



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

LUCAS DE SOUSA RIBEIRO

***KOMBUCHA: O QUE DIZEM AS PESQUISAS BRASILEIRAS DOS ÚLTIMOS
CINCO ANOS (2015 – 2020)?***

FORTALEZA

2021

LUCAS DE SOUSA RIBEIRO

*KOMBUCHA: O QUE DIZEM AS PESQUISAS BRASILEIRAS DOS ÚLTIMOS
CINCO ANOS (2015 – 2020)?*

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Ciências Biológicas do Centro de Ciências da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof^ª. Dra. Erika Freitas Mota.

FORTALEZA

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

-
- R369k Ribeiro, Lucas de Sousa.
 Kombucha: o que dizem as pesquisas brasileiras dos últimos cinco anos (2015 – 2020)? /
 Lucas de Sousa Ribeiro. – 2021.
 38 f.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de
 Ciências, Curso de Ciências Biológicas, Fortaleza, 2021.
 Orientação: Profa. Dra. Erika Freitas Mota.
1. Simbiose. 2. Bactérias. 3. Fermentação. I. Título.

CDD 570

LUCAS DE SOUSA RIBEIRO

*KOMBUCHA: O QUE DIZEM AS PESQUISAS BRASILEIRAS DOS ÚLTIMOS
CINCO ANOS (2015 – 2020)?*

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Curso de Ciências Biológicas do Centro de
Ciências da Universidade Federal do Ceará,
como requisito parcial para obtenção do título
de Bacharel em Ciências Biológicas.

Aprovada em: 31/03/2021.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dra. Erika Freitas Mota (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dra. Ana Cláudia Marinho da Silva
Universidade Estadual do Ceará (UECE)

Profa. Dra. Alana Cecília de Menezes Sobreira
Faculdade de Educação, Ciências e Letras do Iguatu (FECLI)/
Universidade Estadual do Ceará (UECE)

Às biólogas e aos biólogos deste país.

À minha família, Marlene, Jaime e Michele.

À minha amiga e orientadora, Prof^a Dra. Erika Freitas Mota, pela paciência e apoio em vários momentos!

“A compaixão para com os animais é das mais nobres virtudes da natureza humana.” (Charles Darwin).

RESUMO

Este trabalho teve por objetivo investigar a pesquisa brasileira sobre Kombucha, publicada em Língua Portuguesa, em duas bases de dados nos últimos cinco anos (2015-2020). Kombucha é uma bebida fermentada por uma simbiose entre bactérias e leveduras a partir de um chá, a qual tem como principais benefícios, já descritos em literatura, suas propriedades antioxidantes e regulatória da microbiota intestinal. Para nossa investigação, realizou-se uma pesquisa bibliográfica com abordagem qualitativa, por meio de uma revisão de literatura, em janeiro de 2021, tendo como base de dados a Biblioteca Digital de Teses e Dissertações e o Portal de Periódicos Capes. Foram selecionados três artigos, duas dissertações e uma tese, sendo, a maior parte, produzida e publicada nas regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste. Dentre as pesquisas brasileiras há uma tendência de investigações acerca dos benefícios alimentares dessa bebida fermentada; no Brasil, por meio de pesquisas, prevalentemente, empíricas, que avaliam; a partir de parâmetros físico-químicos, sensoriais e moleculares, os benefícios e possibilidades de consumo. Outro ponto interessante é a evidência de atuação de profissionais formados em Ciências Biológicas na pesquisa e na produção de Kombucha no Brasil.

Palavras-chave: Simbiose. Bactérias. Fermentação.

RIASSUNTO

Questa ricerca mirava a indagare sulla ricerca brasiliana su Kombucha, pubblicata in portoghese, in due database negli ultimi cinque anni (2015-2020). Kombucha è una bevanda fermentata da simbiosi tra batteri e lieviti di un tè, i principali benefici di questo tè, già esistenti in letteratura, sono le sue proprietà antiossidanti e regolatrici del microbiota intestinale. Stata fatta in gennaio 2021, mostra ricerca bibliografica con approccio qualitativo, cioè è una revisione della letteratura, utilizzando come database la Biblioteca Digitale delle Tesi e Dissertazioni e il Portale dei Capes Periodici. Sono stati selezionati tre articoli, due dissertazioni e una tesi, la maggior parte dei quali sono stati indicati e pubblicati nelle regioni del Sudest, del Sud e del Midwest. Tra le ricerche brasiliane c'è una tendenza di indagini sui benefici di questa bevanda fermentata, in Brasile, attraverso ricerche, prevalentemente empiriche, che valutano, da parametri fisico-chimici, sensoriali e molecolari, i benefici e le possibilità di consumo. Un altro punto interessante è l'evidenza delle prestazioni di professionisti formati in Scienze Biologiche nella ricerca e produzione di Kombucha in Brasile.

Palavras-chave: Simbiosi. Batteri. Fermentazione.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Trabalhos Seleccionados após a triagem (Base-Referência-Tipo-Informações)	22
Quadro 2 – Resultados preliminares obtidos	25

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABV	<i>Alcohol by volume</i>
BDTD	Biblioteca Digital de Teses e Dissertações
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CFBio	Conselho Federal de Biologia
Covid-19	Coronavirus Disease 2019 (Sars-CoV-19)
CSDBL	Cultura Simbiótica de Bactérias e Leveduras
FACESA	Faculdade Sena Aires
IBICT	Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
PC	Portal dos Periódicos CAPES
PCR	Reação em Cadeia da Polimerase
pH	Potencial Hidrogeniônico
PIQ	Padrão de Identidade e Qualidade da bebida
REIcEx	Revista de Iniciação Científica e Extensão
SCOBY	Symbiotic Culture Of Bacteria and Yeast
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
UFC	Universidade Federal do Ceará
UNIP	Universidade Paulista

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	REFERENCIAL TEÓRICO	12
2.1	O chá de Kombucha	12
2.2	Dos protocolos de cultivo	13
2.3	Benefícios da Kombucha	14
3	METODOLOGIA	17
3.1	O levantamento bibliográfico	17
<i>3.1.1</i>	<i>Das bases de dados</i>	17
<i>3.1.2</i>	<i>Do processo de triagem</i>	19
<i>3.1.3</i>	<i>Das publicações selecionadas</i>	21
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
4.1	O que dizem as publicações?	28
4.2	Análise de outros metadados das publicações	32
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	34
	REFERÊNCIAS	36

1 INTRODUÇÃO

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) tem como **objeto de estudo** as pesquisas brasileiras em língua portuguesa acerca da *Kombucha*, produzidas nos últimos cinco anos (2015 – 2020). A delimitação deste objeto de estudo se deu a partir de nosso percurso formativo no Bacharelado em Ciências Biológicas, onde pudemos ter nosso primeiro contato com o estudo do Reino *Fungi*, do grande Domínio Eukarya, e do estudo do Domínio Bacteria, em disciplinas curriculares obrigatórias como Criptógamas (CH0866) e Microbiologia Geral (CH0760), respectivamente. Em seguida, dando continuidade, em 2018.2 e 2019.1, no Estágio Supervisionado I (CH0893) e Estágio Supervisionado II (CH0894).

Durante os estágios nos debruçamos, além da parte prática do cultivo, sobre artigos nacionais e internacionais acerca do tema. Em um levantamento rápido no Portal de Periódicos Capes¹, encontramos, com a busca simples por “*kombucha*”, um total de 2.898 (dois mil, novecentos e noventa e oito) publicações. Esse quantitativo nos chamou atenção desde o primeiro estágio, demonstrando o interesse mundial nesta temática de pesquisa.

Além de nosso interesse pessoal na temática, da relevância pela grande produção acadêmica mundial sobre esse assunto, algo ainda faltava para delimitar nosso objeto de estudo, algo que também diferenciasse de todas essas produções acadêmicas acerca dos benefícios, dos protocolos de cultivo, das variedades de SCOBY² e de produtos derivados do chá de *Kombucha*.

Em meio desse processo de delimitação do objeto de estudo, outro contexto, também mundial, impossibilitou o desenvolvimento de uma pesquisa mais empírica, ou seja, que precisasse da rotina, de diversas metodologias de análises e de técnicas laboratoriais, que foi a pandemia da Covid-19. Nesse sentido, buscando otimizar o contexto do desenvolvimento deste TCC, optamos pelo enfoque teórico, por meio da produção de uma revisão de literatura.

Quando retomamos o levantamento, ora iniciado nos estágios supervisionados, percebemos uma predominância da produção acadêmica internacional, chegando na então delimitação de nosso problema de pesquisa “O que dizem as pesquisas brasileiras sobre a *Kombucha*, uma vez que essa temática tem se mostrado, na comunidade científica internacional, relevante?”. Essa pesquisa desta forma trata-se de uma revisão de literatura acerca da pesquisa brasileira sobre *Kombucha*, nos últimos cinco anos.

