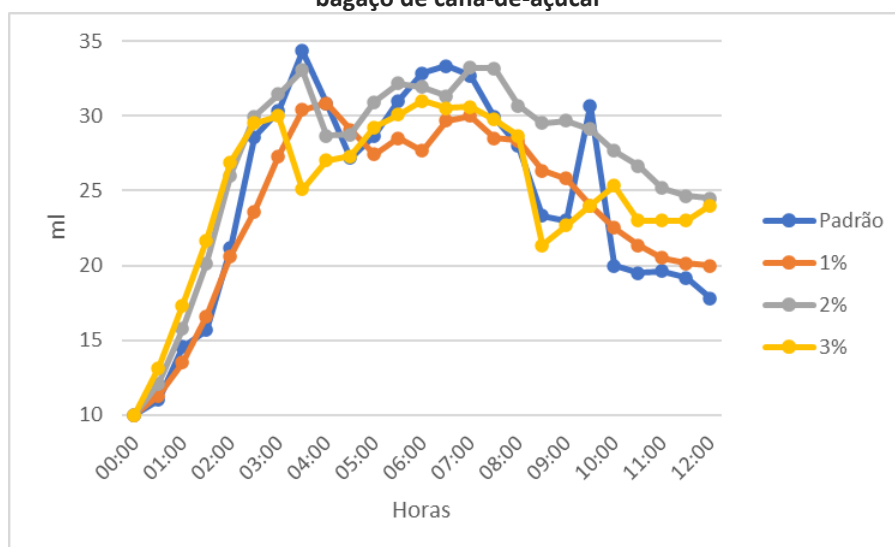
Unidade Formadora de Colônias (UFC) por grama de amostra.

Fonte: Elaborada pelos autores (2021)

Os fermentos com adição do bagaço de cana-de-açúcar obtiveram uma contagem de leveduras com valores mais elevados do que o do fermento natural padrão, porém não obtiveram diferença significativa. O fermento natural que apresentou a maior contagem de leveduras foi o com adição de bagaço de cana a 2%, de  $6,9 \times 10^7$  UFC.g<sup>-1</sup>. Tirlone (2017), em seu trabalho de substituição do processo tradicional de fermentação por fermentação natural com *levain* na elaboração de pães, obteve valores de contagem de leveduras em fermento natural (processo tradicional) que variaram entre  $1,75 \times 10^7$  UFC g<sup>-1</sup> a  $9,9 \times 10^7$  UFC g<sup>-1</sup>. O fato de ter carboidrato presente no bagaço o ambiente se torna propício para o crescimento e proliferação das leveduras, pois utilizam esse açúcar disponível como substrato.

Os resultados da análise de capacidade fermentativa dos fermentos elaborados estão descritos na Figura 3.

**Figura 3 – Capacidade fermentativa dos fermentos naturais (*levain*) com adição de bagaço de cana-de-açúcar**



Fonte: Elaborada pelos autores (2021)

A capacidade fermentativa do *levain* padrão obteve seu pico de fermentação após 3 horas e 30 minutos com 34,3 mL, e manteve-se em oscilação por mais 3 horas e 30 minutos. Após esse período houve uma queda quando chegou a 8 horas e 30 minutos de análise.

Isso se dá pelo fato de que até o momento do pico da análise havia substrato suficiente para ser gerado gás carbônico, já na queda houve a saturação dessa conversão e com isso houve a interrupção da fermentação.

