

DESENVOLVIMENTO DE PÃO A PARTIR DA FERMENTAÇÃO NATURAL DE ABACAXI E CALDO DE CANA

AUTOR

OLIVEIRA, Laleska

Discente do Curso de Engenharia de Alimentos- UNILAGO

BUENO, Silvia Messias

Docentes do Curso de Engenharia de Alimentos- UNILAGO

RESUMO

O pão é um dos alimentos mais consumido no mundo é o mais antigo alimento processado nos diferentes tipos e formas, dependendo dos hábitos culturais, pode ser considerado como popular e sagrado, já a fermentação é um dos fatores mais importantes para agregar qualidades como aroma, sabor e textura ao pão. O abacaxi é considerado um fruto de grande aceitação pelo seu aroma e sabor; é consumido e apreciado em todo mundo, devido ao seu sabor refrescante e ácido. A cana de açúcar é a matéria prima principal da indústria sucroalcooleira no Brasil. Nas últimas décadas, na busca pela retomada de produtos naturais e orgânicos na alimentação, o uso do fermento natural, conhecido por levain dentre outras denominações, tem crescido devido aos benefícios sensoriais que traz ao pão que se traduzem em textura, sabor e aroma agradáveis ao paladar, além de ajuda na digestão e na biodisponibilidade de alguns nutrientes, demonstrando que a utilização de fermentos naturais pode ser muito satisfatória. O Objetivo deste trabalho foi desenvolver duas formulações de pães uma contendo caldo de cana e outra abacaxi, onde estas foram submetidas a análise sensorial, foram avaliadas: cor, sabor, textura aroma. Através dos resultados obtidos, pode-se verificar que houve uma maior preferência a formulação contendo caldo de cana pois este apresentou melhor textura e sabor menos ácido.

PALAVRAS - CHAVE

Pão, levain, abacaxi, caldo de cana

1. INTRODUÇÃO

O pão é consumido em grande quantidade no mundo, nos diferentes tipos e formas, dependendo dos hábitos culturais. É estimado que 1,8 bilhão de pessoas consomem diferentes tipos de pães ao redor do mundo, sendo o pão branco o mais consumido (CHAVAN; CHAVAN, 2011). Tradicionalmente origina-se da farinha de trigo, sendo provável que surgiu no Oriente Médio onde o cereal é cultivado desde a antiguidade.

O processo de fermentação na fabricação de pães já é conhecido e utilizado há aproximadamente seis mil anos quando os egípcios descobriram e dominaram a técnica de produzir, desenvolver e empregar o fermento no preparo mediante acréscimo de uma porção levedada, guardando parte desta para manter a produção do fermento para produções futuras (CAUVAIN & YOUNG, 2009).

Existem benefícios quanto ao uso do fermento natural em relação à levedura do pão sendo elas: a melhoria da maquinabilidade e da funcionalidade da massa (consistência da massa, resistência à extensão, extensibilidade, elasticidade etc.); a redução ou a eliminação dos conservantes em produtos de panificação, devido a sua atividade antibacteriana e antifúngica e a melhoria das propriedades nutricionais, de textura e sensorial em pães contendo farelo (SILVA, 2018).

Para Camargo (2016), o processo de criar o fermento natural pode ser iniciado com farinha e água apenas, havendo fórmulas que indicam frutas como maçã, uva, abacaxi, ou até mesmo o açúcar na composição. Faz-se necessário estimular a formação da colônia de bactérias e leveduras pré-existent no ar através da criação de um ambiente propício à sobrevivência e pleno desenvolvimento desses microrganismos, o que inclui temperatura considerada ideal entre 28-30°C, admitindo-se ambientes mais frios embora haja o retardamento do processo de maturação do fermento.

Nesse contexto, o presente estudo tem como base conhecer o levain em seus aspectos que possam resultar em vantagens seu sabor e aroma agradáveis, textura interna macia e crostas crocantes, além de maior digestibilidade e maior durabilidade.

O Objetivo deste trabalho foi desenvolver duas formulações de pães utilizando fermentação natural acrescido de abacaxi e caldo de cana e realizar a análise sensorial do produto final avaliando as características: cor, aroma, sabor e textura nos pães produzidos.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. FERMENTAÇÃO NATURAL

Inicialmente, na antiga Mesopotâmia, o pão era resultado de uma tritura rústica de grãos misturados à água, secados ao sol e assados em brasa em forma de panqueca. Atribui-se aos egípcios a descoberta da fermentação através da suposta exposição a céu aberto de um pedaço de massa composta de farinha acrescida de água, do que resultou a inoculação de bactérias e leveduras presentes no ambiente, o que acarretou uma fermentação alcóolica que evoluiu para fermentação ácida, provocando o aumento do volume da massa (CANELLA-RAWLS, 2003).

Sendo uma cultura milenar tradicional do velho mundo, a fermentação natural é uma técnica transmitida a todos os outros continentes. Hoje, têm-se muitas formulações e processos variados, sendo utilizados na preparação do fermento natural em todo o mundo (HÄGGMAN; SALOVAARA, 2008).

Levain ou sourdough (fermento natural) caracteriza-se como uma mistura de farinha de cereais composta por uma população heterogênea de bactérias lácticas e leveduras, desenvolvida por fermentação espontânea. Nesse tipo de fermentação, diferentes ácidos orgânicos são produzidos, os quais melhoram o sabor do pão, ajudam na formação da rede de glúten e aumentam a retenção de gás, resultando em produtos com boa textura e volume. Muitas propriedades inerentes do sourdough devem-se à atividade metabólica da bactéria ácido-láctica presente no processo (TIRLONI, 2017). Além disso, outra vantagem desse método é a extensão da vida de prateleira dos produtos, devido à retenção da umidade e aumento da acidez, o que contribui para o controle microbiano e textura do pão (PLESSAS et al., 2012).

