

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS
Curso de Graduação em Farmácia-Bioquímica

**Kombucha: Estudo das Propriedades Funcionais e o Efeito das
Redes Sociais na Informação sobre a Bebida**

Myllena Farisco

Trabalho de Conclusão do Curso de
Farmácia-Bioquímica da Faculdade de
Ciências Farmacêuticas da Universidade de
São Paulo.

Orientador:

Prof. Dr João Paulo Fabi

São Paulo

2020

Sumário

1. INTRODUÇÃO	5
1.1. ORIGEM HISTÓRICA	6
1.2. PREPARO DO KOMBUCHA	8
1.3. COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MECANISMOS QUÍMICOS DA FERMENTAÇÃO DO KOMBUCHA	11
2. OBJETIVO(S)	14
3. MATERIAL E MÉTODOS	15
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
4.1. Kombucha na Internet	16
4.1.1. <i>Kombucha no Youtube</i>	17
4.1.2. <i>Kombucha no Facebook</i>	18
4.1.3. <i>Kombucha no Instagram</i>	20
4.2. Benefícios do Kombucha	21
4.2.1. <i>Kombucha e emagrecimento</i>	22
4.2.2. <i>Kombucha na melhora do trato gastrointestinal</i>	22
4.2.3. <i>Kombucha e ação antioxidante</i>	23
4.2.4. <i>Kombucha e atividade antimicrobiana</i>	24
4.2.5. <i>Kombucha e atividade desintoxicante</i>	24
4.3.6. <i>Kombucha e os efeitos anticancerígenos</i>	25
6. CONCLUSÃO	26
7. BIBLIOGRAFIA	28

LISTA DE ABREVIATURAS

Abreviaturas/Siglas Descrição

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária

ABKOM - Associação Brasileira de Kombucha

KBI - Kombucha Brewers Internacional

KT - Kombucha Tea

MAPA - Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento

Pubmed - Repositório digital da *U. S. National Library of Medicine*

SciELO - *Scientific Electronic Library Online*

SCOBY - *Symbiotic Culture Of Bacteria and Yeast*

RESUMO

FARISCO, MF. **Kombucha: Estudo das Propriedades Funcionais e o Efeito das Redes Sociais na Informação sobre a Bebida.** 2014. no. 9014760. Trabalho de Conclusão de Curso de Farmácia-Bioquímica – Faculdade de Ciências Farmacêuticas – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020.

Palavras-chave: Kombucha; Benefits Kombucha; probiotic tea

INTRODUÇÃO: O Kombucha é consumido desde 220 a.C. na Manchuria – China. Este chá fermentado origina-se de chá verde ou preto adoçado incubado em uma colônia simbiótica de bactérias e leveduras. Essas bactérias iniciam um processo de fermentação na qual seus substratos geram o sabor característico da bebida. A composição do Kombucha pode variar de acordo com o tempo, temperatura e pH da incubação. O produto da fermentação gera uma bebida rica em vitaminas, ácidos, ânions e outros produtos que são relacionados a propriedades benéficas à saúde. As atividades antibacterianas, antioxidantes, desintoxicantes e o equilíbrio na microbiota intestinal são as mais relatadas e pesquisadas. Porém, diante de uma composição tão rica, existem sites que anunciam até 70 benefícios relacionados ao Kombucha, que nem sempre possuem evidências científicas. **OBJETIVO:** Revisar a bibliografia científica existente sobre Kombucha e avaliar se os benefícios e possíveis riscos do uso do chá são equivalentes às prerrogativas publicadas em revistas e mídias sociais. **MATERIAL E MÉTODOS:** Realizou-se a revisão dos principais artigos científicos internacionais e nacionais relacionados ao Kombucha, publicados nas bases de dados Pubmed, ISI Web of Science, NCBI, SciELO e Google Scholar. Como critério de inclusão, foi determinado o período de 1995-2020. Bem como, a busca e análise de publicações realizadas em sites de notícias, mídias sociais e revistas de saúde. **RESULTADOS:** Na internet, pode-se observar alta popularidade do kombucha, a presença de publicações em sites, plataforma de vídeos e redes sociais. Observou-se o compartilhamento de experiências dos usuários, consultas e receitas e alegações de benefícios, mas nem sempre as informações eram verdadeiras ou possuem robustez no conteúdo. O trabalho aprofundou algumas práticas realizadas pelos

usuários e nos benefícios com maior apelo na rede. **CONCLUSÃO:** Após uma análise das publicações da internet *versus* os artigos publicados, pode-se afirmar que o kombucha possui uma série de efeitos positivos no organismo e com resultados promissores em diversos estudos. No entanto, é necessário senso crítico ao ler e compartilhar os conteúdos do kombucha na internet, pois na sua maioria não apresentam evidências científicas robustas sobre os reais efeitos benéficos do seu consumo.

1. INTRODUÇÃO

A demanda dos consumidores por alimentos e bebidas "saudáveis" é considerada uma força motriz por trás do crescimento do setor de alimentos funcionais (Kim *et al.*, 2020). Na década de 90, a Secretaria de Vigilância Sanitária regulamentou essa nova concepção de alimentos da seguinte forma: "alimento funcional - todo alimento ou ingrediente que, além das funções nutricionais básicas, quando consumido na dieta usual, produz efeitos metabólicos e/ou fisiológicos benéficos para a saúde, devendo ser seguro para consumo sem supervisão médica" (Anvisa, 1999).

Valorizados pela sua capacidade de gerar benefícios para a saúde além da carga nutricional, os alimentos funcionais viraram tendência na modernidade. A facilidade de acesso a diversos conteúdos referentes aos alimentos funcionais (como as redes sociais, canais na plataforma *YouTube* etc.) fez com que a procura por esses alimentos aumentasse, tanto em sua quantidade quanto em sua diversidade. Nesse contexto, temos a popularização do consumo de probióticos, que são "microrganismos vivos capazes de melhorar o equilíbrio microbiano intestinal produzindo efeitos benéficos à saúde do indivíduo" (Anvisa, 2014).

Dentre os produtos comercializados contendo bactérias probióticas, podemos citar leites fermentados, iogurtes, comprimidos e suspensões orais. Há uma tendência que o consumo de probióticos em forma de alimento seja mais receptível que na forma medicamentosa. Com isso, um dos alimentos que ganhou espaço nos meios de propagação de conteúdo é o *kombucha* (em inglês, *kombucha fermented tea* ou *KT*).

Originário do leste asiático (Jayabalan *et al.*, 2014), o kombucha tem aparecido com mais frequência nas prateleiras de lojas de produtos naturais (Jayabalan *et al.*, 2014.) e chamado a atenção de diversos especialistas da área da alimentação e saúde, que procuram entender os efeitos desse alimento no organismo e seus benefícios, devido à sua diversidade de composição química.

1.1. ORIGEM HISTÓRICA

A origem do kombucha remete ao século 2 a.C, na região da Manchúria, controlada pela dinastia Tsin (Kapp, Sumner 2011). Acreditava-se que a bebida possuía propriedades mágicas. Com o estabelecimento de rotas comerciais, passou a ser consumido no leste europeu (Jayabalan *et al.*, 2014; Greenwalt *et al.*, 2000), sobretudo na Rússia, sendo utilizada para combater reumatismo e hemorroidas (Greenwalt *et al.*, 2000). Foi encontrado, na virada do século XX, em países mais próximos do ocidente como o Alemanha – sob os nomes de *Heldenpilz* ou *Kombuchaschwamm* (Jayabalan *et al.*, 2014).

