

Estudo Prospectivo sobre a Utilização do Cacau Fermentado

Prospective Study on the Use of Fermented Cocoa

Aurora Britto de Andrade¹

Carolina Oliveira de Souza¹

Janice Izabel Druzian¹

Eliete da Silva Bispo¹

¹Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, Brasil

Resumo

A fermentação é uma etapa crucial para obtenção de amêndoas de cacau de boa qualidade. Por esse motivo, objetivou-se analisar a evolução tecnológica do processo fermentativo por meio de depósitos de documentos de patentes. A pesquisa foi realizada a partir da combinação de palavras-chave com o Código Internacional de Patentes (CIP), no banco de dados do Escritório Europeu Espacenet. O CIP mais empregado foi o A23G1 (232). Observou-se que em 2008 houve o maior número de pedidos de patentes (14). O Japão se destacou, sendo maior detentor da tecnologia estudada e de produtos fermentados com adição de chocolate (36). Em adição, 100% dos documentos de patentes no Espacenet são voltados para o setor da indústria de alimentos. Entre os principais documentos depositados, verificou-se a utilização de substâncias aromáticas para melhorar o perfil do cacau, além de tratamentos químicos e enzimáticos para agregar ao chocolate funções benéficas à saúde.

Palavras-chave: Chocolate. Prospecção. Tempo de Fermentação.

Abstract

Fermentation is a crucial step towards obtaining good quality cocoa beans. For this reason, the objective was to analyze the technological evolution of the fermentation process through deposits of patent documents. The research was carried out by combining keywords with the International Patent Code (CIP), in the database of the European Office Espacenet. The most used CIP was A23G1 (232). Was observed that in 2008 there was the largest number of patent applications (14). Japan stood out as the biggest holder of the studied technology and of fermented products with added chocolate (36). In addition, 100% of the patent documents at Espacenet are aimed at the food industry sector. Among the main documents deposited, there was the use of aromatic substances to improve the profile of cocoa, in addition to chemical and enzymatic treatments to add beneficial health functions to chocolate.

Keywords: Chocolate. Prospecting. Fermentation Time.

Área Tecnológica: Fermentação de Cacau. Prospecção. Ciência de Alimentos.



1 Introdução

O cacau (*Theobroma cacao* L.) é um fruto muito popular, pois, a partir de suas sementes, é obtido um dos alimentos mais conhecidos e apreciados: o chocolate. O beneficiamento do cacau ocorre com as etapas de colheita, abertura dos frutos, fermentação das sementes junto à polpa que as envolve, secagem e torrefação (BECKETT, 1994). Em seguida, são obtidos a massa ou líquido de cacau, o cacau em pó e a manteiga de cacau, que são os principais ingredientes do chocolate, além de uma vasta gama de produtos como bebidas de cacau e sorvetes (BEG *et al.*, 2017). A popularidade do cacau e seus derivados, em particular o chocolate, pode ser atribuída unicamente aos seus sabores e aromas complexos (JINAP; DIMICK; HOLLENDER, 1995), já que seus precursores (peptídeos e aminoácidos livres) são desenvolvidos durante as etapas de fermentação e de secagem (CAMU *et al.*, 2008).

A fermentação do cacau é um processo complexo e essencial para obtenção de amêndoas de boa qualidade, devido às importantes transformações físicas, bioquímicas e estruturais que contribuem significativamente para o desenvolvimento de sabor, aroma e cor do chocolate. Nesse processo, considera-se como fatores importantes o sistema de fermentação (caixa, monte, cesto etc.); a temperatura ambiente e da massa em fermentação; o pH e a acidez da polpa e do cotilédone; o tempo de fermentação; o revolvimento da massa; a microflora presente; entre outros (AFOAKWA *et al.*, 2008). Durante a fermentação, a polpa que envolve as sementes é degradada pela ação sucessiva de microrganismos como leveduras (LOPEZ, 1986), havendo uma diminuição do pH, que, em conjunto com o aumento da temperatura (45-50°C), é responsável pela morte do gérmen, ou seja, elimina o poder de germinação da semente e, a partir desse momento, os grãos passam a se denominar amêndoas (CRUZ, 2002; AFOAKWA, 2014).