¹ Portal de Periódicos Capes é uma base digital de artigos com um acervo de 1.419 periódicos e mais nove bases referenciais em todas as áreas do conhecimento. (BRASIL, 2021).

² Em inglês: S.C.O.B.Y. (Symbiotic Culture Of Bacteria and Yeast). Em português: C.S.D.B.L. (Cultura Simbiótica de Bactérias e Leveduras).

O que se pesquisa no Brasil sobre *Kombucha*? Onde estão os principais programas de pós-graduação da área? Que enfoques essas pesquisas têm dado sobre o chá da *Kombucha*? Que revistas científicas têm acolhido essa demanda? Quais os conhecimentos produzidos nacionalmente acerca desse tema?

Partindo desses questionamentos, tomamos, como **objetivo deste trabalho**, investigar a pesquisa brasileira publicada, em Língua Portuguesa, em duas bases de dados, nos últimos cinco anos (2015 – 2020), acerca da *Kombucha*, o qual tem se mostrado, internacionalmente, um tema relevante de investigação.

Os objetivos específicos da pesquisa constituem-se em:

- Realizar um levantamento, nas principais bases de dados de pesquisa nacional, acerca das publicações de trabalhos de Graduação e Pós-Graduação, nos últimos cinco anos, acerca da *Kombucha*;
- Analisar como e onde essa temática vem se desenvolvendo no Brasil, buscando apontar os principais programas de pós-graduação, as principais revistas e a distribuição geográfica dessa produção.
- Sistematizar o conhecimento produzido, enfatizando os pesquisadores brasileiros e suas contribuições o desenvolvimento científico mundial sobre *Kombucha*.

Assim, este TCC adota o seguinte percurso de pesquisa: na introdução, buscamos apresentar de onde surgiu a ideia de pesquisar sobre a produção brasileira acerca da *Kombucha*, além de apresentar a organização deste Trabalho de Conclusão de Curso. No segundo capítulo, Referencial Teórico, discutiremos sobre o que é esse chá de *Kombucha*. No capítulo três, Metodologia, apresentaremos nosso percurso metodológico para realização desta revisão de literatura e os resultados preliminares obtidos. Em seguida, discutiremos os nossos resultados para cada objetivo específico, no capítulo quatro, Discussão. Por fim, traremos nas Considerações Finais pontos cruciais desta revisão, bem como novos caminhos que podem ser trilhados a partir dessa pesquisa.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nosso referencial teórico organiza-se a partir de três etapas: 2.1 O chá de Kombucha; 2.2 Os protocolos de cultivo; e 2.3 Os principais benefícios em literatura. Iniciaremos, assim, partindo de informações históricas acerca do consumo da bebida fermentada, em seguida, pontuaremos os protocolos de cultivo, e, então, elencaremos os principais benefícios já descritos em literatura.

2.1 O chá de Kombucha

Nguyen *et al.* (2008) definem *Kombucha* como uma bebida fermentada asiática, tradicional na China, que consiste em uma associação entre leveduras e bactérias, de diversos gêneros, mas que, segundo os autores, predominam *Komagataeibacter xylinus*, *A. xylinoides* e *Bacterium gluconicum*. Contudo, não parece ser um consenso na literatura a prevalência dessas espécies (SUHRE, 2020), nem a real origem dessa bebida (TEOH; HEARD; COX, 2004).

Suhre (2020) ao analisar a diversidade de espécies presentes, por exemplo, nas bebidas comercializadas no Brasil, não encontrou evidências dessa prevalência em nenhuma das marcas brasileiras, como também não foi evidenciada, dentre essas marcas, uma cepa única prevalente.

Outro ponto interessante, é que, apesar de vasta literatura apontar que a bebida é tradicionalmente consumida na China, não há consenso sobre onde realmente começou o consumo da bebida, e que, segundo Teoh, Heard e Cox (2004), muitos de seus supostos benefícios como a perda de peso, ou, ainda, o tratamento e cura de doenças crônicas, seriam alegações que não foram avaliadas cientificamente.

Moura (2019) aponta que na literatura existem diversos relatos de ‘possíveis’ benefícios dessa bebida milenar, como a redução dos sintomas de doenças crônicas ou de propriedades curativas, contudo, ainda de caráter não científico:

Desde o seu descobrimento, existem relatos demonstrando que essa bebida pode auxiliar na redução do risco de doenças crônicas e também possui propriedades curativas, porém só na última década é que se observou uma explosão em sua popularidade principalmente em países como os Estados Unidos, que atualmente possui um mercado bem estabelecido para esse produto [...] entretanto, ainda não existem comprovações científicas de seus reais benefícios, mas sabe-se que é uma bebida que apresenta grande potencial biotecnológico. (MOURA, 2019, p. 18).

Mesmo sem a precisão das reais espécies presentes na cultura simbiótica fermentadora da infusão, sem a compreensão da origem do consumo, tendo apenas o registro a

partir da China, e sem estudos detalhados sobre seus reais benefícios, algumas publicações apontam para seu crescente consumo (DUFRESNE; FARNWORTH, 2000; SUHRE, 2020).

Dufresne e Farnworth (2000) apontam que:

O chá foi introduzido pela primeira vez nos países europeus, a partir da China, por portugueses e holandeses exploradores como uma erva medicinal [...]. Com o passar dos anos, o consumo de chá tornou-se associado a hábitos alimentares e de vida, como café ou refrigerantes, independentemente de seus benefícios. (DUFRESNE; FARNWORTH, 2000, p. 409, tradução nossa).

Esses mesmos autores apontam, ainda, que, o envelhecimento da população associado à baixa nos avanços da medicina moderna ocidental, e o aumento da adesão à práticas alimentares tradicionais saudáveis associadas à cultura *fitness* como estratégia de promoção à saúde e à qualidade de vida, podem ter sido os principais motivos da difusão da Kombucha no mundo (DUFRESNE; FARNWORTH, 2000).

2.2 Dos protocolos de cultivo

Por tratar-se do cultivo de uma associação de seres vivos, bactérias e leveduras, discutiremos nessa etapa os protocolos de cultivo desses seres, ou seja, nessa etapa descreveremos algumas das possibilidades de produção do chá de Kombucha.

As características sensoriais e a composição química da Kombucha são dependentes de fatores como o tipo de chá e açúcar utilizado para o procedimento, os tipos de microrganismos presentes no SCOBY, visto que a sua composição microbiológica pode variar, além das condições de fermentação, como tempo e temperatura.

Quanto aos tipos de chá, diversas possibilidades existem como chá preto (TEOH; HEAR; COX, 2004), chá de erva-mate tostado (SANTOS, 2020), e chá de hibisco (PALUDO, 2017), entre outros.

Artesanalmente, o chá de *Kombucha* pode ser cultivado em chá concentrados com cafeína, como chá-mate, chá-verde, chá-preto, chá de hibisco, como fontes de proteína e açúcar³ como fonte de carboidratos, além da inoculação da cepa, de cultivos anteriores (PALUDO, 2017). Já o SCOBY pode variar de acordo com a variedade de espécies de cada fabricante (SUHRE, 2020).

³ De acordo com a RDC nº 271 de 22 de setembro de 2005, o açúcar é definido como a sacarose obtida do caldo de cana de açúcar ou de beterraba (ANVISA, 2005).

Rossoni (2019) que analisou, a partir do chá mate, outras fontes alternativas ao açúcar comercial, aponta para viabilidade de outros usos:

De forma geral o trabalho mostrou que a utilização do chá mate, bem como a variação das fontes de carboidratos provenientes de melado de cana-de-açúcar e mel das abelhas apis, borá e mandaguari, além da tradicional sacarose, para a obtenção do fermentado kombucha é viável. (ROSSONI, 2019, p. 36).

Acerca do tempo de fermentação, parece também não haver um protocolo definido. Alguns autores consideram que a fermentação pode variar de 7 a 12 dias (MOURA, 2019; PALUDO, 2017; SOUZA, 2019) e 10 a 14 dias (TEOH; HEAR; COX, 2004; YASSIN, 2019), considerando que quanto mais tempo o produto ficar fermentando mais ácido será o sabor, enquanto a temperatura pode variar de 22 a 30°C.

De um modo geral, segundo Barreto Morales e Soriano Muñoz (2019), o protocolo de cultivo consiste na inoculação na cepa, de cultivos anteriores, em meio de cultura, rico em sacarose, e deixa-se repousar, por 7 a 14 dias, onde, após esse período, há conversão da sacarose em álcool e ácido acético, além disso, forma-se uma membrana celulósica na superfície ocupando todo o espaço disponível.

2.3 Benefícios da Kombucha

Por tratar-se de uma bebida tradicional, mesmo que alguns benefícios ainda permaneçam como relatos empíricos não científicos, existem algumas investigações já realizadas sobre contribuições da bebida para a saúde humana. Dufresne e Farnworth (2000) realizaram uma revisão de literatura acerca dos benefícios já investigados até os anos 2000, quando já se sabia acerca da sua capacidade antioxidante preventiva.