Durante o período anterior à Segunda Guerra Mundial, o consumo do kombucha se espalhou através da Europa ocidental e ao norte da África, principalmente nas colônias francesas (Greenwalt *et al.*, 2000; Jayabalan *et al.*, 2014.). Durante a Segunda Guerra, a escassez de produtos para fabricação tornou o consumo mais difícil, deixando a bebida um pouco menos popular (Jayabalan *et al.*, 2014). No período após a Segunda Guerra, o kombucha tornou-se bastante popular na Itália – apelidada de *funkochinese* (Jayabalan *et al.*, 2014). Sua popularidade também cresceu na Suíça, após a divulgação de que os benefícios do consumo do kombucha eram equivalentes ao consumo de iogurte (Jayabalan *et al.*, 2014).

Nos E.U.A. a industrialização do kombucha começou na região da Califórnia, em torno da década de 1990. Depois que o kombucha ganhou sua popularidade entre os consumidores, houve o aumento de empresas de kombucha que se estabeleceram em todo os Estados Unidos tornando fácil encontrar kombucha comercial, mesmo em lojas de varejo locais.

À medida que a indústria do kombucha cresce, em 2014, uma organização sem fins lucrativos chamada *Kombucha Brewers Internacional* (KBI) foi criada para ajudar com regulamentos e legislações relacionadas com o Kombucha (Kim *et al.*, 2020).

No Brasil a regulamentação ocorreu em setembro de 2019, na qual o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento definiu o Kombucha como: “a

bebida fermentada obtida através da respiração aeróbia e fermentação anaeróbia do mosto obtido pela infusão ou extrato de *Camellia sinensis* e açúcares por cultura simbiótica de bactérias e leveduras microbiologicamente ativas (SCOBY)”. Na norma também foram estabelecidos parâmetros analíticos, classificação (alcoólica ou não alcoólica), rotulagem, composição e proibições.

Em 2019, a *Kombucha Brewers International* (KBI) tinha 235 empresas de kombucha registradas, conforme descrito na tabela abaixo.

Tabela 1 - Tabela Números de empresas registradas na KBI; (Adaptada: KIM, 2020)

Número de empresas de Kombucha registradas na KBI (n =235)	
Região	Países (número de empresas)
Ásia e Oceania (n = 31)	Austrália (15); China (4); Índia (1); Japão (1); Nova Zelândia(7); Coreia do Sul (2); Tailândia (1)
Europa (n = 30)	Bélgica (1); Finlândia (2); França (1); Alemanha (2); Islândia (1); Irlanda (2); Holanda (2); Portugal (1); Eslovênia (1); Espanha (9); Suíça (1); Turquia (2); Reino Unido (5);
América do Norte (n = 162)	Canadá (28); Estados Unidos (134)
América Latina (n = 12)	Brasil (3); México (9)

Criada em 2018, a Associação Brasileira de Kombucha (ABKOM) é uma associação sem fins lucrativos com o intuito proteger e representar os produtores comerciais de kombucha do Brasil. A ABOKOM busca a regulamentação nacional da bebida, desenvolvimento de padrões de identidade e qualidade, ampliação do setor, bem como, a melhoria dos insumos, equipamentos e matéria prima. Em 2019, a associação possuía 49 produtores associados com um faturamento de 11 milhões de reais e 500 mil litros por mês.

1.2. PREPARO DO KOMBUCHA

As receitas de preparo do kombucha são muito variadas, uma vez que cada povo tem a sua tradição própria (Jayabalan *et al.*, 2014). No entanto, a receita mais comum é feita pela infusão de folhas de chá preto em água fervente, adoçado com açúcar (50 a 150g/L), por aproximadamente 10 minutos. Depois de remover as folhas de chá, a mistura é reservada até que alcance a temperatura ambiente, e a cultura microbiana de um preparo anterior (denominada *SCOBY – Symbiotic Culture Of Bacteria and Yeast*) é adicionada com aproximadamente 100 mL de kombucha de um preparo anterior. A mistura então é coberta e incubada por 7 a 10 dias, já que períodos maiores podem tornar a bebida mais ácida e menos palatável. A cultura microbiana é removida, e a bebida está pronta para consumo. O consumo recomendado varia de 100 a 300 mL por dia (Greenwalt *et al.*, 2000).

Algumas variações podem ser encontradas, sobretudo na fonte do *SCOBY* e do substrato que servirá de base para a atividade microbiológica. Há registros da fermentação de chá preto, de chá verde e chá de oolong (Houlborn *et al.*, 2017; Watawana *et al.*, 2015);

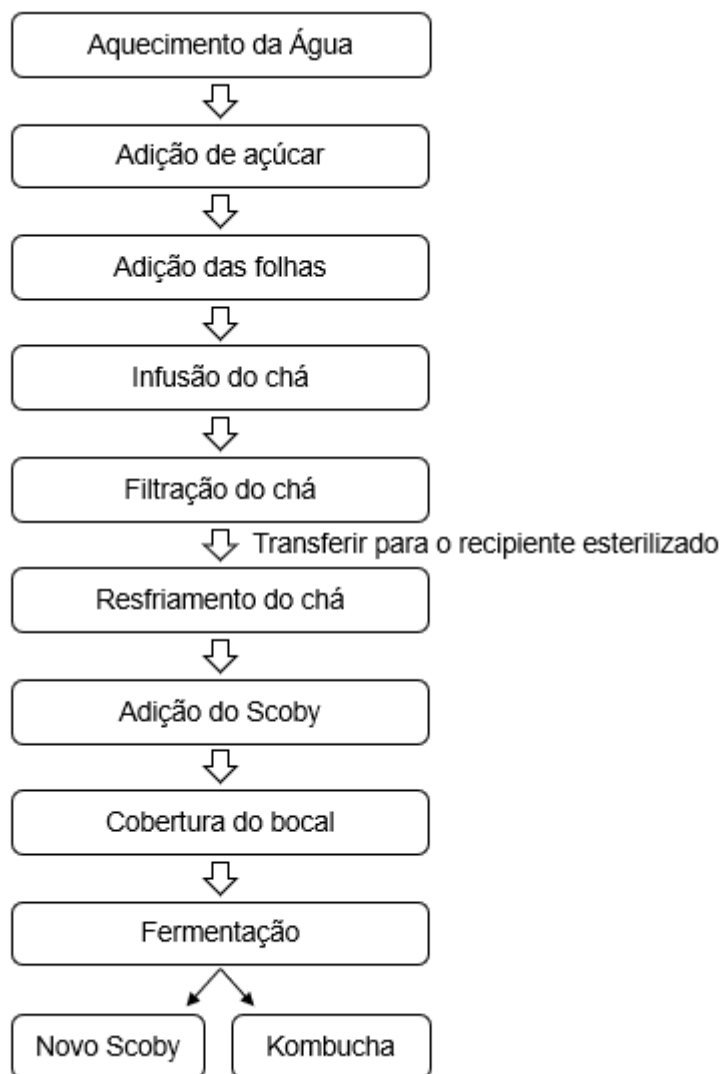


Figura 1 - Preparo do kombucha;

Uma série de fatores podem interferir na fermentação do kombucha, como o substrato, o tempo de fermentação, a temperatura e o pH (Villarreal-Soto *et al.*, 2018).

O principal substrato para fermentação é o chá preto ou o verde contendo de 5% a 8% de sacarose (Jayabalan *et al.*, 2014). No entanto, outros substratos, como suco de uva (Ayed *et al.*, 2016) e água de coco (Watawana *et al.*, 2015), podem ser utilizados, resultando em possíveis resultados terapêuticos diferentes do kombucha tradicional (Villarreal-Soto *et. al.*, 2018).

