

KOMBUCHA: PRODUÇÃO, CONSUMO E POTENCIALIDADES, UMA REVISÃO

Helenita Moreno^{1*}

Jessica Stiebe²

Eliane Maria Zandonai Michielin³

Resumo

Kombucha é uma bebida resultante da fermentação de chá verde e/ou chá preto adoçado e adicionado de uma cultura contendo um consórcio simbiótico de bactérias e leveduras. Essa bebida milenar vem ganhando espaço na vida dos consumidores que buscam por alimentos saudáveis e com alegação de funcionalidade. Considerando a ampla informação difundida sobre a kombucha, esse trabalho relata algumas pesquisas realizadas em relação à bebida. Existem inúmeros estudos sobre as propriedades funcionais da kombucha, como recuperação ou manutenção do peso corporal, atividade anti-hiperglicêmica, prevenção de vários tipos de câncer e doenças cardiovasculares, promoção das funções do fígado e fortalecimento do sistema imunológico. O consumo de kombucha está em crescimento tanto nacional como internacionalmente, mas apesar desse crescente interesse, ainda se faz necessário pesquisas conclusivas sobre os efeitos no organismo humano, composição e atividade biológica da bebida, para que haja uma padronização dessa bebida, e assim ela possa ser reconhecida por seu potencial medicinal.

Palavras-Chave: Kombucha. Bebida fermentada. Saúde.

¹ Helenita Moreno estudante do curso de Pós Graduação de Ciência e Tecnologia dos Alimentos com Ênfase em Alimentos Funcionais - Instituto Federal de Santa Catarina. helenita.m@aluno.ifsc.edu.br.

² Jessica Stiebe estudante do curso de Pós Graduação de Ciência e Tecnologia dos Alimentos com Ênfase em Alimentos Funcionais - Instituto Federal de Santa Catarina. jessica.s09@aluno.ifsc.edu.br.

³ Eliane Maria Zandonai Michielin docente do curso Pós Graduação de Ciência e Tecnologia dos Alimentos com Ênfase em Alimentos Funcionais - Instituto Federal de Santa Catarina. eliane.michielin@ifsc.edu.br.

1. INTRODUÇÃO

A kombucha é uma bebida milenar, tem sua origem na China, onde há registros do período da Dinastia Tsin, por volta do ano de 220 a.C., conhecida naquela época como a “bebida da imortalidade”, pelos benefícios que ela traz para a saúde (WATAWANA, 2015).

A kombucha é uma bebida produzida originalmente com chá preto ou verde adoçado e fermentada em temperatura ambiente com o auxílio de um consórcio simbiótico de bactérias acéticas e leveduras denominado de Scoby (CHEN E LIU, 2000). A fermentação provoca uma gaseificação natural e sintetiza diversas reações gerando uma bebida de sabor agri-doce, muito parecida com o refrigerante após saborizada (JAYABALAN et al., 2014).

A denominação oficial, biologicamente falando, do scoby em inglês é: Symbiotic Culture Of Bacterias and Yeasts, que traduzido para o português significa: C.S.D.B.L. (Cultura Simbiótica de Bactérias e Leveduras). Ele é um composto de microrganismos aglomerados em uma massa de celulose parecida com uma panqueca, que ao consumirem o açúcar presente no meio onde são inseridos, começam a produzir ácidos orgânicos, etanol, vitaminas hidrossolúveis e uma diversidade de micronutrientes. Além disso, o scoby pode conter elementos essenciais como cobre, ferro, manganês, níquel e zinco; vitaminas hidrossolúveis, como vitamina C e várias vitaminas do complexo B; dióxido de carbono; substâncias antibióticas; e enzimas (JAYABALAN et al., 2014; SANTOS, 2018). Os microrganismos presentes variam de acordo com sua origem, mas por meio de uma análise de sequenciamento de diversas amostras foi verificado que a predominância é de bactérias do gênero *Gluconacetobacter* (>85%) e de leveduras do gênero *Zygosaccharomyces* (>95% das culturas analisadas) (MARSCH et al., 2014).

Devido a variedades de compostos produzidos durante a fermentação, a ingestão da kombucha pode trazer muitas propriedades benéficas à saúde, principalmente pela capacidade antioxidante e antimicrobiana, uma vez que os polifenóis presentes no chá atuam como antioxidantes. 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 (SANTOS, 2016).

Dessa forma, o presente trabalho tem por objetivo mostrar os benefícios e propriedades nutricionais da kombucha, bebida fermentada, bem como descrever os ingredientes e suas funções e a forma de produção desta bebida fermentada.

2. METODOLOGIA

Nesta etapa do estudo será realizada uma revisão bibliográfica tendo como fonte pesquisas em artigos, teses e trabalhos de conclusão de curso, de vários autores com diversas perspectivas e que abordam diferentes tópicos a respeito do tema Benefícios da Kombucha para a saúde. Sendo assim, o primeiro passo para a realização do estudo é a busca de material científico, encontrado através de plataformas de dados Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Google Acadêmico.

A metodologia utilizada foi a pesquisa teórica e exploratória, a qual é uma ferramenta que possibilita a realização de um levantamento bibliográfico sobre a temática utilizando as palavras-chaves: kombucha, bebida fermentada e saúde, Após o levantamento, as informações foram organizadas focando no objetivo da pesquisa, o qual foi realizar uma revisão bibliográfica sobre a história, produção e benefícios da kombucha.