Paludo (2017) investigou a capacidade antioxidante a partir das concentrações de compostos fenólicos, os quais são capazes de eliminar espécies de radicais livres e ativos de oxigênio.

Jayabalan *et al.* (2014) que apontam que a *Kombucha* reduz problemas durante o ciclo menstrual, reduz complicações causadas por álcool, desintoxica o sangue e estimula a produção de interferon, que são mediadores importantes de respostas imunológicas.

Outras investigações relacionam, ainda, a kombucha como alimento probiótico e prebiótico capaz de promover uma saúde preventiva, também ao intestino. Lima *et al.* (2019, p. 72) relacionam: “Após a fermentação, a Kombucha transforma-se numa bebida gaseificada repleta de

vitaminas, enzimas, probióticos e ácidos com diversos benefícios para a saúde, em especial na modulação do arcabouço gastrointestinal.” (LIMA *et al.*, 2019, p.72).

Villarreal-Soto *et al.* (2018) discutem que, além dos potenciais antioxidantes e das vantagens a microbiota intestinal, a Kombucha parece reduzir a toxicidade hepática e renais.

Outro campo de investigação, ainda preliminar, é relacionado aos benefícios às doenças crônicas, em especial a Diabetes, como por exemplo, Srihari *et al.* (2013) que avaliaram a eficácia anti-glicêmica da Kombucha em ratos diabéticos, apontando que em uma administração diária de 6mg/kg de peso corporal houve uma redução da hemoglobina glicolisada e um aumento da insulina plasmática.

Também, em caráter preliminar, Gharib (2014) investigou o efeito da kombucha em oligoelementos em diferentes órgãos de Ratos Wister ⁴ machos expostos ao campo eletromagnético, onde observou, a partir da administração, por nove semanas, em ratos com elevadas concentrações de alguns metais, a diminuição do teor de ferro.

Kapp e Sumner (2019), que elaboraram uma sistematização das publicações norte-americanas que relacionavam a Kombucha com a saúde humana de forma empírica, apontam, ainda que já há na literatura muito sobre assuntos os benefícios da Kombucha para a saúde de não humanos, mas que ainda não há ensaios clínicos para teste de muitos desses benefícios em humanos.

Alem disso, também relevante, é a pluralidade de seu uso comercial. Além da bebida fermentada, forma-se uma membrana celulósica, em algumas literaturas chamada de SCOBY, que vem, conforme Costa, Rocha e Sarubbo (2017) sendo utilizado para a produção de biomaterial com função têxtil.

Destacamos que a fermentação converte carboidratos em álcool e ácido acético, produzindo uma bebida com diversos potenciais nutricionais e medicinais, dos quais alguns, ainda precisam ser avaliados com o rigor da ciência.

Estudos recentes, como Góes-Neto *et al.* (2021), investigam a potencialidade do uso nutricional da Kombucha na alimentação humana de astronautas. A pesquisa aponta que, apesar dos seres vivos se demonstrarem sensíveis as condições do espaço, os benefícios nutricionais são mantidos. Góes-Neto *et al.* (2021) apontam ainda que apesar das condições eliminarem parte dos seres vivos, a capacidade de resiliência parece ser bastante pontente.

⁴ Ratos Wister machos; cada um pesando 120-140g, foram adquiridos da unidade de criação de animais do Centro Nacional de Pesquisa e Tecnologia de Radiação (NCRRT), Autoridade de Energia Atômica, Cairo, Egito. Eles foram alojados em condições adequadas de umidade, temperatura e luz controladas. O estudo foi conduzido de acordo com as diretrizes estabelecidas pelos regulamentos da Comunidade Econômica Européia (EEC) (Diretriz Revisada 86/609 / EEC) e aprovado pelo Comitê de Ética do NCRRT. Todos os animais foram alojados coletivamente (6 animais em cada gaiola de polietileno 30 × 40 × 40cm - L × C × A). (GHARIB, 2014, p.19)

Acerca dos efeitos colaterais, apesar de existem casos isolados de toxicidade, reações alérgicas, icterícias, náuseas, vômito, dor de cabeça e pescoço, não há evidências científicas suficientes para finalizar as análises de toxicidade da bebida, conforme aponta Suhre (2020).

Por fim, a produção desse chá, forma, uma membrana celulósica, SCOBY, a qual tem sido utilizada como biomaterial e fonte de investigação. Nesse sentido, buscando sistematizar como a produção brasileira em língua portuguesa desse conhecimento vem sendo produzida, realizamos o levantamento bibliográfico descrito no capítulo seguinte.

3 METODOLOGIA

Neste capítulo, apresentaremos nosso percurso metodológico para sistematização dessa revisão de literatura, 3.1, para isso, o organizamos em quatro partes, denominadas 3.1.1, 3.1.2, 3.1.3, 3.1.4. Na primeira parte, 3.1.1, iremos apresentar e justificar as bases de dados e recortes escolhidos. Em seguida, apresentaremos nosso processo de triagem, na parte 3.1.2.

A terceira parte, 3.1.3, consiste na definição das publicações selecionadas, e na parte quatro, 3.1.4, apresentaremos alguns dos resultados preliminares evidenciados pelo próprio percurso metodológico.

3.1 O levantamento bibliográfico

Nossa revisão de literatura configura-se, conforme Oliveira (2016), como uma pesquisa bibliográfica, uma vez que tem como modalidade estudo a análise de documentos de domínio científico, ou seja, artigos científicos, dissertações e teses. A autora diferencia, ainda, a pesquisa bibliográfica da pesquisa documental em:

Bastante semelhante à pesquisa bibliográfica, a [pesquisa] documental caracteriza-se pela busca de informações em documentos que não receberam *nenhum tratamento científico*, como relatórios, reportagens de jornais, revistas, cartas, filmes, gravações, fotografias, entre outras matérias de divulgação. (OLIVEIRA, 2016, p. 69).

Considerando, ainda, que nosso objetivo não buscou quantificar as publicações brasileiras, uma vez que nos restringimos a duas bases de dados, mas buscou se debruçar qualitativamente sobre essa produção do conhecimento, relacionando as principais contribuições, autores e metodologias, e as relações de poder na produção e divulgação desse conhecimento, nossa pesquisa constitui-se como uma pesquisa qualitativa, já que se torna inviável a tradução em número e indicadores quantitativos.

3.1.1 Das bases de dados

A escolha das bases de dados em uma revisão de literatura é muito importante para que se alcance o resultado esperado como, por exemplo, em Kapp e Sumner (2019) que realizaram uma revisão de literatura sobre Kombucha, em três bases de dados, PubMed, Scopus e Ovid, as quais reúnem as principais publicações sobre saúde norteamericanas, uma vez que

tinham como objetivo sistematizar os conhecimentos empíricos norteamericanos realizados sobre os benefícios da *Kombucha* para a saúde humana.

Nesse sentido, nossa pesquisa parte do seguinte problema “O que dizem as pesquisas brasileiras sobre a *Kombucha*, uma vez que essa temática tem se mostrado, na comunidade científica internacional, relevante?” Com isso, tornou-se nossa missão, encontrar bases de dados que recebam essas pesquisas indexadas por periódicos, atas e anais de eventos e outras publicações.

Outro ponto é que se trata de uma pesquisa que visa evidenciar a produção brasileira, publicadas em português, por brasileiros e em revistas nacionais, sendo necessário, nesse sentido, uma base de dados grande e que organize a produção nacional. Não menos, importante, foi buscar, dentre as bases, aquelas que pudessem realizar uma busca detalhada dentre os artigos.

Assim, partimos para a busca de uma base com muitos periódicos indexados, que organize a produção nacional, e que possua uma navegabilidade para a triagem. Iniciamos, nesse sentido, nosso levantamento em 12 de Janeiro de 2021, quando encontramos duas bases que atendiam tais critérios:

- Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), no qual encontramos produções nacionais e do exterior, feitas por brasileiros. (INSTITUTO BRASILEIRO DE INFORMAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2018).
- Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Portal dos Periódicos CAPES) – cujo acervo de trabalhos aproxima-se de 37 mil títulos. (BRASIL, 2018, p. 1).

A Biblioteca Digital de Teses e Dissertações pertence ao Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT) do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações do Brasil. Em sua página de apresentação consta:

O IbiCT desenvolveu e coordena a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), que integra os sistemas de informação de teses e dissertações existentes nas instituições de ensino e pesquisa do Brasil, e também estimula o registro e a publicação de teses e dissertações em meio eletrônico. A BDTD, em parceria com as instituições brasileiras de ensino e pesquisa, possibilita que a comunidade brasileira de C&T publique e difunda suas teses e dissertações produzidas no País e no exterior, dando maior visibilidade à produção científica nacional. (IBICT, 2021, p. 1).