O tempo de fermentação também é fator crucial, podendo variar entre 7 e 60 dias (Villarreal-Soto *et al.*, 2018). No entanto, o período ideal de fermentação é de

aproximadamente 15 dias (Chu *et al.*, 2005). O tempo prolongado de fermentação pode fazer com que a acidez da bebida se torne prejudicial para o consumo humano, além de alterar o sabor para algo mais avinagrado (Greenwalt *et al.*, 2000).

Geralmente, os valores de temperatura da fermentação do kombucha variam entre 22°C e 30°C. A manutenção da temperatura durante o processo fermentativo é essencial para o melhor crescimento microbiológico e atividade enzimática (Villarreal-Soto *et al.*, 2018).

O pH é um dos principais fatores de alteração da fermentação do kombucha, porque altera o desenvolvimento microbiológico e pode alterar a atividade antioxidante dos compostos químicos do kombucha (Loncar *et al.*, 2006).

Tabela 2 – Análise de fatores durante a fermentação em diferentes substratos (Adaptada: Jakubczyk, 2020)

Análise de fatores durante a fermentação em diferentes substratos			
Tipo de substrato	Tempo de fermentação (dias)	pH	Álcool [%]
Kombucha de Chá verde	0	5,54	0
	1	3,50	0,2
	7	2,61	3,0
	14	2,49	2,75
Kombucha de Chá preto	0	5,34	0
	1	3,54	0,3
	7	2,62	3,25
	14	2,53	2,0
Kombucha de Chá branco	0	6,53	0
	1	3,56	0,4
	7	2,53	3,5
	14	2,37	3,0

Pode-se observar na Tabela 2 que os principais valores variam de acordo com o tempo de fermentação. Ressalta-se que todas as amostras apresentam maior redução de pH entre o dia 0 para o dia 1. Isto ocorre porque é exatamente o momento de adição da colônia (SCOBY) ao chá para iniciar a fermentação. Durante o processo, o pH segue diminuindo devido à conversão de açúcar em ácido acético. Outro ponto

que se pode destacar, é que no 7º dia todos os substratos atingiram o valor máximo de teor alcoólico.

1.3. COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MECANISMOS QUÍMICOS DA FERMENTAÇÃO DO KOMBUCHA

Ao término do processo, o produto final da fermentação é constituído de açúcares, polifenóis (como, por exemplo, as catequinas), ácidos orgânicos, lisina, fibras, etanol, aminoácidos e elementos essenciais como Na, K, Ca, Cu, Fe, Mn, Ni e Zn; algumas vitaminas hidrossolúveis como C, B e B2, catalase, dióxido de carbono, algumas substâncias antibióticas e algumas enzimas hidrolíticas (Watawana *et al.*, 2015).

Tabela 3 - Composição química do Kombucha (Adaptada: Villarreal-Soto, 2018)

Composição Kombucha		
	Composto	Tempo de fermentação (dias)
Ácidos Orgânicos	Ácido acético	15 d - 30 d
	Ácido Glucónico	60 d
	Ácido Glucorônico	21 d
	Ácido Láctico	18 d
Vitaminas	B1	15 d
	B2	10 d
	B6	15 d
	B12	15 d
	C	10 d
Compostos gerais	Etanol	20 d
	Proteínas	12 d
	Polifenóis	15 d
Minerais	Cu, Fe, Mn, Zn, Ni	15 d
Ânions	F ⁻ , Cl ⁻ , Br ⁻ , I ⁻ , NO ₃ ⁻ , HPO ₄ ²⁻ ,	7 d
	SO ₄ ²⁻	

A atividade microbiológica do kombucha se inicia com a conversão dos açúcares mais complexos pelas leveduras, resultando em glicose e frutose (Greenwalt

et al., 2000). A glicose resultante é utilizada sobretudo na produção de etanol e dióxido de carbono (Sievers *et al.* 1995). Há então a oxidação do etanol pelas acetobactérias, que resulta em acetaldeído e, em seguida, em ácido acético (Sievers *et al.* 1995). Em processos secundários das acetobactérias, a glicose se torna ácido glucônico, tendo ainda a atividade bacteriana que resulta em ácido acético, ácido glucônico e celulose (Frank apud Greenwalt et al., 2000).

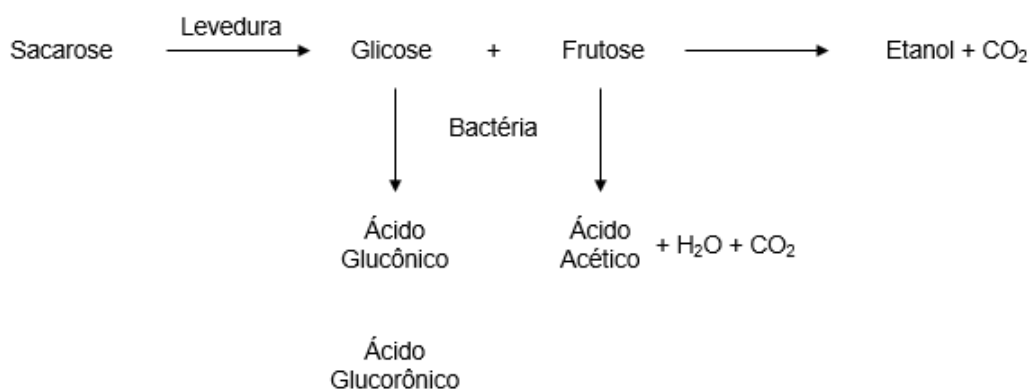


Figure 2 – Fermentação do Kombucha (Adaptado: Villarreal-Soto, 2018)

Uma investigação feita através de espectrometria de massas identificou a presença de glicose, frutose, ácido acético e ácido glucônico em maiores quantidades no kombucha (Sievers *et al.*; Roussin, 1996). Outros componentes que podem ser encontrados são componentes de chá e pequenos metabólitos, como orcinol, atranorina, e os ácidos orselínico, lecanórico e fumarprotocetrárico, decorrentes da atividade das leveduras (Greenwalt et al., 2000).

Tabela 4 – Análise da composição do Kombucha (Adaptada: Greenwalt et al. 2000).

Análise da composição do Kombucha						
Tempo de fermentação (dias)	Sacarose (g/L)	Glicose (g/L)	Frutose (g/L)	Ácido Glurônico (g/L)	Etanol (g/L)	Ácido Acético (g/L)
10	18,2	28,8	16,4	2,8	3,6	2,1
30	0	30,2	0,35	8,9	7	13,1

A composição microbiana do kombucha é derivada da ação de uma colônia microbiana flutuante composta por bactérias aeróbias e leveduras (SCOBY). A cada produção de kombucha, um novo biofilme é formado, e esta colônia pode ser usada para fazer lotes subsequentes de kombucha (Greenwalt et al., 2000). A composição

microbiana exata não pode ser dada, uma vez que depende da fonte do inóculo para a fermentação do chá (Jayabalan et al., 2014).

Tabela 5 – Composição do microbiana mais comuns no Kombucha (Adaptada: Greenwalt et al. 2000).