Em seguida, a fermentação continua com a ação das bactérias ácido-lácticas e ácidos-acéticas. Esses microrganismos atuam nos açúcares e ácidos orgânicos da polpa, que são transformados em etanol, ácido láctico e, especialmente, em ácido acético (SCHWAN; WHEALS, 2004). A fermentação é um procedimento importante para reduzir a acidez, adstringência e amargor em sementes de cacau. É também um passo fundamental na formação de açúcares redutores e aminoácidos, que são os precursores da reação de Maillard durante a torrefação (HUANG; BARRINGER, 2010). Essas reações e transformações afetam significativamente a qualidade do produto final, principalmente os aspectos que envolvem a formação de sabor dos chocolates (SCHWAN, 1996).

Devido aos seus benefícios de saúde, o consumo de chocolate, principalmente do tipo amargo, em quantidades moderadas está sendo incentivado (STEINBERG; BEARDEN; KEEN, 2003). Sabe-se que boas características de sabor são determinantes pela qualidade e escolha de um produto de chocolate. Por esse motivo, seus fabricantes frequentemente usam diferentes variedades de grãos de cacau, realizam modificações no processo de fermentação e/ou utilizam diferentes temperaturas, tempos de torrefação e conchagem, para diferentes produtos de chocolate com atributos de sabor específicos. Diante disso, o objetivo deste trabalho é realizar um estudo prospectivo em documentos de patentes para avaliar o panorama mundial e coletar informações sobre os métodos de fermentação realizados nas sementes de cacau (*Theobroma cacao* L.), para posterior utilização na fabricação de diferentes derivados de cacau.

2 Metodologia

A pesquisa da tecnologia protegida ou descrita em documentos de patentes foi realizada entre os meses de setembro e outubro de 2019 por meio de uma estratégia de busca no banco de dados de patentes European Patent Office (Espacenet). Foi utilizada a pesquisa avançada (*Advanced Search*) com preenchimento dos campos “título” e “resumo”, utilizando-se inicialmente a palavra-chave chocolate, com objetivo de conhecer o panorama mundial de sua utilização em diversos setores. Em seguida, a pesquisa foi refinada utilizando diversas combinações de palavras-chave que culminaram na escolha dos termos “*unfermented or fermented*” acrescida do código A23G1 (cacau; produtos de cacau; chocolates; seus substitutos) no campo de pesquisa “IPC” (*International Patent Classification*).

A busca de documentos de patentes utilizando a palavra-chave chocolate revelou um universo de mais de 10.000 documentos de patentes (Tabela 1), entretanto, a pesquisa foi refinada para obtenção de uma análise mais específica referente à fermentação realizada no cacau, juntamente com a combinação das palavras-chave com o código internacional relativo a cacau. O universo de dados obtido correspondeu a 232 documentos de patentes, resultado da combinação das palavras-chave *unfermented or fermented* (não fermentado ou fermentado) com o código A23G1 (cacau; produtos de cacau; chocolates; seus substitutos). Desse total apenas 130 documentos de patentes estavam disponíveis para consulta.