Sendo assim, escolhemos a BDTD, por possuir parcerias com as instituições brasileiras de ciência e tecnologia, além de está regularizada e organizada pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações e de atender os critérios para a escolha da base de dados. Nossa segunda base de dados foi o Portal dos Periódicos CAPES, o qual se apresenta como:

O Portal de Periódicos, da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), é uma biblioteca virtual que reúne e disponibiliza a instituições de ensino e pesquisa no Brasil o melhor da produção científica internacional. Ele conta com um acervo de mais de 45 mil títulos com texto completo, 130 bases referenciais, 12 bases dedicadas exclusivamente a patentes, além de livros, enciclopédias e obras de referência, normas técnicas, estatísticas e conteúdo audiovisual. (BRASIL, 2018, p. 1).

Além de atender os critérios previamente estabelecidos para a escolha das bases de dados, optamos, também, pelo Portal de Periódicos CAPES devido ao mesmo ser utilizado como critério de fomento, avaliação e regulação dos Programas de Pós-graduação, tendo um maior controle sobre a produção nacional das pesquisas brasileiras, além de ser considerado um dos maiores modelos de consórcio de bibliotecas (BRASIL, 2018).

Em nosso primeiro levantamento rápido, ainda na escolha das bases de dados, no Portal de Periódicos Capes, encontramos, com a busca simples por “*kombucha*”, um total de 2.898 (dois mil, novecentos e noventa e oito) publicações. Isso evidenciou-nos que precisariam ser estabelecidos as fases e critérios de triagem dessas publicações para que nos aproximássemos do nosso objeto de estudo que são as pesquisas brasileiras acerca da *Kombucha*, produzidas nos últimos cinco anos (2015 – 2020). Assim, apresenta-se na parte 3.1.2, como foi realizado o processo de triagem dessas publicações.

3.1.2 Do processo de triagem

Os critérios estabelecidos e as etapas do processo de triagem das publicações seguiram:

- Escolha do descritor de busca e recortes;
- Primeira Leitura – Leitura de títulos;
- Segunda Leitura – Triagem final de títulos;
- Terceira Leitura – Leitura dos resumos e escolha das publicações.

Na primeira etapa, foi escolhido como descritor de busca, em ambas as bases de dados, a palavra “*Kombucha*”. Ainda, pensamos a possível combinação desse descritor com outros como “Protocolo+de+Cultivo”, “Benefícios” e “Bioquímica”, contudo percebeu-se todas essas combinações estavam incluídas dentro do descritor geral, e que as publicações se repetiam independente das combinações. Então, optou-se pelo uso do descritor único, “*Kombucha*”.

Como recorte temporal optou-se por triar publicações dos últimos cinco anos, essa escolha se deu para que as publicações mais atualizadas fossem incluídas, além de ser um

critério de redução do volume de trabalhos encontrados. Outro critério utilizado foi que as publicações selecionadas estivessem em língua portuguesa, uma vez que é de nosso interesse, comunidade científica, pensar, em tempos de negacionismo científico, em divulgar nosso trabalho para nossa própria população, principalmente por se tratar se um conhecimento já amplamente divulgado no mundo, de fácil cultivo e custeio e de relevância nutricional para a sociedade.

Na Tabela 1, encontram-se os quantitativos de publicações encontradas somente com a busca pelo descritor “*Kombucha*”, com o descritor e o recorte temporal dos últimos cinco anos, e com todos os recortes, ou seja, incluindo o critério em língua portuguesa.

Tabela 1 – Quantitativo de publicações encontradas

QUANTITATIVO DE PUBLICAÇÕES ENCONTRADAS				
QUANTITATIVO DE 2015 A 2021				
BASES DE DADOS	CRITÉRIOS			TOTAL
	<i>Kombucha</i>	Últimos 5 anos	Língua Portuguesa	
BDTD	6	3	3	6
PERIÓDICOS CAPES	2898	2121	3	6

Fonte: elaborado pelo pesquisador.

Aqui evidenciam-se alguns resultados iniciais e alguns pontos de reflexão. Como resultados, tem-se que aparentemente existe uma grande produção científica acerca do tema, principalmente levando em consideração que o Portal de Periódicos CAPES ainda engloba publicações internacionais. Contudo faz-se uma reflexão que ainda é embrionária a produção acadêmica em Programas de Pós-graduação no Brasil, uma vez que foi encontrada pelo banco de dados do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, pouquíssima literatura na área. Seria esse um caminho a ser explorado pelo ministério e universidades brasileiras?

Outro resultado foi que, grande parte dessa produção acadêmica foi publicada nos últimos cinco anos, como evidenciado pela base de dados da CAPES. O mesmo também pode ser evidenciado pelo resultado da BDTD, uma vez que metade da produção nacional, de teses e dissertações registradas, e que investigam a *Kombucha*, foi produzida nos últimos cinco anos, podendo sinalizar um crescente interesse na área por parte dos Programas de Pós-graduação.

Nosso terceiro resultado inicial dessa triagem evidencia um dado bastante curioso, uma vez que apenas 0,24% da produção mundial sobre *Kombucha*, presente em uma das maiores bases de dados do mundo, é no Brasil. Esse ponto, torna nossa investigação mais relevante para o desenvolvimento da área.

Por fim, precisamos ponderar um ponto importante de reflexão, nenhuma base de dados é detentora de toda a produção mundial, abrindo aqui, para que possamos inferir que poderão ter outras publicações não presentes em ambas as bases de dados. Desta forma, fica registrado que nossos resultados se restringem ao levantamento realizado em duas das maiores bases de dados de publicações do país. Assim, a seguir, apresentaremos um pouco das seis publicações selecionadas na parte 3.3 de nosso TCC.

3.1.3 Das publicações selecionadas

Após a triagem, chegamos ao quantitativo de seis publicações descritas, no Quadro 1 que foi organizado em quatro colunas: Base; Referência; Tipo; e Informações. Nos elementos da primeira coluna, BASE, encontram-se as informações em qual base de dados a publicação foi encontrada. Utilizamos, ainda, esse critério, base de dados em que a publicação foi encontrada, como critério para nomenclatura a ser utilizada ao longo desse TCC.

Na segunda coluna, REFERÊNCIA, é disponibilizada a referência de cada publicação para que possa ser utilizada por outros autores. Na coluna TIPO, encontram-se as informações sobre o tipo de publicação, ou seja, se trata de um artigo, de uma dissertação ou de uma tese.

A quarta, e última coluna, ainda no Quadro 1, estão informações importantes sobre a publicação, como, por exemplo, a revista ou a universidade de origem, a cidade e a data de publicação.

Quadro 1 – Trabalhos Selecionados após a triagem (Base-Referência-Tipo-Informações)

BASE	REFERÊNCIA	TIPO	INFORMAÇÕES
PC1	LIMA, N. S.; SILVA, N. F. S.; ABREU, B. S.; MODESTO, K. R. Verificação de viabilidade em amostra de kombucha. Revista de Iniciação Científica e Extensão , Valparaíso de Goiás, v. 2, n. 2, p. 71-75, 2019. Disponível em: https://doaj.org/article/1bf3665a477e45148ef22a701b454b30 . Acesso em: 11 fev. 2021.	Artigo	Revista de Iniciação Científica e Extensão (REICEn) - Valparaíso de Goiás - 2019
PC2	BRUSCHI, J. S.; SOUSA, R. C. S.; MODESTO, K. R. O ressurgimento do chá de Kombucha. Revista de Iniciação Científica e Extensão , Valparaíso de Goiás, v. 1, p. 162-168, 2018. Número especial. Disponível em: https://doaj.org/article/c527fdd7a01649e2ba133b6ff3ed4537 . Acesso em: 11 fev. 2021.	Artigo	Revista de Iniciação Científica e Extensão (REICEn) - Valparaíso de Goiás – 2018
PC3	MOREIRA, M. R. S.; DOS SANTOS, F. L.; DE ABREU, B. B.; CAVALCANTE, R. M. S.; BARROS, N. V. dos A. Consumo de alimentos prebióticos e probióticos por praticantes de musculação em academias de um município no Nordeste brasileiro. RBNE - Revista Brasileira de Nutrição Esportiva , São Paulo, v. 13, n. 82, p. 888-895, 2020. Disponível em: http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/1471 . Acesso em: 11 fev. 2021.	Artigo	RBNE - Revista Brasileira De Nutrição Esportiva – São Paulo - 2018
BDTD1	SOUZA, C de A. Avaliação imunológica promovida pelo consumo de kombucha em camundongos diabéticos . 2019. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019. Disponível em: https://teses.usp.br/teses/disponiveis/9/9133/tde-19022020-163912/pt-br.php . Acesso em: 11 fev. 2021.	Dissertação	USP – São Paulo - 2019
BDTD2	SUHRE, T. Kombuchas produzidas e comercializadas no Brasil: características físico-químicas e composição microbiana . 2020. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2020. Disponível em: http://hdl.handle.net/10183/211888 . Acesso em: 11 fev. 2021.	Dissertação	UFRGS – Porto Alegre - 2020
BDTD3	YASSIN, L. S. Desenvolvimento de Smoothie fermentado por microorganismos da Komucha com base no perfil de consumo, composição química, compostos bioativos e descrição sensorial . 2019. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2019. Disponível em: https://tede2.uepg.br/jspui/handle/prefix/2912 . Acesso em: 11 fev. 2021.	Tese	UEPG – Ponta Grossa - 2019

Fonte: elaborado pelo pesquisador.