Microorganismos presentes no Kombucha	
Bactérias	Leveduras
Acetobacter	Brettanomyces
<ul style="list-style-type: none"> • Acetobacter xylinum • Acetobacter aceti • Acetobacter pasteurianus 	<ul style="list-style-type: none"> • Brettanomyces bruxellensis • Brettanomyces intermedius
Gluconobacter	Candida
	<ul style="list-style-type: none"> • Candida famata
	Mycoderma
	<ul style="list-style-type: none"> • Mycotorula Pichia • Pichia membranaefaciens
	Saccharomyces
	<ul style="list-style-type: none"> • Saccharomyces cerevisiae subsp. Aceti • Saccharomyces cerevisiae subsp. cerevisiae
	Schizosaccharomyces Torula
	Torulaspota delbrueckii
	Torulopsis
	Zygosaccharomyces
	<ul style="list-style-type: none"> • Zygosaccharomyces bailii • Zygosaccharomyces rouzii

2. OBJETIVO(S)

O atual trabalho tem como objetivo analisar o kombucha sob a ótica do entendimento da ANVISA e literatura científica, bem como verificar os efeitos do kombucha no organismo e seus possíveis benefícios como alimento funcional e discutir se os benefícios atribuídos ao chá nas redes sociais possuem embasamento científico, para assim esclarecer ao leitor quais as alegações veiculadas nas redes podem ser atribuídas ao kombucha.

3. MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia de pesquisa aplicada a este trabalho é a de pesquisa bibliográfica, analisando-se uma série de artigos científicos e acadêmicos internacionais e/ou nacionais a respeito dos efeitos da kombucha, observando-se os resultados obtidos em procedimentos científicos e comparando-os entre si, além de analisar a literatura acadêmica sobre o kombucha e os efeitos do probiótico. Na busca, utilizou-se as bases de dados como Pubmed, ISI Web of Science, NCBI, SciELO, com as palavras chaves: “Kombucha”, “Benefits Kombucha”, “Probiotics”.

As considerações aqui apresentadas partem de uma metodologia qualitativa de revisão de artigos científicos e publicações feitas em sites de notícias, *blogs*, mídias sociais com as mesmas palavras chaves.

Os critérios de inclusão utilizados foram publicações nas línguas portuguesa, inglesa e espanhola em período de 1995-2020.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Kombucha na Internet

Iniciamos a busca na internet com a pesquisa do termo “Kombucha” no Google, obtendo aproximadamente 33.600.000 resultados em 0,85 segundos.

Na primeira página é encontrada a definição do Kombucha na Wikipédia, na qual relaciona o termo com: Kefir, Kimchi, Chucruts, Kvas, que também são produtos fermentados.

Seguindo adiante na primeira página, observamos um quadro com “As pessoas também perguntam” que são as principais perguntas relacionadas ao Kombucha:

- *Quanto posso tomar de Kombucha por dia?*
- *Quais os perigos do Kombucha?*
- *Como fazer o Kombucha pela primeira vez?*
- *O que é Kombucha e onde encontrar?*
- *Pode tomar Kombucha todo dia?*
- *Pra que serve Kombucha emagrece?*

As perguntas refletem um interesse de conhecer o kombucha e a falta de informação sobre o tema. As respostas trazem publicações de sites populares que, em sua maioria, trazem um conteúdo sem robustez, nem sempre claros e sem referência. Alguns sites chegaram a consultar uma nutricionista para responder às indagações.

Seguindo adiante na primeira página de resultados do Google, temos dois destaques. O primeiro trata-se de receitas, ou seja, sites de culinária ensinam a fazer o kombucha. Em segundo temos os vídeos, que na maioria mostram como fazer o kombucha, os benefícios e outros usos do kombucha, como, por exemplo, a máscara facial.

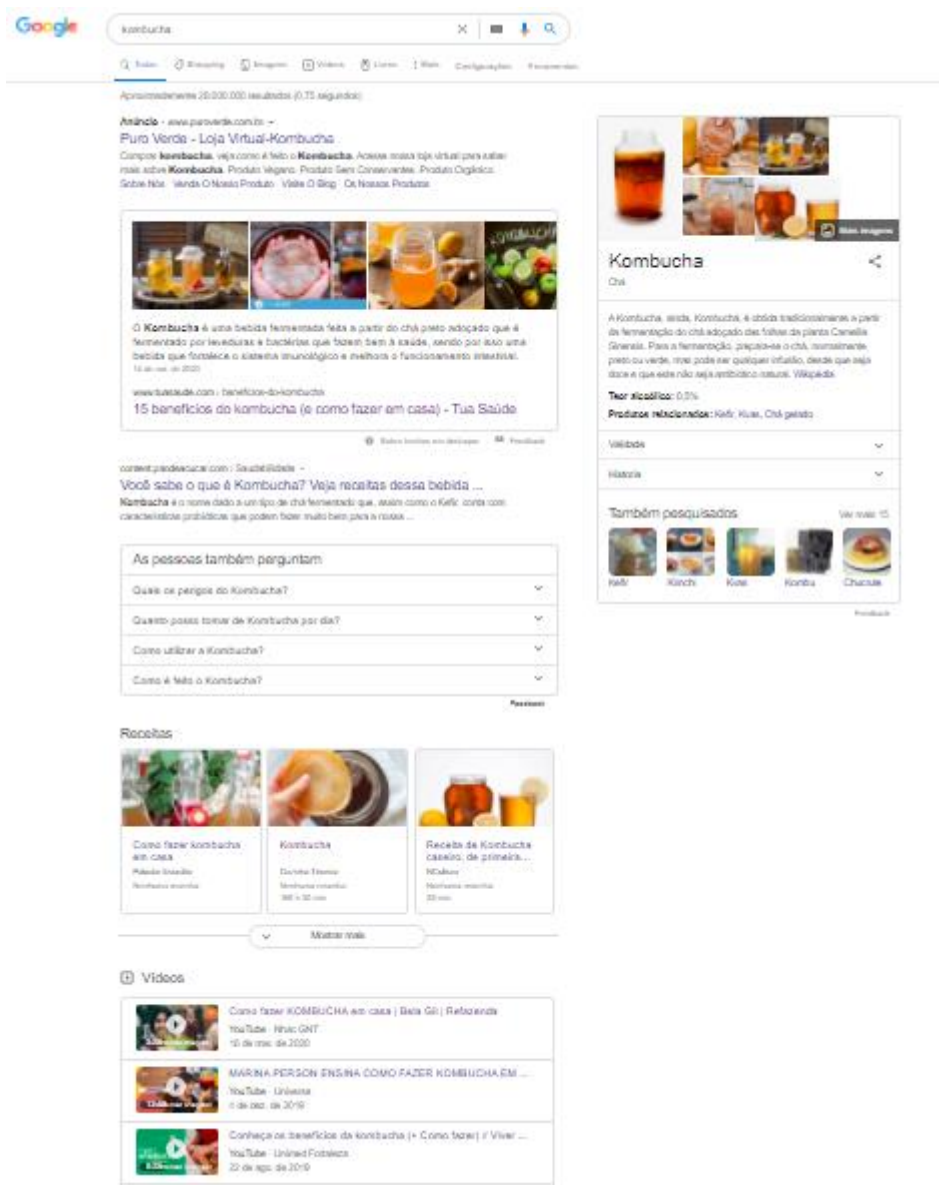


Imagem 1 – Printscreen da primeira página do Google na busca do termo “Kombucha”

4.1.1. Kombucha no Youtube

Na plataforma do *Youtube* são exibidos tanto produções caseiras onde pessoas mostram como cultivam seu próprio Kombucha em casa, quanto vídeos de receitas que foram ao ar na televisão, como do programa “Nhaç”, da nutricionista Bela Gil.