3. REVISÃO DA LITERATURA

3.1 Kombucha: Definição e histórico

A kombucha é uma bebida fermentada elaborada, a partir de chá verde (*Camellia Sinensis*), açúcar, acrescentada de uma colônia simbiótica de leveduras e bactérias que serão responsáveis por consumir o açúcar e a cafeína do chá transformando em uma bebida naturalmente gaseificada repleta de vitaminas e enzimas, probióticos e ácidos orgânicos altamente benéficos à saúde. Atuando principalmente no equilíbrio gastrointestinal, modulando e, conseqüentemente, melhorando o sistema imunológico do indivíduo (BROOME, 2015).

Nesta última década tem se acentuado tanto a oferta de alimentos com esta

finalidade, quanto a busca destes pelos consumidores, sendo denominados alimentos funcionais (CARDOSO, 2018).

Segundo Santos (2016), o surgimento da Kombucha no mundo é incerto, mas dados mostram que existem registros dessa bebida em Manchúria, situado no nordeste da China, há 221 a.C., possuindo a fama de “chá da imortalidade”. Para Cardoso (2018), a kombucha era considerada pelos chineses como sendo uma bebida divina “Ling tche” ou “Che”. No Japão surgiu através do médico Coreano Kombu, que foi chamado pelo rei para tratar distúrbios estomacais, sendo batizada de “kombucha” em homenagem a este médico (CARDOSO, 2018).

Já na Ásia a kombucha era considerada uma bebida sagrada por ser produzida em casas ou locais religiosos, por serem mais limpos, assim evitavam as contaminações. Por ser considerada sagrada, o Scoby não podia ser vendido, esse ato era considerado profano, desde então ele erasó doado para quem quisesse produzir Kombucha (CARDOSO, 2018).

No início do século XX, o chá de kombucha veio para o Ocidente pela Mongólia, e então inserido na Rússia durante a Primeira Guerra Mundial, depois se expandiu para vários países no período da Segunda Guerra, mas devido a falta e racionamento de suprimentos, o chá parou de ser consumido (JAYABALAN et al., 2014).

Não há referencial teórico sobre a introdução da kombucha no Brasil.

3.2 Legislação sobre kombucha

A Instrução Normativa nº 41, de 17 de Setembro de 2019, estabelece o Padrão de Identidade e Qualidade da Kombucha em todo o Brasil, onde estabelece que a Kombucha é 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) (MAPA, 2019).

Para a produção dessa bebida, fica obrigatório a utilização dos seguintes ingredientes: Água potável, conforme estabelecido em legislação específica do Ministério da Saúde, de acordo com a Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011, infusão ou extrato aquoso de *Camellia sinensis*, açúcares, conforme legislação específica da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Resolução RDC nº 271, de

22 de setembro de 2005, cultura simbiótica de bactérias e leveduras (SCOBY) adequadas para fermentação alcoólica e acética, desde que garantida a sua inocuidade à saúde humana. Em relação a pasteurização, o procedimento realizado no produto após a fermentação visa estabilizar o crescimento de microrganismos naturalmente presentes, e também oferecer uma maior segurança ao consumidor ao estar oferecendo um produto seguro.

A bebida artesanal, que não passa por nenhum processo térmico de eliminação de possíveis patógenos, deveria ter a mesma segurança ao consumidor que a bebida pasteurizada quando comercializada, o que não se consegue garantir nessa produção artesanal.

Ao fazer uma rotulagem de venda para a bebida Kombucha comercial, não se deve utilizar de expressões como: artesanal, caseira, familiar, bebida viva, bebida probiótica, bebida milenar, elixir, elixir da vida, energizante, revigorante, especial, premium entre outras que possam atribuir características de qualidade superlativas e propriedades funcionais não comprovadas e aprovadas em legislações específicas, já que a comprovação científica de mercado de segurança seja uma exigência legal da ANVISA, conforme Guia para Comprovação da Segurança de Alimentos e Ingredientes, com o objetivo de proteger a saúde do consumidor, reduzir os riscos relacionados ao consumo do produto e não induzir a população ao engano (ANVISA, 2013; MAPA, 2019).

3.3 Ingredientes da kombucha

3.3.1 *Camellia sinensis*

O chá mais usado para fazer kombucha é o *Camellia sinensis*, sendo classificado em três tipos, o verde, preto e oolong, a diferença entre os três se dá pelas características de beneficiamento de suas folhas. Os mais conhecidos são o chá verde e o chá preto, os dois são provenientes da mesma planta, apenas colhidos em períodos e de formas diferentes. O chá verde é colhido e desidratado de forma natural, já o chá preto popular em todo o mundo passa por um processo enzimático de múltiplos estágios após a colheita, tornando mais rico em polifenóis (DUFRESNE, 2000).

Na China há mais de 5000 anos o chá de *Camellia sinensis* é considerado o

chá da imortalidade, o povo chinês acredita que a longevidade está relacionada ao chá que tomam diariamente. Os japoneses e coreanos usam a infusão de chá de *Camellia sinensis* nos seus rituais religiosos, considerada como uma “bebida sagrada”. Os britânicos foram os responsáveis por difundir o hábito de tomar chá, disseminando pelo mundo esta cultura (DUTTA; PAUL, 2019).

