INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA

BRUNO BITTENCOURT
MARIA CRISTINA DE BORTOLI TREVISAN
NARA LUIZA FIORIN
NATALIA BUSATTA
RENATA CRISTHINE WILLE HARROTE

FERMENTAÇÃO NATURAL: CONCEITOS, MÉTODOS, APLICAÇÕES E CONHECIMENTOS EM XANXERÊ /SC E REGIÃO

Xanxerê-SC
2021

BRUNO BITTENCOURT
MARIA CRISTINA DE BORTOLI TREVISAN
NARA LUIZA FIORIN
NATALIA BUSATTA
RENATA CRISTHINE WILLE HARROTE

FERMENTAÇÃO NATURAL: CONCEITOS, MÉTODOS, APLICAÇÕES E CONHECIMENTO EM XANXERÊ/SC E REGIÃO

Trabalho Integrador do curso Técnico em Alimentos Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal de Santa Catarina para aprovação na disciplina de Trabalho Integrador

Orientadora: Profa. Drª Graciele de Oliveira Kuhn

Xanxerê-SC
2021

BRUNO BITTENCOURT
MARIA CRISTINA DE BORTOLI TREVISAN
NARA LUIZA FIORIN
NATALIA BUSATTA
RENATA CRISTHINE WILLE HARROTE

FERMENTAÇÃO NATURAL: CONCEITOS, MÉTODOS, APLICAÇÕES E CONHECIMENTO EM XANXERÊ/SC E REGIÃO

Este trabalho foi julgado adequado para obtenção do título em técnico em alimentos, pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, e aprovado na sua forma final pela comissão avaliadora
abaixo indicada.

Xanxerê, 02 de Dezembro de 2021.

_____

Prof. Graciele de Oliveira Kuhn, Dr
Orientador
Instituto Federal de Santa Catarina

_____

Prof. Victor Hugo Felipe Bernardes, Dr
Instituto Federal de Santa Catarina

AGRADECIMENTOS

À instituição de ensino Instituto Federal de Santa Catarina, essencial no nosso processo de formação profissional, pela dedicação, e por tudo o que aprendemos ao longo dos anos do curso. A professora Graciele de Oliveira Kuhn Cunha por ter sido nossa orientadora e ter desempenhado tal função com dedicação e paciência. As professoras Eliane Maria Zandonai Michielin, Joice Konrad e Manoela Alano Vieira pelas correções e ensinamentos que nos permitiram apresentar um melhor desempenho no nosso processo de formação profissional ao longo do curso. E agradecer aos professores da banca, Graciele de Oliveira Kuhn e ao Victor Hugo Felipe Bernardes, pelas correções e ensinamentos.

RESUMO

A busca por saudabilidade e bem estar é uma tendência do setor alimentício, bem como, de panificação. Ao encontro deste direcionamento está o resgate da produção de pães artesanais, fazendo-se o uso da fermentação natural. O fermento natural consiste em uma mistura de farinha com água e/ou outros ingredientes, fermentada através de microrganismos naturalmente presentes na matéria prima e no ambiente produzindo ácidos láticos e acéticos no pão, sendo estes, juntamente com os períodos longos de fermentação, os responsáveis pela produção de sabores e aromas diferenciados, bem como pelo melhor processo digestivo e absorção de nutrientes. A partir disso, o presente estudo teve o intuito de apresentar o que é a fermentação natural, descrevendo seu processo de criação e utilização, como também os seus benefícios. Para isto, foi realizada uma revisão bibliográfica sobre os principais conceitos e informações envolvendo pães de fermentação natural, bem como uma avaliação exploratória acerca do seu uso/consumo na cidade de Xanxerê e região. Como resultados, verificou-se que o pão de fermentação natural é consumido poucas vezes pela dificuldade de ser produzido em casa, sendo que as padarias optam por fabricar com maior demanda os pães de fermentação direta, contudo o conhecimento sobre o fermento natural e o pão de fermentação natural é difundido pela região da pesquisa. Devido a longa fermentação do pão de fermentação natural, esta auxilia na digestibilidade, diminuição do índice glicêmico, síndrome do intestino irritável e sensibilidade ao glúten entre outros benefícios, devido a ação prolongada dos microrganismos. Por fim, pode-se concluir que a pesquisa ampliou o conhecimento a respeito de pães elaborados a partir de fermento natural, e forneceu informações importantes para entender a relevância desse tipo de fermento, como suas etapas de produção e benefícios à saúde, tanto para os autores quanto para futuros leitores deste trabalho.

Palavras-Chave: Levain. Panificação. Saudabilidade.

ABSTRACT

The search for healthiness and well-being is a trend in the food sector, as well as in bakery. In line with this direction is the rescue of the production of artisan breads, making use of natural fermentation. Natural yeast consists of a mixture of flour with water and/or other ingredients, fermented by microorganisms naturally present in the raw material and in the environment, producing lactic and acetic acids in bread, which, together with the long periods of fermentation, are responsible for the production of differentiated flavors and aromas, as well as for the better digestive process and absorption of nutrients. Based on this, this study aimed to present what natural fermentation is, describing its creation and use process, as well as its benefits. For this, a bibliographical review was carried out on the main concepts and information involving natural fermentation breads, as well as an exploratory evaluation about its use/consumption in the city of Xanxerê and the region. As a result, it was found that natural fermentation bread is rarely consumed due to the difficulty of being produced at home, and bakeries choose to manufacture direct fermentation breads with greater demand, however the knowledge about natural yeast and bread of natural fermentation is widespread throughout the research region. Due to the long fermentation of natural fermentation bread, this aids in digestibility, decreased glycemic index, irritable bowel syndrome and gluten sensitivity, among other benefits, due to the prolonged action of microorganisms. Finally, it can be concluded that the research expanded the knowledge about breads made from natural yeast, and provided important information to understand the relevance of this type of yeast, as its stages of production and health benefits, both for the authors and future readers of this work.

Keywords: Levain. Bakery. Functional

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Esquema gráfico das etapas de elaboração de um pão conforme o método de elaboração adotado 21
Figura 2 - Ilustração do Fermento natural (A) e do Pão de fermentação natural (B) 22
Gráfico 1 - Com que frequência você costuma consumir Pães em Geral - Tradicionais? 32
Gráfico 2 - Com que frequência você costuma consumir Pães de Fermentação Natural? 33
Gráfico 3 - Se você costuma consumir Pães de Fermentação Natural, você faz isso porque? 33
Gráfico 4 - Se você NÃO costuma consumir Pães de Fermentação Natural você faz isso porque? 34

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABIP – Associação Brasileira da Indústria de Panificação e Confeitaria

FODMAP – Fermentáveis, Dissacarídeos, Monossacarídeos e Polióis

IFSC – Instituto Federal de Santa Catarina

OMS – Organização Mundial da Saúde

SCIELO – Scientific Electronic Library Online

SGNC – Sensibilidade ao Glúten Não Celíaca

SII – Síndrome do Intestino Irritável

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 10
1.1 Objetivos 11
1.1.1 Objetivo geral **11**
1.1.2 Objetivos específicos **11**
2 METODOLOGIA 12
2.1 Revisão de literatura 12
2.2 Aplicação de Questionário - conhecimento e/ou consumo do Pão de Fermentação Natural pelos moradores da cidade de Xanxerê/SC e região próxima 12
3 RESULTADOS 13
3.1 Revisão de literatura 13
3.1.1 História do pão **13**
3.1.2 Produção e consumo de pães **14**
3.1.3 Ingredientes utilizados na produção de pães **15**
3.1.4 Fermento biológico comercial **15**
3.1.5 Fermento biológico natural **16**
3.1.6 Métodos de elaboração de massas de pães **19**
3.1.7 Etapas na elaboração de massas de pães **20**
3.1.7.1 Etapas na elaboração de pães de fermentação natural **21**
3.1.8 Demanda dos pães de fermentação natural **23**
3.1.8.1 Caracterização de pães de fermentação natural **24**
3.1.9 Legislação vigente **27**
3.1.10 Desenvolvimento de produtos utilizando fermentação natural **28**
3.2 Aplicação de Questionário - conhecimento consumo do Pão de Fermentação Natural pelos moradores da cidade de Xanxerê/SC e região próxima 31
4 CONCLUSÃO 36
REFERÊNCIAS 37
APÊNDICE A – Pesquisa: Pães de Fermentação Natural - conhecimento e consumo. 48
APÊNDICE B – Respostas - Cidade e Estado dos entrevistados com < 4% do total de respostas. 51
APÊNDICE C – Mapa dos Resultados - Cidade e Estado dos entrevistados 53

INTRODUÇÃO

Uma das tecnologias mais antigas conhecidas pela humanidade é a fabricação de pão. No mundo todo, o pão é consumido em grandes quantidades, em diferentes tipos e formas dependendo de cada hábito cultural. Os produtos de panificação e as técnicas de produção utilizadas são amplamente diferentes no mundo todo. O objetivo da panificação é converter as farinhas de cereais em alimentos atraentes, mais saborosos e digeríveis (CHAVAN et al., 2011).

O que hoje pode ser chamado de pão, é o produto do desenvolvimento e aprimoração técnica progressiva dos produtos oriundos da fermentação à base de trigo por um longo período de tempo. Sendo que diversos outros cereais e leguminosas podem gerar vários tipos de farinhas. Porém, as proteínas presentes no trigo juntamente com a água têm a capacidade de gerar uma massa gelatinosa, que acaba por produzir o pão, e essa característica aplica-se somente ao trigo e algumas outras sementes (AQUINO, 2012).

Durante os últimos 150 anos, o ramo da panificação passou por diversas alterações, tanto nas técnicas, modo de produção, bem como na inserção e desenvolvimento de novos produtos. Tais fatores levaram a substituição de padarias artesanais pelas indústrias, devido à rapidez e praticidade. Essas alterações provocaram um desinteresse dos consumidores pelos pães fabricados a partir do processo de longa fermentação. No entanto, vem ocorrendo a reintrodução desta prática devido aos benefícios que o processo fermentativo longo traz, principalmente nas propriedades nutritivas do pão e no apetite de experiências sensoriais diferenciadas (MARTINBIANCO, 2011).

O sourdough ou levain (termos mais usuais para referir-se ao fermento natural, de origem inglesa e francesa, respectivamente) é constituído pela mistura de farinha e água fermentada com bactérias ácido-láticas e leveduras que são a base da fermentação natural. É através desse tipo de fermentação que diversos ácidos orgânicos são produzidos e são eles os responsáveis pelo sabor característico que esse tipo de fermentação introduz ao pão, ajudam também na formação da rede protéica que é formada pela junção da glutenina e gliadina que aumentam a retenção de gás, resultando em produtos com boa textura e volume (SILVA, 2018).

Com relação ao fermento biológico comercial, este começou a ser desenvolvido a partir do século XIX devido os estudos de Louis Pasteur que revelaram a ação orgânica dos agentes fermentadores, especialmente a do fungo *Saccharomyces cerevisiae*, favorecendo a produção em larga escala e disseminação pelo mundo (SILVA, 2018).

O fermento é um importante fator para a produção de pães, e há uma grande variedade de tipos de fermento. Dessa forma, o seguinte trabalho busca enfatizar estes diferentes tipos de fermentos, dando ênfase aos fermentos naturais, apontando os benefícios que eles trazem na produção do pão e para o consumidor.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

- Desenvolver um referencial bibliográfico que busca conhecer o processo de fermentação natural, suas características em geral e seu processamento.

1.1.2 Objetivos específicos

- Distinguir características da panificação moderna versus a panificação artesanal de fermentação natural;
- Conceituar o que é o Fermento Natural, caracterizando seu processo de obtenção e uso;
- Descrever as ferramentas envolvidas na elaboração de um pão de fermentação natural;
- Apresentar as características nutricionais e sensoriais do pão produzido pelo método de fermentação natural em comparação com os métodos da panificação moderna;
- Dimensionar o conhecimento e consumo do Pão de Fermentação Natural pelos moradores da cidade de Xanxerê/SC e região próxima.

2 METODOLOGIA

2.1 Revisão de literatura

Foi elaborada uma revisão bibliográfica, exploratória, feita a partir de pesquisas e levantamento de dados na literatura científica. A pesquisa bibliográfica utilizou-se fundamentalmente das contribuições de diversos autores sobre o tema. Nesse sentido, o primeiro passo para o desenvolvimento da pesquisa bibliográfica consistiu na exploração de artigos, teses, dissertações e livros que tratam sobre a temática.

Para a identificação dos referenciais teóricos, foram utilizadas as expressões: fermentação natural, pão de fermentação natural, levain, massa madre, sourdough e fermento biológico, bem como suas possíveis combinações. As publicações na área de panificados foram acessadas a partir das plataformas de dados Scientific Electronic Library Online (Scielo) e Google Acadêmico.