O fermento natural é composto por um ecossistema único, formado por bactérias lácticas (BAL) e leveduras. As bactérias lácticas produzem ácidos láctico e acético, mantendo, normalmente, o pH abaixo de 5 e as leveduras produzem dióxido de carbono e etanol. Interações entre lactobacilos e leveduras são importantes para a atividade metabólica do fermento natural (PARAMITHIOTIS et al., 2010; POUTANEN et al., 2009).

Existem benefícios quanto ao uso do fermento natural em relação à levedura do pão sendo elas: a melhoria da maquinabilidade e da funcionalidade da massa a redução ou a eliminação dos conservantes em produtos de panificação, devido a sua atividade antibacteriana e antifúngica; melhoria das propriedades nutricionais, de textura e sensorial em pães contendo farelo. Outro benefício é quanto ao retardo do envelhecimento do pão, uma vez que, a fermentação natural passa por longo período de descanso, que produzirá naturalmente acidez (SILVA, 2018).

Para Camargo (2016), o processo de criar o fermento natural pode ser iniciado com farinha e água apenas, havendo fórmulas que indicam frutas como maçã, uva, abacaxi, ou até mesmo o açúcar na composição. Atingida a maturidade, o fermento adquire uma aparência inflada, textura aerada e esponjosa indicando que está plenamente ativado, portanto, pronto para ser utilizado na fabricação de pães.

O armazenamento do levain deve obedecer criteriosamente às condições que assegurem a sobrevivência dos seus componentes (STRAWBRIDGE, 2015). Em todas as fases de criação, manutenção e renovação do levain, a temperatura é um fator importante para adquirir a qualidade desejada no que se refere ao teor de acidez do fermento. Sabendo-se que o frio promove o desenvolvimento de ácido e o calor estimula a produção de ácido láctico, deve haver um controle da temperatura para que haja a presença equilibrada desses ácidos. No intervalo entre 2 e 15 graus é mais intensa a produção de ácido acético enquanto a temperatura acima de 30 graus acelera a produção de ácido láctico (PARIS, 2014).

2.2. PÃO

Pão é o produto obtido pela cocção, em condições tecnologicamente adequadas, de uma massa fermentada ou não, preparada com farinha de trigo e ou outras farinhas que contenham naturalmente proteínas formadoras de glúten ou adicionadas das mesmas e água, podendo conter outros ingredientes (ANVISA, 2000).

O pão é um alimento básico que remonta ao período Neolítico. O primeiro pão foi elaborado por volta de 10.000 a.c, onde eram misturados farinha de algum grão e água e hoje ocupa importante espaço na sociedade atual, tornando-se muitas vezes imprescindível em reuniões sociais e religiosas. A água e a farinha são os ingredientes mais significativos para a produção de pão, pois afetam sua textura e maciez, além disso, utiliza-se o sal para fortalecer a rede de glúten e o fermento, composto por microrganismos, geralmente *Saccharomyces cerevisiae* (GIANNOU et al., 2003).

A origem do pão é provinda de civilizações antigas, por volta de 8.000 a.C. a 600 d.C., na antiga Mesopotâmia, região onde hoje se localiza o Iraque. Acredita-se que eram achatados e ovais, produzidos com grãos triturados de aveia, trigo, cevada entre outros. Os cereais eram hidratados e depositados em pedras para levedar, decorrido o tempo necessário de descanso, os mesmos eram assados e cobertos de brasas. Em Roma, no ano de 500 a.C., o pão levedado se tornou popular. Nesta época desenvolveu-se moedores circulares utilizados até a Revolução Industrial no século XIX. No século XX ocorreu um grande avanço na panificação, surgindo fornos a gás os quais produziam pães em quantidades maiores e com melhor qualidade, possibilitando a produção em larga escala, em substituição fornos de tijolo e lenha (CANELLA-RAWLS, 2003).

Um pão perfeito envolve diversas etapas de produção, o que inclui a seleção da matéria-prima, mistura adequada dos ingredientes, escolha do fermento ideal e química de fermentação do pão, tudo isso para que a etapa final, momento de assar o pão, seja um sucesso. Diante de um processo tão complexo, que envolve a utilização de uma série de ingredientes, é importante que você entenda qual a função de cada um deles no resultado final do seu pão (MASSA MADRE, 2020).

Farinha de trigo, fermento, água e sal, estes são os 4 ingredientes necessários para o preparo de pães, todos os outros ingredientes óleo, ovos, açúcar, frutas, etc. são adicionados para alterar alguma característica do pão: sabor, consistência, crocância, cor, aspectos nutritivos, etc. Para fazer um bom pão, é muito importante entender a função de cada um dos ingredientes principais e como eles interagem, assim como entender o que acontece quando algum novo ingrediente é adicionado (COZINHA TECNICA, 2014).

A farinha é o ingrediente principal na produção de massas. É o construtor de estrutura primária na maioria dos pães e massas fermentadas, além de importante auxiliar em bolos, tortas e massas em geral. É obtida de vários grãos de cereais, cevada, milho, centeio, aveia. O germe do trigo contém óleos e gorduras essenciais à dieta humana, melhorando assim o valor nutricional do pão como alimento. A casca, por sua vez, fornece peso e auxilia na digestão; e o glúten, um componente desenvolvido potencialmente pelo trigo, permite ao pão expansão e crescimento, como também dá a estrutura das células do interior da massa (CANELLA- RAWLS, 2003).

A farinha de trigo é um produto obtido da moagem do grão de trigo *Triticum aestivum*, ou de outras espécies do gênero *Triticum* (exceto *Triticum durum*), e é responsável pela estrutura, forma e consistência da massa (SINGER, 2006; COSTA et al., 2008). Os principais componentes da farinha, como o glúten e o amido, influenciam as propriedades do produto final, como sua textura (WILDE, 2003)

O sal de boa qualidade é empregado no pão para dar sabor além de controlar a fermentação, é considerado um dos principais ingredientes na produção, ele influencia nas características sensoriais do produto final, contudo deve-se tomar cuidado quanto a quantidade utilizada pois em demasia ele irá inibir o crescimento das leveduras responsáveis pela fermentação, além do que a Agência Nacional de

Vigilância Sanitária (ANVISA) propôs novas exigências quanto a redução da concentração de sódio (NaCl) nos produtos (STEFANELLO, 2014).