Tabela 1 – Resultados da busca nas bases Espacenet

PALAVRAS-CHAVE	ESPACENET
<i>Chocolate</i>	10.000
<i>Chocolate and A23G1</i>	8.439
<i>Chocolate and production</i>	2.533
<i>Chocolate and cocoa</i>	2.500
<i>Chocolate and dark</i>	250
<i>Unfermented or fermented and A23G1</i>	232
<i>Chocolate and cocoa and beans</i>	210
<i>Chocolate and antioxidants</i>	33
<i>Chocolate and cocoa and beans and unfermented</i>	7
<i>Chocolate and unfermented and fermented</i>	6

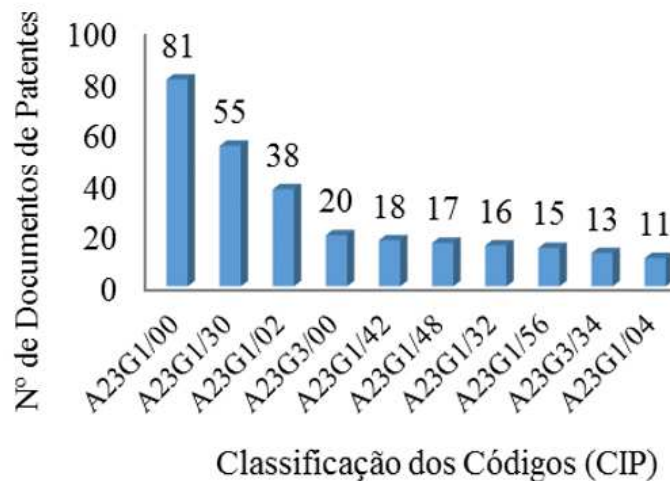
Fonte: Elaborada pelas autoras deste artigo (2019)

Os arquivos localizados foram compactados e exportados do banco de dados do escritório Espacenet para o Microsoft Office Excel 2010, por meio do programa CSVed, possibilitando o tratamento e a análise das informações obtidas. Os dados foram analisados considerando os indicadores: códigos de classificação internacional, o ano de depósito, os principais depositantes e inventores, os titulares (empresas, instituições de ensino e pessoa física), distribuição dos tipos de titulares e áreas de aplicação identificadas. Posteriormente, os gráficos foram gerados para representação e discussão dos resultados obtidos.

3 Resultados e Discussão

Por meio dos documentos de patentes selecionados, foi possível identificar os principais códigos da Classificação Internacional de Patentes (CIP) depositados, indicados no Gráfico 1 e de Classificação de Cooperativa de Patentes (CCP), indicados no Gráfico 2. Esses códigos são utilizados para classificar e separar as patentes de acordo com o tema de interesse. Por se tratar de um estudo direcionado para a produção de alimentos, a maioria das patentes desse nicho se encontra na seção A, classificados na categoria A23 (Alimentos ou produtos alimentares; seu tratamento, não coberto por outras classes), com subgrupo A23G1/00 (cacau; produtos de cacau; chocolates; seus substitutos).

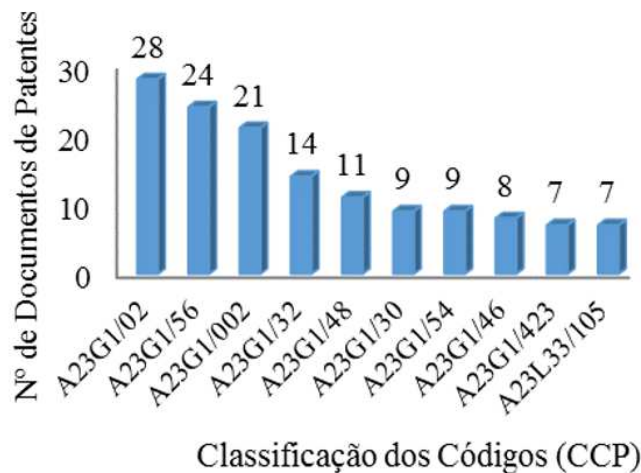
Gráfico 1 – Principais códigos de Classificação Internacional de Patentes (CIP) dos documentos de patentes associadas à fermentação de cacau