Um dos destaques do *Youtube* é o canal “Fermenta com ciência” que possui cerca de 136,3 mil inscritos e gerenciado por pelo biólogo e coach de nutrição integrativa, Lucas Montanari que atualmente também possui um cargo de diretor na AKBOM. Sua aula de “como fazer kombucha” tem cerca de 145.974 visualizações e

é um dos vídeos com mais visualizações sobre o assunto em português. O conteúdo gerado pelo canal é bom e com uma linguagem acessível. Apesar do *youtuber* possuir uma formação para tratar do assunto com responsabilidade, nos vídeos não possui fontes científicas dos fundamentos apresentados.

4.1.2. *Kombucha no Facebook*

Quando é realizada a busca do termo “Kombucha” no Facebook, ela retorna uma série de grupos e páginas com dicas de como produzir o kombucha em casa, além de grupos de compartilhamento de SCOBY.

Tradicionalmente, o Kombucha foi difundido devido ao compartilhamento do material de cultura (SCOBY) entre seus criadores. Nos EUA, em 1995, isso causou preocupação sobre a segurança para o processamento e consumo do Kombucha. Em 2013, foi publicada a análise de risco e o manual de orientação de processamento para produzir com segurança o Kombucha. (Kim *et al.*, 2020).

No grupo “Kombucha Brasil” há uma variedade de postagens relacionadas à segunda fermentação do chá, ou popularmente conhecida nos grupos como “F2”. Nessa etapa, geralmente é acrescida alguma fruta para dar sabor ao Kombucha. O compartilhamento dessas informações é feito por experiências pessoais e tentativa e erro de cada participante do grupo.

Outra consulta comum no *Facebook* é verificação de qualidade do SCOBY. Durante a fermentação é possível que haja a contaminação por outros microrganismos tornando o SCOBY impróprio para uso. A constatação da contaminação nos grupos é realizada através do compartilhamento de fotos e análise visual dos participantes, sem nenhuma testagem de medição de pH ou temperatura.

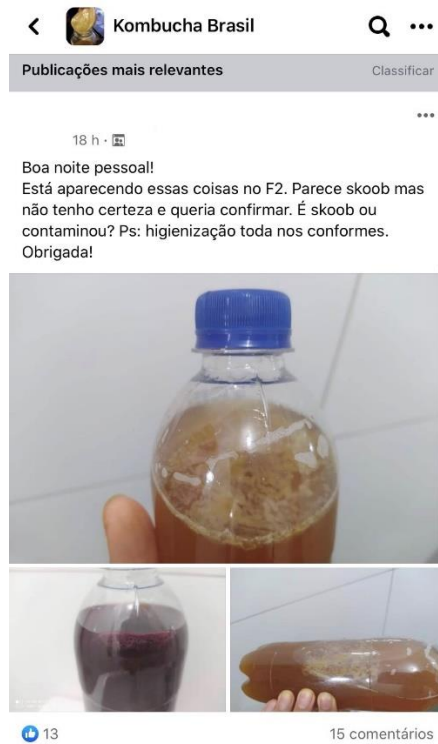


Imagem 2 – Publicação retirada do grupo “Kombucha Brasil” no Facebook

É importante ressaltar que a contaminação do SCOBY pode acontecer em altas temperaturas e devido ao aumento da composição de bactérias do ácido láctico (St-Pierre; 2019). Ademais, o pH abaixo de 4,6 controla o crescimento de microrganismos contaminantes indesejáveis. (Pakravan *et al.*, 2017) e a contaminação por microrganismos patogênicos pode causar distúrbios de saúde como tontura e náusea, reações alérgicas e dores de cabeça (Villarreal-Soto *et. al*, 2018).

Outra publicação que chama atenção é sobre o descarte de SCOBY. Existem participantes que fazem máscaras faciais com o SCOBY excedente, havendo, inclusive, uma matéria publicada em 2019 no site “Casa Vogue” que dá a receita da máscara feita com SCOBY, na qual a modelo Isabeli Fontana recomenda: “*ela serve para limpar o rosto e é ótima para quem tem acne*”. Entretanto, não foram encontradas evidências científicas dessas receitas de máscaras faciais na publicação do site e nem nos grupos.

Na literatura, podemos citar um artigo do Pakravan, de 2017, que relaciona o uso do Kombucha em tratamentos cosméticos. A pesquisa concluiu que o uso de Kombucha melhora a espessura e flexibilidade da pele envelhecida e aponta que,

provavelmente, a melhora está relacionada às atividades dos flavonoides, que seriam capazes de reparar o tecido conjuntivo.

Entretanto, o estudo sugere que o Kombucha é um candidato potencial para produtos naturais cosméticos/cosméticos funcionais, ressaltando que mais pesquisas são necessárias para elucidar os mecanismos desses possíveis efeitos biológicos.



Imagem 3 – Publicação “Máscara de Kombucha: aprenda o truque de beleza da Isabeli Fontana” retirada do site Casa Vogue

4.1.3. Kombucha no Instagram

No *Instagram*, observa-se um resultado de mais perfis comerciais do Kombucha. Apesar de não haver um manual ou regulamentação para troca de colônias, a comercialização do Kombucha foi regulamentada a partir da Instrução Normativa 41, que criou os padrões de identidade e qualidade do Kombucha, incluindo os parâmetros analíticos que devem ser observados pelos produtores e importadores do produto (MAPA).

No *Instagram*, a *hashtag* “Kombucha” é citada em 2 milhões de publicações e a *hashtag* “KombuchaBenefits” está presente em 1,2 milhão de publicações.

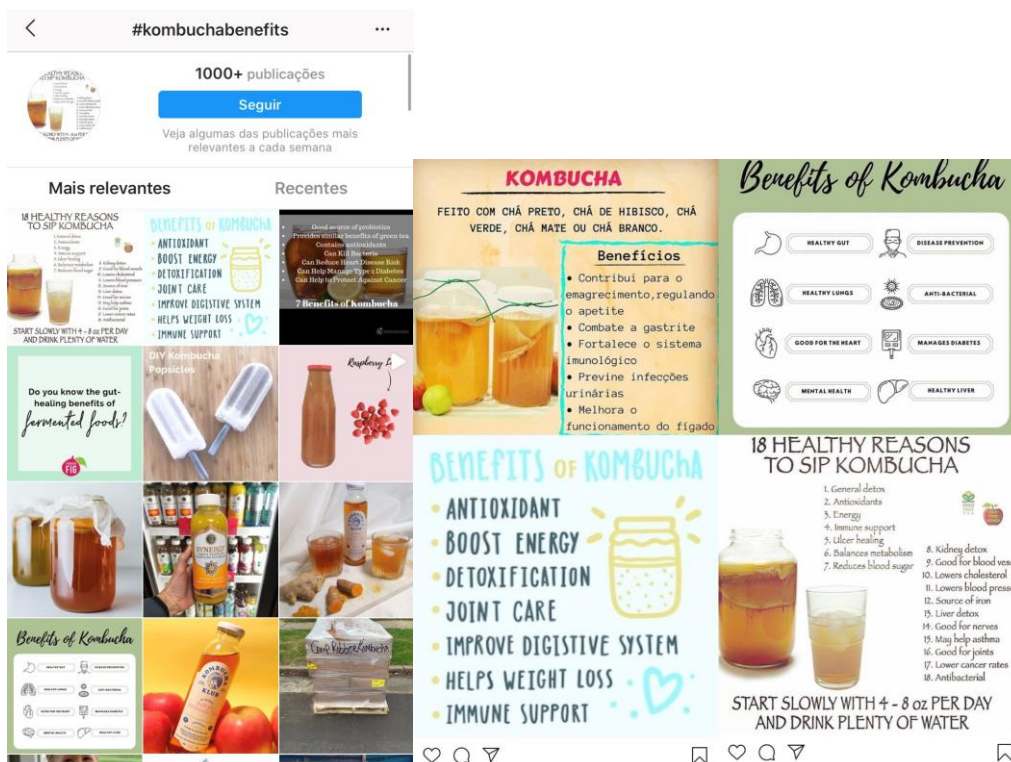


Imagem 4 – Resultados da busca Kombucha no Instagram

No *Instagram* são encontrados diversos perfis de marcas de Kombucha e publicações que relacionam o kombucha a inúmeros benefícios de saúde.