2.2 Aplicação de Questionário - conhecimento e/ou consumo do Pão de Fermentação Natural pelos moradores da cidade de Xanxerê/SC e região próxima

A partir do que foi abordado nos objetivos gerais, realizou-se um levantamento de dados por meio de um questionário (Apêndice A), sobre o conhecimento geral da comunidade interna - alunos, professores e servidores - e comunidade externa - amigos e familiares - do IFSC câmpus Xanxerê, acerca do conhecimento do fermento natural, seu consumo, bem como o conhecimento de suas funcionalidades na alimentação. O questionário foi composto tanto de questões objetivas e discursivas, incluindo perguntas como a idade e localidade, para assim, melhorar os parâmetros de avaliação. O questionário foi disponibilizado aos entrevistados em formato digital, na plataforma Google Forms, sendo divulgado via email, redes sociais e whatsapp.

3 RESULTADOS

3.1 Revisão de literatura

3.1.1 História do pão

Inicialmente, nos vales dos rios Tigres e Eufrates (atual Iraque), os pães eram de feitio caseiro, somente com cereais e água. Eram assados em fornos à lenha, e possuíam um aspecto de bolacha: duro e achatado. Com o aperfeiçoamento das técnicas de moagem do trigo, e o aparecimento do fermento, a panificação tornou-se mais aprimorada e evoluída (CUNHA, 2012).

Um dos fatores mais importantes para agregar qualidades como aroma, sabor e textura ao pão é a fermentação natural. Foi descoberta por acaso pelos egípcios, quando uma porção de farinha misturada com água foi deixada exposta ao meio ambiente, que veio a se expandir pela ação de fungos e bactérias existentes no ar que se instalaram na massa para se alimentar, transformando o açúcar ali contido em álcool. A partir das pesquisas dee Louis Pasteur começamos a desenvolver as ideias atuais sobre o processo de fermentação natural, cujo ponto central é o metabolismo de uma classe de fungos- as leveduras ou fermentos- que produzem gases.Atualmente conhecemos mais de cem espécies, sendo que algumas causas infecções nos seres humanos e provocam a deterioração de alimentos, ao passo que uma espécie, a *Saccharomyces cerevisiae*, pode ser utilizada na produção de pão e cerveja. Ao metabolizar os açúcares, as leveduras liberam etanol e gás carbônico, conforme a equação química: $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$ (Mcgee,2014; Rosa e Afonso, 2015). Durante o processo de preparação do pão, tanto o gás carbônico como o etanol ficam retidos na massa e ambos são eliminados durante o processo de cocção do pão. gerando assim gases que, contidos pela rede de glúten, provocam o crescimento, alterando a textura, agregando aroma e sabor. Esse processo de fermentação perdurou até o século XIX, quando o francês Louis Pasteur descobriu a ação dos microrganismos vivos a partir da espécie *Saccharomyces cerevisiae* no processo de fermentação, favorecendo a produção comercial do fermento biológico utilizado até hoje (SILVA, 2018).

Os primeiros fermentos utilizados eram denominados como fermento natural, hoje, conhecidos como fermento biológico. Com a revolução industrial houve a mecanização da panificação, apareceu a necessidade da produção em grande escala e em pouco tempo, juntamente com as tecnologias de panificação, evoluíram os fermentadores. O fermento

passou a ser industrial pois levaria menos tempo que o natural para que a massa crescesse (CUNHA, 2012).

Com a descoberta de novos processos de moagem, a indústria da panificação se desenvolveu rapidamente, passando a utilizar moinhos movidos por animais, depois pelo vento. No ano de 1784, surgiram os primeiros moinhos movidos a vapor, e em 1881 ocorria a invenção dos cilindros, aprimorando ainda mais o fabrico do pão. O Brasil somente conheceu o pão no século XIX, principalmente por meio das atividades de panificação dos imigrantes italianos (FREIRE, 2011).

Ao longo dos anos, houve acréscimo de ingredientes e especiarias nas massas dos pães no mundo todo. Como por exemplo, cita Canella-Rawls (2003), que na década de 30, cientistas identificaram os benefícios do consumo de farinhas integrais. Com a chegada do trigo na América do Norte, através dos fazendeiros e colonizadores, deu-se início ao processo de industrialização acelerada e panificação na América Ocidental (CUNHA, 2012).

O consumo de alimentos variados é importante para manter uma alimentação saudável. Por isso, também deve-se consumir pães variados, sejam de um único cereal ou de mistura de vários (PROPAN, 2010).

3.1.2 Produção e consumo de pães

O Brasil é o décimo sexto produtor mundial de trigo, com importações muito superiores às exportações, tanto para o trigo em grão como para a farinha de trigo. A produção brasileira é de 6,2 milhões de toneladas, representando 54% do consumo nacional. A região Sul é a maior produtora (89% do total nacional), tendo o Paraná e o Rio Grande do Sul como líderes (86% do total) (COÊLHO, 2021).

De acordo com a OMS (Organização Mundial da Saúde), é recomendado o consumo de 60 kg de pão por ano/indivíduo. O consumo do pão na América Latina é bem diferente entre os principais países consumidores deste alimento. Na Tabela 1, encontra-se a quantidade (em kg) do consumo anual per capita do pão, segundo dados da ABIP (Associação Brasileira da Indústria de Panificação e Confeitaria) (CUNHA, 2012).

Tabela 1 - Consumo de Pães em kg/ano/indivíduo em países da América Latina.

País	**Consumo anual de pão**
Chile	93 kg

Argentina	73 kg
Uruguai	51 kg
Brasil	33,5 kg
Paraguai	23 kg

Fonte: Dados extraídos da ABIP - Associação Brasileira de Indústria de Panificação e Confeitaria, 2012.

3.1.3 Ingredientes utilizados na produção de pães

Conforme a Resolução nº 263 (BRASIL, 2005), pães são os produtos obtidos da farinha de trigo e ou outras farinhas, adicionados de líquido, resultantes do processo de fermentação ou não e cocção, podendo conter outros ingredientes, desde que não descaracterizem os produtos.

Segundo Cunha (2012), os ingredientes básicos para a produção de pão são: algum tipo de cereal, água e fermento. Com o aprimoramento das receitas e de um paladar mais apurado, outros ingredientes foram sendo adicionados, com funções sensoriais e tecnológicas. Como por exemplo: o sal, açúcar, leite, ovos, gorduras e óleos. Também ao longo do tempo foram acrescentadas especiarias nas misturas, as mais comuns: anis, baunilha, erva-doce, canela, cardamomo, cravo, funcho, gengibre, gergelim, mel, noz-moscada, melado, sementes de abóbora, girassol e papoula.

Farinha de trigo é o componente estrutural da massa e constitui o ingrediente fundamental para a obtenção do pão. A farinha de trigo possui algumas proteínas chamadas de gliadina e glutenina tendo como função principal formar a rede de glúten, como também, ajudar a fortalecer o glúten. O sal é um ingrediente indispensável responsável por fortalecer o glúten das farinhas. Em qualquer formulação ele exerce algumas funções como controlar a fermentação, além de possuir a ação bactericida entre outros. A água, por outro lado, é o ingrediente imprescindível, pois, hidrata as proteínas da farinha de trigo, bem como, atua como solvente plastificante que permite que durante o processo de cozimento do pão ocorra a gelatinização do amido (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2009)

Com relação ao fermento, sua função é atuar na fermentação do açúcar, que irá reagir produzindo gás carbônico, sendo então o principal responsável por formar os alvéolos na

parte interior do pão, como também irá agir no crescimento da massa. Este componente também está encarregado de fornecer ao pão um conjunto de compostos químicos que darão ao alimento seu sabor característico (MARTINBIANCO, 2011).

Na reação as enzimas dos microrganismos rompem as ligações entre a glicose e a frutose do açúcar, obtendo a glicose livre, da qual se alimentam e realizam a fermentação, formando o gás carbônico (dióxido de carbono – CO_2). Esse gás tem a tendência de juntar-se às bolhas de ar que se formam no momento em que o padeiro está sovando a massa. São essas bolhas de ar e gás carbônico que se expandem e tornam possível o crescimento do pão.

Isso é mostrado na equação química a seguir que representa essa reação que ocorre no pão:

$C_6H_{12}O_{6(s)}$ + enzima → $2C_2H_5OH_{(l)} + 2CO_{2(g)}$

glicose etanol gás carbônico

3.1.4 Fermento biológico comercial

De acordo com o Brasil (1977), fermento biológico é o produto obtido de culturas puras de leveduras (*Saccharomyces cerevisiae*) por procedimento tecnológico adequado e empregado para dar sabor próprio e aumentar o volume e a porosidade dos produtos fornecidos.

O pão elaborado com esse fermento apresenta uma acidez relativamente baixa (em torno de 6 g.%) sendo dominado pelo sabor e aroma derivado da farinha de trigo (CANELA-RAWLS, 2006).

O fermento biológico comercial, tem uma concentração elevada da levedura, o que gera rapidamente o gás carbônico responsável pela alta velocidade no crescimento do pão inflando a massa, mas por outro lado, contribui um pouco menos para o aporte de sabor (CAMARGO, 2016).

Atualmente o fermento biológico é produzido e comercializado em larga escala, apresentando-se sob as formas de fermento fresco comprimido em bloco, fermento ativo seco e fermento instantâneo seco (CASTRO, 2012).

3.1.5 Fermento biológico natural

Bactérias produtoras de ácido lático têm uma longa história de uso em uma ampla variedade de fermentação de cereais em geral e, especificamente, na produção de pão (TIEKING; GÄNZLE, 2005). A primeira evidência de panificação com massa fermentada é datada por volta de 1500 a.C., por pinturas de murais egípcios. A massa azeda foi usada como um agente de fermentação na produção de pão, até que foi substituída por fermento de padeiro, no século 19, a partir de então, seu uso foi reduzido para pão artesanal e pão de centeio. Hoje em dia, a massa azeda voltou a ser empregada na fabricação de uma variedade de produtos como pães, bolos e biscoitos, sua aplicação continua aumentando (CORSETTI; SETTANNI, 2007).

Denomina-se fermento natural o fermento de massa azeda de farinha e água que se deixa ao ar durante um tempo mais ou menos longo. Durante este tempo, como consequência da contaminação por microrganismos do ar (fermentos láticos e acéticos), há o surgimento do fenômeno de fermentação (formação de álcool, ácido lático, ácido acético e ácido butírico) e fenômenos de reprodução de microrganismos. Uma parte dessa massa (fermento natural) é introduzida em uma nova massa de farinha e água e atua como agente fermentador (QUAGLIA, 1991).

Segundo Aplevicz (2013), apesar da fermentação natural ser uma técnica muito antiga, atualmente voltou a ser valorizada. Em panificação, há diversas nomenclaturas adotadas para o fermento natural, como levain para os franceses, sourdough em inglês, massa madre em espanhol (VIANNA, 2018).

A produção de fermento natural vem se modificando e se aprimorando com o passar dos tempos. Desde os tempos mais remotos até hoje, a batata, por exemplo, também pode ser usada para iniciar um processo de fermentação, juntamente com farinha de trigo e água. Além dos tubérculos e raízes, frutas e iogurte natural são utilizados para dar início ao processo de fermentação natural (STEFANELLO, 2014).

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

A massa madre que tem uso contínuo sob condições constantes de fermentação normalmente mantém sua atividade sendo alimentada com farinha e água. A cada uso, uma porção é mantida e o peso original é restaurado com farinha e água. A proporção entre farinha e água é muito variável, desde 2:1 até 1:2 (p/p farinha: água) (KARKLE, 2019).

Se ocorre perda da massa madre, uma nova fermentação precisa ser iniciada, processo que leva ao menos uma semana para obter atividade suficiente para uma boa fermentação da massa (possivelmente mais para chegar a uma cultura estável). No caso do estabelecimento de uma nova massa madre ou adaptação de uma massa vinda de outra pessoa / padaria, corre-se o risco de não conseguir estabelecer a mesma microflora devido a variações na matéria prima e ambiente (KARKLE, 2019).

Atingida a maturidade, o fermento adquire uma aparência inflama, textura sentada e espinhosa indicando que está plenamente ativado, portanto, pronto para que possa ser utilizado na fabricação de pães. Tratando-se de uma colônia de seres vivos, o levain exige rigorosos cuidados para se manter ativo, de acordo com as condições do ambiente em que será armazenado, podendo manter-se por um tempo indefinido se for alimentado de acordo com a rotina de conservação apropriada (CAMARGO, 2016).

Segundo Siepmann et al. (2019), o sourdough é classificado de acordo com o método tecnológico e o tipo de fermentação usado para sua elaboração.

O sourdough tipo I é semelhante aos processos tradicionais realizados há séculos atrás (CORSETTI; GOBBETTI; SMACCHI;1996). É formado pela mistura de farinha de trigo ou outro cereal e água, na qual a fermentação tem início a partir da propagação espontânea de bactérias ácido láticas (BAL) e leveduras (VUYST et al., 2002).

O sourdough tipo II é formado por BAL selecionadas e reativadas, não necessita da alimentação back-slopping (acréscimo de parte do lote fermentado anterior ao novo lote), tornando assim o processo de fermentação mais rápido (MENEZES et al., 2019).