No chá preto, a reação que ocorre para a determinação do escurecimento não é a fermentação e sim as reações de oxidação enzimática (OWUOR, 2003). Esse chá é considerado o mais antigo medicamento herbal que se tem conhecimento, popular por suas propriedades estimulantes e desintoxicantes. A disponibilidade do chá, suas variadas formas e a sua contribuição para o bem-estar físico e mental são as chaves para a popularidade e a aceitação global da bebida, fazendo do chá a bebida industrializada mais consumida no mundo (DUTTA; PAUL, 2019).

A diferença do chá verde para o preto se dá tanto química quanto tecnologicamente. Durante a obtenção do mesmo, não há etapa de oxidação, assim como a atividade enzimática, que pelo processo térmico (vaporização ou calor seco) é inibida. Deste modo, as características do chá verde são determinadas, principalmente pela composição intrínseca das folhas no momento da coleta (VARNAM; SUTHERLAND, 1994).

A composição química da *Camellia sinensis* é contemplada por vários compostos fenólicos e flavonoides, rico em cafeína, aminoácidos, micronutrientes como as vitaminas do complexo B, E, C, além dos minerais, cálcio, magnésio, zinco, potássio e ferro. A composição depende da origem, da idade e do tipo de processamento do chá (SANTOS, 2016).

A qualidade da kombucha também depende da qualidade da infusão do chá. Além das folhas serem bem escolhidas quando adquiridas, a água é importante e não se aconselha usar água clorada do sistema de abastecimento de água, o ideal é que se use água com pH próximo da neutralidade, assim a infusão terá um pH moderadamente ácido em torno de 5 (SANTOS, 2016).

Em um estudo Cintra e Kawashima (2018), analisaram kombucha feita com infusão de hibisco e chá verde em concentrações de 50g/l a 75g/l. Este estudo não encontrou diferenças de pH entre as infusões. Outro dado importante deste estudo, foi o fato de não ser encontrado álcool, nestas bebidas, mesmo sendo bebidas fermentadas com uma alta concentração de açúcar.

Segundo Blauth (2019), além da tradicional kombucha produzida a partir do chá verde ou chá preto, pode-se obter esta bebida fermentada de várias outras infusões, tanto de folhas quanto de frutos, desde que se use a quantidade necessária de açúcar e o scoby. As folhas que este autor relata são *Brassica tournefortii* (mostarda africana), *Aspalathaus linearis*, o resultado destas infusões são muito similares as infusões do chá verde e o chá preto, no que diz respeito as quantidade de polifenóis, flavonóides e a atividade antioxidante. Erva cidreira, tomilho selvagem, sálvia, hortelã, além do goji berry que é um fruto, são usados para a produção de kombucha.

Alguns artigos, particularmente recentes, vêm mostrando a utilização do chá de erva mate na preparação da kombucha, principalmente para mostrar os benefícios que essa infusão pode conter juntamente com o scoby da kombucha, como capacidade antioxidante e maior quantidade de fenólicos. Paludo, 2017 realizou um estudo onde foi utilizado chá de erva mate para a infusão da kombucha, ela constatou que durante a fermentação, a kombucha de erva-mate apresentou o mesmo comportamento que a kombucha padrão de chá verde, entretanto, com uma velocidade inferior de conversão da sacarose em seus subprodutos.

Existem estudos que mostram uma composição maior de minerais como flúor, cloreto, brometo, iodeto, fosfato, sulfato, na infusão de chá preto, mesmo que o chá verde comercialmente seja mais usado para a produção de kombucha (JAYABALAN et al., 2010).

3.3.2 Açúcar

O açúcar (sacarose) é um dos ingredientes essenciais da kombucha, por ser a fonte de energia da colônia de bactérias, fungos e leveduras (scoby), transformando o produto de infusão adoçado (chá) em uma bebida fermentada. Durante o processo de fermentação o açúcar é convertido em glicose e frutose, após este processo as leveduras transformam a glicose em dióxido de carbono (CO₂) e álcool etílico responsáveis pelas características sensoriais da kombucha. A sacarose também é usada pelas bactérias acéticas como fonte de carbono, produzindo uma espécie de gelatina que é um metabólito secundário da fermentação, que dará origem a um novo scoby (MOURA, 2019).

O açúcar branco é melhor e mais utilizado segundo Moura (2019), quando

comparado ao melaço, que dificulta o processo fermentativo. Já alguns estudos relatam que o uso de melaço de cana e melaço de beterraba, quando usado (50 g/l) a fermentação torna-se mais rápida, ocorrendo em um menor período de tempo do que usando 70g/l de açúcar (JAYABALAN et al., 2010).

3.3.3 Scoby- cultura de microrganismos

SCOBY em Inglês significa (Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast) em Português C. S. B. L. (Cultura Simbiótica de Bactérias e Leveduras) segundo (BRUSCHI, 2018). Conforme Moura, (2019), Scoby é uma colônia de leveduras e bactérias em uma completa simbiose formando um biofilme, que flutua na parte superior do chá, além de ser responsável pela fermentação do chá esta colônia de microrganismo é capaz de inibir a proliferação de contaminantes. Segundo Jayabalan (2010), o Scoby mãe tem a tendência a afundar quando adicionado na infusão, mas com o passar dos dias o scoby filho vai se formando na superfície da infusão. Para a condução desta fermentação a temperatura ideal está entre 18 a 28°C.

Cada nova fermentação forma novas camadas de biofilme, os mesmos microrganismos presentes no Scoby, também estão presentes no líquido da kombucha após o processo de fermentação (MOURA, 2019).