Já o *levain* 1%, obteve seu maior valor de fermentação quando atingiu 4 horas de análise, com valor de 30,8 mL. Sua saturação começou com 8 horas e 30 minutos de análise, mesmo momento em que a formulação padrão. O *levain* 2% começou a elevar seu grau de fermentação em 3 horas e 30 minutos de análise, porém só atingiu seu grau máximo quando chegou a marca de 7 horas de análise, atingindo 33,2 mL. O *levain* 3 % atingiu o pico somente após 6 horas de análise chegando a 31,0 mL e sua queda começou quando chegou a 8 horas e 30 minutos. Pode-se notar que quanto maior foi a adição do bagaço, mais tempo demorou para chegar ao pico da fermentação, pois tinham maior quantidade de substrato para ser consumido. Os fermentos começaram a obter uma elevação significativa em sua capacidade fermentativa após 2 horas e 30 minutos de análises, tendo seu pico entre 3 horas e 3 horas e 30 minutos. O maior volume obtido foi do fermento natural padrão, chegando a 34,3 mL em 3 horas e 30 minutos de análise. Porém esse valor não teve diferença significativa de acordo com o Teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ) dos demais fermentos. De acordo com Andrade (2017), a maior capacidade fermentativa encontrada no fermento natural com adição de caldo de cana-de-açúcar foi de 23 mL. Pode-se notar que mesmo utilizando a mesma quantidade de *starter* para a análise de 10 mL, obteve-se um valor de 11,3 mL a mais do que o autor acima, ou seja, sua capacidade fermentativa é mais eficaz.

Os resultados das análises físico-químicas de acidez e pH dos fermentos naturais estão descritos na Tabela 5.

**Tabela 5 – Resultado das análises químicas do fermento natural com adição de bagaço de cana-de-açúcar**

Análise	<i>Levain</i> Padrão	<i>Levain</i> 1%*	<i>Levain</i> 2%*	<i>Levain</i> 3%*
Acidez (%)	0,10 <sup>a</sup> ± 0,01	0,11 <sup>a</sup> ± 0,00	0,11 <sup>a</sup> ± 0,00	0,09 <sup>b</sup> ± 0,00
pH	3,74 <sup>b</sup> ± 0,10	4,05 <sup>a</sup> ± 0,07	4,07 <sup>a</sup> ± 0,10	4,10 <sup>a</sup> ± 0,05

\* % de adição de bagaço de cana-de-açúcar ao *levain*. As médias seguidas da mesma letra na mesma linha não têm diferença significativa entre si pelo teste de Tukey no nível de 5% de significância ( $p < 0,05$ ).

Fonte: Elaborada pelos autores (2021)

O fermento natural utilizado durante a fabricação dos pães tem grande relação com a velocidade de crescimento do pão, formação do volume, porosidade e leveza do produto (SOUSA, 2017). Os valores de acidez do *levain* padrão não diferiu estatisticamente das formulações 1 e 2%, porém, a formulação 3 % diferiu das demais. Ao comparar as formulações com adição de bagaço de cana-de-açúcar, pode-se notar que conforme aumenta o teor de bagaço, menor é a acidez.

Segundo De Oliveira *et al.* (2015), o bagaço de cana-de-açúcar é um material adsorvente capaz de reter até 58 % dos hidrogênios livres tendo a eficiência de reduzir a acidez.

Já para o valor de pH, a amostra padrão diferiu estatisticamente ( $p < 0,05$ ) de todas as formulações que continham fermento natural com adição de bagaço de cana-de-açúcar, quanto maior a adição do bagaço no fermento, mais alcalino ele foi se tornando. Isso se dá pelo fato de que o bagaço da cana-de-açúcar possui um pH mais alcalino, tendo um valor de 5,81 (GERON *et al.*, 2010).

Foram realizadas as análises da composição centesimal dos pães elaborados com o fermento adicionado de bagaço de cana-de-açúcar. Os resultados estão apresentados a seguir na Tabela 6.

**Tabela 6 – Resultado das análises da composição centesimal realizada nos pães elaborados com o fermento natural padrão e adicionado de bagaço de cana-de-açúcar**