O sourdough tipo III é a forma desidratada ou seca do tipo II. Esse tipo de fermentação é a mais usada comercialmente, podendo apresentar inúmeras vantagens em relação ao tipo I e II, como armazenamento, manuseio e distribuição, além de proporcionar ao consumidor um produto pronto para uso (CHAVAN; CHAVAN, 2011; PAPADIMITRIOU, 2019).

Na fermentação sourdough tipo IV, culturas iniciadoras são aplicadas na massa madre dando início ao processo de fermentação. Todavia, a massa madre é alimentada da mesma maneira que o sourdough tipo I, por meio da propagação back-slopping (PAPADIMITRIOU, 2019; SIEPMANN, 2019; DE VUYST et al., 2005; MINERVINI et al., 2010; SIRAGUSA et al., 2009).

Em diversos trabalhos de identificação, pesquisadores encontraram composições de microrganismos presentes em fermentos naturais, a partir de farinha de trigo, os valores vigentes foram: 30% para *Lactobacillus sanfranciscensis,* 20% para *Lactobacillus Alimentarius,* 14% para *Lactobacillus brevis,* 12% para *Leuconostoc citreum*, 7% para *Lactobacillus plantarum,* 6% para *Lactococcus lactis,* 4% para *Lactobacillus fermentum* e *Lactobacillus acidophilus,* 2% para *Weissella confusa* e 1% para *Lactobacillus delbrueckii* (CORSETTI et al., 2001).

As vantagens do uso do fermento natural em relação à levedura comercial são: a melhoria da maquinabilidade e da funcionalidade da massa (consistência da massa, resistência à extensão, extensibilidade, elasticidade etc.) (ROBERT et al., 2006); a redução ou a eliminação dos conservantes em produtos de panificação, devido a sua atividade antibacteriana e antifúngica (RYAN et al., 2008; CHAVAN; CHAVAN, 2011) e a melhoria das propriedades nutricionais, de textura e sensorial (RIZZELLO et al., 2012).

No que se refere às desvantagens, o fermento natural acarreta gastos extras para a sua manutenção, pois é necessário o emprego diário de mão de obra e insumos para a sua conservação, o que acaba por aumentar o custo do produto final. O uso de fermento natural, utilizando a técnica da fermentação espontânea, também ocasiona a falta de padronização do produto, pois não é possível controlar o desenvolvimento das culturas microbianas presentes no fermento, com o possível surgimento de microrganismos indesejáveis. As exigências para se conservar um fermento natural dificulta o seu uso (APLEVICZ, 2013).

3.1.6 Métodos de elaboração de massa de pães

Para o desenvolvimento da massa para panificação os métodos mais aplicados são o método direto e o método indireto, que também é conhecido como esponja (CAUVAIN; YOUNG, 2009).

No método direto de fermentação nenhum pré-fermento ou esponja é desenvolvido. Trata-se de um método simples e que é o mais utilizado recentemente devido sua rapidez e produtividade. Nesse processo, como o próprio nome diz, os ingredientes são diretamente incorporados (de uma única vez) para fazer a massa de pão, obviamente seguindo uma ordem determinada. É mais rápido do que o método indireto, porém produz pão com miolo menos macio, com textura diferenciada e aromas menos desenvolvidos (CANELLA-RAWLS, 2006).

No segundo método de fermentação, os ingredientes são misturados em dois estágios: primeiro é elaborada uma esponja constituída por parte da farinha da formulação, água e fermento biológico comercial ou fermento natural. A esponja passa por uma extensa pré-fermentação variando de 1 a 4 horas ou até mesmo 16 horas. No segundo estágio, os demais ingredientes são acrescidos à esponja e a massa formada é levada à fermentação final antes de assar (CANELLA-RAWLS, 2009; CAVANAGH et al., 2010).

Este método esponja, também é conhecido como "pré-fermento". Os pré-fermentos podem ser chamados de biga, poolish ou massa pré-fermentada, conhecida por pâte fermentée, conforme o processamento utilizado. A quantidade de pré-fermento irá depender do tempo desejado de fermentação da massa. Para fermentações longas é indicado quantidades menores de pré-fermentos, já para fermentações curtas a quantidade é maior (APLEVICZ, 2013).

Patê fermentée (massa fermentada), pré-fermento em que uma parte da massa feita anteriormente (preparada com farinha, água, fermento e sal) é deixada fermentar por no mínimo três horas, não devendo ultrapassar seis horas em temperatura ambiente, daí então é incorporada a mistura final. Caso necessite maior tempo de fermentação, a massa pré-fermentada pode ser mantida por até 48h em temperaturas entre 2°C a 7°C. Para formulação da massa a quantidade de massa pré fermentada varia de 10% a 180%, com base na farinha da mistura final, geralmente 40% a 50% é a proporção mais utilizada (SUAS, 2012). Semelhante ao patê fermentée, tem-se o pré-fermento conhecido como isca de massa, o qual refere-se a uma pequena quantidade de massa crua de pão, que é usada em substituição ao fermento puro (SANTA CATARINA, 1987).

O Poolish, segundo Canella-Rawls (2012), é uma massa semilíquida, de fermento biológico comercial e quantidades iguais tanto de farinha quanto de água, algumas horas antes da preparação da massa final. Esta etapa permite a multiplicação acelerada do fermento, com isso colabora com a força e habilidade de extensão da massa em formação. A quantidade de fermento será determinada de acordo com o tipo da farinha e varia conforme o tempo dado para fermentação da esponja; a porcentagem de fermento varia de 0,1% a 2,5%, e seu tempo de fermentação varia de 2h a 16h.

A Biga pode ser considerada uma esponja feita da mistura de farinha, água e fermento biológico comercial, que possui características como: a textura firme (42% - 46% água) ou líquida (100% de hidratação). É fermentada em ambiente frio cerca de (20°C – 22°C), usa 1% de fermento como ativador e não leva sal, sendo seu tempo de fermentação de 16 a 18h. Neste processo são produzidas substâncias ácidas e aromáticas. Uma característica peculiar deste

pré-fermento, que ao contrário de outros, é que após seu tempo máximo de fermentação (18h), sua utilização deve ser imediata, pois formará acidez acentuada e pode decompor-se rapidamente, afetando assim sua atividade fermentadora, gerando massa com excesso de sabor e odor azedo (CANELLA-RAWLS, 2012).

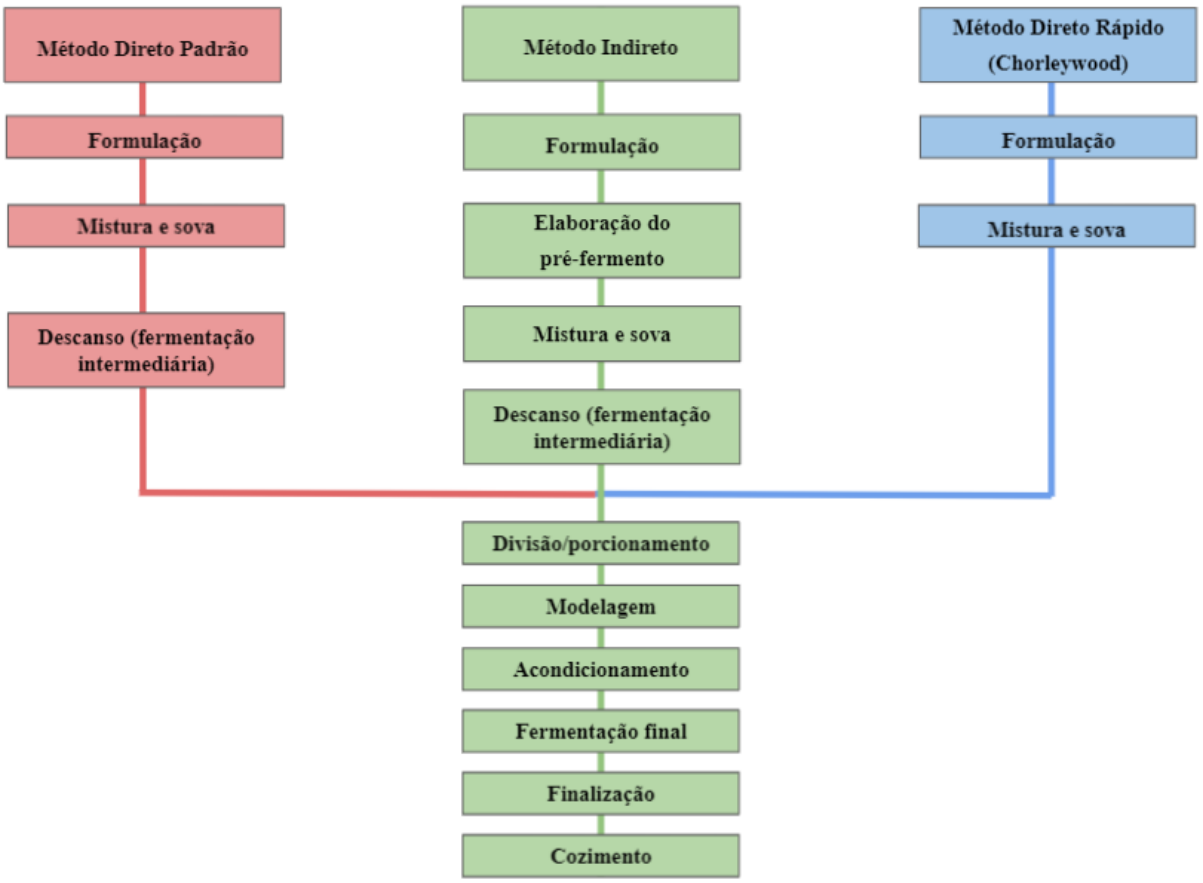
3.1.7 Etapas na elaboração de massa de pães

Sabe-se que o processo de mistura da massa de pão, passa por três etapas até o desenvolvimento final: mistura, hidratação e formação de rede de glúten. Segundo Cauvain,Young (2009), a mistura consiste simplesmente na homogeneização dos ingredientes, enquanto o amassamento ou sova representa o desenvolvimento da estrutura da massa (glúten).

Após a mistura dos ingredientes, começa o processo de sova ou amassamento, isto, possibilita a transferência de energia a massa que, na quantidade adequada, permitirá a formação das características viscoelásticas necessárias para obtenção do pão (CARR, 2003).

Na etapa de amassamento, a farinha absorve água. E a quantidade absorvida depende de vários fatores como: a granulometria, conteúdo proteico, qualidade e umidade da farinha, umidade do ambiente e grau de consistência que se queira dar a massa. A porcentagem de hidratação da farinha é em torno de 60%, e em farinhas de trigo de elevado teor proteico a porcentagem de hidratação chega até 68-70% (QUAGLIA, 1991). A Figura 1 apresenta um esquema gráfico que resume as etapas de elaboração de um pão, em geral elaborado com fermento comercial, conforme o método de elaboração adotado.

Figura 1: Esquema gráfico das etapas de elaboração de um pão conforme o método de elaboração adotado.



Fonte: VIANNA, 2018.

3.1.7.1 Etapas na elaboração de pães de fermentação natural

Com relação aos pães de fermentação natural, os procedimentos e as técnicas utilizadas na produção não são padronizados, pois em função dos materiais de partida – água, farinha, sal e fermento –, das condições de temperatura, de estrutura física e das habilidades culinárias de cada indivíduo, é possível encontrar algumas variações no modo de preparo (SILVA e FRÍSCIO 2020).

Ainda de acordo com Silva e Fríscio (2020) as etapas envolvidas na preparação de um Pão de Fermentação Natural são: 1) Fermento natural nutrido com água e farinha, até o fermento ficar ativo o suficiente para panificar 2) Mistura dos ingredientes (água e farinha e após incorpora-se o fermento) 3) Inicia-se a sova para o desenvolvimento da cadeia de glúten 4) Realiza-se às dobras na massa para favorecer as interações entre as proteínas do glúten, este estágio é a primeira fermentação 5) Faz-se o boleamento e leva-se a geladeira para a segunda fermentação 6) Cocção do pão com panela fechada inicialmente para que ocorra a expansão da massa, em seguida retira-se a tampa para finalizar a cocção 7) Resfriamento.

A Figura 2 ilustra um pão de fermentação natural e o fermento utilizado.

Figura 2: Ilustração do Fermento natural (A) e do Pão de fermentação natural (B).

Fonte: Elaborado pelos autores, 2021.

A fermentação dos pães tipo sourdough pode ser diferenciada do processo convencional (fermentação direta) através de dois fatores principais: em primeiro lugar, a presença de bactérias ácido láticas aumenta o potencial metabólico deste grupo heterogêneo de microrganismos sobre o potencial metabólico de leveduras (DECOCK & CAPELLE, 2005; DE VUYST et al., 2005). Em segundo lugar, o tempo de fermentação de processos com fermento natural varia entre 8 horas a mais de 144 horas (BRANDT, 2019). Este tempo de fermentação longo comparado com os processos de fermentação direta permite uma contribuição substancial de enzimas endógenas para as conversões bioquímicas na massa de pão (STEFANELLO, 2014).