As bactérias acéticas são as predominantes em uma kombucha, entre elas encontramos as, *Acetobacter xylinoides*, *Bacterium gluconicum*, *Acetobacter aceti* e *Acetobacter pasteurianus*, sendo que a composição microbiológica pode variar principalmente pelas condições de fermentação, mas também em função do tempo e temperatura (MOURA, 2019).

Em uma perfeita combinação simbiótica as leveduras mais comuns presentes no fermentado são: *Schizosaccharomyces pombe*, *Saccharomycodes ludwigii*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Brettanomyces bruxellensis*, *Brettanomyces lambicus*, *Zygosaccharomyces bailli* e *Cadida stellate*. As do gênero *Zygosaccharomyces* e *Saccharomyces* são responsáveis pelos aromas frutados, produzidos na fermentação da kombucha. Já o aroma semelhante a sidra é resultado dos ésteres voláteis e ácidos resultante da fermentação das leveduras *Kloeckera* e *Hanseniaspora* (PALUDO, 2017).

As características sensoriais e a composição química da Kombucha são

dependentes de fatores como o tipo de chá e açúcar utilizado para o procedimento, dos microrganismos presentes no SCOBY (visto que a sua composição varia de produtor para produtor), além das condições de fermentação, como tempo e temperatura (MOURA, 2019).

3.4 Produção de kombucha

As referências variam muito, no que diz respeito aos insumos para a produção de kombucha, tanto no tipo de infusão quanto nas quantidades de folhas e concentração de sacarose por litro.

Jayabalan et al., (2014), em seu experimento testou o chá preto como base de sua kombucha, para cada litro de água acrescentou 1,2% de folhas, com tempo de infusão de 5 minutos, após este tempo adicionou 10% de sacarose, resfriou, acondicionou em vidros esterilizados previamente com água fervente. Na infusão, acrescentou o scoby juntamente o chá de arenque (chá onde estava o scoby por um período de 14 dias) este tempo varia muito de cada produtor. Este experimento especificamente foi deixado fermentar em três tempos, 7, 14 e 21 dias.

Após analisou-se cada fermentação, e encontrou-se composições diferentes, entre eles, mesmo sendo usadas as mesmas bases, os scobys da mesma matriz, e mesma concentração de sacarose. O que determinou a diferença entre os produtos foi o tempo de fermentação, quanto mais tempo fermentando, maior a concentração dos componentes que se encontra nas kombuchas como as vitaminas, minerais e os aminoácidos tanto as essenciais (isoleucinas, leucinas, fenilalanina e valina) quanto os não essenciais (alanina, prolina e ácido aspártico) (JAYABALAN et al., 2014).

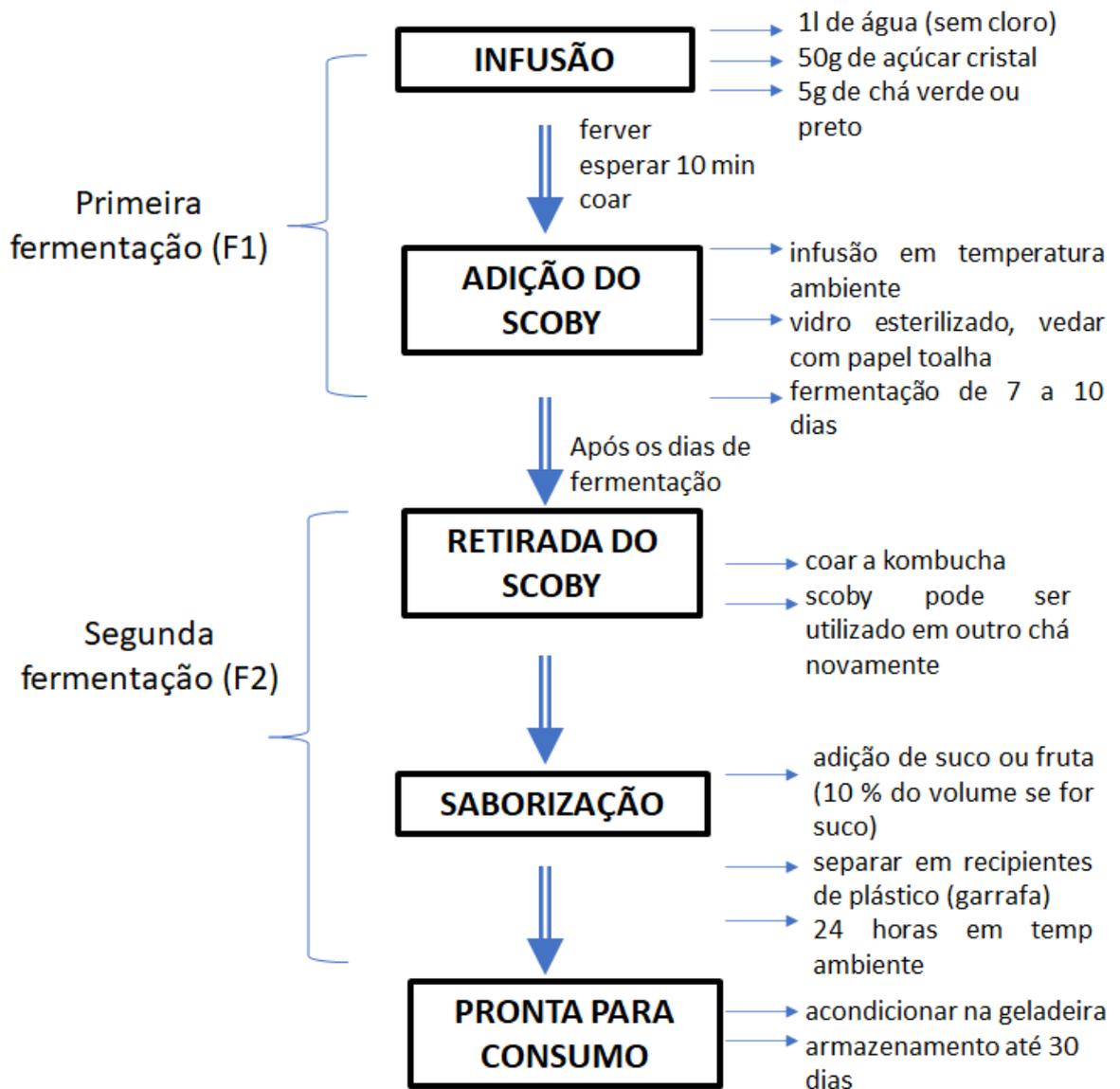
Segundo Paludo (2017), um dos métodos usados na preparação da kombucha é usar a concentração de 2% de sacarose para 1% de extrato seco de chá verde ou chá preto para preparar a infusão de kombucha. O tempo de infusão considerado ideal vai depender de quem vai produzir e seus gostos, de uma infusão mais forte adstringente ou mais suave, com tempo de infusão entre 2 a 10 minutos. Após este tempo a infusão é coado, deixado esfriar em temperatura ambiente.