Análises	Pão Padrão	Pão com <i>levain</i> 1%*	Pão com <i>levain</i> 2%**	Pão com <i>levain</i> 3%***
Cinzas (%)	1,98 <sup>a</sup> ± 0,06	1,86 <sup>a</sup> ± 0,07	1,92 <sup>a</sup> ± 0,04	1,94 <sup>a</sup> ± 0,03
Umidade (%)	35,14 <sup>b</sup> ± 0,17	36,25 <sup>b</sup> ± 0,08	35,33 <sup>b</sup> ± 0,25	33,19 <sup>c</sup> ± 0,18
Proteínas (%)	7,74 <sup>ab</sup> ± 0,12	7,23 <sup>b</sup> ± 0,23	7,50 <sup>b</sup> ± 0,43	8,37 <sup>a</sup> ± 0,41
Lipídios (%)	0,29 <sup>a</sup> ± 0,03	0,10 <sup>b</sup> ± 0,00	0,06 <sup>bc</sup> ± 0,02	0,03 <sup>c</sup> ± 0,016
Carboidratos (%)	54,83 <sup>a</sup> ± 0,22	54,47 <sup>a</sup> ± 0,31	55,11 <sup>a</sup> ± 0,55	55,89 <sup>a</sup> ± 1,37
Fibra bruta (%)	0,07 <sup>a</sup> ± 0,07	0,09 <sup>a</sup> ± 0,08	0,08 <sup>a</sup> ± 0,02	0,07 <sup>a</sup> ± 0,04
Acidez (%)	3,87 <sup>b</sup> ± 0,23	4,81 <sup>ab</sup> ± 0,33	6,14 <sup>a</sup> ± 1,34	6,27 <sup>a</sup> ± 0,95
pH	4,56 <sup>a</sup> ± 0,10	4,65 <sup>a</sup> ± 0,22	4,78 <sup>a</sup> ± 0,12	4,60 <sup>a</sup> ± 0,25

\* Pão elaborado com fermento natural adicionado de 1% de adição de bagaço de cana-de-açúcar.

\*\* Pão elaborado com fermento natural adicionado de 2% de adição de bagaço de cana-de-açúcar.

\*\*\* Pão elaborado com fermento natural adicionado de 3% de adição de bagaço de cana-de-açúcar.

As médias seguidas da mesma letra na mesma linha não têm diferença significativa entre si pelo teste de Tukey no nível de 5% de significância ( $p < 0,05$ ).

Fonte: Elaborada pelos autores (2021)

As cinzas presentes em um alimento se referem à matéria inorgânica presente após a total destruição da matéria orgânica (MENEZES E PURGATTO, 2016). A matéria inorgânica restante foi de 1,98 % para o pão com *levain* padrão, e variou entre 1,86 % e 1,94 % para os pães que utilizam fermento natural com adição de bagaço de cana-de-açúcar. Esses valores não apresentaram diferença significativa entre si, ou seja, a matéria inorgânica presente no bagaço de cana-de-açúcar do fermento natural não interferiu no conteúdo de minerais dos pães.

Um elevado teor de umidade em pães reduz sua qualidade e vida de prateleira, tornando-se um produto borrachudo, alterando sua textura e elevando

sua atividade microbiana. Entretanto, a legislação brasileira não define um percentual de umidade, mas em 2005 esse teor era estabelecido pela ANVISA (BRASIL, 2000) em 38 % no máximo, contudo a legislação não está mais em vigor (ANDRADE, 2017). Os valores de umidade variaram de 33,19 % a 36,25 %, mostrando que, se ainda houvesse um percentual estabelecido pela ANVISA, estes valores estariam dentro do padrão estabelecido. A secagem do bagaço de cana-de-açúcar faz com que haja uma diminuição da sua higroscopicidade, quanto mais exposto ao calor, menor sua retenção de água e menor será sua umidade (CORREIA *et al.*, 2020).

Os valores de proteínas dos pães podem estar relacionados à farinha de trigo utilizada, cujo teor proteico pode variar entre 8 e 16 %, influenciando diretamente no produto final e conferindo elasticidade e viscosidade à massa (WIESIR, 2007).

Aplevicz (2013) obteve 8,89 % de proteína em pães elaborados com fermento natural com adição de bagaço cana-de-açúcar, valor esse próximo ao encontrado neste trabalho, que variou entre 7,23 % para amostra a 1 % e 8,37 % amostra a 3 %.

Tirlone (2017) obteve valores de proteínas que variaram entre 9,51 e 9,78 % em pães franceses de fermentação natural. Se observado apenas os valores de proteínas das formulações com adição de bagaço de cana-de-açúcar, infere-se que quanto maior a concentração de bagaço, maior foi o valor de proteínas presentes. De acordo com Sviercoski (2019), durante a fermentação de leveduras há a criação de compostos secundários nitrogenados, o que podem ligar-se formando proteínas.