Como relatado por Gocmen et al. (2007), os efeitos de melhoria de um fermento natural utilizado para a fermentação de pães tipo sourdough, bem como seu desempenho é dependente da temperatura de incubação, do nível de fermento natural adicionado e do tempo de fermentação final.

Segundo Torrieri et al. (2014), os pães fabricados com 30% de fermento natural apresentaram maior teor de umidade, melhores propriedades mecânicas durante o armazenamento do que as amostras elaboradas com 20% de fermento natural. Além disso, o uso de 30% de fermento natural mostrou um efeito protetor sobre o endurecimento do pão, confirmando, assim, o efeito da concentração de fermento e o papel positivo.

3.1.8 Demanda dos pães de fermentação natural

Grandes empresas de panificação estão buscando ampliar seu portfólio com os pães de fermentação natural, bem como, maiores teores de proteína e redução de alguns compostos (ABIP, 2019).

A produção de pães de fermentação natural está associada ao artesanal, no entanto, há trabalhos que mostram que ao redor do mundo já há tecnologia capaz de oferecer fermentos com variedade de leveduras industrializadas, que possibilitam inclusive a produção industrial automatizada em larga escala. Para Brandt (2019), há dois tipos de levain comercial: o tipo I, que contém microrganismos vivos, e é utilizado como starter para fermentação de massas, comercializado geralmente em pasta, líquido e em pó. O tipo II são produtos com fermentação completa, cujos microrganismos foram inativados para poder dar vida de prateleira, e existem nas formas líquida, pastosa ou em pó. Ambos são utilizados para fermentação de pães, no entanto com aplicações em diferentes processos. Mesmo em grande escala, já há no mercado brasileiro pré-misturas de alta qualidade para produção de pães de fermentação natural (ABIP, 2018).

Deste modo, os pães de fermentação natural são tendência de mercado, e têm ganhado espaço e valorização, isto devido à reconhecida melhoria nos atributos de qualidade, em especial ao sabor, aroma, textura e vida de prateleira estendida (ABIP, 2018).

Também conhecidos como sourdough, ou levain os pães elaborados com fermentação natural, possuem várias vantagens em seu sabor, textura e vida de prateleira, como já citado anteriormente. Ademais, eles têm modificações enzimáticas endógenas, a partir da matriz de cereais que foram utilizados, que acabam resultando em produtos com um menor teor de glúten, além disso, pães com fermento natural, são capazes de retardar o endurecimento do pão, formulados com farinha de trigo, e ainda são capazes de diminuir o índice glicêmico de pães elaborados com farinha de centeio (STEFANELLO, 2014) .

Paralelamente à iniciativa dos padeiros de todo o mundo em resgatar as práticas tradicionais de produção de pães, está o uso de ingredientes ligados à melhora e manutenção da saúde. O uso de farinhas integrais, grãos inteiros e frutas nesses pães é cada vez mais comum e valorizado pelos clientes, que estão dispostos a pagar um pouco mais por produtos que aliam sabor e saúde em uma única mordida. Dessa forma, o desenvolvimento de pães integrais elaborados com fermento natural poderá suprir essa atual demanda de mercado (BRITO, 2010; STEFANELLO, 2014).

Há um grande apelo comercial por este produto, talvez por modismo, como também

na tentativa de ofertar novos produtos com maior qualidade, para atender a uma demanda diferenciada, todavia, o uso desta técnica de fermentação natural requer mais tempo, insumo e mão de obra qualificada. Além disso, a heterogeneidade dos fermentos naturais associada às diferentes características dos pães produzidos, tornam difícil sua padronização. A difusão da produção desse tipo de pão ainda é "tímida" no Brasil, onde a maioria dos consumidores ainda preferem os pães de fermentação rápida com fermento biológico comercial (SOUSA, 2017).

3.1.8.1 Caracterização de pães de fermentação natural

A fermentação natural melhora tanto aspectos sensoriais dos pães: o sabor é o mais notável o aroma é complexo a textura melhorada a casca é mais crocante o miolo mais macio o volume específico é aumentado. Também melhora os valores nutricionais e o tempo de prateleira estendida. Isto em relação ao fermento industrial comum, composto apenas de *S. Cerevisiae* (ARENDT et al., 2007; HANSEN,1994; REHMAN et al., 2006; KATINA et al., 2005). Em termos comerciais, os pães possuem sabor característico, de alto valor agregado (ABIP, 2018). Também se relata melhor digestibilidade de pães de fermentação natural (VIANNA, 2018). Abaixo, segue algumas das características relacionadas aos pães de fermentação natural.

- Textura e Miolo:

A quantidade de proteínas da farinha determina a quantidade de água que a massa poderá receber, quanto maior a concentração de proteínas, mais hidratado pode ser o pão (ARNAUT, 2019).

Pães de fermentação natural, geralmente são pães com alta hidratação, o amido da farinha de trigo do miolo apresenta maior percentual de gelatinização, resultando em um miolo com aparência mais gelatinosa, em contraposição ao miolo opaco normalmente obtido com pães de pouca hidratação, como o francês, com 55 % de água (ARENDT et al.,, 2007).

Conforme Canella-Rawls (2003), ao fermento natural revelam-se vantagens na estrutura da massa que se apresenta mais consistente em razão da acidez decorrente da modalidade de fermentação que fortalece a estrutura do glúten. A ação lenta do fermento proporciona aos pães crostas crocantes e espessas, miolos densos, e leves ao mesmo tempo um sabor diferenciado (CAMARGO, 2016).

Pão produzido com massa azeda espontânea com pH baixo e uma alta taxa de ácido lático e ácido acético, têm maior volume e mais baixas taxas de endurecimento durante o armazenamento (GÜL et al., 2005).

- Sabor e Aroma:

Referente ao sabor e aroma, são sutis, delicados, levemente azedos e duradouros na boca, consequência da ação dos ácidos orgânicos e esteróis produzidos naturalmente pelos pré-fermentos (levain) (CANELLA-RAWLS, 2003).

No mesmo sentido, Camargo (2016,) assegura que o fermento natural "cria filões com crostas crocantes e espessas, miolos densos, embora leves e sabores interessantes, nos quais se revelam notas de mel, nozes e outras coisas que parecem ter se fixado ali por magia".

- Pestana:

No caso dos pães, o produto é finalizado imediatamente antes da cocção, com cortes ou incisões. Cortar o pão com o auxílio de um bisturi ou uma lâmina bem afiada, influenciam não somente na estética como também nas demais partes funcionais. Nos tempos em que a Europa tinha seu modelo econômico baseado no feudalismo, era possível notar que quando as pessoas faziam seus pães eles eram assados todos juntos no mesmo forno, sendo este propriedade do senhor feudal ou também da própria igreja, então se fazia necessário que algo fosse feito para a diferenciar os pães de cada família, nisso é que começa a se fazerem os cortes e as incisões. Os cortes controlam não só a formação da crosta do pão, bem como a qualidade e a aparência decorativa do produto. Um bom corte mostra quanto o padeiro combinou o poder de crescimento da massa com as propriedades mecânicas do glúten (CANELLA-RAWLS, 2021).

Nos pães de fermentação natural, é muito frequente a etapa de corte do pão, a qual, além do fator estético previne a chamada "asa" do pão. Na verdade essas asas, se referem ao levantamento ou despregamento da parte superior do pão durante a cocção, formando assim uma grande bolha (CANELLA-RAWLS, 2021).

- Digestibilidade:

A atividade metabólica da comunidade microbiana afeta macro e micronutrientes dos pães, dentre as quais, a fermentação dos carboidratos é considerada a modificação mais

expressiva. O termo FODMAPs (do inglês, Fermentable Oligosaccharides, Disaccharides, Monosaccharides and Polyols) é utilizado para descrever os carboidratos fermentáveis de uma cadeia curta, sendo desta maneira, um grupo heterogêneo de moléculas mal absorvidas durante o processo digestivo, com um amplo efeito sobre os processos gastrointestinais, incluindo-se o desencadeamento dos sintomas da Síndrome do Intestino Irritável (SII) (MENEZES et al., 2019).

A ingestão de FODMAPs tem sido recentemente associada ao desencadeamento dos sintomas da Sensibilidade ao Glúten Não Celíaca (SGNC). As manifestações clínicas para ambas as condições (sensibilidade ao glúten celíaca e não celíaca) são similares e incluem distensão e dor abdominal, diarreia, flatulência e mudança no padrão evacuatório, fadiga e depressão. Enquanto a SII atinge de 7 a 21% da população global, a SGNC afeta cerca de 0,6 a 6%, sendo frequente que um paciente apresente as duas condições simultaneamente. Apesar da conversão de hexoses e pentoses em ácidos orgânicos, inerente ao processo fermentativo, estar bem documentada na literatura, o metabolismo de FODMAPs por bactérias ácido láticas e leveduras constitui um campo de pesquisa recente. Produtos derivados de trigo constituem a maior fração de FODMAPs ingeridos na dieta diária da população portanto, conhecer a potencialidade da fermentação sourdough em reduzir a concentração desses compostos em pães é de interesse clínico, científico e industrial (MENEZES et al., 2019).

- Biodisponibilidade de minerais:

Em geral, a fermentação natural aumenta a concentração dos compostos fenólicos da farinha de trigo (KATINA et al, 2005) e auxilia na atividade da fitase, degradando o ácido fítico, um excelente quelante de minerais tais como Ca^{2+},Mg^{2+}, Fe^{2+}e Zn^{2+}, melhorando, assim, a biodisponibilidade destes nutrientes na dieta (FEBLES et al., 2002).

O conteúdo de ácido fítico pode ser significativamente reduzido por processos como maceração, germinação e fermentação. A eficiência da degradação é maior nos processos que favorecem a ativação da fitase, como a fermentação e o cozimento. Esta enzima hidrolisa o ácido fítico, produzindo inositóis com menor número de fosforilações penta-, tetra-, tri-, di- e monofosfatados, os quais, com exceção do pentafosfato, não atua como quelante de nutrientes (OLIVEIRA et al., 2003).

- Conservação do Pão:

Os produtos de padaria, em geral, apresentam vida de prateleira muito baixa e a qualidade desses produtos está relacionada com o período de tempo entre o cozimento e o consumo. Durante a etapa de armazenamento, o pão perde a sua qualidade em fatores como o

aumento na dureza do miolo, produzindo a perda de aceitação do consumidor conhecido como amadurecimento (ARENDT et al., 2007).

A utilização do fermento natural representa uma ferramenta natural para melhorar a vida de prateleira do pão, uma vez que pode impedir a deterioração microbiana e também retardar o envelhecimento do pão. A acidificação é bastante importante para a conservação. O pH do fermento natural é de (4,5-3,5), e pode inibir microrganismos deteriorantes, os quais causam o rope, um tipo de esporo bastante resistente no calor, que permanece vivo após o processo de panificação (STEFANELLO, 2014).

A acidez de massa é criada por bactérias que conseguem produzir ácido lático durante o longo processo fermentativo, aumentando a vida útil do produto e retardando o aparecimento de mofo (APLEVICZ, 2013).

Alguns microrganismos presentes no fermento natural produzem bacteriocinas, que são peptídeos antimicrobianos que destroem ou inibem o crescimento de bactérias ou bolores responsáveis pela deterioração dos pães (APLEVICZ, 2013). Também, o próprio fermento natural pode durar anos. Padeiros relatam que existem fermentos ativos por 10, 20 ou 30 anos (APLEVICZ, 2013).

Moléculas de amido podem ser afetadas por enzimas produzidas por bactérias do ácido lático, causando uma variação nas propriedades de retrogradação do amido. Por sua vez, diminui a taxa de envelhecimento (ARENDT et al., 2007).

Dessa forma, o uso de fermento natural associado a técnicas de processamento podem resultar em pães isentos de aditivos químicos e com maior vida de prateleira (STEFANELLO, 2014).

3.1.9 Legislação Vigente

Os fermentos biológicos são coadjuvantes de tecnologia. De acordo com o item 4.2 da Portaria SVS/MS nº 540/1997, os fermentos biológicos são uma categoria de coadjuvantes de tecnologia definidos como leveduras e outros microrganismos utilizados em processos de tecnologia alimentar que envolvem fermentação (BRASIL, 1997).

Tendo em vista o caráter positivo da legislação brasileira (art. 24 do Decreto Lei nº. 986/69), um aditivo ou coadjuvante somente pode ser utilizado pela indústria alimentícia quando explicitamente previsto em legislação específica, com suas respectivas funções, limites máximos e categorias de alimentos permitidas. As substâncias que não constarem da legislação não podem ser utilizadas (BRASIL, 1969).

Os fermentos biológicos aprovados para uso no preparo de pães, assim como suas características, constam na CNNPA n. 38/1977. Está aprovado o uso de culturas puras de *Saccharomyces cerevisiae*. Essa cultura deve atender às características organolépticas, físico-químicas e de contaminantes microbianos estabelecidas na CNNPA n. 38/1977. Portanto, só podem ser comercializadas como fermento biológico para pães, as culturas que atenderem esses requisitos (BRASIL, 1977).