A infusão após ser resfriada é adicionada do scoby, chá de arranque (o chá onde estava o scoby), é armazenada em recipiente de vidro esterilizado, coberta com papel toalha ou outro material que permita a entrada de oxigênio e sirva de barreira contra insetos, poeira ou qualquer outro possível contaminante físico, e

deixado em repouso para que ocorra o processo de fermentação, este processo chamado de fermentação 1 (F1) (JAYABALAN et. al., 2014).

Quando finalizada a primeira fermentação, onde é retirado o scoby do meio, e então começa a segunda fermentação (F2), onde a kombucha pode ser envasada com seu sabor natural ou saborizada com frutas, sucos ou especiarias. No estudo conduzido por MOURA, (2019), foi usado suco de maçã, gengibre e limão para a F2, após misturado, acondicionado em um recipiente bem fechado e armazenado em temperatura ambiente por 24 horas, após este período ficou sob refrigeração. No fluxograma abaixo é mostrado as etapas de preparo da kombucha.

1. Fluxograma de produção de kombucha artesanal



Fonte: autoria própria

Em estudo conduzido por Jayabalan, (2010), o período para a fermentação da F1 ficou entre 7 a 14 dias, após este período foi removido o Scoby com uma quantidade do líquido fermentado, suficiente para mantê-lo submerso, e capacitado a ser usado em outra fermentação. O restante do fermentado foi engarrafado em garrafas esterilizadas e bem vedadas, para evitar contaminação, bem como continuar o processo fermentativo, que pode ser retardado se armazenado em temperaturas mais baixas.

A segunda fermentação ou (F2) ocorre sem o scoby, mas as leveduras, fungos e bactérias permanecem na infusão saborizada, nesta etapa é adicionado um suco ou chá adoçado, mantém-se a temperatura em torno de 22 graus, com condições anaeróbicas, para fermentar o substrato disponível aumentando o gás carbônico da bebida (BLAUTH, 2019).

3.5 Composição química da kombucha

Os componentes majoritários da Kombucha, citados por Jayabalan et al., (2014), são os ácidos glucônico e acético, ambos produzidos pelas bactérias acéticas, o primeiro a partir de glicose e o segundo a partir de etanol. Outros ácidos produzidos por bactérias acéticas, com presença minoritária são os glucurônico, cítrico, láctico, málico, tartárico, malônico, oxálico, succínico, pirúvico e úsnico (JAYABALAN et al., 2014). Segundo Moura (2019), a variedade dos ácidos pirúvico, oxálico, malônico, láctico, glucurônico, glucônico, acético, láctico, estão em maior concentração na kombucha que a base foi o chá verde, comparando com as preparações onde foi usado o chá preto como base. Devido ao seu conteúdo de ácidos, o produto fermentado terá um pH baixo, geralmente próximo a 3 (COTON et al., 2017).

O ácido glucorônico é um dos mais valiosos ácidos para a saúde presente na kombucha e é o resultado de um processo microbiológico de oxidação da glicose. Por ser produzido pelo fígado no corpo humano, exibe efeitos desintoxicantes, pois tem a capacidade de se ligar a xenobióticos (inseticidas, pesticidas, plásticos e fármacos) incluindo também fenóis presentes no fígado, permitindo que essas substâncias sejam excretadas pelos rins de forma mais eficiente. Além desta função importante, o ácido glucorônico é coadjuvante na biossíntese de vitamina C (NGUYEN et al., 2015).

O açúcar, uma fonte de carbono importante, onde grande parte dessa sacarose não é totalmente consumida nos 7 primeiros dias de fermentação, também é um constituinte majoritário na kombucha, bem como os produtos de sua hidrólise por leveduras: glicose e frutose, o que pode ocorrer com a sacarose restante são as bactérias acéticas utilizarem a sacarose como fonte de carbono para produzirem uma rede de celulose como metabólito secundário da fermentação, dando origem a um novo SCOBY, principalmente as bactérias *Acetobacter xylinum* (JAYABALAN et al., 2014).