Embora o Kombucha seja uma bebida regulamentada e com uma composição físico-química rica, alguns benefícios indicados não são comprovados ou são maximizados nas propagandas. Assim, a fim de identificar possível superficialidade na discussão de alguns benefícios alegados na rede social, o texto a seguir irá aprofundar a base científica dos benefícios mais citados na rede social.

4.2. Benefícios do Kombucha

Associa-se o uso do kombucha a uma série de efeitos positivos na saúde humana, como a melhora da atividade intestinal; no desconforto gástrico; dos sintomas de hemorroidas; de sintomas de diversos tipos de câncer, além de combate às dores causadas pela artrite e à perda de memória (Houlborn *et al.*, 2017; Watawana *et al.*, 2015; Viña *et al.*, 2014;).

No entanto, recentes estudos têm demonstrado que o consumo excessivo (Houlborn *et al.* 2017), bem como o consumo do Kombucha preparado de forma inadequada (Greenwalt *et al.*, 2000) podem estar associados a diversos sintomas negativos como acidose láctica e disfunção hepática (Houlborn *et al.*, 2017), bem como problemas no fígado e infecções cutâneas (Ernst, 2003).

O aumento da procura pela bebida instiga os pesquisadores a produzir ainda mais estudos a respeito do kombucha, dos quais podemos encontrar alguns resultados sobre seus efeitos benéficos.

4.2.1. Kombucha e emagrecimento

Em uma das reportagens observadas, verifica-se a indicação do emagrecimento como benefício da bebida. A manchete do site “Casa Vogue”, de junho de 2018, por exemplo, é “*Kombucha: saiba tudo da bebida milenar que emagrece*”. O texto enumera 14 benefícios do Kombucha e menciona que “*6. Obesidade: ele não é milagroso, mas equilibra o metabolismo e ajuda no funcionamento do intestino. Ou seja, emagrece sem muito segredo*”. A matéria não apresenta estudos referentes a essa atribuição e nem os outros benefícios.

Ao conferir a literatura, há poucas informações científicas referentes ao emagrecimento com o uso do kombucha. Os efeitos indiretos na obesidade estão relacionados aos efeitos do kombucha na melhora da diabetes mellitus tipo 2 (Jayabalan *et al.*, 2014). Entretanto, outro estudo demonstrou que em ratos induzidos a diabetes do tipo 2, tanto o consumo de chá preto quanto o de kombucha induziram ganho de peso (Morshedi *et al.*, 2010). Portanto, é precoce atribuir a perda de peso ao Kombucha, já que não foram identificados estudos que relacionam o uso da bebida para tratamento ou prevenção da obesidade.

4.2.2. Kombucha na melhora do trato gastrointestinal

O Kombucha tem como um de seus benefícios principais a atividade probiótica. Probióticos, de acordo com a legislação brasileira, são:

“microrganismos capazes de melhorar o equilíbrio microbiano intestinal produzindo efeitos benéficos à saúde do organismo” (Brasil, 2002).

A atividade probiótica do kombucha decorre de sua principal cultura simbiótica, que contém acetobactérias e leveduras (Kozyrovskaya *et al.*, 2012). A composição microbiológica exata do kombucha pode variar de acordo com a fonte do SCOBY originador, sendo encontradas *Gluconacetobacter xylinus*, *G. kombuchae sp. nov.*, *Acetobacter nitrogenifigens sp. Nov* e *Acetobacter intermedius sp. nov.*

Os microrganismos presentes no Kombucha produzem compostos ricos em ácidos orgânicos, fibras e aminoácidos (Kozyrovskaya *et al.*, 2013). Esses elementos servem como substrato energético para o desenvolvimento de microrganismos da microbiota intestinal. A manutenção da microbiota intestinal saudável é importante por ajudar no combate a problemas como alergias, doenças autoimunes e outras doenças crônicas (Watawana *et al.*, 2015).

4.2.3. Kombucha e ação antioxidante

Uma série de doenças estão ligadas aos chamados “radicais livres”, que criam estresse oxidativo, trazendo desequilíbrio ao sistema imunológico do organismo e dificultando o funcionamento das defesas antioxidantes.

Alguns elementos encontrados no Kombucha derivados do chá preto utilizado na preparação da bebida ajudam no combate aos radicais livres (Viña *et al.*, 2014). Alguns compostos fenólicos presentes no chá preto são potencializados pelo Kombucha, tornando a bebida um potente antioxidante.

Comparando-se o chá preto e o Kombucha, é possível verificar atividade antioxidante maior no chá fermentado devido à maior concentração de polifenóis, tornando-o cem vezes mais antioxidante que a vitamina C e vinte e cinco vezes mais que a vitamina E, demonstrando que o consumo do kombucha é eficaz no aumento de ingestão de componentes químicos que possam diminuir o excesso de radicais livres no organismo (Adriani *et al.*, 2011).

Os polifenóis são considerados um dos principais grupos de elementos capazes de combater os radicais livres (Srihari *et al.*, 2012). Esses polifenóis são encontrados em uma alta quantidade principalmente nas folhas de chá preto e verde (Jayabalan *et al.*, 2014., 2014). Há um aumento considerável de pequenas moléculas ligadas aos compostos de fenóis na presença de um meio ácido ou quando há a liberação de enzimas por bactérias e leveduras, causando a degradação das moléculas complexas, e, por conseguinte, aumentando a atividade antioxidante (Srihari *et al.*, 2012).

4.2.4. Kombucha e atividade antimicrobiana

Em algumas publicações em redes sociais, é possível encontrar a relação do Kombucha com a melhora da gastrite.

Por exemplo, no site “Tua Saúde” a manchete cita “Kombucha melhora gastrite: elimina o *H. pylori*”. Esta publicação não apresenta referência científica, entretanto, traz uma informação verdadeira. A alegação está relacionada à ação antimicrobiana do chá, que apresenta essa atividade devido à presença de ácidos orgânicos, acético e catequinas que são capazes de inibir algumas de bactérias Gram-positivas e Gram negativas (Jayabalan *et al.*, 2014).

O Kombucha demonstrou habilidade de inibir o crescimento de patógenos como: *Helicobacter pylori* (Causador de úlceras), *Escherichia coli* (comum causador de diarreias), *Entamoeba cloacae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermis*, *Agrobacterium tumefaciens*, *Bacillus cereus*, *Aeromonas hydrophila*, *Salmonella typhimurium*, *Salmonella enteritidis*, *Shigella sonnei*, *Leuconostoc monocytogenes*, *Yersinia enterocolitica*, *Campylobacter jejuni* e *Candida albicans* (Watawana *et al.*, 2015).