As Vigilâncias Sanitárias dos Estado e Municípios podem legislar de forma a complementar as legislações preexistentes, portanto, devem ser consultados às regulamentação deste tema (SANTA CATARINA, 1987).

Deste modo, no Estado de Santa Catarina o Decreto nº 31455/87 permite apenas o uso de fermentos selecionados e de pureza comprovada por laboratório oficial, além de proibir a fermentação obtida pelas iscas de massa que utilizam processos de fermentação natural (SANTA CATARINA, 1987). Todavia, sabe-se que é comum o uso de fermento natural por padarias especializadas, sem a pureza comprovada (APLEVICZ, 2013).

Assim, segundo Karkle (2019) não existe no Brasil legislação com definição de pão com massa madre ou de fermentação natural. Já, por exemplo, as legislações francesa e espanhola, conceituam este tipo de fermento, bem como, permitem a combinação dos 2 processos (fermento natural e comercial): é permitido o uso de no máximo 0,2% (base farinha) de levedura comercial na etapa final do “pain au levain” ou pão “elaborado con masa madre” (França, Décret n. 93-1074, 1993; Espanha, Real Decreto 308/2019).

3.1.10 Desenvolvimento de produtos utilizando fermento natural

No meio acadêmico e científico vem sendo estudada a utilização do fermento natural, a Tabela 2 reúne e exemplifica alguns destes estudos que abordam o tema. Utilizando apenas o termo “levain” na plataforma Google Acadêmico e pesquisando-se apenas páginas em português, foram encontrados 307 resultados na pesquisa realizada no mês de julho de 2021, desses resultados foram encontrados 17 títulos referentes ao desenvolvimento de produtos que fazem a adição de fermento natural.

Tabela 2 - Estudos acadêmico-científicos que utilizam o fermento natural na elaboração de alimentos.

Autor	Tema	Objetivo	Revista /Ano

PENÃ, et al.	Elaboração e avaliação sensorial de pão francês com “lama” de cerveja estilo altbier e farinha de malte	Criar e testar receitas de pão com sabor e aroma característicos de cerveja estilo altbier, aproveitando as leveduras ativas na “lama” residual do processo de fermentação da produção de cerveja como uma parte do fermento usado no preparo deste pão.	Trabalho publicado em congresso - 2016
STEFANELLO R. F.	Produção, Liofilização E Aplicação De Fermento Natural Em Pão Tipo *Sourdough*	Produzir um fermento natural liofilizado, adicionado de diferentes concentrações de trealose, monitorando os aspectos físico-químicos e microbiológicos envolvidos no processo de congelamento e liofilização e aplicar esse produto em pão tipo sourdough para avaliar os aspectos sensoriais e de vida de prateleira.	Dissertação UFSM - 2014
SABINO A. C. S. et al.	Desenvolvimento de pão “sourdough” sem glúten a partir de culturas starters	Desenvolver um estudo da textura, sendo a firmeza e elasticidade, cor e volume específico de pães sem glúten obtidos pelo processo de fermentação natural “sourdough”.	Trabalho de Conclusão de Curso - UTFPR - 2015
PEREIRA N. P. T. et al.	Aceitabilidade e preferência sensorial de pães produzidos com diferentes levains	Avaliar a aceitação e preferência sensorial de pães elaborados com levains de uva passa preta e cana de açúcar, respectivamente, bem como pães produzidos com fermento biológico comercial.	XII Jornada de iniciação - 2017
SOUSA É. A.	Desenvolvimento e qualidade de pães de forma integral adicionados de diferentes concentrações de fermento natural	Desenvolver um fermento natural e avaliar sua influência na qualidade de pães de forma integral.	Trabalho de Conclusão de Curso - UFPB - 2017
SOUSA, F.G.	Efeito da adição de fermento natural na qualidade de pães	Desenvolver e acompanhar a produção de fermentação natural e analisar o efeito da sua concentração na qualidade dos pães produzidos.	Trabalho de Conclusão de Curso - UFPB - 2017

TONETTO, T.C.	Melhoria nas características sensoriais de pão isento de glúten a partir da fermentação natural	Desenvolver pães isentos de glúten utilizando a fermentação natural para a melhoria nas características tecnológicas e sensoriais e na vida de prateleira.	Dissertação de Mestrado - UFSM - 2018
AMORIM. et al.	Pães fabricados por fermentação natural	A fermentação natural na panificação é uma técnica muito antiga, conhecida como massa madre, massa azeda, Levain e Sourdough.	Trabalho de simpósio - 2019
COSTA. et al.	Uso de levedura comercial como alternativa para redução do tempo de fermentação de pão sourdough	Devido a poucos estudos na literatura, o objetivo deste trabalho foi a verificação da adição de levedura comercial conjuntamente ao fermento natural em pães para reduzir o tempo de fermentação, sem alteração das características.	Trabalho apresentado em simpósio - 2020
DIAS T. A. et al.	Aplicação tecnológica de fermentação natural adicionada de kombucha em pães como modelo experimental	Neste estudo, analisou-se os pães produzidos através de três misturas de sourdough (controle, sourdough + 2% de kombuchá e sourdough + 8% de kombuchá), além da fermentação padrão.	Brazilian Journal of Development - 2020
ZUCONELLI L. A. et al.	Desenvolvimento de pães rústicos a partir de fermentação natural	objetivo de mostrar a importância da utilização da fermentação natural para o desenvolvimento de pães rústicos .	Seminário Integrado de Ensino, Pesquisa e Extensão - SIEPE - 2020

Fonte: Elaborada pelos autores, 2021.

De acordo com a tabela é possível notar um aumento na demanda de produtos mais saudáveis e também saborosos, o que fez com que o nicho de alimentos considerados mais naturais e menos industrializados se ampliasse. Essa demanda, principalmente por produtos de fermentação natural como o pão, é realmente recente, uma vez que os trabalhos encontrados foram apenas a partir do ano de 2014. A fermentação natural é uma das mais antigas biotecnologias de alimentos, que tem sido estudada e recentemente redescoberta por

seus efeitos nas propriedades sensoriais, estruturais, nutricionais e de vida útil dos produtos de panificação (GOBBETTI et al, 2014).

3.2 Aplicação de Questionário - conhecimento e/ou consumo do Pão de Fermentação Natural pelos moradores da cidade de Xanxerê/SC e região próxima

A pesquisa foi realizada por meio do questionário aplicado na plataforma Google Forms, que ficou disponível entre os dias 21 e 27 de julho de 2021 - Apêndice A. Foram adquiridas 223 respostas ao total, 158 do sexo feminino, 63 do sexo masculino e 2 participantes optaram por não informar. O público atingiu jovens e adultos, 56,1 % do total de entrevistados têm entre 15 e 20 anos, 22 % têm 41 anos, ou mais e 9,9 % têm entre 31 e 35 anos.

Com relação ao questionário aplicado, verificou-se que o pão de fermentação natural é consumido poucas vezes pela dificuldade de ser produzido em casa, sendo que as padarias optam por fabricar com maior demanda os pães de fermentação direta, contudo o conhecimento sobre o fermento natural e o pão de fermentação natural é difundido pela região da pesquisa.

Complementando as informações acima, as respostas obtidas são oriundas de 30 cidades e 2 estados diferentes, ficando em primeiro lugar, com 41,3 % das respostas, Xanxerê-SC, em segundo com 18,4 %, Faxinal dos Guedes-SC, em terceiro, Chapecó-SC com 11,2 %, e por último Xaxim-SC com 9,8 %, ou seja, 80,7 % as respostas são de Xanxerê e cidades vizinhas. As demais cidades por apresentarem um percentual muito baixo, não foram citadas aqui, e estão disponíveis no Apêndice B. Um mapa com a concentração de todas as respostas por cidade encontra-se no Apêndice C.

Sobre o conhecimento das pessoas a respeito de pão elaborado com fermento natural, 76,6 % conheciam e 23 % não conheciam, um número de conhecedores bastante significativo.

Segundo Sousa (2017), ocorreu um significativo ressurgimento da aplicação do fermento sourdough para a produção de pães, impulsionado pelos incontáveis benefícios que são provenientes deste tipo de fermentação, trazendo melhores características sensoriais, uma maior vida de prateleira, como também as propriedades nutricionais.

Há uma procura crescente entre os consumidores de se manterem informados em relação à saúde e à alimentação. O sourdough dispõe de características que trazem benefícios à saúde, estudos relatam a sua potencial influência na redução dos níveis de glicose, além de influenciar na formação de polissacarídeos que apresentam atividade prebiótica (ARENDT, et

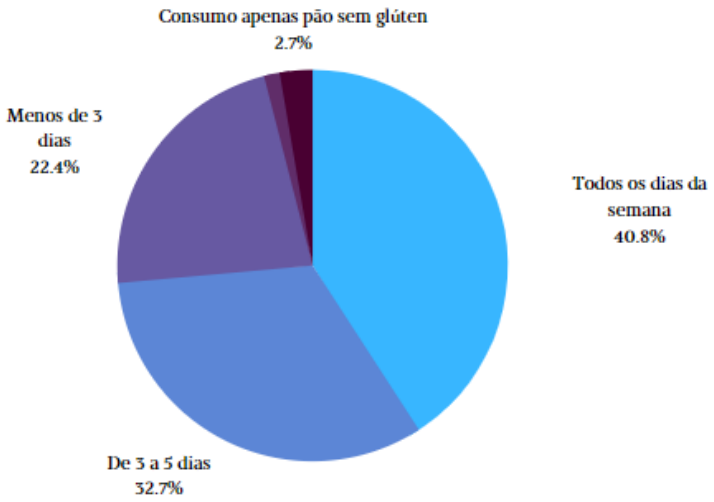
al., 2007).

Em relação a frequência em que consomem pães tradicionais e pães elaborados com fermento natural, nota-se que 40,8 % costumam consumir pães tradicionais todos os dias da semana, como pode-se observar no gráfico 1. Já 41,7 % consomem poucas vezes ou apenas uma vez na semana os pães elaborados a partir de fermento natural, como representado no gráfico 2.

Segundo a Associação Brasileira da Indústria de Panificação e Confeitaria (ABIP) entre 2000 e 2014, 76 % dos brasileiros consomem pão no café da manhã e 98 % consomem produtos panificados. O brasileiro consome 33,5 kg, por ano (ABIP, 2012).

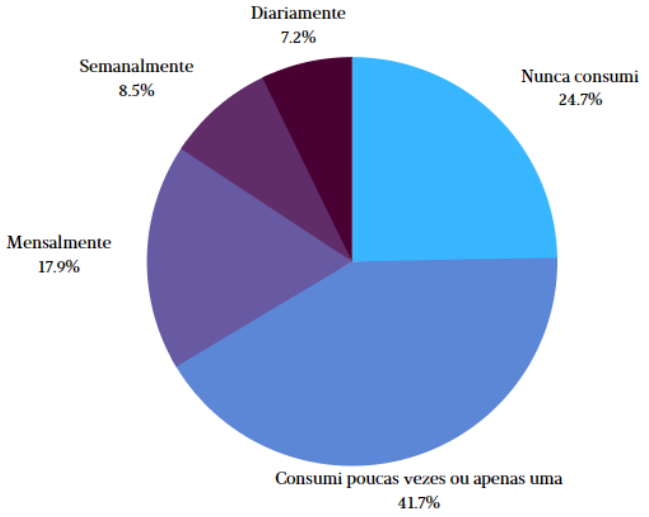
O consumo de pães nos Estados Unidos é uma referência para os empreendedores do setor de panificação do Brasil, as estatísticas mostram que 77 % dos consumidores americanos preferem os alimentos prontos para o consumo; 76 % buscam alimentos que precisam apenas esquentar e comer; 65 % dão preferência aos embalados para viagem; 64 % buscam alimentos que não requerem utensílios; 33 % dos consumidores preparam seus alimentos em casa (ALBAN, 2017). Sendo que o pão cumpre várias destas características relacionadas à praticidade.

Gráfico 1: Com que frequência você costuma consumir Pães em Geral - Tradicionais?



Fonte: Elaborado pelos autores, 2021.