Em estudo elaborado com farinha de bagaço de cana-de-açúcar foi encontrado o valor de 1,48 % de lipídeos para a formulação de pão que foi adicionado 5 % de farinha de bagaço de cana-de-açúcar (RIGO, 2019). Os valores de lipídeos obtidos neste trabalho foram de 0,29 % para a amostra padrão, 0,10 % para a amostra 1 %, 0,06 % para a amostra 2 % e 0,03 % para a amostra 3 %, considerando que, conforme aumenta a porcentagem de adição de bagaço de cana-de-açúcar no fermento natural aumenta proporcionalmente a quantidade de carboidrato no produto final, diminui os valores de lipídios, ajustando suas composições centesimais. Rigo (2019), traz em seu estudo que a farinha de bagaço

de cana-de-açúcar possui poucos lipídeos em sua composição, por isso o bagaço não agrega teor lipídico.

Os valores de carboidratos dos pães foram de 54,83 % para a amostra padrão, 54,47 % amostra 1 %, 55,11 % para a amostra 2% e 55,89 % para a amostra 3 %, sendo este o maior percentual. Embora não haja diferença estatística significativa entre as formulações de pães, os pães com adição de bagaço de cana-de-açúcar apresentaram concentrações ligeiramente maiores de carboidratos. Rodrigues (2016), em seu estudo de pão de fermentação natural com adição de farinha de painço, obteve valores de carboidratos que variaram entre 49,72 e 50,53 %, próximos ao observado neste estudo.

Para fibra bruta, os valores encontrados variaram entre 0,07, 0,08 e 0,09 %, nenhuma das formulações diferiram significativamente entre si. Rigo (2019), encontrou valores de fibras totais que variaram de 2,31 a 5,57 %, e em seu estudo houve um aumento do valor percentual de fibras conforme o aumento da adição de farinha de bagaço de cana-de-açúcar. A diferença dos valores da literatura pode estar relacionada ao fato de que, nas fibras totais, estão incluídas tanto as fibras solúveis quanto as fibras insolúveis, já nas fibras brutas são apenas fibras insolúveis.

Pode-se observar que as formulações de pão adicionadas de 2 e 3 % de bagaço de cana apresentaram valores de acidez significativamente superiores à formulação padrão. A acidez dos pães com utilização do fermento natural com adição de bagaço de cana-de-açúcar foi para amostra 1 % de 4,81 %, para amostra 2 %, 6,14 % e para amostra 3 % foi de 6,27 %. Quanto maior a concentração de bagaço adicionado no fermento, maior foi a acidez. Essa variação pode ter ocorrido em virtude da presença de bactérias lácticas que acidificam o meio, produzindo ácido orgânico e ácido láctico (LUNARDI *et al.*, 2021). Valores similares foram encontrados por Andrade (2017) em pães de fermentação natural utilizando o caldo da cana-de-açúcar, com acidez de 5,5 mL.

Os valores de pH não diferiram estatisticamente entre si, apresentando o maior valor igual a 4,78 na amostra a 2 %. Valores próximos de pH foram encontrados por Tirloni (2017), em pães elaborados com fermento natural que variaram de 6,01 a 4,76. Rizzelo *et al.* (2016), explicam que para parâmetros de pH, a farinha utilizada influencia nos resultados obtidos. Devido ao fato de ter sido

utilizada a mesma farinha de trigo em todas as formulações, não se observou uma diferença significativa no pH.

## ANÁLISES TECNOLÓGICAS

Na Tabela 7 estão apresentados os resultados das análises tecnológicas realizadas nas quatro formulações de pães com adição de bagaço de cana-de-açúcar.