O uso de açúcar influencia o sabor e o grau de escurecimento do pão. Além de deixa o pão mais fofo, pois dificulta a formação das teias de glúten e ajuda a manter a umidade do produto final. O açúcar também serve como alimento adicional à farinha para o fermento. Seu consumo pelo fermento cria dióxido de carbono e álcool, que dá um sabor característico ao pão (COZINHA TECNICA, 2014).

As gorduras como manteiga ou óleo tornam o pão mais fofo com fermento e criam uma sensação de maciez na boca. Mas o pão não crescerá tanto, pois a gordura se transforma em uma “capa” sobre as moléculas de glúten, criando dificuldades para que elas se combinem e criem a teia de glúten. Os pães que incluem gorduras na sua preparação permanecem frescos por mais tempo. (COZINHA TECNICA, 2014).

A função do leite ou da água é muito importante no preparo da massa, pois são eles que regulam sua consistência e temperatura. Além disto, age na formação do glúten, solubiliza os ingredientes da receita e facilita todas as etapas do processamento. O contato do líquido com o glúten possibilita a formação da massa, sem ele a formação do glúten não é completa e o desenvolvimento da massa será irregular. Por outro lado, se houver excesso de líquido o glúten será enfraquecido, retardando a formação da massa (NITZKE & BIEDRZYCKI, 2020).

Ovos atuam como um agente de fermentação. Pães com ovos crescem mais do que pães sem ovos. A gordura na gema do ovo encurta os fios na teia de glúten, aumentando a elasticidade do glúten. Isso resulta em uma massa mais macia e uma casca de pão mais mole. Gemas de ovos, adicionam sabor ao pão, enquanto a clara (em neve) adicionará leveza ao produto final. As gemas de ovo, por causa de seus lipídios e de suas proteínas, também adicionam cor à casca do pão. A maioria das receitas de pão dispensa o uso de ovos. No entanto os ovos podem enriquecer o sabor do pão e conferir-lhe uma estrutura mais macia (COZINHA TECNICA, 2014).

2.3. ABACAXI

O abacaxi é considerado um fruto de grande aceitação pelo seu aroma e sabor; é consumido e apreciado em todo mundo, devido ao seu sabor refrescante e ácido, mas também por suas qualidades nutricionais, pois a fruta apresenta uma boa fonte de carboidratos, sais minerais e vitaminas. Também é um adjuvante da digestão pela ação de sua enzima natural, a bromelina. O abacaxi é consumido tanto ao natural quanto na forma de produtos industrializados (MEDINA et al., 1978; GONÇALVES, ANDRADE e SOUZA, 2010).

O fruto apresenta polpa de cor amarela ou laranja-avermelhado. Os responsáveis pela cor amarela da polpa do abacaxi são os carotenoides, já as vitaminas e os minerais estão relacionados com o valor nutritivo, sobressaindo o ácido ascórbico (vitamina C) e o potássio. O principal ácido responsável pela acidez é o cítrico e o málico, os quais contribuem com 80% da acidez total (CARVALHO e BOTREL, 1996). Sua composição química variada de acordo com a época do ano em que é produzida e do local de produção. Seu valor energético merece destaque devido às concentrações de açúcares e sais minerais (cálcio, fósforo, magnésio, potássio, sódio, cobre e iodo), o que torna a fruta rica nutricionalmente (GRANADA; ZAMBIAZI; MENDONÇA, 2005)

Este fruto tropical tem alta concentração da enzima bromelina, Cisteína-protease extraída do pedúnculo e do fruto do abacaxizeiro (*Ananas cosmosus*), atua em ótima atividade com o pH de 6,0 a 8,0, inativa em temperaturas superiores a 70° C, e apresenta baixa especificidade para o substrato: hidrolisa ligações que envolvem diversos aminoácidos ela e uma enzima digestiva natural, enzima capaz de degradar materiais albuminóides (proteínas solúveis em água) em proteases ou peptonas, dissolver gorduras, principalmente as das carnes, sendo empregada também para amaciá-las, para clarificar cerveja e como droga anti-inflamatória (DANTAS, 2015).

2.4. CALDO DE CANA

O caldo de cana, também conhecido como garapa, é o nome que se dá ao líquido extraído da cana-de-açúcar no processo de moagem. Quando espremida, a cana fornece um caldo de cor esverdeada e paladar muito apreciado. Ele tem seus benefícios à saúde, pois é composto basicamente de água e sacarose (açúcar) e conserva todos os nutrientes da cana-de-açúcar: minerais (ferro, cálcio, potássio, magnésio, sódio, fósforo e cloro); vitaminas do complexo B e C; proteínas, ácidos graxos, ácidos fenólicos e flavonóides. Mais estudos têm mostrado que o caldo de cana pode ajudar a recuperar a perda de vitaminas além de conter propriedades antioxidantes (BONDE, 2020).

É um alimento muito energético, assim como a rapadura, que é feita através de processamento após a concentração do caldo. Do caldo de cana também são feitos melado e açúcar mascavo. O caldo conserva todos os nutrientes da cana-de-açúcar, entre eles minerais (de 3 a 5%) como ferro, cálcio, potássio, sódio, fósforo, magnésio e cloro, além de vitaminas do complexo B e C e alto teores de açúcares (NOGUEIRA et al, 2009).

2.5. ANÁLISE SENSORIAL

Análise sensorial é uma metodologia destinada a avaliar a aceitação de produtos no mercado, pesquisando os gostos e preferências dos consumidores. Com base nos resultados dessa análise, é possível medir, avaliar e interpretar a percepção sensorial em relação aos produtos analisados. Essa metodologia atualmente tem recebido um grande impulso, no sentido de encontrar maior aplicação no setor produtivo (MARTINS, 2002). Devido a utilização cada vez maior dessa ciência, observa-se o aumento da utilização da análise sensorial relacionada a investigação de alimentos.