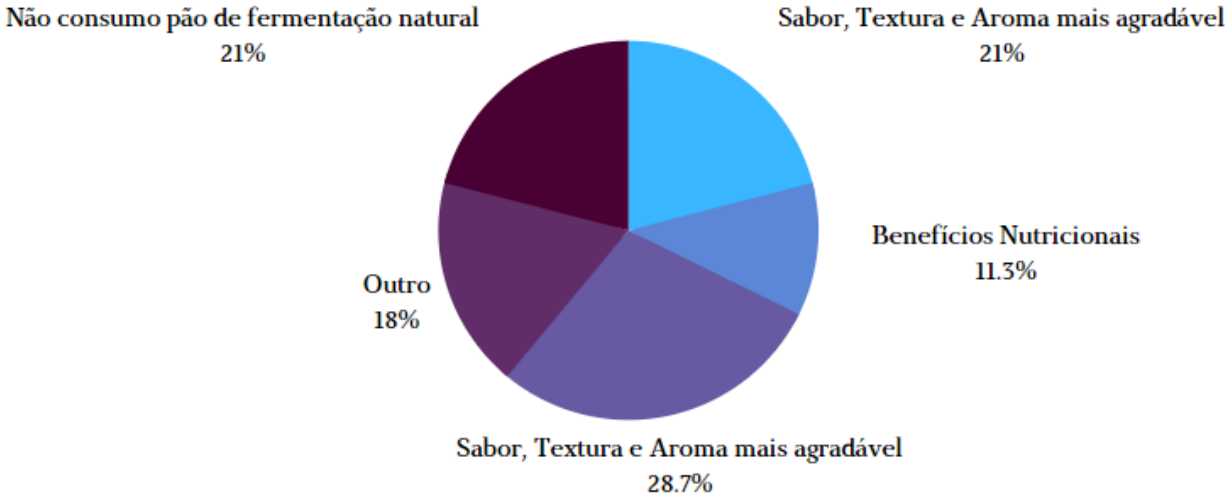
Gráfico 2: Com que frequência você costuma consumir Pães de Fermentação Natural?



Fonte: Elaborado pelos autores, 2021.

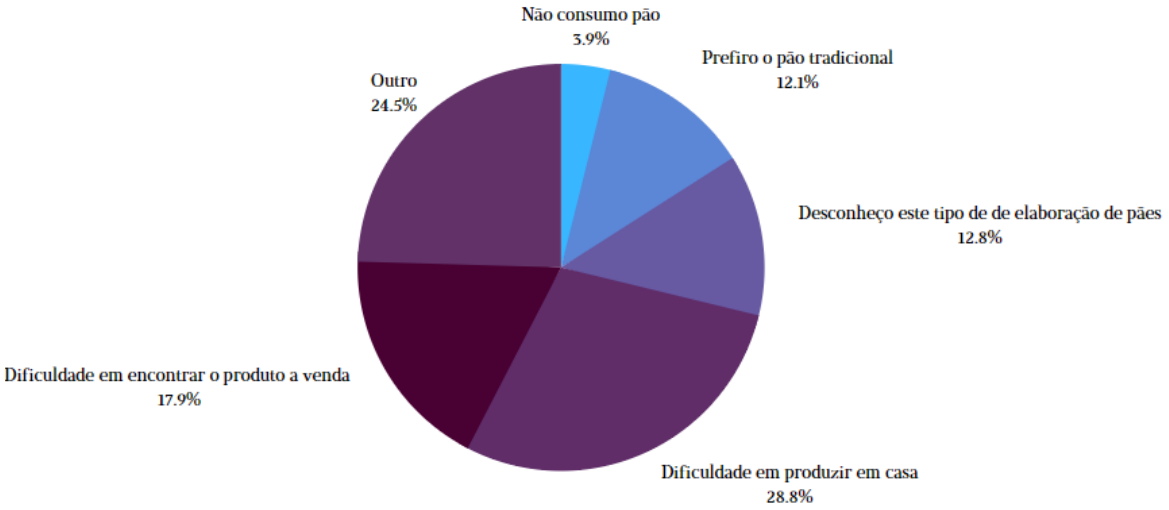
Ademais, o gráfico 3 e gráfico 4, demonstram os motivos de consumir e não consumir pães de fermentação natural, respectivamente. Quanto aos motivos de consumir, o fator mais citado foi o sabor, textura, e aroma mais agradável, com 28,7 %. E a razão para não consumir foi devido a dificuldade de produzir em casa, com 28,8 %.

Gráfico 3: Se você costuma consumir Pães de Fermentação Natural, você faz isso por quê?



Fonte: Elaborado pelos autores, 2021.

Gráfico 4: Se você NÃO costuma consumir Pães de Fermentação Natural, você faz isso por quê?



Fonte: Elaborado pelos autores, 2021.

No quesito vantagens que os pães de fermentação natural podem apresentar, Sousa (2017) apontou que o sabor intensificado foi o principal fator de aceitação do pão de fermentação natural, devido ao seu sabor acentuado e mais ácido, além das avaliações globais que ficaram acima da média e sua intenção de compra que ficou positiva.

Os pães de fermentação natural possuem sabor característico, tem aceitação melhorada devido aos ganhos de palatabilidade, sem perda de nutrientes, além disso aumentam a disponibilidade de minerais ocasionando uma elevação dos níveis de compostos bioativos e antioxidantes (ARNAUT, 2019).

Outra característica que está muito ligada ao sabor do pão é relacionado com o pH, pois durante o processo fermentativo, o mesmo é diminuído e isso contribui para retardamento do processo de deterioração consequentemente inibe o crescimento de microrganismos, aumentando a durabilidade do pão. O aroma é explicado pela produção de ésteres e outros componentes aromáticos do pão, os quais auxiliam no sabor final do produto (ARNAUT, 2019).

Já as desvantagens de se utilizar o fermento natural, se referem ao tempo que é empregado para a manutenção do mesmo, falta de controle sobre desenvolvimento de culturas microbianas, dentre outros que já foram mencionados no trabalho (SOUSA, 2017).

No que diz respeito ao questionamento: “Se você costuma consumir Pães de Fermentação Natural, você sabe qual é a MATÉRIA PRIMA para a elaboração do FERMENTO utilizado neste pão? RESPONDA APENAS SE SOUBER” de acordo com a

legislação francesa (n ° 93-1074 de 13 de setembro de 1993), o fermento natural é obtido de uma massa composta por farinha de trigo e centeio, ou apenas um destes dois ingredientes e água potável, o que veio ao encontro cerca de 21 % das respostas obtidas aqui neste trabalho. Todavia, a matéria prima mais utilizada na região de Xanxerê e cidades vizinhas foi a batata com 56,5 %, seguido de farinha e água com 21,7 % como já citado, e 21,8 % para uso de outras matérias primas.

No que se refere a maneira como os participantes da pesquisa adquiriram seus pães de fermentação natural, constatou-se que 137 das 223 pessoas, relataram que este pão foi produzido pelas pessoas da sua família ou amigos, já as que adquiriram pelo comércio - padarias e supermercados, foram 24 outrora 45 nunca consumiram e as demais 17 pessoas não souberam responder. Pode-se assim dizer, a partir destes resultados, que o comércio local ainda produz e divulga pouco este tipo de produto, não atendendo a demanda da população.

4 CONCLUSÃO

A partir das pesquisas desenvolvidas, pode-se dizer que as principais diferenças encontradas entre a panificação artesanal e a panificação moderna estão relacionadas ao maior tempo de preparo do pão de fermentação natural devido às características intrínsecas ao seu processo, e consequentemente, o mesmo tem um custo mais elevado em comparação ao pão que utiliza fermento biológico comercial. Todavia, o mesmo apresenta características nutricionais e sensoriais mais pronunciadas.

Devido a longa fermentação do pão de fermentação natural, há um grande desenvolvimento de microorganismos diversos que auxiliam na digestibilidade, diminuição do índice glicêmico, síndrome do intestino irritável e sensibilidade ao glúten não celíaca entre outros benefícios.

O fermento natural, também conhecido como massa azeda, massa madre, sourdough ou levain, quando é visto segundo as leis, não tem uma definição precisa pela legislação brasileira, e seu processo de obtenção e produto final podem variar de acordo com a matéria prima utilizada.

Com relação ao questionário aplicado, o número de respostas femininas foi significativamente maior do que masculinas, tal fato pode expor que a produção de pães de fermentação natural é estereotipada, pelo fato de esse assunto ainda ser dominado prevalentemente por mulheres, pelo possível motivo de ser uma tradição comumente passada de geração para geração.

Por fim, pode-se concluir que a pesquisa ampliou o conhecimento a respeito de pães elaborados a partir de fermento natural, e forneceu informações importantes para entender a relevância desse tipo de fermento, como suas etapas de produção e benefícios à saúde, tanto para os autores quanto para futuros leitores deste trabalho. No entanto, é preciso cada vez mais difundir este assunto, para assim, gerar maior demanda pelos pães elaborados a partir do fermento natural, devido aos benefícios que o processo fermentativo longo traz, principalmente nas propriedades nutritivas do pão e no apetite de experiências sensoriais diferenciadas.

REFERÊNCIAS

ABIP, (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE PANIFICAÇÃO E CONFEITARIA). **Perfil da panificação.** Brasília, DF, 2012. Disponível em: <http://www.abip.org.br/perfil_internas.aspx?cod=35>. Acesso em: 04 maio. 2021.

ABIP, **Balanço e tendências do mercado de panificação e confeitaria**. ABIP -Associação Brasileira da Indústria de Panificação e Confeitaria. p. 1-52. Belo Horizonte, 2018. Disponível em: <https://repository.ufrpe.br/bitstream/123456789/1045/1/tcc_eso_andreynascimentoarnaut.pdf .>. Acesso em: 17 maio. 2021.

ABIP, (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE PANIFICAÇÃO E CONFEITARIA), **Relatório de tendências** 2019. Disponível em: <https://www.abip.org.br/site/relatorio-de-tendencias-2019/>. Acesso em: 04 maio. 2021.

ALBAN, Antonio Ricardo Alvarez. **Indústria: Panificação**. p. 45. Bahia: Sebrae, 2017. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/BA/Anexos/Ind%C3%BAstria%20da%20panifica%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 09 ago. 2021.

AMORIM, Marcelli Powzum et al. Pães fabricados por fermentação natural. In: JORNADA DE ENSINO PESQUISA E EXTENÇÃO, **JEPEx.** 8., p. 01-01. Erechim. Erechim: Instituto Federal, 2019. Disponível em: <https://www.eventos.ifrs.edu.br/index.php/JEPEXErechim/JepexErechim2019/paper/viewFile/6324/2918>. Acesso em: 03 ago. 2020.

APLEVICZ, Krischina Singer. **Identificação de bactérias láticas e leveduras em fermento natural obtido a partir de uva e sua aplicação em pães**. 162 f. Monografia (Especialização) - Curso de Ciência dos Alimentos, Ufsc, Florianópolis, 2013. Disponível em: <file:///C:/Users/natal/Downloads/artigo% 20 ufsc.pdf.>. Acesso em: 20 abr. 2021.

AQUINO, Vanessa Cukier de. **Estudo da estrutura de massas de pães elaborados a partir de diferentes processos fermentativos**. 88 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Alimentos,

Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012. Disponível em:< https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/9/9133/tde-10092012-142302/publico/Mestrado_Vanessa_Cukier_de_Aquino.pdf >.Acesso em: 23 mar. 2021.

ARENDT, et al. Impact of sourdough on the texture of bread. **Food Microbiology**, v. 24, p.165-174. 2007. Disponível em: < https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0740002006001614 >. Acesso em: 20 abr. 2021.

ARNAUT, Andrey Nascimento. **Desenvolvimento e avaliação de pão de fermentação natural enriquecido com farinha de bagaço de malte**. 57 f. TCC (Graduação) - Curso de Curso de Bacharelado em Gastronomia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2019. Disponível em: < https://repository.ufrpe.br/bitstream/123456789/1045/1/tcc_eso_andreynascimentoarnaut.pdf. >. Acesso em: 11 maio 2021.

BRASIL. Decreto Lei nº 986 de 21 de outubro de 1969. Institui normas básicas sobre alimentos. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del0986.htm>. Acesso em: 12. ago.2021.

BRASIL. Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos - CNNPA. Resolução nº 38 de 1977. Aprova como coadjuvantes da tecnologia de fabricação as substâncias constantes dos anexos I, II, III e IV, destinadas ao fabrico de produtos forneados, tais como: pão, broa, biscoito, bolacha, bolo, torta e demais produtos afins de confeitaria. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 27 dez. 1977. Seção 1. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/index_ato.htm>.Acesso em: 18 maio. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria nº 540 de 27 de outubro de 1997. Regulamento Técnico: Aditivos Alimentares: definições, classificações e emprego. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/svs1/1997/prt0540_27_10_1997.html>. Acesso em: 12. ago.2021.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 8 de 2 de Junho de 2005. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade da Farinha de Trigo, conforme o anexo desta Instrução Normativa. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2 de junho de 2005.Acesso em: 18 maio. 2021.

BRANDT, M. Industrial production of sourdoughs for the baking branch - n overview. **International Journal of Food Microbiology**, 2019.

BRITO, A. D. C.; NABESHIMA, H. E.; RUFFI, C. R. G.; CRUZ, C. L. V. C.; SILVA, V. S. N; MONTENEGRO. F. M.; **Estudo do melhoramento da farinha de trigo integral para produção de pães de forma.** 4º Congresso Interinstitucional de Iniciação Cientifica. Campinas, 2010. Disponível em: < https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/16105/1/EAS23102019.pdf. >. Acesso em: 18 maio. 2021.

CAMARGO, Luiz Américo. **Pão nosso: receitas caseiras com fermento natural**, 1 ed. São Paulo: Senac, São Paulo: Panelinha, 2016.

CANELLA-RAWLS, Sandra. **Pão: arte e ciência.** 2. ed. rev. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 320p. 2003. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/157998>. Aces so em: 11 de maio.2021.