**Tabela 7 – Análises tecnológicas realizada nos pães antes e depois de assados**

Análises		Pão Padrão	Pão com <i>levain</i> 1%	Pão com <i>levain</i> 2%	Pão com <i>levain</i> 3%
Peso (g)	Pré*	925,00 <sup>a</sup> ± 7,07	937,50 <sup>a</sup> ± 10,61	920,00 <sup>a</sup> ± 7,07	916,50 <sup>a</sup> ± 19,09
	Pós*	817,50 <sup>a</sup> ± 3,54 <sup>a</sup>	830,00 <sup>a</sup> ± 14,14 <sup>a</sup>	822,50 <sup>a</sup> ± 3,54 <sup>a</sup>	807,50 <sup>a</sup> ± 3,54 <sup>a</sup>
Altura (cm)	Pré	4,70 <sup>a</sup> ± 0,42	5,35 <sup>a</sup> ± 0,21	5,80 <sup>a</sup> ± 0,28	5,00 <sup>a</sup> ± 0,28
	Pós	8,85 <sup>a</sup> ± 0,92	8,50 <sup>a</sup> ± 0,00	9,95 <sup>a</sup> ± 0,21	8,95 <sup>a</sup> ± 0,78
Diâmetro (cm)	Pré	21,60 <sup>b</sup> ± 0,14	22,45 <sup>b</sup> ± 0,78	24,90 <sup>a</sup> ± 0,14	25,80 <sup>a</sup> ± 0,14
	Pós	28,75 <sup>a</sup> ± 1,06 <sup>a</sup>	30,75 <sup>a</sup> ± 0,35 <sup>a</sup>	31,30 <sup>a</sup> ± 0,42 <sup>a</sup>	30,80 <sup>a</sup> ± 0,99 <sup>a</sup>
Volume (cm <sup>3</sup> )	Pré	5274,33 <sup>b</sup> ± 103,59	5932,10 <sup>b</sup> ± 615,60	8079,74 <sup>a</sup> ± 137,66	8987,88 <sup>a</sup> ± 147,79
	Pós	12461,71 <sup>a</sup> ± 1376,73	15219,48 <sup>a</sup> ± 524,87	16052,07 <sup>a</sup> ± 652,59	15314,51 <sup>a</sup> ± 1474,65
Volume Específico (cm <sup>3</sup> .g <sup>-1</sup> )	Pré	5,75 <sup>b</sup> ± 0,07	6,32 <sup>b</sup> ± 0,59	8,78 <sup>a</sup> ± 0,22	9,81 <sup>a</sup> ± 0,37
	Pós	15,25 <sup>a</sup> ± 1,75	18,34 <sup>a</sup> ± 0,94	19,51 <sup>a</sup> ± 0,71	18,96 <sup>a</sup> ± 1,74
Densidade (g.cm <sup>-3</sup> )	Pré	0,18 <sup>a</sup> ± 0,00	0,16 <sup>a</sup> ± 0,01	0,11 <sup>b</sup> ± 0,00	0,10 <sup>b</sup> ± 0,00
	Pós	0,07 <sup>a</sup> ± 0,01	0,05 <sup>a</sup> ± 0,00	0,05 <sup>a</sup> ± 0,00	0,05 <sup>a</sup> ± 0,00
Índice de Expansão	-	0,36 ± 0,01 <sup>a</sup>	0,35 ± 0,02 <sup>a</sup>	0,34 ± 0,00 <sup>a</sup>	0,32 ± 0,02 <sup>a</sup>
Rendimento (%)	-	0,88 ± 0,01 <sup>a</sup>	0,89 ± 0,01 <sup>a</sup>	0,89 ± 0,00 <sup>a</sup>	0,88 ± 0,02 <sup>a</sup>

\* Pré e Pós usados para identificar a Pré-Cocção e a Pós-Cocção.

\*\* As médias seguidas da mesma letra na mesma linha não têm diferença significativa entre si pelo teste de Tukey no nível de 5% de significância ( $p < 0,05$ ).

Fonte: Elaborada pelos autores (2021)

Pode-se observar que para peso e altura, tanto nos pós e pré-cocção, não houve diferença significativa entre os pães, isso se deu pelo fato de terem sido moldados todos da mesma forma e utilizadas as mesmas proporções de ingredientes. Para o diâmetro, na pré-cocção, houve diferença significativa entre as amostras, porém, o pão padrão e o pão com *levain* 1% não diferiram entre si, as amostras 2 e 3% não diferiram entre si, mas diferiram das amostras padrão e 1%. Esses valores podem ter se diferido devido ao recipiente de moldagem, pois das amostras padrão e 1% foram recipientes iguais, assim como os recipientes das amostras 2 e 3%. Já na pós cocção não houve diferença significativa entre as amostras, todas as amostras foram assadas nas mesmas condições. Considerando

os valores das análises tecnológicas, o bagaço de cana-de-açúcar nas formulações do fermento natural influenciou diretamente na aeração do pão, pois quanto maior a concentração de bagaço adicionada, maior o diâmetro, altura e o volume do pão, e menor a densidade. Aplevicz (2013) diz que quanto maior a adição de carboidratos, mais carboidrato estará disponível no momento da fermentação para ser metabolizado em gás carbônico e etanol.