Nota: A23G1/00: Cacau, produtos de cacau, e chocolate, seus substitutos; A23G1/02: Tratamento preliminar, fermentação do cacau; A23G1/04: Aparelhos especialmente adaptados para a fabricação ou tratamento de cacau ou de produtos de cacau; A23G1/30: Produtos de cacau, chocolate e seus substitutos; A23G1/32: Caracterizado pela composição que contém compostos orgânicos ou inorgânicos; A23G1/42: Contendo microrganismos ou enzimas, contendo agentes parâmetros ou dietéticos e vitaminas; A23G1/48: Contendo plantas ou suas partes, frutas, sementes e extratos; A23G1/56: Fabricar produtos líquidos, para fazer bebidas lácteas com chocolate e produtos para a sua preparação; A23G3/00: Doces, confeitaria, maçapão, produtos revestidos ou recheados; A23G3/34: Doces, confeitaria ou maçapão, processos para a sua preparação.

Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo (2019)

Gráfico 2 – Principais códigos de Classificação de Cooperativas de Patentes (CCP) dos documentos de patentes associadas à fermentação de cacau

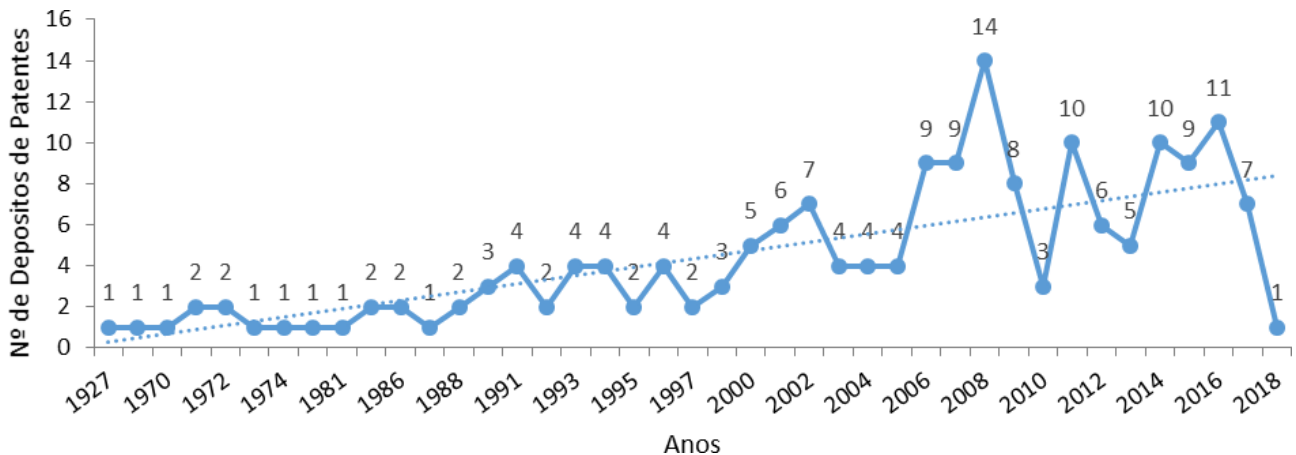


Nota: A23G1/002: Processos para preparar ou tratar grãos ou nibs de cacau; A23G1/02: Tratamento preliminar, fermentação do cacau; A23G1/30: Produtos de cacau, chocolate e seus substitutos; A23G1/32: Caracterizado pela composição que contém compostos orgânicos ou inorgânicos; A23G1/423: Contendo microrganismos, enzimas; A23G1/46: Contendo produtos lácteos; A23G1/48: Contendo plantas ou suas partes, frutas, sementes e extratos; A23G1/54: Produtos compostos, laminado em camadas, revestido, cheio; A23G1/56: Fabricar produtos líquidos, para fazer bebidas lácteas com chocolate e produtos para a sua preparação; A23L33/105: Extratos vegetais, seus duplicados artificiais ou seus derivados.

Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo (2019)

O Gráfico 3 evidencia a evolução anual de depósitos de patentes referentes à fermentação de cacau durante os anos de 1927 a 2018. Apesar de ser uma tecnologia antiga, com a primeira patente identificada depositada em 1927 no Reino Unido, sobre o método de fabricação do chocolate (GB19270024222 19270914), observa-se que até o ano de 1990 não existiam muitos depósitos de documentos de patentes, indicando 21 documentos no total. O documento de patente GB19270024222 19270914 descreve a utilização da manteiga de cacau derretida, leite e a massa líquida de açúcar e grãos de cacau moídos como ingredientes para produção de chocolate, obtido por meio da atomização em atmosfera aquecida de ar ou outro gás (não informado).

Nesse processo, as partículas de chocolate são revestidas com manteiga de cacau e o pó pode ser prensado em moldes ou bloco formando o chocolate. Os grãos de cacau podem ser moídos antes ou depois de serem inchados em uma solução de açúcar no leite. Segundo esse mesmo documento de patente, os grãos em suspensão aquosa podem ser fermentados para aumentar o sabor do produto. Os demais documentos de patentes discutiam métodos de utilização das amêndoas de cacau para produção de massa (GB19730056995 197312080), chocolate (JP19850037844 19850227), bolo (JP19800185524 19801227) e cacau em pó alcalino (ZA19820000744 19820205), bem como método de separação das cascas e grãos de cacau (GB19730028996 19730619) e construção de um secador de cacau (GB19860007219 19860324). Nos anos seguintes, foi observado um aumento considerável no número de documentos de patentes depositadas, principalmente no ano de 2008.

Gráfico 3 – Evolução anual do depósito de documentos de patentes relacionadas à fermentação de cacau entre os anos de 1927 e 2019

Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo (2019)

O aumento de depósitos verificados no ano de 2008 pode estar relacionado com as ações implementadas para combater os prejuízos trazidos pela crise econômica mundial. Segundo estimativas da Organização Internacional de Cacau (ICCO), no ano de 2008, a região europeia representava 50% do consumo mundial total de cacau, seguido pelas Américas (33%), Ásia (15%) e África (3 %). Os principais países consumidores eram os Estados Unidos (750 mil toneladas), Alemanha (317 mil t), França (235 mil t), Reino Unido (225 mil t), Federação Russa (200 mil t), Japão (166 mil t), Brasil (143 mil t), Itália (106 mil t), Espanha (105 mil t) e Polônia (73 mil t). A produção mundial de cacau atingiu cerca de 3,5 milhões de toneladas, um declínio de cerca de 6% em comparação com o ano-safra anterior. Estima-se que nesse período o declínio das moagens globais de grãos de cacau afetou principalmente os países da Ásia e Oceania. Por outro lado, a evolução dos preços internacionais no mercado de cacau foi positiva (US\$ 2.59 por tonelada), com aumento de quase 9% por tonelada (ICCO, 2009).

O período de 2008/2009 (de outubro a setembro) foi um dos mais importantes para o mercado de cacau. Durante o ano em questão, diversos projetos foram desenvolvidos: a Conferência Internacional do Cacau para negociação do Acordo Internacional do Cacau; a realização da Segunda Mesa Redonda para uma Economia Sustentável do Cacau (RSCE2), que contou com a participação de quase 300 participantes de 29 países em todo o mundo; a atualização e expansão do escopo do Manual da ICCO sobre o uso seguro de pesticidas; desenvolvimento de diretrizes sobre as melhores práticas conhecidas na economia do cacau (da produção ao consumo); inicialização do projeto “Cocoa of Excellence”, um estudo sobre a viabilidade do cacau orgânico produzido nos países da África Ocidental; e, por fim, o projeto de fortalecimento e modernização dos sistemas de informação do mercado de cacau (ICCO, 2009).