4.2.5. Kombucha e atividade desintoxicante

Em sua composição química, o Kombucha apresenta componentes químicos semelhantes aos produzidos pelo corpo humano para o processo de

desintoxicação. Desta maneira, ao incorporar o chá fermentado na dieta há uma redução da carga de desintoxicação do fígado. Esse processo ocorre devido à presença de ácido glucurônico decorrente da fermentação e ácido málico da composição do chá. Tais compostos possuem a capacidade de se ligar a determinadas toxinas e auxiliar na eliminação do corpo (Watawana et al., 2015). A *Gluconacetobacter sp.* é um produtor primário de ácido D-sacárico-1,4-lactona (DSL) e foi considerado o principal microrganismo responsável pela propriedade hepatoprotetora (Wang et al., 2013).

4.3.6. Kombucha e os efeitos anticancerígenos

Alguns estudos mostraram que as propriedades anticancerígenas do Kombucha decorre da presença de polifenóis, que possuem capacidade para inibir mutações genéticas, inibir a proliferação de células cancerosas, induzir apoptose de células cancerosas e a capacidade de diminuir metástase (Watawana et al., 2015). Segundo o artigo de revisão de Jayabalan et al. 2014, pode-se constatar essas atividades nas seguintes células:

Atividade antiproliferativa:

- Em células HeLa (carcinoma epitelial do colo do útero),
- Em HT-29 (côlon adenocarcinoma);
- Em MCF-7 (adenocarcinoma da mama)

Efeitos citotóxicos

- nas células 786-O (carcinoma renal humano)
- U2OS (osteossarcoma humano)

Motilidade celular

- Em A549 (carcinoma de pulmão humano),
- U2OS;
- nas células 786-O;

Reduziram as atividades:

- da metaloproteinase-2 da matriz (MMP-2) em células A549
- da MMP-9 em células 786-O.

Diversos estudos foram conduzidos em ambiente *in vitro* ou utilizando cobaias, sendo ainda o caminho científico para se determinar os reais efeitos

anticancerígenos longo. Entretanto, como exposto anteriormente sobre a composição química do kombucha, é questão de tempo que estudos utilizando coorte de humanos possam ser realizados para se determinar os reais efeitos anticancerígenos da bebida.

6. CONCLUSÃO

Através do presente trabalho, pode-se concluir que o kombucha produz uma série de efeitos positivos no organismo humano, com efeitos em diversas partes do corpo humano com resultados promissores em diferentes estudos. A procura por um alimento que fosse o mais natural possível e trouxesse benefícios para o metabolismo humano impulsionou os estudos acerca do kombucha e início da comercialização em massa através da industrialização do chá fermentado.

Sob a ótica de “alimento funcional”, os estudos apontam que o kombucha tem um efeito positivo no organismo, com efeitos metabólicos e fisiológicos positivos, tornando o kombucha um alimento funcional. Os estudos indicam que o kombucha tem uma ótima atividade antioxidante por conta da presença de polifenóis, possui compostos que serão metabolizados e favorecerão positivamente a microbiota intestinal, trazendo equilíbrio para todo o trato digestivo, e de forma indireta poderia auxiliar no tratamento de uma série de doenças como o câncer, artrite e doenças autoimunes.

No entanto, é necessária extrema cautela no seu preparo e consumo, uma vez que também há estudos indicando que o mau preparo do kombucha, bem como o consumo excessivo da bebida, pode levar a impactos negativos no organismo como acidose láctica e disfunção hepática.

O presente trabalho buscou compreender, através da exemplificação dos principais benefícios descritos na literatura acadêmica, a relação com os benefícios encontrados nas redes sociais. Em geral, às alegações presentes nas redes sociais possuem algum fundamento, porém pouca robustez científica em seu conteúdo.

É imprescindível que o leitor, ao navegar pela internet, tenha olhar analítico sobre as informações encontradas, pois a maioria não estão referenciadas e, frequentemente, são enviesadas. Ademais, não recomendamos a consulta em grupos das redes sociais, pois as comparações e interpretações provêm de conhecimento popular e não de publicações científicas.

Por último, ressaltamos a relevância que o kombucha ganhou nos últimos anos e importância de investimento financeiro em pesquisas mais avançadas, bem como em testes clínicos para comprovação dos seus diversos benefícios.

7. BIBLIOGRAFIA

ANVISA - AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Brasil). Resolução RDC nº 18, de 19 de novembro de 1999. Diário Oficial [da] União, Poder Executivo, de 22 de novembro de 1999.

ADRIANI, L; MAYASARI, N; KARTASUDJANA R. A. "The effect of feeding fermented kombucha tea on HLD, LDL and total cholesterol levels in the duck bloods". *Biotechnol Anim Husb* 2011; 27: 1749–1755;

AYED, Lamia; ABID, Salwa Ben; HAMDÍ, Moktar. "Development of a beverage from red grape juice fermented with the Kombucha consortium". *Ann Microbiol* (2017) 67: 111-121;

CASA VOGUE. "Kombucha saiba tudo sobre a bebida milenar que emagrece". Jun. 2018. Disponível em: <https://casavogue.globo.com/LazerCultura/noticia/2018/06/dossie-kombucha-saiba-tudo-sobre-bebida-milenar-que-emagrece.html> Acesso em: Out. 2020.

CASA VOGUE. "Máscara de Kombucha: Aprenda o truque de beleza de Isabeli Fontana". Jul. 2019. Disponível em: <https://vogue.globo.com/beleza/noticia/2019/07/mascara-de-kombucha-aprenda-o-truque-de-beleza-de-isabeli-fontana.html> Acesso em: Out. 2020.

CHU, Sheng-Che; CHEN, Chinshuh. "Effects of origins and fermentation time on the antioxidant activities of kombucha". *Food Chemistry*, v. 98, p. 502-507, 2005;

ERNST, E. "Kombucha: A Systematic Review of the Clinical Evidence". *Forsch Komplementarmed Klass Naturheilkd*; 10:85-87; 2003.

FRANK, G. W. "Kombucha: healthy beverage and natural remedy from the far east". Wilhelm Ennstahaller, Austria;

GREENWALT, C.J; STEINKRAUS, K. H; LEDFORD, R. A. "Kombucha, the Fermented Tea: Microbiology, Composition, and Claimed Health Effects". Journal of Food Protection, n° 7, Vol. 63. P. 976-981. International Department of Food Science, Cornell University, 2000;

HUR, Sun Jin; LEE, Seung Yuan; KIM, Young-Chan; CHOI, Inwook; KIM, Geun-Bae. "Effect of fermentation on the antioxidant activity in plant-based food". Food Chemistry, n° 160, p. 346-356. 2014.

HOULBORN, Ailsa; HURDMAN, Judith. "Kombucha: is a cup of tea good for you?". J. BMJ Case Rep. Published Online First: 2 december 2017. doi:10.1136/bcr-2017-221702

JAYABALAN, Rasu; MALBASA, Radomir M; LONCAR, Eva S; VITAS, Jasmina S; SATHISHKUMAR, Muthuswamy. "A Review on Kombucha Tea – Microbiology, Composition, Fermentation, Beneficial Effects, Toxicity, and Tea Fungus". Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, Vol. 13, p. 538-550. Institute of Food Technologies, 2014.

JAKUBCZYK K, KAŁDUŃSKA J, KOCHMAN J, JANDA K. "Chemical Profile and Antioxidant Activity of the Kombucha Beverage Derived from White, Green, Black and Red Tea". Antioxidants (Basel). 2020;9(5):447. Published 2020 May 22. doi:10.3390/antiox9050447.