3. MATERIAS E MÉTODOS

Inicialmente realizou-se teste de formulação dos dois tipos de fermento natural, para chegar a formulação ideal. Basicamente, utilizou-se farinha de trigo, caldo de cana e caldo de abacaxi.

Quadro 1: Descrição da formulação dos fermentos naturais.

Variação de Fermentos	Formulação
Fermento de caldo de cana	Farinha de trigo + caldo de cana + oxigênio
Fermento de caldo de abacaxi	Farinha de trigo + caldo de abacaxi + oxigênio

Para a alimentação e armazenamento do fermento foram utilizados recipientes de vidro estéreis. Os vidros foram identificados conforme os tratamentos a serem empregados. Os fermentos ficaram sob cuidado e observações diárias, durante 7 dias. Os ingredientes para a elaboração dos mesmos estão descritos nos Quadros 2 e 3 a seguir.

Quadros 2: Ingredientes utilizados para alimentação dos fermentos naturais de abacaxi.

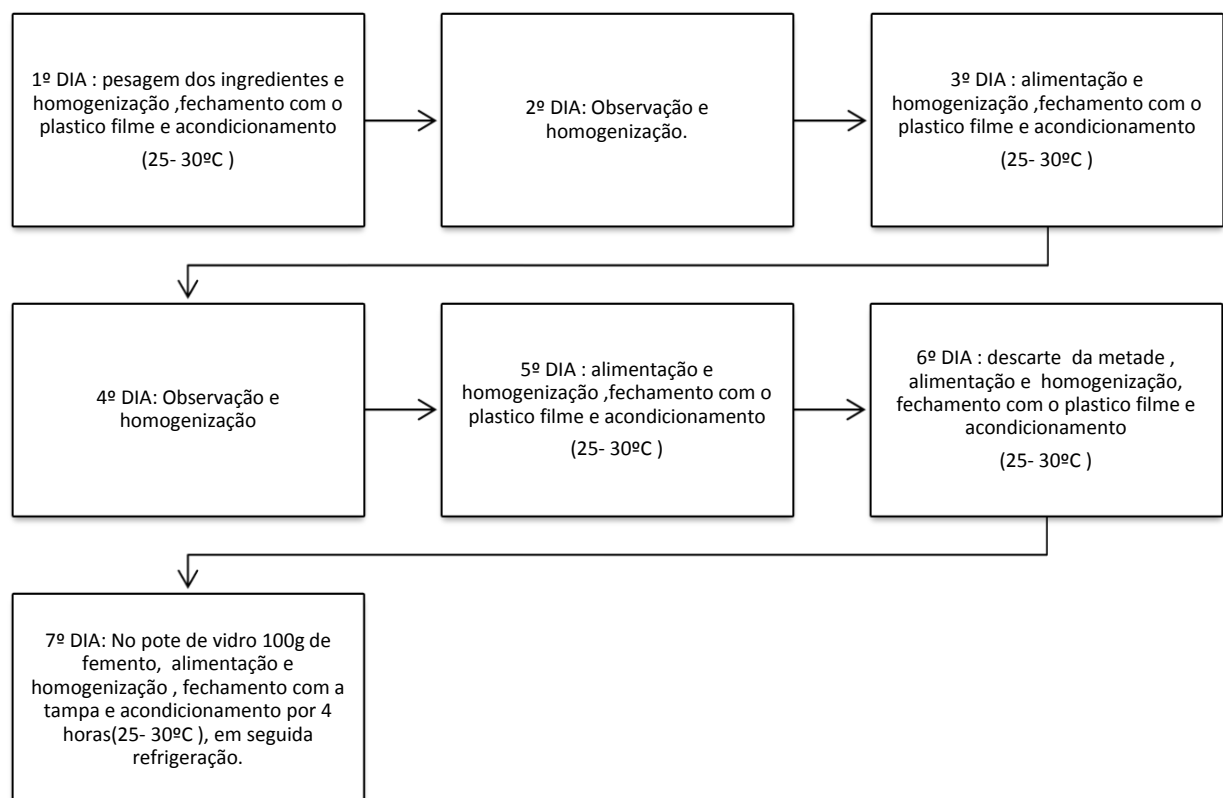
Ingrediente	Quantidade
Farinha de trigo	550g
Caldo de abacaxi	370g

Quadros 3: Ingredientes utilizados para alimentação dos fermentos naturais de calda de cana.

Ingrediente	Quantidade
Farinha de trigo	550g
Caldo de cana	370g

O fluxograma de produção dos fermentos está descrito na Figura 1 a seguir.

Figura 1: Fluxograma de produção dos fermentos naturais



No primeiro dia de fermentação, em uma tigela de vidro acrescentei 60g de caldo de cana e 50g de farinha de trigo, em outra tigela de vidro repetiu-se as mesmas quantidades com o caldo de abacaxi, homogeneizou-se com uma espátula de silicone, cobriu-se o plástico filme em toda tigela e armazenou-se

em um lugar abrigado em temperatura ambiente e aguardei 24 horas para observar se estava tendo formação de bolhas.

No segundo dia de fermentação, foi observado a formação de bolhas nas suas tigelas, abriu-se os plásticos filme as duas tigelas homogeneizou-se com a espátula de silicone, tampou-se novamente com o plástico filme e armazenou-se em um lugar abrigado em temperatura ambiente e aguardou-se 24 horas.

No terceiro dia de fermentação, iniciou-se a alimentação do fermento, acrescentando-se 20g do caldo cana e 20g do caldo de abacaxi nas suas determinadas tigelas e 30g de farinha de trigo em cada tigela, misturou-se e armazenou-se a temperatura ambiente por 24 horas.

No quarto dia de fermentação, homogeneizou-se com espátula de silicone e armazenou-se a temperatura ambiente por 24 horas.

No quinto dia de fermentação, realizou-se a alimentação acrescentando 30g do caldo cana e 30g do caldo de abacaxi nas suas determinadas tigelas e 50g de farinha de trigo em cada tigela, homogeneizou-se e armazenou-se a temperatura ambiente por 24 horas.