Greenwalt, Steinkraus e Ledford (2000), destacaram o etanol também. Este componente é produzido pelas leveduras e auxiliam as bactérias acéticas na produção de ácido acético, que por sua vez, estimula as leveduras a produzirem etanol.

O etanol é produto da hidrólise de açúcares menores (glicose e frutose), que é produzido em concentrações dependentes de variações no processo e tempo de fermentação. O pico da concentração de etanol se dá aproximadamente no 6º dia de fermentação (REISS, 1994), e então, segue para um declínio à medida em que o etanol é utilizado por bactérias acéticas para produzir ácido acético. Além disso, o declínio na concentração de etanol também pode ser explicado pela diminuição da sua produção por leveduras, causada pelo baixo pH e a baixa concentração de açúcares no meio (CHEN; LIU, 2000).

3.6 Estudo referente aos benefícios da kombucha

A Kombucha é considerada uma bebida que oferece benefícios à saúde, um dos principais é o fortalecimento da imunidade, pois esta bebida é capaz de produzir uma simbiose entre algumas espécies de bactérias, leveduras e fungos, durante o processo de fermentação. Esta simbiose é capaz de produzir alguns ácidos, como: ácido malónico, láctico, málico, oxálico, pirúvico, entre outros. Além dos ácidos, é metabolizado sacarose, frutose e glicose, bem como vitaminas do complexo B e vitamina C (CARDOSO, 2018).

Segundo Jayabalan et al., (2014), a kombucha é considerada um alimento funcional devido ao seu potencial antioxidante. Esta atividade antioxidante se deve ao chá verde utilizado no preparo da kombucha, que é rico em compostos fenólicos e flavonóides, e à fermentação que provoca a potencialização desta característica

pela ação dos microrganismos presentes no biofilme do scoby da kombucha, podendo ser considerada uma bebida saudável, e fonte de moléculas farmacologicamente ativas.

Um dos primeiros estudos que testou a kombucha em animais, foi para doenças hepáticas, onde induziram danos nas células hepáticas, depois estes ratos foram tratados com kombucha e perceberam uma capacidade protetora e regenerativa dos hepatócitos (células do fígado) dos ratos estudados (JAYABALAN et al., 2014).

Jayabalan, 2014 também cita a kombucha como uma bebida benéfica à saúde, mencionada como coadjuvante no tratamento de reumatismo, distúrbios intestinais e câncer.

Segundo Dutta; Paul (2019), a kombucha pode ser considerada um remédio não convencional que além de fortalecer a imunidade garante um poder de retardar o envelhecimento, potencializado pela fermentação dos antioxidantes existentes no chá de *Camellia sinensis*. Estudos apresentam capacidade em tratamento coadjuvante do câncer, diabetes mellitus (DM), hipertensão arterial (HA) e efeito hepatoprotetor (proteção do fígado).

Também segundo Dutta; Paul (2019), a kombucha foi testada em pessoas contaminadas no desastre de Chernobyl na Rússia em 1986. Neste estudo foi observado que as pessoas que tomaram kombucha se tornaram mais resistentes aos efeitos da radiação.

Um estudo realizado por Aloulou et al., (2012), com ratos, onde foi induzida a diabetes nos animais com seis grupos experimentais, revelou que em comparação ao chá preto, o chá de kombucha foi o melhor inibidor da alfa-amilase, e da atividade da lipase no plasma e no pâncreas sendo um melhor supressor dos níveis elevados de glicose no sangue. Observaram também que a kombucha induziu um atraso marcante na absorção de colesterol LDL e triglicérides e um aumento significativo do colesterol HDL. As análises histológicas mostraram que houve uma ação de melhoria sobre o pâncreas, protegendo eficientemente as funções do fígado e rins de ratos diabéticos. Os resultados deste estudo revelaram que a administração do chá de kombucha pode ser considerada um forte potencial para futuras aplicações como um suplemento funcional para o tratamento e prevenção de diabetes.

Outro estudo demonstrou que a administração de kombucha a ratos diabéticos diminuiu significativamente a hemoglobina glicosilada (HbA1c) e aumentou

os níveis de insulina plasmática, hemoglobina e glicogênio tecidual. Além disso, reverteu significativamente as atividades enzimáticas alteradas na gliconeogênese, tais como a glicose-6-fosfatase, a frutose-1,6-bisfosfatase e a hexoquinase nos tecidos dos animais (SRIHARLI et al., 2013).

Pesquisadores constataram que a kombucha é capaz de alterar positivamente os níveis de glicose no sangue de ratos diabéticos, possivelmente por conter flavonóides no chá preto que se assemelha à ação da insulina, estimulando a lipogênese e o transporte de glicose nos adipócitos, podendo ser um potencial fator terapêutico no tratamento da DM, estimulando a absorção de glicose, sem a presença de receptores de insulina totalmente funcionais (DASHTI, 2000 & MORSHEDI, 2010).

A administração de kombucha a ratos diabéticos resultou em um significativo aumento no teor de glicogênio hepático e muscular, o que pode ser devido ao aumento dos níveis de insulina (GROSS et al., 2002; SRIHARI et al., 2013).

Gharib (2014), em caráter preliminar, investigou o efeito do chá de kombucha em oligoelementos em diferentes órgãos de Ratos Wister, 4 machos, pesando entre 120-140 g, foram expostos ao campo eletromagnético, onde observou-se, que a partir da administração do chá, durante o período de nove semanas, os ratos que possuíam elevadas concentrações de alguns metais, obtiveram a diminuição do teor de ferro no corpo dos mesmos.