A sistematização desse levantamento no formato de quadro possibilitou a visualização de diversas informações das publicações de forma simultânea. Essa abordagem de análise possibilita uma melhor comparação entre as publicações.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Retomando nosso objetivo geral, *“investigar a pesquisa brasileira publicada, em Língua Portuguesa, em duas bases de dados, nos últimos cinco anos (2015 – 2020), acerca da Kombucha, o qual tem se mostrado, internacionalmente, um tema relevante de investigação.”*, traçamos como nosso primeiro objetivo específico que era *“realizar um levantamento, nas principais bases de dados de pesquisa nacional, acerca das publicações, nos últimos cinco anos, acerca da Kombucha”*, foi realizado entre Janeiro e Março de 2021, nos sites da BDTD e do Portal dos Periódicos Capes. No total foram selecionados três artigos, duas dissertações e uma tese com a temática.

Após a seleção das publicações, houve um segundo momento de leituras das publicações, em que não apenas a leitura dos títulos e resumos se tornou importante, mas foi feita a análise das publicações e aprofundou-se a discussão a partir da segunda leitura, mais completa de todas as publicações.

Assim, observou-se que Yassin (2019) organiza sua tese em três artigos: uma revisão de literatura, as informações sobre smoothies brasileiros e o desenvolvimento de um smoothie fermentado à base de Kombucha. Em seu primeiro capítulo, no formato de artigo, realizou um levantamento bibliográfico e apresentou seus resultados por meio de um quadro dividido em quatro grandes colunas: autores da pesquisa, objetivos da pesquisa, detalhes da pesquisa, principais achados da pesquisa (YASSIN, 2019, p. 34).

A organização dos dados do presente trabalho baseou-se na proposta de análise de Yassin (2019), conforme Quadro 2, em que a primeira coluna traz a identificação da publicação, a segunda coluna apresenta os objetivos da pesquisa, na terceira coluna, detalhes da pesquisa, sendo pontuadas informações sobre a metodologia utilizada, e, por fim, na última coluna destacam-se as principais contribuições da pesquisa.

Quadro 2 – Resultados preliminares obtidos

continua

AUTORES DA PESQUISA	OBJETIVOS DA PESQUISA	DETALHES DA PESQUISA	PRINCIPAIS ACHADOS DA PESQUISA
Lima, Silva, Abreu e Modesto (2019)	[...] avaliar a cinética de consumo dos carboidratos presentes no mosto, em condições controladas de forma a compreender as características básicas desse processo fermentativo para fins de avaliação de viabilidade. (p.71)	Protocolo de cultivo e análise dos valores de concentração de açúcares totais dissolvidos no mosto por meio do uso do refratômetro por 25 dias.	Os carboidratos totais dissolvidos foram reduzidos em um tempo médio de 15 dias, com destaque nos 6 primeiros dias com cerca de 60%.
Bruschi, Sousa e Modesto (2018)	[...] mostrar estudos, a respeito do consumo do chá de Kombucha na alimentação humana, presentes em revistas brasileiras e estrangeiras, ressaltando seus benefícios. (p. 164)	Revisão da literatura nas plataformas: PubMed, HighWire, EBSCOhost, Scielo, Bireme e Lilacs. Palavras chaves em português, inglês e espanhol (Kombucha; Probiótico; Saúde) no período de outubro de 2017 a abril de 2018.	7 publicações das quais: -2 brasileiras; -5 publicações internacionais.
Moreira, Dos Santos, De Abreu, Cavalcante e Barros (2020)	[...] avaliar o consumo de alimentos prebióticos e probióticos por praticantes de musculação em academias de um município do Nordeste brasileiro. (p. 889)	2 academias; 219 pessoas; Questionário de Frequência de Consumo Alimentar (QFCA) Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE Microsoft Excel® 2014	Todos os participantes utilizam como prebióticos e probióticos. Os principais probióticos são Queijos e Iogurtes. Nenhum participante indicou a Kombucha como alimento probiótico.
Souza (2019)	Identificar as modificações metabólicas, morfológicas e imunológicas promovidas pelo consumo de kombucha em camundongos <i>BALB/c</i> com diabetes tipo 1. (p. 31)	Identificar modificações metabólicas, morfológicas e imunológicas promovidas pelo consumo da kombucha em camundongos com Diabetes melito tipo 1 induzida. Análises: Cinética de acidificação; Físico-química da bebida; Peso e glicemia dos animais;	Contribuiu para recuperação da massa corpórea próxima àquela que se tinha antes da indução da diabetes. Proteção Hepática, Renal e Pancreática, por meio da redução da toxicidade de espécies reativas de oxigênio, observado em histologia. Acidificação ideal em 14 dias – 5,5 para 3,88.

Quadro 2 – Resultados preliminares obtidos

continuação

AUTORES DA PESQUISA	OBJETIVOS DA PESQUISA	DETALHES DA PESQUISA	PRINCIPAIS ACHADOS DA PESQUISA
Suhre (2020)	Realizar a caracterização físico-química e do microbioma de seis marcas de kombuchas produzidas e comercializadas no Brasil. (p. 17)	<p>Mensuraram concentração alcoólica, pH e acidez total titulável de seis marcas de kombucha e comparar os resultados da literatura.</p> <p>Acidez por titulação com NaOH e fenoftaleína.</p> <p>pH – potenciômetro digital</p> <p>Grau alcoólico - espectrofotômetro NIR (Near Infra-red) pelo método Alcolyzer Beer.</p> <p>Extração – PCR - sequenciamento foi realizado no equipamento Illumina MiSeq™ com o kit de reagentes MiSeq v2, 500 ciclos.</p>	<p>Caracterização em Kombuchas de 117 sequencias variantes de amplicons (ASVs) bacterianas e 33 ASVs fúngicas, comercializadas no Brasil.</p> <p>Classificação taxonômica 43 espécies bacterianas e 20 espécies fúngicas.</p> <p>Disponibilizar informações ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) na construção do PIQ.</p>
Yassin (2019)	Desenvolver um protocolo de produção de smoothie fermentado por microrganismos da Kombucha com base no perfil de consumo, na composição química, nos compostos bioativos e na descrição sensorial. (p. 14)	<p>Perfil de consumo (Questionário e tabulação dos dados)</p> <p>Seleção dos smoothies brasileiros líderes no mercado para análises (físico-química e sensorial)</p> <p>Planejamento, Execução e Sensorial das misturas.</p> <p>Fermentação e sensorial da fermentação das misturas.</p>	<p>Legislação brasileira sobre Kombucha.</p> <p>Possibilidades de consumo alimentar.</p>

Fonte: elaborado pelo pesquisador.

Ressalta-se que na segunda coluna do Quadro 2, Objetivos da Pesquisa, é descrito o objetivo geral apresentado pela própria publicação, conforme citação direta. Já na terceira e quarta coluna, optou-se por apresentar as informações de forma indireta.

Dentre os resultados preliminares, destacam-se que todas as publicações possuem óticas e metodologias diferentes sobre a kombucha, demonstrando que ainda há grandes lacunas a serem exploradas; que duas publicações, Lima *et al.* (2019) e Bruschi, Sousa e Modesto (2018), publicadas na mesma revista, possuem uma coautora bióloga em comum⁵, que todas as publicações, em especial Bruschi, Sousa e Modesto (2018) e Yassin (2019), realizaram

⁵ Licenciada e Bacharela em Ciências Biológicas pela Universidade Paulista e Mestre em Ciências Genômicas e Biotecnologia pela Universidade Católica de Brasília, atualmente Professora da Faculdade Sena Aires (FACESA) e da Universidade Paulista (UNIP).

levantamentos bibliográficos com revistas internacionais acerca, principalmente, dos protocolos e benefícios da Kombucha.