No sexto dia de fermentação, descartou-se metade da massa fermentada dos dois testes tanto o caldo de cana quanto do caldo de abacaxi, em seguida com a metade que ficou acrescentou-se 60g do caldo cana e 60g do suco de abacaxi nas suas determinadas tigelas e 120g de farinha de trigo em cada tigela, com a massa da fermentação consistente, homogeneizou-se com as mãos, armazenou-se a temperatura ambiente por 24 horas.

No sétimo dia, retirou-se 100g do fermento de cada composição e acrescentou-se 200g do caldo cana e 200g do caldo de abacaxi em suas respectivas massas e 300g de farinha de trigo em cada sendo estes armazenados em potes de vidro, após 4 horas a temperatura ambiente as massas dobraram de tamanho e foram acondicionadas sob refrigeração.

Com os fermentos naturais prontos, iniciou-se a produção de pães, para os testes de análise sensorial. A formulação dos pães está descrita na Quadro 4 a seguir.

Quadro 4: Formulação de pão com fermento natural

Ingredientes	Quantidade
Ovo	1 UN
Açúcar	15g
Margarina	15g
Sal	5g
Leite morno	100g
Farinha de trigo	350g
Fermento natural	50g

Inicialmente homogeneizou-se os ingredientes secos onde foram acrescentados os ingredientes líquidos que previamente foram homogeneizados em liquidificador, para finalizar a massa acrescentou-se o fermento natural após 2 horas de descanso, levou-se para assar em 200°C graus por 40 minutos.

Figura 2: Pães antes e após serem assados - Fermentação de Cana (1) / Fermentação de Abacaxi (2)



Com os pães prontos, realizou-se teste afetivo de análise sensorial cujo o objetivo foi avaliar a aceitação e preferência dos consumidores em relação as amostras fabricadas pelos dois tipos de fermentos naturais. As características avaliadas foram: cor, aroma, textura e sabor através de escala hedônica, o teste foi realizado com a participação de 50 julgadores não treinados na Academia HC Fitness em SALES SP.

Figura 3: Análise sensorial, amostra 345: referente ao fermento natural de caldo de cana e amostra 234: referente ao fermento natural de abacaxi.



Figura 4: Ficha de análise sensorial – Teste de aceitação geral dos pães produzidos com fermento natural

Ficha de Avaliação Sensorial – Teste de Aceitação Geral.

Sexo: () Feminino () Masculino **Faixa etária:** () até 18 anos () 19 – 35 anos () 36 – 45 anos () acima de 46 anos

Por favor, prove as amostras de pães e em seguida avalie usando a escala abaixo para descrever o quanto você gostou ou desgostou do produto em relação a cada um dos requisitos solicitados:

	AMOSTRA 234	
(9) Gostei muitíssimo		
(8) Gostei muito	COR: _____	TEXTURA: _____
(7) Gostei moderadamente	AROMA: _____	SABOR: _____
(6) Gostei ligeiramente		
(5) Nem gostei/nem desgostei		
	AMOSTRA 345	
(4) Desgostei ligeiramente		
(3) Desgostei moderadamente	COR: _____	TEXTURA: _____
(2) Desgostei muito	AROMA: _____	SABOR: _____
(1) Desgostei muitíssimo		

Indique qual amostra e de fermentação natural é melhor () 234 () 345

Indique sua intenção de compra do produto, caso você o encontrasse na padaria:

() Certamente compraria () Talvez comprasse/talvez não comprasse () Certamente não compraria

Qual a sua frequência de consumo de pães:

() Nunca consumo () Às vezes consumo () Sempre consumo

de caldo de cana (345) e com fermento natural de abacaxi (234)

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Realizou-se a análise sensorial utilizando a escala hedônica das amostras de pães fabricadas por dois tipos de fermentos naturais, um contendo caldo de cana (345) e outro abacaxi (234). Foram avaliados os quesitos: cor, aroma, textura e sabor, por 50 avaliadores não treinados, os resultados estão apresentados a seguir.

Com relação ao sexo, nota-se que 56% dos provadores foram do sexo feminino, em relação a faixa etária dos provadores, 50% tem entre 19-35 anos, 22% possuem até 18 anos, 18% entre 36-45 anos e 10% dos provadores acima de 46 anos.

Os Gráficos 1 e 2 estão apresentados os resultados das características sensoriais analisadas para as duas amostras (345 e 234).

Gráfico1: Análise dos quesitos: cor, aroma, textura e sabor da amostra 234.