Jayabalan et al., (2014), 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), constatam que após a fermentação, a Kombucha transforma-se numa bebida gaseificada repleta de 15 vitaminas, enzimas, probióticos e ácidos com diversos benefícios para a saúde, em especial na modulação do arcabouço gastrointestinal.

Em relação a capacidade antioxidante, muitas pesquisas apontam o benefício positivo da kombucha em relação a esse aspecto nos estudos. Os estudos têm demonstrado que a kombucha pode reduzir os danos causados pelo estresse oxidativo às células; sendo, portanto, um forte candidato a agente antioxidante

(ALOULOU et al., 2012).

A capacidade da kombucha de eliminar efetivamente radicais como DPPH, hidroxilo e superóxido, demonstrada por Bhattacharya, Gachui & Sil (2013), foi justificada pelo alto conteúdo de compostos fenólicos e flavonoides presentes na kombucha. Esse alto teor, segundo os autores, possivelmente se deve ao efeito do chá preto, com as enzimas liberadas pelas bactérias e leveduras durante o processo de fermentação que degradam os polifenóis complexos em moléculas pequenas, aumentando o total de compostos fenólicos e flavonóides.

Podemos destacar um estudo relativamente recente realizado por Góes-Neto et. al., (2021), onde investigam a potencialidade do uso nutricional da Kombucha na alimentação humana de astronautas. A pesquisa aponta que, apesar dos seres vivos se demonstrarem sensíveis às 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 potente.

As pesquisa disponíveis foram conduzidas em sua maioria com animais, com humanos ainda é escasso os relatos, mesmo a bebida sendo muito usada desde os povos antigos e haver relatos dos benefícios, necessita ter a validação científica, para poder denominar a kombucha como alimento funcional (JAYABALAN et al., 2010).

4. CONCLUSÃO

Muitos são os estudos relacionando bem estar e kombucha, apesar da kombucha ser uma bebida milenar e apesar de muitas pessoas saberem, sentirem os benefícios da kombucha, a padronização aqui no Brasil ainda é muito recente. Os resultados, mesmo que informalmente, sem os estudos científicos que comprovam, se dão com a kombucha feita artesanalmente, como se fazia na antiguidade e que foi resgatada. O presente trabalho, despertou um interesse para futuros trabalhos, relacionando os resultados das pesquisas sobre kombucha nacional e internacionalmente com estudos que podem ser colocados na prática, onde é de suma importância avaliar a qualidade e a funcionalidade dessa bebida.

Com esta padronização da bebida, fica a dúvida se os benefícios se manterão, já que a kombucha precisa passar por um processo de pasteurização

para ser comercializada, e com isso os microrganismos benéficos podem ser eliminados. Somente com estudos futuros saberemos o impacto desta técnica de conservação na qualidade da kombucha. Ainda há espaço e necessidade de explorar a bebida kombucha e as muitas possibilidades envolvidas em seu processo.

Kombucha: production, consumption and it's potential, a review

Abstract: Kombucha is a beverage made from green tea and/or sweetened black tea with the addition of a culture containing a symbiotic consortium of bacteria and yeast. This millennial beverage has been gaining ground in the lives of consumers whom seek out healthy food with digestive benefits. Considering the widespread information about kombucha, this paper focuses on researches conducted in relation to the beverage. There are numerous studies about the functional properties of the kombucha, such as recuperation or sustaining body weight, anti-hyperglycemic activity, prevention of many types of cancer and cardiovascular diseases, rise of liver functions and fortification of the immune system. Consumption of kombucha is growing both nationally and internationally; although, despite growing interest, conclusive standardized research is still necessary to demonstrate the effects on the human body, beverage's composition and it's biological activity, so it can be recognized for it's medicinal potential.

Keywords: Kombucha. Fermented Beverage. Health.

REFERÊNCIAS

AHMEH ALOULOU. Hypoglycemic and antilipidemic properties of kombucha tea in alloxan-induced diabetic rats. **BMC Complementary and Alternative Medicine**, Tunisia, 1-9, 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6023: referências. Rio de Janeiro: ABNT, 2018.

BHATTACHARYA, S .; Gachui, R .; Sil, PC. Efeito do kombucha, um fermentado chá preto na atenuação do dano tecidual mediado pelo estresse oxidativo em aloxana ratos diabéticos

induzidos. **Food and Chemical Toxicology**, 60: 328-340. 2013.

BLAUTH, C. M. Kombucha: tecnologia e produção. 2019. 53 f. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação (Bacharelado em Nutrição) - Bacharel, [S. I.], 2019.

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Instrução Normativa nº 41 de 17 de setembro de 2019. *Estabelece o Padrão de Identidade e Qualidade da Kombucha em todo o território nacional*. Publicado no Diário Oficial da União em 18 de setembro de 2019, edição 181, seção 1, página 13. 2019.

Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Guia para comprovação da segurança de alimentos e ingredientes. Brasília/DF: Ministério da Saúde, 2013.45p. 2013.

BROOME, T. Kombucha: The Tea of Immortality em *Fifth Season Gardening*, 2015. Disponível em:. Acesso em: 03/08/2021.

CARDOSO, B.S. et al., Physical, chemical and antimicrobial evaluation of probiotic kombucha (*Medusomyces gisevii lindau*) and comparative analysis with other probiotics marketed in Brazil. **Nutrição Brasil**, Joinville SC, 17 (1):2-8, 12/2018.