Os recipientes utilizados durante a fermentação também influenciaram nos valores do índice de expansão. Recipientes menores não possuem espaço suficiente para os pães se expandirem. Porém, isso não interferiu na aeração das formulações, considerando o peso dos pães, quanto mais leve, mais aerado.

## CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos, pode-se concluir que o bagaço de cana-de-açúcar apresentou alto teor de carboidratos (40,06 %), fibra bruta (32,15 %), demonstrando um alto potencial para utilização deste resíduo em produtos alimentícios.

Por obter alta porcentagem de carboidrato, considera-se que atuou de forma positiva como substrato para as leveduras no fermento natural (*levain*). Além disso, permitiu observar diferenças entre as análises dos pães com o fermento natural adicionado de bagaço de cana-de-açúcar e o pão com o fermento natural padrão, sendo: o aumento do teor de proteínas gradativo entre as formulações, aumento do teor de acidez e a diminuição do teor lipídico.

As análises tecnológicas mostraram que o bagaço de cana-de-açúcar presente nas formulações do fermento natural influenciou na aeração do pão, pois quanto maior a concentração de bagaço adicionada, maior o diâmetro, altura e o volume do pão, e menor o peso e a densidade, tornando o produto final mais agradável ao consumidor.



# Preparation of natural yeast (*levain*) with the addition of sugar cane bagasse and application in bread

## ABSTRACT

Natural yeast (*levain*) is widely used in the production of bread to enhance the flavor, improve the quality and texture of the bread. To produce the *levain*, by-products from the food industry can be used, such as sugar cane bagasse. This work aimed to develop and evaluate natural yeast using the wheat-based *levain* method, with the addition of sugarcane bagasse as a substrate in different concentrations, for application in breads. Four natural yeast formulations were prepared, one standard (wheat, water) and the others with the addition of 1, 2 and 3 % of sugar cane bagasse. Analyzes of carbohydrates, proteins, lipids, fibers, ash, humidity, acidity and pH, yeast count, fermentative capacity and technological analyzes were carried out. Analysis of the proximate composition of sugarcane bagasse shows that it is rich in fiber (32.15 %) and carbohydrates (40.06 %). The yeast count did not show a significant difference. The fermentative capacity was greater in the standard formulation (34.3 mL in 3 and a half hours). Regarding pH, the standard formulation differed statistically ( $p < 0.05$ ) from all other formulations with the addition of sugarcane bagasse. In technological analyses, there were no significant differences between all samples. The addition of sugar cane bagasse to natural yeast (*levain*) acted positively as a substrate for yeast, proving to be a good alternative for use in bakery products, adding nutritional value and being an alternative for the preparation of food products.

**KEYWORDS:** Biotechnology. Fibers. Proteins. By-products.

## REFERÊNCIAS

AACC. **American Association of Cereal Chemists**. Approved Methods, 10 th ed., Saint Paul, Minnesota, USA. 2000.

ANDRADE, Suzy de. **Produção de fermento natural a partir do substrato da batata (*Solanum tuberosum*) e caldo de cana (*Saccharum officinarum*)**. 2017. 25 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2017.

AOAC. **Association of Official Analytical Chemists**. Official Methods of AOAC International, 18th ed. Maryland: AOAC International, 2005.

AOAC. **Association of official analytical chemists – AOAC**. Official Methods of the AOAC International. Arlington: AOAC International, 1995.

APLEVICZ, K. S. **Identificação de bactérias lácticas e leveduras em fermento natural obtido a partir de uva e sua aplicação em pães**. Dissertação (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2013.

APLEVICZ, K. S. Fermentação natural em pães: ciência ou modismo. **Revista Aditivos e Ingredientes On-Line**, v. 121, n. 105, fev. 2014.