Os quadros 1 e 2, nos permitem, também, compreender um pouco mais de nosso segundo objetivo específico, *analisar como e onde essa temática vem se desenvolvendo no Brasil, buscando apontar os principais programas de pós-graduação, as principais revistas e a distribuição geográfica dessa produção.*

As seis publicações investigam a Kombucha como possibilidade alternativa para a alimentação humana, não havendo registro, dentre as bases de dados analisadas, de publicações relacionados ao biotecnológico de celulose. Mesmo com o enfoque na alimentação as abordagens são diversas como a investigação dos benefícios alimentares (PC2, PC3), das potencialidades para pacientes com doenças crônicas (PC1, BDTD1), diversidade microbiológica (BDTD2) e possibilidades de consumo (BDTD3)

Quanto aos programas de pós-graduação, todos encontram-se nas regiões Sul e Sudeste do país, não havendo registro, na Biblioteca Nacional de Teses e Dissertações, nos últimos cinco anos, de publicações nas demais regiões. Ressaltamos, aqui, a possibilidade de alguns programas de pós-graduações, principalmente nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, ainda não terem aderido a indexação de suas publicações, na BDTD, sendo necessárias novas investigações para identificar quais programas ainda não realizaram a adesão.

Dentre os artigos publicados e indexados ao Portal dos Periódicos Capes, todos foram publicados em revistas do Sul e Sudeste. Nesse sentido, ficam alguns questionamentos para futuras pesquisas: Existem publicações referentes aos programas de pós-Graduação e em revistas do Norte e Nordeste brasileiro sobre Kombucha? Existindo publicações, por que essas revistas não estão indexadas ao Portal dos Periódicos Capes? Caso não existam, que fatores dificultam a pesquisa sobre Kombucha nessas regiões?

Por fim, para realização de nosso último objetivo específico, *Sistematizar o conhecimento produzido, enfatizando os pesquisadores brasileiros e suas contribuições o desenvolvimento científico mundial sobre Kombucha*, optamos pela organização em duas partes. Na primeira, *O que dizem as publicações?*, apresentam-se os dados mais relevantes, como ideia central, contribuições, metodologias, autores, sobre cada uma das seis publicações analisadas, e na segunda parte da discussão, *Análises dos dados*, é feita a análise sobre pontos específicos como autores mais citados, revistas e distribuição das publicações no país.

4.1 O que dizem as publicações?

Lima, Silva, Abreu e Modesto (2019), em PC1, investigaram o processo de cinética de consumo dos carboidratos realizado pela Kombucha, a partir da análise dos valores de concentração dos açúcares presentes no mosto, por 25 dias. Os resultados apontam que os carboidratos totais dissolvidos foram reduzidos em um tempo médio de 15 dias, com destaque nos 6 primeiros dias com uma redução de cerca de 60%. O artigo é relativamente curto, cinco páginas, e possui 41 unidades de registro da palavra Kombucha.

PC1 e PC2 são artigos escritos e publicados no centro-oeste brasileiro, além de possuírem uma co-autora/orientadora em comum, a Bióloga, Mestra em Ciências Genômicas e Biotecnologia, a Professora Karina Ribeiro Modesto. Esse é um importante registro ao observarmos em prática a atuação de pesquisa de biólogas e biólogos no Brasil, principalmente no que diz respeito à produção e investigação de sistemas vivos, conforme a Resolução CFBio nº 227, de 18 de agosto de 2010, que dispõe sobre a regulamentação das Atividades Profissionais e as Áreas de Atuação do Biólogo (CFBio, 2010).

Bruschi, Sousa e Modesto (2018), em PC2, realizaram uma revisão bibliográfica, entre 2017 e 2018, para mostrar estudos, a respeito do consumo do chá de Kombucha na alimentação humana, presentes em revistas brasileiras e estrangeiras, ressaltando seus benefícios. Foram encontrados, a partir de seis bases de dados PubMed, HighWire, EBSCOhost, Scielo, Bireme e Lilacs, sete publicações das quais cinco são internacionais e dois são nacionais.

Todas as publicações tinham como objeto evidenciar os benefícios da Kombucha para a alimentação humana, uma vez que os descritores escolhidos foram Kombucha, Saúde e Probiótico, em três línguas Inglês, Português e Espanhol. Os autores apontam, ainda, que cerca 85,72% das pesquisas possuem caráter empírico e 14,28% caráter teórico (BRUSCHI; SOUSA; MODESTO, 2018).

Dentre as três publicações encontradas, duas Pistelli e Costa (2010 *apud* BRUSCHI; SOUSA; MODESTO, 2018) e Muller, Gómez e Calliari (2013 *apud* BRUSCHI; SOUSA; MODESTO, 2018), encontram-se fora do nosso recorte de publicações dos últimos 5 anos, por isso não foram encontrados em nosso levantamento.

Os autores da publicação PC2 apontam que essas duas publicações, fora do nosso recorte temporal de análise, foram importantes publicações na compreensão da interação dos seres vivos presentes na Kombucha com aqueles presentes no trato digestório (PISTELLI; COSTA, 2010 *apud* BRUSCHI; SOUSA; MODESTO, 2018) e na produção alternativa de

consumo a partir de um pó efervescente (MULLER; GÓMEZ; CALLIARI, 2013 *apud* BRUSCHI; SOUSA; MODESTO, 2018).

Outra observação, também intrigante, em PC2 foi a presença, ao longo do artigo, de citações do Trabalho de Conclusão de Curso de Paludo (2017), que comparou o desenvolvimento e caracterização de Koombucha obtidas em dois meios de cultura distintos, um preparado com chá mate e o outro com chá verde. Paludo (2017) traz importantes contribuições acerca da história e dos protocolos de cultivo. Essa publicação, Paludo (2017), não apareceu nem no levantamento nas próprias bases de dados usadas em PC2, nem nas bases de dados escolhidas para nossa pesquisa, mas parece ser recorrente sua citação em algumas das publicações analisadas.

Esse resultado nos traz uma reflexão acerca de publicações como os Trabalhos de Conclusão de Curso, os resumos expandidos apresentados em eventos e tantas outras publicações que não se encontram em nenhuma das bases de dados de publicações científicas, e que, por vezes, acabam por não entrarem em revisões de literatura, sendo um problema para a comunidade científica da área, já que revisões contribuem para sistematizações de conhecimentos construídos.

Assim, ressaltamos que nossa revisão bibliográfica buscou investigar as publicações em língua portuguesa em duas bases de dados, BDTD e Periódicos Capes, restringindo-se, desta forma, a artigos, dissertações e teses sobre o tema, uma vez que são esses os principais tipos de publicações citados.

Em Moreira *et al.* (2020) ou PC3 que foi a última publicação encontrada na base de dados dos Periódicos Capes, os autores investigaram o consumo de alimentos prebióticos e probióticos por praticantes de musculação em academias de um município do Nordeste brasileiro. Contudo, essa publicação, que foi o maior dos artigos com oito páginas, limitou-se a uma única unidade de registro da palavra Kombucha.

Essa publicação, realizada no Nordeste e publicada no Sudeste, apontou que há um alto consumo de prebióticos⁶ em detrimento aos probióticos⁷, por frequentadores das academias em um município no Piauí, e que nenhum dos 219 participantes que responderam o questionário

⁶ Prebióticos são ingredientes alimentares não digeríveis que afetam benéficamente o hospedeiro. Estes resistem às enzimas digestivas e são metabolizados apenas no intestino grosso, onde são degradados pela microbiota, favorecendo a proliferação de bactérias benéficas, gerando efeitos fisiológicos importantes para a saúde e reduzindo desconfortos gastrointestinais durante as atividades físicas, conforme Moreira *et al.* (2020).

⁷ Os probióticos são microrganismos vivos que, quando administrados em quantidades adequadas, afetam benéficamente o animal hospedeiro, inibindo o crescimento de bactérias indesejadas, segundo Moreira *et al.* (2020).

conhecem ou utilizam a Kombucha como uma importante fonte de nutrientes prebióticos e probióticos, conforme discutido por Moreira *et al.* (2020).

Além dos três artigos, acima apresentados, realizamos a análise das duas dissertações, Souza (2019) e Suhre (2020), e da tese, Yassin (2019), que também seguem a ótica da investigação da kombucha como fonte alimentar.

Souza (2019), BDTD1, identificou, empiricamente, as modificações metabólicas, morfológicas e imunológicas promovidas pelo consumo de kombucha em camundongos *BALB/c* com diabetes tipo 1. Os resultados apontaram que:

[...], apesar de ter havido a recuperação de massa corpórea próxima daquela que se tinha antes da indução da diabetes, esse efeito não foi exclusivo da kombucha e, embora a influência no controle glicêmico tenha sido maior nos camundongos normoglicêmicos que diabéticos, acredita-se que a administração por um período prolongado pudesse indicar melhores resultados uma vez que as avaliações histológicas e morfométricas do intestino demonstraram resultados satisfatórios quanto ao aumento da superfície de mucosa e diminuição do infiltrado inflamatório, favorecendo a modulação imunológica. (SOUZA, 2019, p. 64).

Curioso e pertinente refletir que PC1, PC2, PC3 e BDTD1 apresentam fundamentações teóricas, majoritariamente, preenchidas com autores e publicações estrangeiras e que prevalecem publicações que investiguem os benefícios alimentares da kombucha para a saúde humana.