CHEN C; LIU BY. Changes in major components of tea fungus metabolites during prolonged fermentation. *J Appl Microbiol* 89:834–9. 2000

CINTRA. B.P.G, KAWASHIMA. L.M. Desenvolvimento e avaliação de formulações de chá fermentado (kombucha). **Revista Científica UMC**. Edição especial PIBIC, 1-3, Outubro, 2018.

COTON, Monika et al. Unraveling microbial ecology of industrial-scale Kombucha fermentations by metabarcoding and culture-based methods. **Fems Microbiology Ecology**, [s.l.], v. 93, n. 5, 18 abr. 2017.

DASHTI, MH; MORSHEDI, A. Uma comparação entre o efeito do chá preto e chá de kombucha no nível de glicose no sangue em ratos diabéticos. **Jornal Médico da Academia Islâmica de Ciências**, 13 (2): 83-87. 2000.

DASHTI, MH; MORSHEDI, A. Consumo crônico de kombuchá e preto o chá evita a perda de peso em ratos diabéticos. **Jornal Iraniano de Diabetes e Obesidade**, 2(2): 23-26. 2010.

DUFRESNE, C.; FARNWORTH, E. Tea, Kombucha, and health: a review. **Food Research**

International, [s. l.], v. 33, n. 6, p. 409-421, Jul. 2000.

DUTTA, Himjyoti; PAUL, Sanjib Kr. Kombucha Drink: Production, Quality, and Safety Aspects. *Production And Management Of Beverages*, [s.l.], p.259-288, 2019.

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.

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.

GREENWALT, C J; STEINKRAUS, K H; A, Ledford R. Kombucha, the Fermented Tea: Microbiology, Composition, and Claimed Health Effects. **Journal Of Food Protection**, Ithaca, v. 63, n. 7, p.976-981, fev. 2000.

GROSS, JL; SILVEIRO, SP; Camargo, JL; Reichelt, AJ; Azevedo, MJ. Diabetes melito: diagnóstico, classificação e avaliação do controle glicêmico. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, 46(1): 16-26. 2002.

INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA. Manual de comunicação científica. Florianópolis: IFSC, 2016.

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*, Chicago, v. 13, n. 4, p. 538-550, 2014.

JAYABALAN, R.; MALINI, K.; SATHISHKUMAR, M.; SWAMINATHAN, K; YUN, S. Biochemical characteristics of tea fungus produced during kombucha fermentation. **Food Science and Biotechnology**, [S. l.], v.19, n.3, 2010.

LIMA NS, SILVA NFS, Abreu BS, Modesto KR. Verificação de viabilidade em amostra de kombucha. **Revista de Iniciação Científica e Extensão** 2019; 2(2): 71- 5. Dezembro, 2019.

MAHAN, K. SCOTT-STUMP, S. **Krause alimentos, nutrição e dietoterapia**. 10 ed. São Paulo. Ed. Roca. 2020.

MARSH AJ, O’SULLIVAN O, HILL C, Ross RP, Cotter PD. Sequence-based analysis of the

bacterial and fungal compositions of multiple kombucha (tea fungus) samples. **Food Microbiol.** 2014.

MOURA, A. B. Monitoramento do processo fermentativo de kombucha de chá mate. 2019. 49. (Trabalho de Conclusão de Curso). Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, 2019.

NGUYEN, K. N. et al. Screening the optimal ratio of symbiosis between isolated yeast and acetic bacteria strain from traditional Kombucha for high-level production of glucuronic acid. **LWT – Food Science and Technology**, [s. l.], v. 64, n. 2, p. 1149-1155, 2015.

OWUOR, P.o. TEA | Chemistry. Encyclopedia Of Food Sciences And Nutrition, [s.l.], p.5743-5752, 2003. **Elsevier.** 2003

PALUDO, Natália. Desenvolvimento e caracterização de kombucha obtida a partir de chá verde e extrato de erva-mate: processo artesanal e escala laboratorial. 2017. 47. (Trabalho de conclusão de curso). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

REISS, Jürgen. Influence of different sugars on the metabolism of the tea fungus. **Zeitschrift Für Lebensmittel-untersuchung Und -forschung**, [s.l.], v. 198, n. 3, p.258-261, mar. 1994.

SANTOS, M. J. Kombucha: caracterização da microbiota e desenvolvimento de novos produtos alimentares para uso em restauração [Dissertação de Mestrado]. Faculdade de Ciências e Tecnologia. Universidade Nova de Lisboa, 2016.

SANTOS, Y. M et al. Caracterização química de Kombucha a base de chás de hibisco e preto. **Revista Brasileira de Agrotecnologia.** Ipameri, v. 8, n. 3, p. 32-37, 2018.

SRIHARI, T .; KARTHIKESAN, K .; Ashokkumar, N .; Satyanarayana, U. Eficácia anti-hiperglicêmica de kombucha em ratos induzidos por estreptozotocina. **Diário Of Functional Foods**, 5, 1794-1802. 2013.

VARNAM, Alan H.; SUTHERLAND, Jane P. Bebidas: Tecnología, química e microbiología. Zaragoza: Acribia, 496 p. 1994.

WATAWANA MI, Jayawardena N, Gunawardhana CB, Waisundara VY. Health, wellness, and safety aspects of the consumption of kombucha. 2015.