BERNARDINO, M. A. **Caracterização e aplicação da farinha do bagaço da cana-de-açúcar em bolo**. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo. Pirassununga, 2011.

BRASIL. **Resolução RDC nº 90, de 18 de outubro de 2000**. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 20 de outubro de 2000. Aprova o “Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Pão”. Disponível em: [http://antigo.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RDC\\_91\\_2000.pdf/f074cdb9-11ec-42a1-9be9-425b9d6d7c3f?version=1.0](http://antigo.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RDC_91_2000.pdf/f074cdb9-11ec-42a1-9be9-425b9d6d7c3f?version=1.0). Acesso em: 28 abr. 2018.

BRASIL. Instrução normativa nº 60, de 23 de dezembro de 2019. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 26 de dezembro de 2019. Estabelece as listas de padrões microbiológicos para alimentos. Disponível em: [https://cvs.saude.sp.gov.br/zip/U\\_IN-MS-ANVISA-60\\_231219.pdf](https://cvs.saude.sp.gov.br/zip/U_IN-MS-ANVISA-60_231219.pdf). Acesso em: 27 nov. 2020.

BRASIL. Resolução RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 de setembro de 2005. Aprova o "Regulamento Técnico Para Cereais, amidos, farinhas e farelos", constante no Anexo desta Resolução. Disponível em:

[https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2005/rdc0263\\_22\\_09\\_2005.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2005/rdc0263_22_09_2005.html) Acesso em: 27 nov. 2020.

BRASIL. Resolução RDC nº 331, de 23 de dezembro de 2019. Dispõe sobre os padrões microbiológicos de alimentos e sua aplicação. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 26 de setembro de 2019. Disponível em: <http://www.in.gov.br/web/dou/-/resolucao-rdc-n-331-de-23-de-dezembro-de-2019-235332272> Acesso em: 27 nov. 2020.

CANELLA-RAWLS, S. **Pão: arte e ciência**. 4 ed. São Paulo: Senac, 2003.

CORREIA, Mateus Azevedo Chaves *et al.* Características e potencial energético do bagaço da cana-de-açúcar armazenado sem cobertura por um período prolongado. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 13, n. 1, p. 173-187, 2020. <https://doi.org/10.17765/2176-9168.2020v13n1p173-187>

DE OLIVEIRA, Oliveira de Jesus *et al.* Utilização do bagaço de cana-de-açúcar como adsorvente na redução da acidez de óleo residual para produção de biodiesel. **Revista tecnológica**, p. 83-91, 2015.

GERON, L. J. V.; MIGUEL, G. Z.; AGOSTINHO, A. Composição química, valor de pH e temperatura do bagaço de cana-de-açúcar in natura e hidrolisado com cal (CaO) conservados em mini silos. **Revista de Ciências Agro-Ambientais**, v. 8, n. 1, p. 57-68, 2010.

LETTI, Luiz A. Junior *et al.* Solid-state fermentation for the production of mushrooms. In: **Current developments in biotechnology and bioengineering**. Elsevier, 2018. p. 285-318. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-63990-5.00014-1>

LUNARDI, Anderson *et al.* Bactérias ácido-láticas não iniciadoras (NSLAB): Um desafio à indústria do queijo. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 3, p. 26383-26409, 2021. <https://doi.org/10.34117/bjdv7n3-372>

MAIA, A. C. N. **"Pão-terapia": a elaboração de um fermento natural em cozinha doméstica**. Disponível em: <https://doity.com.br/media/doity/submissoes/artigo-4d898d812919d6d4eb4c3b7039b2fc99391328d2-arquivo.pdf> Acesso em: 27 nov. 2020.

MARTINBIANCO, Fernanda; SEHNEM, Nicole Teixeira. Utilização de *Lactobacillus lactis* e *Hanseniaspora uvarum* na panificação "levain". Salão de Iniciação Científica (20.: 2008 out. 20-24: Porto Alegre, RS). **Livro de resumos**. Porto Alegre: UFRGS, 2008.

MELO, L. M. **O papel da formulação e do processo de fabricação no desconforto abdominal provocado pelo consumo de pão.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/189085> Acesso em: 27 nov. 2020.