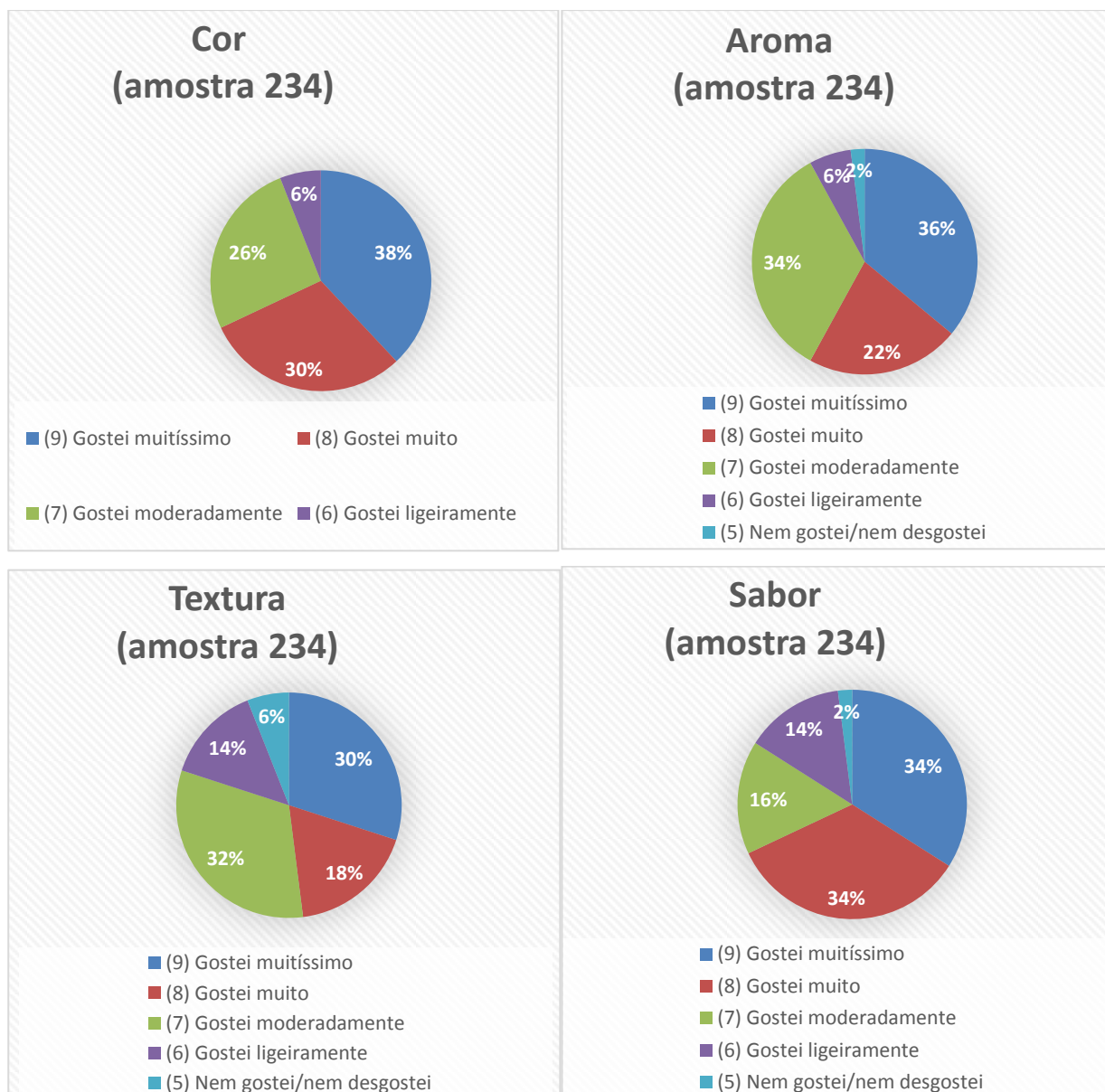
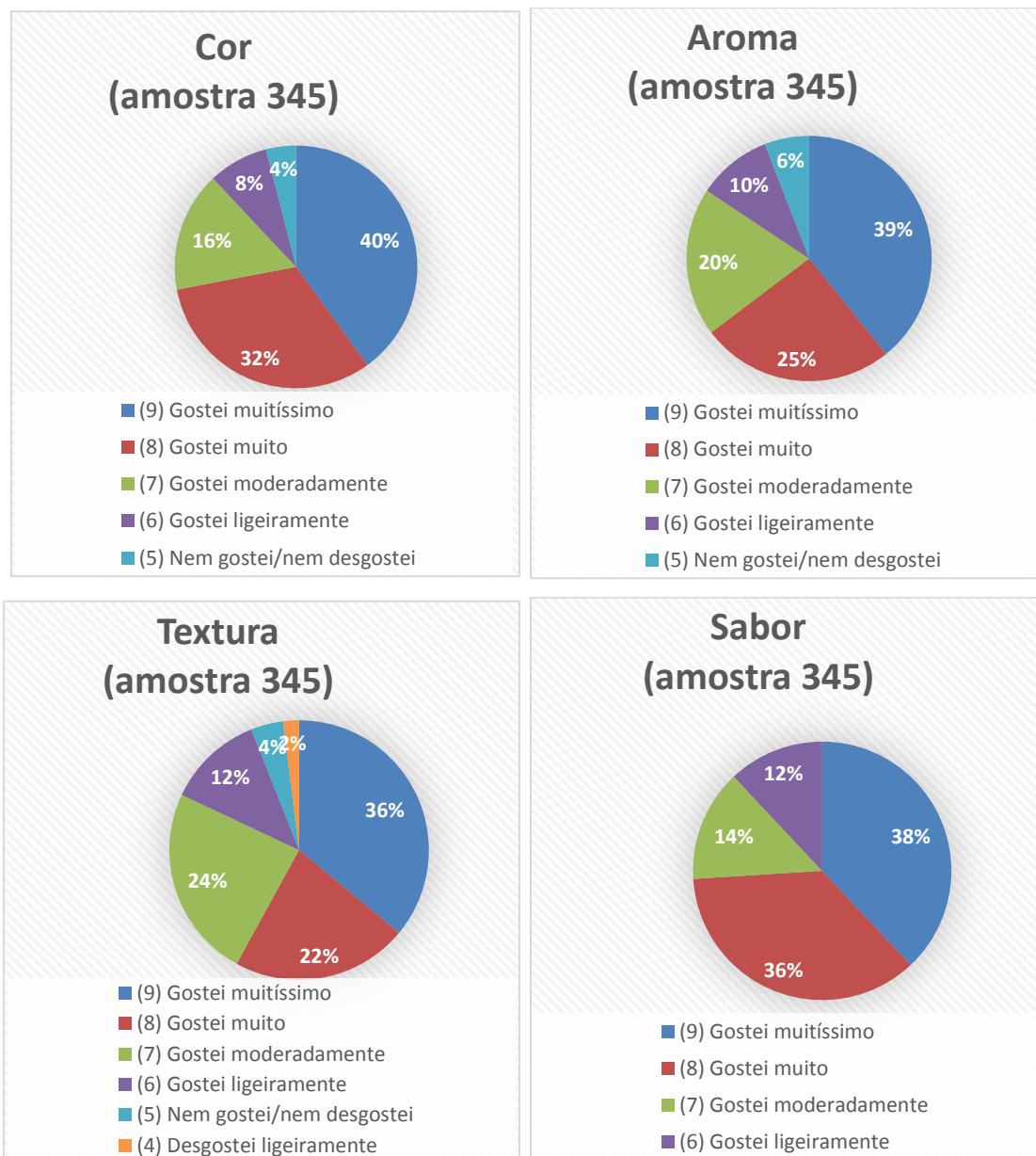
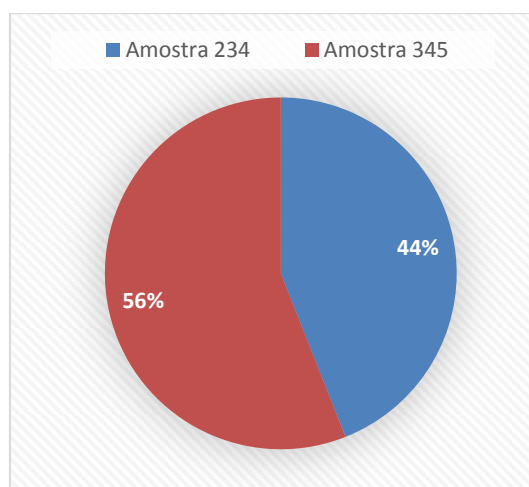