KAPP, Julie M.; SUMNER, Walton. "Kombucha: A systematic review of the empirical evidence of human health benefit". Annals of Epidemiology 30. P. 66-70. 2019;

KIM, Juyoung; ADHIKARI, Koushik. "Current Trends in Kombucha: Marketing Perspectives and the Need for Improved Sensory Research" Beverages; March 2020 DOI: 10.3390/beverages6010015

KOZYROVSKA, N. O; REVA, O. M; GOGINYAN, V. B; DE VERA, J-P. "Kombucha microbiome as a probiotic: a view from the perspective of post-genome and synthetic ecology". *Biopolymers and Cell*. Vol. 28, nº 2, p. 103-113. 2012;

MAPA; Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (Brasil). INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 41, DE 17 DE SETEMBRO DE 2019. Diário Oficial [da] União, Nº 181, quarta-feira, 18 de setembro de 2019

MOSHEDI, Abbass; DASHTI-RAHMATABADI H. Mohammad. "Chronic Consumption of Kombucha and Black Tea Prevents Weight Loss in Diabetic Rats." *Iranian Journal of Diabetes and Obesity* 2 (2010): 23-26.

PAKRAVAN, Nafiseh; MAHMOUDI, Elaheh; HASHEMI Seyed-Ali; KAMALI Jamal; HAJIAGHAYI Reza; RAHIMZADEH, Mitra; MAHMOUDI, Vajiheh. "Cosmeceutical effect of ethyl acetate fraction of Kombucha tea by intradermal administration in the skin of aged mice" *Journal of cosmetic dermatology* vol. 17 p.1216-1224. Oct 2017. DOI: 10.1111/jocd.12453

RAIZEL, Raquel; SANTINI, Eliana; KOPPER, Andressa Magali; REIS FILHO, Adilson Domingos dos. "Efeitos do consumo de probióticos, prebióticos e simbióticos para o organismo humano". *Revista Ciência & Saúde*, Porto Alegre, v. 4, n2, p. 66-74, jul./dez. 2011;

ROUSSIN, M. R. "Analyses of Kombucha ferments: report on growers". *Information Resources*. 1996;

ST-PIERRE, Danielle L. "MICROBIAL DIVERSITY OF THE SYMBIOTIC COLONY OF BACTERIA AND YEAST (SCOBY) AND ITS IMPACT ON THE ORGANOLEPTIC PROPERTIES OF KOMBUCHA"; B.S. University of Maine, 2019;

SIEVERS, M; LANINI, C; WEBER, A; SCHULER-SCHMID, U; TEUBER, M. "Microbiology and fermentation balance in a Kombucha beverage obtained from a tea fungus fermentation". 1995. *Syst. Appl. Microbiol.*18:590–594;

SRIHARI, Thummala; KARTHIKESAN, Krishnamoorthy; ASHOKKUMAR, Natarajan; SATYANARAYANA, Uppala. "Antihyperglycaemic efficacy of kombucha in streptozotocin-induced rats". *Journal of Functional Foods*, v. 5, p. 1794-1802. 2012.

TUA SAÚDE. "15 benefícios do kombucha para a saúde". Set. 2020. Disponível em: <<https://www.tuasaude.com/beneficios-do-kombucha/>> Acesso em: Out. 2020.

VILLARREAL-SOTO, Silvia Alejandra; BEAUFORT, Sandra; BOUJILA, Jalloul; SOUCHARD, Jean-Pierre; TAILLANDIER, Patricia. "Understanding Kombucha Tea Fermentation: A Review". *Journal of Food Science*, v. 83, nº 3, p. 580-588. 2018.

VIÑA, Ilmara; SEMJONOV, Pavels; LINDE, Raimonds; DENINA, Ilze. "Current Evidence on Physiological Activity and Expected Health Effects of Kombucha Fermented Beverage". *Journal of Medicinal Food*, 17 (2), p. 179-188. 2014;

WANG Y, JI B, Wu W, WANG R, YANG Z, ZHANG D, TIAN W. "Hepatoprotective effects of kombucha tea: identification of functional strains and quantification of functional components". *J Sci Food Agric*. 2014 Jan 30;94(2):265-72. doi: 10.1002/jsfa.6245. Epub 2013 Jul 1. PMID: 23716136.

WATAWANA, Mindani I.; JAYAWARDENA, Nilakshi; GUNAWARDHANA, Chaminie B.; WAISUNDARA, Viduranga Y. "Health, Wellness, and Safety Aspects of the Consumption of Kombucha". *Journal of Chemistry*, v. 2015. Article ID 591869, p. 1-11;

WATAWANA, Mindani I.; JAYAWARDENA, Nilakshi; GUNAWARDHANA, Chaminie B.; WAISUNDARA, Viduranga Y. "Enhancement of the antioxidant and starch hydrolase inhibitory activities of king coconut water (*Cocos nucifera* var. *aurantiaca*) by fermentation with kombucha "tea fungus". *International Journal of Food Science and Technology* 2016, v. 51, p. 490-498;

YANG, Z. W; JI, B. P; ZHOU, F; LI, B; LUO, Y; YANG, L; LI, T.
“Hypocholesterolaemic and antioxidant effects of kombucha tea in high-
cholesterol fed mice.” J Sci Food Agric 2009;89: 150–156.

YOUTUBE. Aula: Como fazer Kombucha com Lucas Montanar; Canal Fermenta
com ciência; jan.2019. Disponível em:
<<https://www.youtube.com/watch?v=SyRReBIFQUA&t=2s>.> Acesso em: 20 Out.
2020.


Myllena Farisco (4 de November de 2020 16:48 GMT-3)

Data e assinatura do aluno(a)



Data e assinatura do orientador(a)








TCC Myllena Farisco 9014760 Kombucha Estudo das Propriedades Funcionais e o Efeito das Redes Sociais na Informação sobre a Bebida

Relatório de auditoria final

2020-11-04

Criado em:	2020-11-04
Por:	Bianca Lobao (Bianca.Lobao@sanofi.com)
Status:	Assinado
ID da transação:	CBJCHBCAABAA4NA_JhjcM9rMokKjvY3TS47pETCLHYZv

Histórico de "TCC Myllena Farisco 9014760 Kombucha Estudo das Propriedades Funcionais e o Efeito das Redes Sociais na Informação sobre a Bebida"

-  Documento criado por Bianca Lobao (Bianca.Lobao@sanofi.com)
2020-11-04 - 19:37:12 GMT- Endereço IP: 165.225.214.160
-  Documento enviado por email para João Paulo Fabi (jpfabi@usp.br) para assinatura
2020-11-04 - 19:38:41 GMT
-  Documento enviado por email para Myllena Farisco (mln.farisco@gmail.com) para assinatura
2020-11-04 - 19:38:41 GMT
-  Email visualizado por Myllena Farisco (mln.farisco@gmail.com)
2020-11-04 - 19:41:58 GMT- Endereço IP: 74.125.210.49
-  Email visualizado por João Paulo Fabi (jpfabi@usp.br)
2020-11-04 - 19:45:25 GMT- Endereço IP: 74.125.210.45
-  Documento assinado eletronicamente por Myllena Farisco (mln.farisco@gmail.com)
Data da assinatura: 2020-11-04 - 19:48:02 GMT - Fonte da hora: servidor- Endereço IP: 179.208.63.202
-  Documento assinado eletronicamente por João Paulo Fabi (jpfabi@usp.br)
Data da assinatura: 2020-11-04 - 19:54:30 GMT - Fonte da hora: servidor- Endereço IP: 177.141.233.223
-  Contrato finalizado.
2020-11-04 - 19:54:30 GMT