Suhre (2020) e Yassin (2019), BDTD2 e BDTD3 são as duas últimas publicações analisadas e, assim como as demais, suas fundamentações teóricas seguem, principalmente, publicações internacionais, contudo, diferem no enfoque, uma vez que pontuam questões mais comerciais da kombucha.

BDTD2 trata-se da dissertação de Suhre (2020) que analisou as principais marcas de Kombucha vendidas no Brasil no que diz respeito à caracterização físico-química e da diversidade microbiológica de kombuchas a fim de contribuir para o Padrão de Identidade e Qualidade da bebida (PIQ) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

A autora aponta que como características físico-químicas ideais analisadas, pH e acidez titulável, todas as bebidas encontram-se dentro dos padrões, estabelecidos pela legislação vigente⁸, de pH próximo a 4,2 e de acidez titulável 0,5% *Alcohol by volume* (ABV), conforme Suhre (2020, p. 15).

⁸ Conforme a legislação vigente, Instrução Normativa n° 41/2019 (BRASIL, 2019), publicada no Diário Oficial da União em setembro de 2019, estabelece os parâmetros para os fabricantes de Kombucha, sendo, desta forma, o Brasil o primeiro país do mundo a possuir uma legislação específica referente a kombucha.

O estudo demonstrou ainda a existência de uma grande diversidade microbiológica nas diferentes marcas. Após extração do material genético, ampliado em PCR (Reação em Cadeia da Polimerase), foi sequenciado no equipamento Illumina MiSeq™ com o kit de reagentes MiSeq v2, 500 ciclos, chegando à 117 Sequências Variantes de Amplicons (ASVs) bacterianas e 33 ASVs fúngicas, comercializadas no Brasil. Esses dados permitiu a análise e classificação taxonômica em 43 espécies bacterianas e 20 espécies fúngicas (SUHRE, 2020).

Outra informação importante, presente em BDTD2, trata acerca do mercado mundial de Kombucha, como apresentadas por Suhre (2020, p. 24):

Nos últimos anos, a comercialização de kombuchas impactou em mais de US\$ 600 milhões, em 2015, com uma projeção de US \$ 1,8 bilhões até 2020. Nos Estados Unidos são mais de 5 mil empregos gerados diretamente pela indústria da kombucha e centenas de marcas regionais produzem e distribuem a bebida localmente.

Desta forma, pondera-se a relevância econômica deste mercado. A análise aponta que nos últimos cinco anos o mercado mundial teria triplicado seu capital, demonstrando forte interesse do público nesse produto. Assim como BDTD2, BDTD3 também pontua outras questões mercadológicas da kombucha.

Yassin (2019), BDTD3, elabora sua tese na perspectiva de desenvolver um protocolo de produção de *Smoothie* fermentado por microrganismos da Kombucha com base no perfil de consumo, na composição química, nos compostos bioativos e na descrição sensorial.

A tese vem apresentada no formato de três artigos separados de forma bem independente. No primeiro capítulo, há uma revisão de literatura sobre protocolos de produção de *Smoothie* e Kombucha. O segundo artigo, e capítulo, traz um levantamento do perfil de consumo e composição química desses *Smoothies*. E o último artigo está organizado como proposta de *Smoothie* fermentado, bem como sua análise sensorial, análise da composição química e dos compostos bioativos.

A tese detalha a produção do *Smoothie* e tem, assim como BDTD2, esse enfoque maior na perspectiva comercial da kombucha. Nesse sentido, também como informação adicional às questões econômicas, Yassin (2019) destaca, ainda, que o perfil de consumo da kombucha reduz-se a uma pequena parcela da população e em sua maioria são: “Consumidores regulares dessa bebida são mulheres jovens, solteiras, residentes na região Sul, com renda familiar entre 4 a 10 salários mínimos e que consomem smoothies motivadas pelos fatores de saúde e sabor.” (YASSIN, 2019, p. 46).

Outras perspectivas comerciais, como aponta Santos (2020), que também parecem ser promissoras é quanto a produção de celulose bacteriana formada após a fermentação:

As fermentações com SCOBY de kombucha se mostram promissoras também como um processo de interesse para produção de celulose bacteriana. Essa celulose, atualmente pouco utilizada para outros fins, pode ser aproveitada por ser um subproduto com potencial de aplicação na indústria têxtil, de tintas, de embalagens, alimentícia, farmacêutica e biomédica, evitando seu descarte como resíduo e gerando maior rentabilidade aos fabricantes da bebida. (SANTOS, 2020, p. 42).

Assim, fica destacado, ao final de todas essas análises que apesar dos diversos benefícios já presentes na literatura (PC1, PC2, PC3, BDTD1), a Kombucha ainda é uma bebida acessada por poucas pessoas (PC3, BDTD3), mas que isso tem se expandido tanto em pesquisas como em economia (BDTD2, BDTD3), podendo ser, a pesquisa sobre Kombucha e a produção comercial desses prebióticos/probióticos, possibilidades reais de áreas atuação profissional para biólogas e biólogos.

4.2 Análise de outros metadados das publicações

Nessa última parte da discussão, busca-se relacionar outros metadados importantes das publicações analisadas como pós-graduações e revistas, distribuição geográfica dessa produção e autores mais citados.

Ao total, foram analisadas seis publicações: três artigos, duas dissertações e uma tese. Ao longo dessa triagem observa-se que existe, nacionalmente e internacionalmente, uma maior quantidade de artigos do que dissertações e teses, mas que o interesse da pós-graduação na temática parece ter iniciado recentemente.

Todas as três publicações, BDTD1, BDTD2 e BDTD3, vinculadas aos Programas de Pós-graduação foram realizadas e publicadas nos últimos cinco anos em Língua Portuguesa, presentes na BDTD ou no Portal dos Periódicos Capes, são provenientes do Sudeste e Sul do Brasil.

Aqui, registram-se duas, entre diversas possibilidades nessa lacuna, podendo não haver publicações nas demais regiões do país sobre o tema, ou, caso haja, como é o caso de Rossoni (2019) que é uma dissertação, em língua portuguesa, publicada nos últimos cinco anos e não indexada na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações, pode haver outras publicações não indexadas nas bases de dados escolhidas. Sendo, nesse sentido, novos caminhos de investigação: Em que outras bases de dados podem ter sido publicadas outras pesquisas sobre a temática? Qual a produção sobre kombucha nas demais regiões do país?

Quanto aos artigos, dois, dos três, foram publicados na Revista de Iniciação Científica e Extensão (REIcEx), do Centro-Oeste brasileiro, que parece ser bem receptiva com publicações com essa temática.

Dentre os artigos, dissertações e tese, corroborando com Bruschi, Sousa e Modesto (2018), parece haver uma prevalência de pesquisas empíricas, e, em menor quantidade, pesquisas teóricas.

Sobre as principais publicações citadas encontram-se Nguyen *et al.* (2008), Marsh *et al.* (2014) e Jayabalan *et al.* (2014), todas em inglês e em revistas internacionais. O trabalho de Nguyen *et al.* (2008) é citado em PC2, BDTD2 e BDTD3, no contexto histórico e protocolo de cultivo.

Marsh *et al.* (2014) foram citados apenas nas publicações encontradas na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações, presente, desta forma, em BDTD1, BDTD2 e BDTD3, também relacionado ao protocolo de cultivo, diversidade microbiológica e benefícios da kombucha.

O trabalho de Jayabalan *et al.* (2014) aparece quando outros autores discutem acerca da história da kombucha e seus benefícios à saúde, conforme apresentado em quase todas as publicações analisadas, PC1, PC2, BDTD1, BDTD2 e BDTD3.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para finalizarmos este Trabalho de Conclusão de Curso em Ciências Biológicas, retomamos, uma última vez para nosso objetivo geral, *investigar a pesquisa brasileira publicada, em Língua Portuguesa, em duas bases de dados, nos últimos cinco anos (2015 – 2020), acerca da Kombucha, o qual tem se mostrado, internacionalmente, um tema relevante de investigação*, e podemos trazer algumas considerações finais sobre esse percurso.

Esse levantamento nos permitiu compreender que existe muita publicação na área, nacionalmente e internacionalmente, o que demonstra a relevância do tema, mas que, no Brasil, parece ainda não haver uma grande produção de conhecimento sobre Kombucha, nem uma distribuição equivalente entre as regiões brasileiras, sendo necessária novas investigações para compreender com mais detalhes a situação.

A partir da análise dos dados, observou-se que as principais revistas e programas de pós-graduação, em que essas pesquisas são vinculadas, concentram-se nas regiões Centro-oeste, Sudeste e Sul do Brasil.

Há uma tendência entre as pesquisas em evidenciar os benefícios nutricionais à saúde, principalmente ao que diz respeito às doenças crônicas, como diabetes. Contudo, há grande diversidade de metodologias de análise, abordagens empíricas ou teóricas, interesses econômicos, entre tantas outras possibilidades a serem exploradas, por exemplo, a investigação sobre as possibilidades de consumo do SCOBY.