CANELLA-RAWLS, Sandra. **Pão: arte e ciência.** 2. ed. rev. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2006. 320p. Acesso em: 11 de maio.2021.

CANELLA-RAWLS, Sandra. **Pão: arte e ciência.** 2. ed. rev. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2009. 320p. Acesso em: 11 de maio.2021.

CANELLA-RAWLS, Sandra. **Pão: arte e ciência.** 2. ed. rev. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2012. 320p. Acesso em: 11 de maio.2021.

CANELLA-RAWLS, Sandra. **Pão: arte e ciência.** 2. ed. rev. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2021. 320p. Acesso em: 11 de maio.2021.

CARR, L.G; TADINI, C.C. Influence of yeast anda vegetable shortening on physical and texture parameters of frozen part baked french bread. **Lebensmittel – Wissenschaft und – Technologie**, v.36, n.6, 2003. Disponível em: < https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0023643803000793>. Acesso em: 11 maio. 2021.

CASTRO, Maria Helena M. M. S.; MARCELINO, Marlene S. **fermentos químicos , biológicos e naturais**, SBRT- Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas, Instituto de Tecnologia do Paraná - TECPAR, 2012. Disponível em: < http://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/40899/1/2018_tcc_madasilva.pdf. >. Acesso em: 17 maio. 2021.

CAUVAIN, Stanley P. YOUNG, Linda S. **tecnologia da panificação.** 2. ed. 418p. Barueri, SP: Manole, 2009.

CAVANAGH, C.R.; TAYLOR, J.; LARROQUE, O.; COOMBES, N.; VERBYLA, A.P.; NATH, Z.; KUTTY, I.; RAMPLING, L.; BUTOW, B.; RAL, J.P.; TOMOSKOZI, S.; BALAZS, G.; BÉKÉS, F.; MANN, G.; QUAIL, K.J.; SOUTHAN, M.; MORELL, M.K.; NEWBERRY, M. Sponge and dough bread making: genetic and phenotypic relationships with wheat quality traits. **Theoretical and Applied Genetics,** v.121, p.815-828, 2010.

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

CHAVAN, Rupesh S. et al. **sourdough technology— a traditional way for wholesome foods: a review**. 10 v. Tese (Doutorado) - Curso de Alimentos, Institute Of Food Technologists®, Chicago, 2011. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1541-4337.2011.00148.x>. Acesso em: 29 mar. 2021.

COÊLHO, Jackson Dantas. **trigo: produção e mercados**. 151 v. TCC (Graduação) - Curso de Estudos Economicos, Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste - Etene, Nordeste, 2021. Disponível em:

<https://g20mais20.bnb.gov.br/s482-dspace/bitstream/123456789/636/3/2021_CDS_151.pdf.>. Acesso em: 26 abr. 2021.

CORSETTI, A.; GOBBETTI, M.; SMACCHI, E. Antibacterial activity of sourdough lactic acid bacteria: isolation of a bacteriocin-like inhibitory substance from Lactobacillus sanfrancisco C57. **Food Microbiology**, v. 13, n. 6, p. 447-456. 1996.

CORSETTI, A.; et al. **Phenotypic and molecular identification and clusterin of lactic acid bacteria and yeasts from wheat (species *trriticum durum* and *trricum aestivum*) sourdoughs of southern italy.** 2001. Disponível em: <http:www.probe.br>. Acesso em: 11 maio. 2021.

CORSETTI, A.; SETTANNI, L. Review: lactobacilli in sourdough fermentation. **Food Research International**, v.40, p.539–558, 2007.

COSTA, L.F.X. et al. USO DE LEVEDURA COMERCIAL COMO ALTERNATIVA PARA REDUÇÃO DO TEMPO DE FERMENTAÇÃO DE PÃO SOURDOUGH. In: SIMPÓSIO DE SEGURANÇA ALIMENTAR, 7., 2020, Online. **Inovação com Sustentabilidade.** p. 01-06. Rio Grande do Sul: Sbcta, 2020. Disponível em: <http://schenautomacao.com.br/ssa7/envio/files/trabalho3_120.pdf>. Acesso em: 03 ago. 2021.

CUNHA, Ana Oliveira da. **Cadeia produtiva do pão: fontes informacionais utilizadas no planejamento de novos produtos**. 90 f. TCC (Graduação) - Curso de Biblioteconomia, Ufrgs, Porto Alegre, 2012. Disponível em: em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/54255/000855773.pdf?sequence=1.>. Acesso em: 20 abr. 2021.

DECOCK, P.; CAPPELLE, S. bread technology and sourdough technology. **Trends in Food Science and Technology**, v. 16, p. 113-120, 2005.

DE VUYST, et al. The sourdough microflora: Biodiversity and metabolic interactions. **Trends in Food Science and Technology**, v. 16, p. 43-56, 2005.

DIAS, Thanise Antunes *et al*. **Aplicação tecnológica de fermentação natural adicionada de kombucha em pães como modelo experimental**. 2020. 18 f. Curitiba, 2020. Disponível em:<https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/8651/7437.>Acesso em: 06 out. 2021.

ESPANHA, Ministerio De La Presidencia, Relaciones Con Las Cortes E Igualdad, 6994 Real Decreto 308/2019, de 26 de abril, por el que se aprueba la norma de calidad para el pan. Boletín Oficial del Estado, Núm. 113, Sábado 11 de mayo de 2019, Sec. I. Pág. 50168.

FEBLES, C. I; et al. Phytic acid level in wheat flours. **Journal of Cereal Science**, v. 36, p. 19–23, 2002.

FOOD Ingredients Brasil. Panificação. Revista Food Ingredients, v.10 p. 22-37, 2009. Disponível em:<https://www.revista-fi.com/upload_arquivos/201606/20160600187920014653256 46.pdf.>Acesso em: 20 abr. 2020.

FRANÇA. Décret n°93-1074 du 13 septembre 1993 pris pour l'application de la loi du 1er août 1905 en ce qui concerne certaines catégories de pains. NOR: ECOC9300130D. Version consolidée au 16 mai 2019.

FREIRE, Francisco das Chagas Oliveira. **A deterioração fúngica de produtos de panificação no brasil**. 05 f. TCC (Graduação) - Curso de Agroindústria, Embrapa, Fortaleza, 2011. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/907492/1/COT11010.pdf.>. Acesso em: 26 abr. 2021.

GOBBETTI,M. et al. How the sourdough may affect the functional features of leavened baked goods. **Food Microbiol.**, 37. pp. 30-40. 2014

GOCMEN, D; et al. The effects of wheat sourdough on glutenin patterns, dough rheology and bread properties. **European Food Research and Technology**, v. 225, p. 821-830. 2007.

GÜL,et al. Sourdough bread production with lactobacilli and S. cerevisiae isolated from sourdoughs. **Process Biochemistry**, v.40, n.2, p.691-697, 2005.

HANSEN, A.; HANSEN, B. Influence of wheat flour type on the production of flavour compounds in wheat sourdoughs. **Journal of cereal science**. Copenhagen, vol 19, p.185-190, 1994.

KARKLE, E. N. L. Opções de processos e ingredientes para melhorar o valor nutricional do pão. Documento Técnico - Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição (SBAN), 2019.

KATINA, K. et al. Potential of sourdough for healthier cereal products. **Trends Food Science Technology**, v. 16, p. 104–112, 2005.

MARTINBIANCO, Fernanda. **Desenvolvimento da tecnologia para de pão sourdough: aspectos da produção de inóculo e qualidade sensorial de pães**. 55 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Alimentos, Ufrgs, Rio Grande do Sul, 2011. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/77659/000896223.pdf?sequence>. Acesso em: 23 mar. 2021.

MCGEE, H. **Comida e cozinha: ciência e cultura da culinária.** Trad. M. B. Cipolla. 2ª ed. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2014.

MENEZES, et al. **Sourdough biotechnology for improving bread nutritional properties**. 169 f. Tese (Doutorado) - Curso de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2019. Disponível em: <file:///C:/Users/natal/Downloads/tese%_20ufsc.pdf.>. Acesso em: 18 maio 2021.

MINERVINI, F. et al. Robusiness of Lactobacillus plantarum staters during daily propagation of who at flour sourdough type. **Food Microbiol**, v. 27, p. 897-908, 2010.

OLIVEIRA, et al. **Adições crescentes de ácido fítico à dieta não interferiram na digestibilidade da caseína e no ganho de peso em ratos**. 16 v. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003. Disponível

em: <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-52732003000200008>. Acesso em: 18 maio 2021.

PAPADIMITRIOU, S. et al. Sourdough Bread. In: **Innovations in Traditional Foods**. Woodhead Publishing, p. 127-158. 2019.

PEÑA, A. S. et al. Elaboração e avaliação sensorial de pão francês com “lama” de cerveja estilo altbier e farinha de malte. in: congresso brsileiro de ciência etecnologia de alimentos, 25.,,Gramado. **Alimentação: A árvore que sustenta a vida.** Gramado: Não Informado, 2016. p. 01-06. Disponível em: <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/57717098/738.pdf?1541649045=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DELABORACAO_E_AVALIACAO_SENSORIAL_DE_PAO.pdf&Expires=1628038571&Signature=HDFb9JiX1AxwK8i7KEGUb7RHnsfGjuBJedhclZ2GEBqwEKW4DfOuOPJdwJzwuwQG~ECNBcZbk745txEHHHa~AtUsPlshFwEPK3pMInoa7o4Bh6HacaW-QUdOTDIDQHP4qT-85rciQ6u1VSTmq~~7lxQPs97z5Q8SJbF5H0MTqYv955IxCQtaqAUqhjJrDN8qe0w2LOnWJwnuLvLn8q2R~6-5vEbeZk~Rji~1T~XMDBUMB-AnfVhPv-xjxTO~tgHYp8DJ4xLOyijB-WfKQkDLZRFYIaduWopn0WEUHlBU~MD0udbcSXb0Iec3Mu0VUv25Hq9igW5Y5nz6UOaAfszeww__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA>. Acesso em: 03 ago. 2021.

PEREIRA, N.; MATIAS, A.. Aceitabilidade e preferência sensorial de pães produzidos com diferentes levains. **Jornada de Iniciação Científica e Mostra de Iniciação Tecnológica - ISSN 2526-4699**, Brasil, dez. 2017. Disponível em: <http://eventoscopq.mackenzie.br/index.php/jornada/xiiijornada/paper/view/548/395>. Data de acesso: 06 Out. 2021.

PROPAN. **História do pão.** 2010. Disponível em: <https://www.portalsaofrancisco.com.br/culinaria/historia-do-pao.> Acesso em: 26 abr. 2021.

QUAGLIA, G. **Ciencia y tecnologia de la panificacion**. Zaragoza: Acribia, 485p. 1991.

REHMAN, S.-U.; PATERSON, A.; PIGGOTT, J. Flavour in sourdough breads: a reviwe. **Trends in Food Science e Technology**, 557-566. 2006. Disponível em:

<https://comenius.susqu.edu/biol/312/flavourinsourdoughbreadsareview.pdf >. Acesso em: 10. jun.2021.

RIZZELLO,et al. Micronized by-products from debranned durum wheat and sourdough fermentation enhanced the nutritional, textural and sensory features of bread. **Food Research International**, v. 46, p. 304313, 2012.

ROBERT, H.; et al. Study of the behaviour of Lactobacillus plantarum and Leuconostoc starters during a complete wheat sourdough breadmaking process. LWT - Food **Science and Technology**, v. 39, p. 256-265, 2006.

ROSA, N. A. e AFONSO, J. C. **A química da cerveja. Química Nova na Escola,** v. 37, n. 2, p. 98-105, 2015.

RYAN, et al. The use of sourdough fermented by antifungal LAB to reduce the amount of calcium propionate in bread. **International Journal Food Microbiology**, v. 125, p. 274–8, 2008.

SABINO, Adrielle *et al*. **Desenvolvimento de pão "sourdough" sem glúten a partir de culturas starters**. 51 f. TCC (Doutorado) - Curso de Tecnologia de Alimentos, Utfpr, Medianeira, 2015. Disponível em: <http://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/13357/3/MD_COALM_2015_1_02>.pdf. Acesso em: 06 out. 2021.

SANTA CATARINA (Estado). Constituição (1987). Decreto nº 31455, de 20 de fevereiro de 1987. Constituição do Estado. Decreto Nº 31455, de 20 de Fevereiro de 1987. Florianópolis, SC, Disponível em: <https://leisestaduais.com.br/sc/decreto-n-31455-1987-santa-catarina-regulamenta-os-artigos-30-e-31-da-lei-n-6320-de-20-de-dezembro-de-1983-que-dispoem-sobre-alimentos-e-bebidas. > Acesso em: 05 out. 2021.

SIEPMANN, F. B. et al. **Avaliação do crescimento microbiano e dos parâmetros tecnológicos do sourdough tipo I e do tipo II adicionado de diferentes bactérias lácticas**.