Gráfico 2: Análise dos quesitos: cor, aroma, textura e sabor da amostra 345.



Observando-se os resultados dos gráficos 1 e 2 verificou-se que para os quesitos analisados: cor, textura, aroma e sabor, as duas formulações apresentaram boa aceitabilidade. A formulação contendo caldo de cana apresentou índices de aceitabilidade superiores ao de abacaxi principalmente a textura, sendo esta já verificada durante o preparo onde, a massa contendo caldo de cana mostrava-se mais consistente e macia (Figura 2). Com relação ao sabor e aroma, a preferência com relação a formulação com caldo de cana pode-se ser ao fato do abacaxi apresentar uma certa acidez. O gráfico 3 comprova a preferência dos provadores em relação a amostra contendo caldo de cana.

Gráfico 3: Preferência das amostras pelos provadores.



No gráfico 4 e 5 estão apresentados dados com relação as intenções de compra e frequência de consumo, nestes pode-se observar que apenas 2% dos provadores não comprariam o produto e apenas 6% não consomem pães, confirmando a aceitabilidade dos produtos no mercado consumidor, sendo estes de grande importância já que, a fermentação natural além de ser benéfica, pois age no retardamento do processo de endurecimento do pão e inibição do crescimento de fungos, ajuda na digestão e na biodisponibilidade de alguns nutrientes.

Gráfico 4: Intenção de compra das amostras pelos provadores.

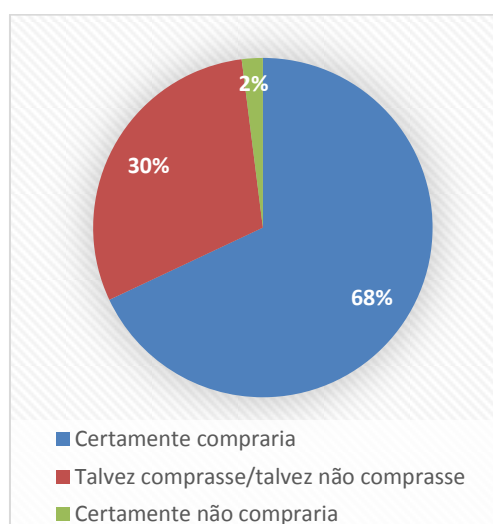
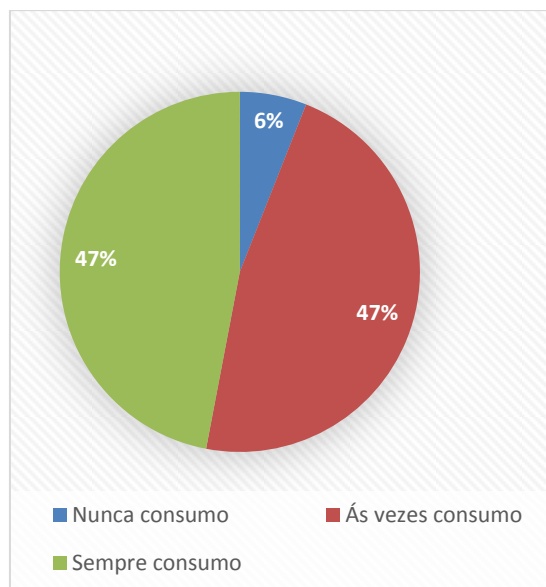


Gráfico 5: Frequência de consumo de pães dos provadores.



5. CONCLUSÃO

A fermentação natural de abacaxi e caldo de cana promoveu diversas modificações na qualidade dos pães, principalmente no sabor, que é basicamente caracterizado pela ação das leveduras e do sabor único da cana e do abacaxi no fermento. Apesar do tempo de produção dos pães ter sido maior que o dos pães tradicionais, os pães produzidos apresentaram-se dentro dos padrões de normalidade exigidos pelos provadores, os resultados das análises sensoriais mostraram que os dois fermentos testados, tiveram uma ótima aceitação e que os consumidores se mostraram dispostos a comprá-los, caso sejam comercializados.

Os pães produzidos pelo fermento natural de caldo de cana foi o preferido dos provadores devido ao seu sabor menos ácido e melhor textura. Entretanto, para a elaboração de pães pelo processo de elaboração com fermentação natural, precisa ser amplamente estudada, para verificar o fator custo x benefício. Manter um fermento natural demanda tempo e dinheiro, já que o processo de elaboração do mesmo leva dias. Do ponto de vista de shelf-life, a fermentação natural age no retardamento do processo de endurecimento do pão e inibição do crescimento de fungos.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANVISA, Resolução RDC nº 90, de 18 de outubro de 2000. **Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Pão**. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2000.

BONDE. **Quais os benefícios do caldo de cana**. 2020. Disponível em: <https://www.bonde.com.br/saude/tire-suas-duvidas/quais-os-beneficios-do-caldo-de-cana--208869.html>. Acesso em: setembro 2020.