Apesar dessa tendência, a discussão com outras publicações, de outras bases de dados, nos demonstrou que existem outras possibilidades de pesquisa e comercialização da Kombucha, por exemplo, com a utilização de subprodutos como a produção de celulose bacteriana que pode ser utilizada pela indústria têxtil, de embalagens, alimentícia, farmacêutica e biomédica.

Ressalta-se ainda que essa pesquisa se limitou à proposta de investigação em duas bases de dados, BDTD e Portal dos Periódicos Capes, podendo haver outras pesquisas com a mesma temática publicadas e não indexadas a tais bases e que podem vir a serem exploradas em novas pesquisas.

A investigação evidenciou, ainda, o trabalho da Bióloga, Mestra e Professora Karina Ribeiro Modesto, em coautoria em duas das seis publicações selecionadas, reforçando a área de atuação de egressos do Curso de Ciências Biológicas não apenas da UFC.

Sobre as contribuições científicas das publicações para a comunidade científica mundial que investiga a kombucha, prevalecem, no Brasil, pesquisas empíricas, que avaliam a

partir de parâmetros físico-químicos, sensoriais e moleculares, os benefícios e formas de consumo dessa bebida.

Por fim, entendemos que a kombucha tem ganhado visibilidade, no Brasil e no Mundo, não apenas na comunidade acadêmica, em investigações sobre os seus benefícios à saúde, mas tem ganhado o mercado e movimentado a economia. Assim como entendemos que muitas novas lacunas de investigação surgiram, possibilitando novos caminhos para pesquisadores da área.

REFERÊNCIAS

ANVISA. **RDC nº 271, de 22 de setembro de 2005**. Aprova o regulamento técnico para açúcares e produtos para adoçar. Brasília, DF: ANVISA, 2005.

BARRETO MORALES, M. M.; SORIANO MUÑOZ, J. M. **Síntesis y estudio de propiedades celulosa bacteriana obtenida de piña y banano, inoculados con kombucha**. 2018. Trabajo de titulación (Graduación em Ingeniería Química) – Facultad de Ingeniería Química, Universidad De Guayaquil, Guayaquil, 2018. Disponível em: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/27913>. Acesso em: 9 jun. 2019

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 41/2019, de 17 de setembro de 2019. Estabelece o Padrão de Identidade e Qualidade da Kombucha em todo território nacional. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ed. 181, p. 13, 18 set. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Portal de periódicos**. Brasília, DF: CAPES, 2018b. Disponível em: <http://www.periodicos.capes.gov.br/>. Acesso em: 20 mar. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Busca**. Brasília, DF: Capes, 2021. Disponível em: <http://www-periodicos-capes-gov-br.ez1.periodicos.capes.gov.br/>. Acesso em: 2 fev. 2021.

BRUSCHI, J. S.; SOUSA, R. C. S.; MODESTO, K. R. O ressurgimento do chá de Kombucha. **Revista de Iniciação Científica e Extensão**, Valparaíso de Goiás, v. 1, p. 162-168, 2018. Número especial. Disponível em: <https://doaj.org/article/c527fdd7a01649e2ba133b6ff3ed4537>. Acesso em: 11 fev. 2021.

COSTA, A. F. S.; ROCHA, M. A. V.; SARUBBO, L. A. Bacterial cellulose: an ecofriendly biotextile. **International Journal of Textile and Fashion Technology**, Oxfordshire, v. 7, p. 11-26, 2017.

DUFRESNE, C., FARNWORTH, E. Tea, kombucha and health: a review. **Food Research International**, Amsterdam, v. 33, p. 409-421, 2000.

GHARIB, O. A. Effect of Kombucha on some trace element levels in different organs of electromagnetic field exposed rats. **Journal of Radiation Research and Applied Sciences**, Amsterdam, v. 7, n. 1, p. 18-22, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jrras.2013.11.002>.

GÓES-NETO A, *et. al.* Shotgun metagenomic analysis of kombucha mutualistic community exposed to Mars-like environment outside the International Space Station. **Environmental Microbiology**, Medford, 21 jan. 2021. DOI 10.1111/1462-2920.15405.

IBICT. **Sobre a BDTD**. Brasília, DF: IBICT, 2021. Disponível em: <https://bddd.ibict.br/vufind/>. Acesso em: 2 fev. 2021.

JAYABALAN, R *et al.* A review on kombucha tea: Microbiology, composition, fermentation, beneficial effects, toxicity, and tea fungus. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, Medford, v. 1, p. 538-550, 2014.

KAPP, J. M.; SUMNER, W. Kombucha: A systematic review of the empirical evidence of human health benefit. **Annals of Epidemiology**, Amsterdam, v. 30, p. 66-70, 2019.

Disponível em:

<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1047279718307385?token=82B9E81DC95FFC50CD41FB3647212E3197F83032C67DE792133A740074192E9FC6A941AD86436C6C78318476586BA879>. Acesso em: 25 mar. 2021.

LIMA, N. S.; SILVA, N. F. S.; ABREU, B. S.; MODESTO, K. R. Verificação de viabilidade em amostra de kombucha. **Revista de Iniciação Científica e Extensão**, Valparaíso de Goiás, v. 2, n. 2, p. 71-75, 2019. Disponível em:

<https://doaj.org/article/1bf3665a477e45148ef22a701b454b30>. Acesso em: 11 fev. 2021.

MARSH, A. J. *et al.* Sequence-based analysis of the bacterial and fungal compositions of multiple Kombucha (*tea fungus*) samples. **Food Microbiology**, Amsterdam, v. 38, p. 171-178, apr. 2014.

MOREIRA, M. R. S.; DOS SANTOS, F. L.; DE ABREU, B. B.; CAVALCANTE, R. M. S.; BARROS, N. V. dos A. Consumo de alimentos prebióticos e probióticos por praticantes de musculação em academias de um município no Nordeste brasileiro. **RBNE - Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo, v. 13, n. 82, p. 888-895, 2020. Disponível em: <http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/1471>. Acesso em: 11 fev. 2021.

MOURA, A. B. **Monitoramento do processo fermentativo da kombucha de chá mate**. 2019. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Nutrição) – Centro Acadêmico de Vitória, Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, 2019.

NGUYEN, V. T. *et al.* Characterization of Cellulose Production by a *Gluconacetobacter xylinus* Strain from Kombucha. **Current Microbiology**, Berlin, v. 57, p. 449, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00284-008-9228-3>.

OLIVEIRA, M. M. de. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 7. ed. Petrópolis: Vozes, 2016.

PALUDO, N. **Desenvolvimento e caracterização de kombucha obtida a partir de chá verde e extrato de erva-mate: processo artesanal e escala laboratorial**. 2017. Trabalho de conclusão de curso (Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

ROSSONI, M. A. **Desenvolvimento e caracterização da bebida kombucha de erva mate (*Ilex paraguariensis*) utilizando diferentes fontes de carboidratos**. 2019. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal da Fronteira Sul, Laranjeiras do Sul, 2019. Disponível em: <https://rd.uffs.edu.br/bitstream/prefix/3599/1/ROSSONI.pdf>. Acesso em: 25 mar. 2021.

SANTOS, A. R. **Avaliação cinética da fermentação de chá de erva-mate tostada por SCOBY de kombucha**. 2020. Trabalho de conclusão de curso (Engenharia de Alimentos) – Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/218819?show=full>. Acesso em: 25 mar. 2021.

SOUZA, C de A. **Avaliação imunológica promovida pelo consumo de kombucha em camundongos diabéticos**. 2019. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/9/9133/tde-19022020-163912/pt-br.php>. Acesso em: 11 fev. 2021.

SRIHARI, T.; KARTHIKESAN, K.; ASHOKKUMAR, N.; SATYANARAYANA, U. Antihyperglycaemic efficacy of Kombucha in streptozotocin-induced rats. **Journal of Functional Foods**, Amsterdam, v. 5, n. 4, p. 1794-1802, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jff.2013.08.008>.

SUHRE, T. **Kombuchas produzidas e comercializadas no Brasil: características físico-químicas e composição microbiana**. 2020. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2020. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/211888>. Acesso em: 11 fev. 2021.

TEOH, A. L.; HEARD, G.; COX, J. Yeast ecology of Kombucha fermentation. **International Journal of Food Microbiology**, Amsterdam, v. 95, p. 119-126, 2004.

VILLARREAL-SOTO, S. A. *et al.* Understanding kombucha tea fermentation: a review. **Journal of Food Science**, Chicago, v. 83, n. 3, p. 580-588, 2018.

YASSIN, L. S. **Desenvolvimento de Smoothie fermentado por microorganismos da Kombucha com base no perfil de consumo, composição química, compostos bioativos e descrição sensorial**. 2019. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2019. Disponível em: <https://tede2.uepg.br/jspui/handle/prefix/2912> Acesso em: 11 fev. 2021.