2019. Tese (Doutorado em Engenharia dos alimentos) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2019.

SILVA, et al. **A química do pão de fermentação natural e as transformações na nossa relação com o preparo desse alimento**. 12 f. São Paulo, 2020. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/prelo/QS-40-20.pdf>. Acesso em: 01 jun. 2021.

SILVA, Manoel Alves da. **Fermentação natural- conhecendo o levain e sua aplicação comercial no mercado de fortaleza**. 34 f. TCC (Graduação) - Curso de Gastronomia, Ufc, Fortaleza, 2018. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/40899/1/2018_tcc_madasilva.pdf.>. Acesso em: 29 mar. 2021.

SIRAGUSA, Sonya et al. Taxonomic Structure and Monitoring of the Dominant Population of Lactic Acid Bacteria during Wheat Flour Sourdough Type I Propagation Using Lactobacillus sanfranciscensis Starters. **Microbial Ecology**, [*s. l*], v. 75, n. 4, p. 1099-1109, 15 fev. 2009. Disponível em: <https://journals.asm.org/doi/epub/10.1128/AEM.01524-08>. Acesso em: 20 jul. 2021.

SOUSA, Érica Almeida de. **Desenvolvimento e qualidade de pães de forma integral adicionados de diferentes concentrações de fermento natural.** 55 f. TCC (Doutorado) - Curso de Gastronomia, Ufbp, João Pessoa, 2017. Disponível em: https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/16105/1/EAS23102019.pdf. Acesso em: 06 out. 2021.

SOUSA, Fabiana Gomes. **Efeito da adição de fermento natural na qualidade de pães**. 60 f. TCC (Graduação) - Curso de Gastronomia, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/15673/1/FGS12092019.pdf.>. Acesso em: 18 maio 2021.

STEFANELLO, Raquel Facco. **Produção, liofilização, e aplicação de fermento natural em pão tipo sourdough**. 162 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência e Tecnologia dos Alimentos, Ufsm, Santa Maria, 2014. Disponível em:

<https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/5751/STEFANELLO%2C%20RAQUEL%20FACCO.pdf?sequence= 1 & isAllowed=y>. Acesso em: 20 abr. 2021.

SUAS, M. Panificação e viennoiserie: abordagem professional. **Cengage Learning**. 442p. São Paulo 2012.

TIEKING, M.; GÄNZLE, G. Exopolysaccharides from cereal-associated lactobacilli. **Trends in Food Science & Technology**, v.16, p.79-84, 2005.

TONETTO, Tatiane Codem. **Melhoria nas características sensoriais de pão isento de glúten a partir da fermentação natural**. 2018. 90 f. TCC (Doutorado) - Curso de Tecnologia de Alimentos, Ufsm, Santa Maria, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/13820/DIS_PPGCTA_2018_TONETTO_TATIANE.pdf?sequence=1&isAllowed=y.> Acesso em: 06 out. 2021.

TORRIERI, E; et al. Effect of sourdough at different concentrations on quality and shelf life of bread. **LWT - Food Science and Technology**, v. 56, p. 508-516, 2014.

VIANNA, Felipe Soave Viegas *et al*. **Manual prático de panificação**. 6189. ed. São Paulo: Senac, 2018. 350 p.

VUYST, Luc de et al. The Biodiversity of Lactic Acid Bacteria in Greek Traditional Wheat Sourdoughs Is Reflected in Both Composition and Metabolite Formation. **Food Microbiology**, [*s. l*], v. 68, n. 12, p. 6059-6069, 12 dez. 2002. Disponível em: <https://journals.asm.org/doi/epub/10.1128/AEM.68.12.6059-6069.2002>. Acesso em: 20 jul. 2021.

ZUCONELLI, Lisiane Aparecida; et al. Desenvolvimento de pães rústicos a partir de fermentação natural. **Seminário de Iniciação Científica e Seminário Integrado de Ensino, Pesquisa e Extensão**, p. e25599-e25599, 2020. Disponível em: <file:///C:/Users/natal/Downloads/25599-Texto%20do%20artigo-88377-1-10-20200902%20(3).pdf>. Acesso em: 06 oct. 2021.

APÊNDICE A

Pesquisa: Pães de Fermentação Natural - conhecimento e consumo.

Olá! Viemos pedir 2 minutos da sua atenção!

Estamos realizando um Trabalho de Pesquisa acerca da Produção e Consumo de PÃES DE FERMENTAÇÃO NATURAL, da disciplina de Trabalho Integrador do curso Técnico em Alimentos Integrado ao Ensino Médio do IFSC - câmpus Xanxerê.

O questionário foi elaborado pelos alunos: Bruno Bittencourt, Maria Cristina B. Trevisan, Nara Luiza Fiorin, Natalia Busatta e Renata Cristhine W. Harrote, com a orientação da Profa. Dra. Graciele O. Kuhn.

A sua participação é muito importante para nós.

Seção 1

1- Qual a cidade em que você reside:

- Xanxerê
- Xaxim
- Faxinal dos Guedes
- Chapecó
- Outro:

_____

2- Qual a sua idade:

- 15-20
- 21-25
- 26-30
- 31-35
- 36-40

- 41 ou mais

3- Sexo :

- Feminino
- Masculino
- Prefiro não informar

4- Escolaridade:

- Fundamental incompleto
- Fundamental completo
- Ensino médio incompleto
- Ensino médio completo
- Ensino superior incompleto
- Ensino superior completo

5- Com que frequência você costuma consumir Pães em Geral - Tradicionais?

- Todos os dias da semana
- De três a cinco dia
- Menos de três dias
- Não consumo nenhum tipo de pão
- Consumo apenas pão sem glúten

6- Você conhece Pão elaborado com Fermento Natural?

- Sim
- Não

7- Com que frequência você costuma consumir Pães de Fermentação Natural?

- Nunca consumi
- Consumi poucas vezes ou apenas uma vez
- Mensalmente
- Semanalmente
- Diariamente

8-Quando você consumiu Pão de Fermentação Natural, Este Pão:

- Foi produzido pelas pessoas da minha família ou por amigos
- Foi adquirido no comércio padaria, supermercado, etc
- Nunca consumi
- Não sei responder

9- Se você costuma consumir Pães de Fermentação Natural, você sabe QUAL é a MATÉRIA PRIMA para elaboração do FERMENTO utilizado neste pão? RESPONDA APENAS SE SOUBER.

_____

10- Se você costuma consumir Pães de Fermentação Natural você faz isso por quê?

- Sabor, Textura e Aroma mais agradável
- Benefícios Nutricionais
- Sabor, Textura e Aroma mais agradável e Benefícios Nutricionais
- Outro
- Não consumo pão de fermentação natural

11- Se você NÃO costuma consumir Pão de Fermentação Natural, você faz isso por quê?

- Não consumo pão
- Prefiro pão tradicional
- Desconhecia este tipo de processo de elaboração de pães
- Dificuldade de produzir em casa: tempo de preparo muito longo, complexidade em manter e alimentar o fermento, etc.
- Dificuldade em encontrar o produto a venda
- Outro:

_____

INFORME: Fermento Natural

O Fermento Natural, também conhecido como levain ou massa madre, consiste em uma mistura de farinha com água e/ou outros ingredientes (iogurte, batata, açúcar, etc) fermentada através de microrganismos naturalmente presentes na matéria prima e no ambiente, estes produzem o gás carbônico que faz o pão crescer, além de outras substâncias que realçam o

sabor, a textura e o aroma do pão. O mesmo é usado associado ou em substituição ao fermento biológico comercial. Antigamente o Fermento Natural foi muito utilizado e hoje seu uso está novamente ganhando força, devido a inúmeros benefícios sensoriais e nutricionais que estão sendo estudados.

APÊNDICE B

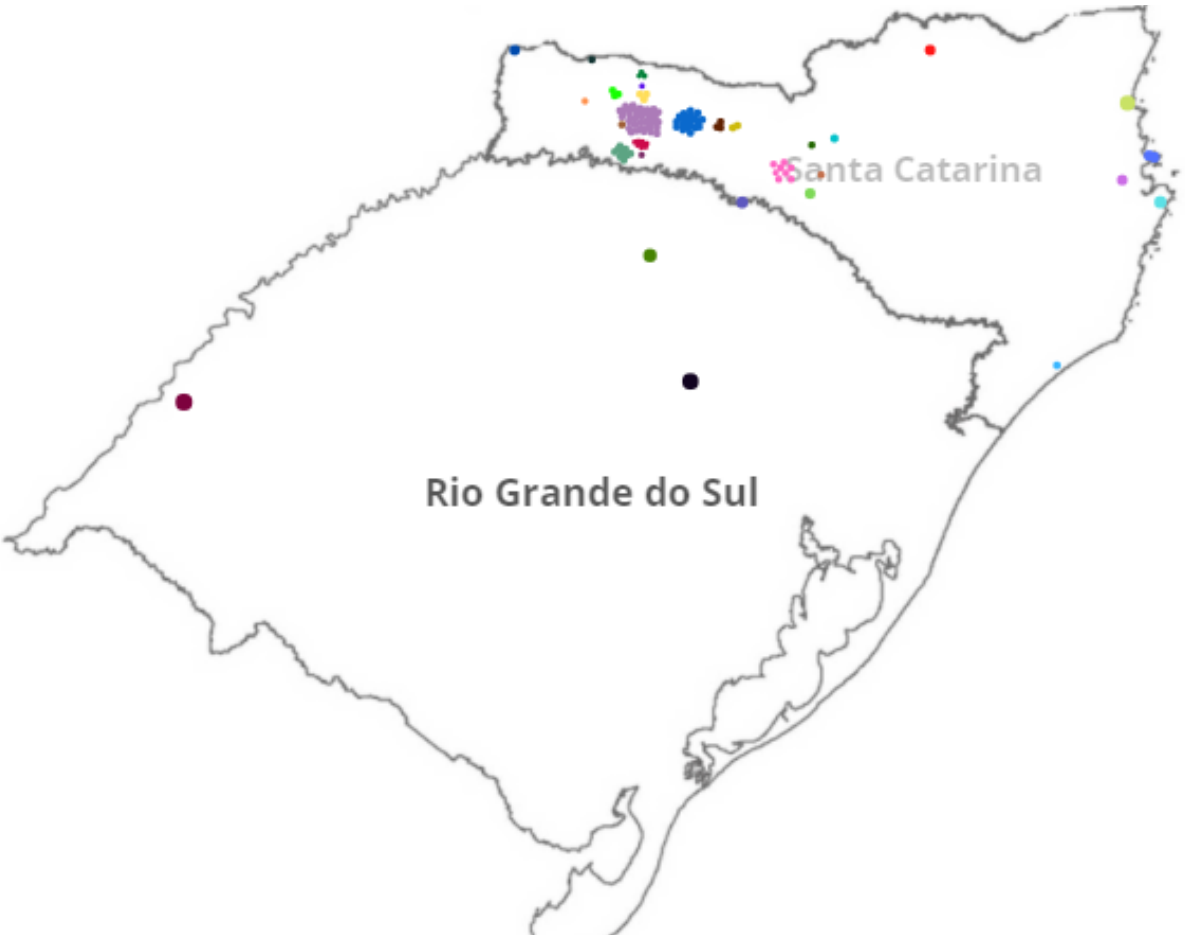
Cidade e Estado dos entrevistados com < 4 % do total de respostas.

Estado	Cidade	N° de pessoas que responderam	Percentual *em valores arredondados
SC	Abelardo Luz	3	1,34%
RS	Arvorezinha	1	0,44%
SC	Balneário Piçarras	1	0,44%
RS	Barracão	1	0,44%
SC	Biguaçu	1	0,44%
SC	Bom Jesus	3	1,34%
SC	Brusque	1	0,44%
SC	Caçador	1	0,44%
SC	Canoinhas	1	0,44%
SC	Capinzal	1	0,44%
SC	Concórdia	8	3,59%
SC	Dionísio Cerqueira	1	0,44%
RS	Erechim	1	0,44%
SC	Florianópolis	2	0,90%
SC	Formosa do Sul	1	0,44%
SC	Içara	1	0,44%

SC	Ipuaçu	1	0,44%
RS	Itaqui	1	0,44%
SC	Lajeado Grande	1	0,44%
SC	Ponte Serrada	2	0,90%
SC	Presidente Castelo Branco	1	0,44%
SC	São Domingos	3	1,34%
SC	São Lourenço	1	0,44%
SC	Vargeão	3	1,34%
SC	Videira	1	0,44%
SC	Xavantina	1	0,44%

APÊNDICE C

Mapa dos Resultados - Cidade e Estado dos entrevistados.



Legenda:
Abelardo Luz
Arvorezinha
Balneário Piçarras
Barracão
Biguaçu
Bom Jesus
Brusque
Caçador
Canoinhas
Capinzal
Chapeco
Concórdia
Dioniso Cerqueira
Erechim
Faxinal dos Guedes
Florianóplis
Formosa do Sul
Içara
Ipuaçu
Itaqui
Lageado Grande
Ponte Serrada
Presidente Castelo Branco
São Domingos
São Lourenço
Vargeão
Videira
Xanxerê
Xaxim
Xavantina