MENEZES, E.W.; PURGATTO, E. **Determinação de Cinzas em Alimentos,** Faculdade De Ciências Farmacêuticas, Departamento De Alimentos e Nutrição Experimental, 2016. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/1682725/mod\\_folder/content/0/Aula%2004/Aula%20de%20CINZAS%202016.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/1682725/mod_folder/content/0/Aula%2004/Aula%20de%20CINZAS%202016.pdf) Acesso em: 27 nov. 2020.

RIGO, Maurício *et al.* Avaliação físico-química e sensorial de pães com diferentes proporções de farinha de bagaço de cana-de-açúcar como fonte de fibra. **Ambiência**, v. 14, n. 3, p. 449-460, 2018. <https://doi.org/10.5935/ambiencia.2018.03.02>

RIZZELLO, Carlo Giuseppe *et al.* Use of sourdough made with quinoa (*Chenopodium quinoa*) flour and autochthonous selected lactic acid bacteria for enhancing the nutritional, textural and sensory features of white bread. **Food microbiology**, v. 56, p. 1-13, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.fm.2015.11.018>

SAEED, M. *et al.* Isolation and characterization of starter culture from spontaneous fermentation of sourdough. **International Journal of Agriculture and Biology**, v. 11, n. 3, p. 329-332, 2009.

SANTO, M. C. E. **Caracterização físico-química do bagaço de cana-de-açúcar após diversos pré-tratamentos visando melhorar o rendimento de hidrólise enzimática.** Tese (Doutorado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2020.

SILVA, J. C. *et al.* Parâmetros de Qualidade Sensorial em Produtos de Panificação: uma Revisão de Literatura. In: XXII Congresso Brasileiro de Nutrologia. **Anais...** Rio de

SOARES, Iraíldo Francisco *et al.* Análise dos parâmetros físico-químicos e de composição centesimal da farinha do bagaço da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.). **Research, Society and Development**, v. 9, n. 7, p. e773974689-e773974689, 2020. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i7.4689>

SUAS, M. **Panificação e viennoiserie: abordagem profissional.** São Paulo, 2012.

SVIERCOSKI, Giuliane. **Obtenção de extrato nitrogenado a partir de biomassa residual de levedura utilizando ultrassom para uso em processos fermentativos.** 2019. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2019. Disponível em: <http://tede2.uepg.br/jspui/handle/prefix/3353> Acesso em: 27 nov. 2020.

TIRLONI, L; MULLER, R; BERND, L. P. **Aplicação tecnológica de fermento natural “levain” em substituição ao processo tradicional de elaboração de pães.** Centro Universitário Univates Curso Técnico em Química. Lajeado, 2017. Disponível em: [https://www.univates.br/tecnicos/media/artigos/Aplicacao\\_Tecnologica\\_de\\_Fermento\\_Natural\\_Levain\\_em\\_Substituicao\\_ao\\_Processo\\_Tradicional\\_de\\_Elaboracao\\_de\\_Paes\\_2017-A.pdf](https://www.univates.br/tecnicos/media/artigos/Aplicacao_Tecnologica_de_Fermento_Natural_Levain_em_Substituicao_ao_Processo_Tradicional_de_Elaboracao_de_Paes_2017-A.pdf) Acesso em 27 nov. 2020.

**Recebido:** 28 nov. 2022.

**Aprovado:** 22 nov. 2023.

**Publicado:** 30 jun. 2024

**DOI:**10.3895/rbta.v18n1.16166

**Como citar:**

MATEUS, Jady Ane. Elaboração de fermento natural (levain) com adição de bagaço de cana-de-açúcar e aplicação em pães. **R. bras. Technol. Agroindustr.**, v. 18, n. 1, p. 4227-4247, jan./jun. 2024. Disponível em: <https://periodicos.utfr.edu.br/rbta>. Acesso em: XXX.

**Formatação:** Eduarda Cristina Brancher Garlet

**Editoração:** Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elis Regina Duarte

**Correspondência:**

Mariana Manfroi Fuzinato

Rua Emilio Mascoli, 275, CEP 79950-000 Naviraí, Mato Grosso do Sul, Brasil.

**Direito autoral:** Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