CAMARGO, L. A. **Pão Nosso: receitas caseiras com fermento natural**, 1 ed. São Paulo: Senac, São Paulo: Panelinha, 2016.

CANELLA-RAWLS, S. **Pão: arte e ciência**. São Paulo. SENAC, 2003.

CARVALHO, V. D.; BOTREL, N. **Características da fruta para exportação**. In: **BRASIL. Ministério da Agricultura e Abastecimento. Abacaxi para exportação: procedimentos de colheita e pós- colheita**. Brasília: EMBRAPA, p. 41, 1996.

CAUVAIN, S; YOUNG; L. S. **Tecnologia da panificação**. 2 ed. Baueri, SP: Manole, 2009. 418p.

CHAVAN, R.S; CHAVAN, S.R. Sourdough Technology - A traditional way for wholesome foods: a review. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, v 10, p.169-182, 2011.

COZINHA TECNICA. Os Ingredientes do pão., 1 abr. 2014. Disponível em: <https://cozinhatecnica.com/2018/04/os-ingredientes-do-pao/>.

DANTAS, A. Bioquímica de alimentos: proteases. características gerais, modo de ação, aplicação na área de alimentos, **Educação**, 29 set. 2015. Disponível em: <https://pt.slideshare.net/AdrianaDantas2/bioquimica-de-alimentos-proteases>. Acesso em: 15 set. 2020.

GIANNOU, V., KESSOGLOU, V., TZIA, C. Quality and safety characteristics of bread made from frozen dough. **Trends in Food Science and Technology**, 2003.

GONÇALVES, S. S.; ANDRADE, J. S.; SOUZA, R. S. Influência do branqueamento nas características físico químicas e sensoriais do abacaxi desidratado. **Alimento e Nutrição Araraquara**. V. 21, n. 4, 2010.

GRANADA, G.G; ZAMBIAZI, R. C.; MENDONÇA, C. R. B.; SILVA, E. Caracterização física, química, microbiológica e sensorial de geleias light de abacaxi. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v.25, n.4, p. 629-635, Out-dez. 2005.

HÄGGMAN, M.; SALOVAARA, H. Microbial re-inoculation reveals differences in the leavening power of sourdough yeast strains. **LWT - Food Science and Technology**, v. 41, p. 148-154, 2008.

MARTINS, C. M. R.; **Proposta metodológica para otimização experimental de formulações: um estudo de caso no setor alimentícia**, Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS. SBRT, 2002.

MASSA MADRE. **Guia completo sobre a química do pão e seus diferentes tipos: Uma breve história do pão e da fermentação**. In: **Guia completo sobre a química do pão e seus diferentes**

tipos. 2020. Disponível em: <https://massamadreblog.com.br/know-how/guia-completo-sobre-a-quimica-do-pao-e-seus-diferentes-tipos/>. Acesso em: 15 set. 2020.

MEDINA, J. C.; BLEINROTH, E. W.; DE MARTIN, Z. J.; SOUZA JUNIOR, A. J.; LARA, J. C. C.; HASHIZUME, T.; MORETTI, V. A.; MARQUES, J. F. **Frutas Tropicais 2 - Abacaxi.** Instituto de Tecnologia de Alimentos - ITAL, 1978.

NITZKE, J. A.; BIEDRZYCKI, A. **Leite.** ICTA/UFRGS. 2020. Disponível em: https://www.ufrgs.br/alimentus1/pao/ingredientes/ing_leite.htm#:~:text=O%20leite%20n%C3%A3o%20%C3%A9%20um,%C3%A9%20um%20alimento%20muito%20nutritivo. Acesso em: 30/10/2020.

NOGUEIRA, F. S.; FERREIRA, K. S.; CARNEIRO JUNIOR, J. B.; PASSONI, L. C. Minerais em melados e em caldos de cana. **Ciência e Tecnologia de Alimentos.** Campinas. 2009.

PARAMITHIOTIS, S.; TSIASIOTOU, S.; DROSINOS E.H. Comparative study of spontaneously fermented sourdoughs originating from two regions of Greece: Peloponnesus and Thessaly. **Europe Food Research Technology**, v. 231, p. 883-890, 2010.

PARIS, E. **Du levain au pain. Approche anthropologique de l'usage du levain dans la fabrication du pain.** (Fermento a pão. Abordagem antropológica do uso do fermento na fabricação do pão.). UMR 7206. Paris: 2014.

PLESSAS, S. et al. Kefir immobilized on corn grains as biocatalyst for lactic acid fermentation and sourdough bread making. **Journal of Food Science**, Washington, 2012.

POUTANEN, K.; FLANDER, L.; KATINA, K. Sourdough and cereal fermentation in a nutritional perspective. **Food Microbiology**, v. 26, p. 693-699, 2009.

SILVA, M. A. **Fermentação natural-conhecimento do levain e sua aplicação comercial no mercado de Fortaleza.** Trabalho de Conclusão de Curso, Bacharel em Gastronomia- Universidade Federal do Ceará, 2018.

STEFANELLO, R. F. **Produção, liofilização e aplicação de fermento natural em pão tipo sourdough.** Dissertação (Mestrado em Tecnologia) – Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Centro de Ciências rurais, Universidade Federal de Santa Maria, 2014. Disponível em: <http://cascavel.cpd.ufsm.br/tede/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=6115>.

STRAWBRIDGE, D. e J.. **Feito em Casa - Pães e Fermentos.** Tradução de Laura Schichvarger. São Paulo: Publifolha, 2015.

TIRLONI, L. **Aplicação tecnológica de fermento natural “levain” em substituição ao processo tradicional de elaboração de pães.** Técnico em Química-Centro Universitário Univates. 2017.

WILDE, P. **Foam formation in dough and bread quality**. In: CAUVAIN, S.P. (Ed.) In: Breadmaking: improving quality. Woodhead Publishing, Cambridge, 2003, 589 p.