Em decorrência dos projetos implementados, diversos métodos inovadores foram verificados sob depósitos de documentos de patentes nos anos seguintes, a exemplo: o tratamento enzimático realizado no cacau, por meio da ação de uma ou mais enzimas selecionadas entre amilase, celulase e protease (JP20080220277 20080828). O tratamento enzimático durante a fermentação da amêndoa de cacau tem sido estudado desde a segunda metade do século XX, evidenciando as enzimas polifenoloxidase, invertase e protease como as principais enzimas

formadoras do *flavour* do chocolate (HANSEN; DEL ORMI; BURRI, 1998). Outro documento de patente publicado em 2008 diz respeito ao processo de fermentação de cacau para modificar seu perfil aromático (BR2008PI00944 20080222), um documento de patente brasileiro, depositado pelos inventores Ahnert Dario e Eskes Albertus Bernardus, que faz parte dos estudos alternativos para promover o desenvolvimento do cacau fino.

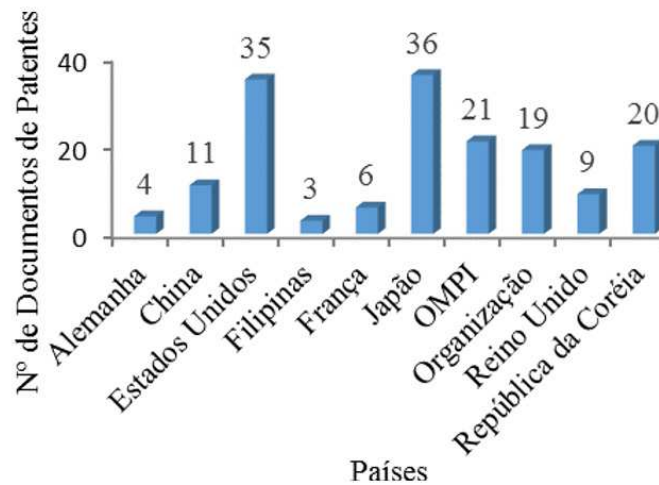
As substâncias aromáticas descritas no documento BR2008PI00944 20080222 podem ser secas artificialmente, aquosas ou líquidas como sucos concentrados, polpas de frutas, folhas, raízes, flores, caules, peças de madeira ou óleos. Essas substâncias são adicionadas no início ou após 24, 36, 48 e 72 horas do processo de fermentação dos grãos de cacau. Elas permitem aumentar o valor comercial dos produtos primários (grãos de cacau fermentados e secos), massas de cacau ou líquidos. A proporção de substâncias aromáticas secas pode variar de 50:1 a 1:2 em proporção de peso dos grãos de cacau úmidos, enquanto a proporção de substâncias líquidas varia de 0,5 % a 20 % (v/v). Para sucos de frutas, a proporção varia entre 3% a 15 % (v/v), e as condições de duração do processo de fermentação dependem do tipo de substância aromática utilizada.

A produção de cacau fino ganhou impulso no mercado devido a sua alta rentabilidade, uma vez que o lucro obtido em comparação ao cacau comum era o dobro. O quilo do chocolate produzido com sementes selecionadas chegava a custar R\$ 120,00, cerca de quatro vezes o valor do chocolate fabricado com o cacau não selecionado (ICCO, 2019). O cacau fino pode ser definido como variedades de cacau que se distinguem por sabores frutados, florais, de ervas, notas de madeira, nozes e notas caramelizadas. A definição também leva em consideração a origem do cacau, as características genéticas e a qualidade da fermentação das amêndoas (ICCO, 2019).

Por fim, outros documentos verificados foram: acidificação do cacau para o seu tratamento (PL20090745750T 20090513), obtenção de diferentes composições de *nibs* acidificados ricos em polifenóis (MY2010PI03461 20090122) e produção de cacau vermelho (JP20140177843 20140902). Posteriormente, a quantidade de depósitos realizados decresceu, voltando a aumentar no ano de 2011. Dessa forma, pode-se observar pela linha de tendência que, apesar da redução em depósitos de patentes observada entre os anos de 2008 e 2011, as pesquisas destinadas ao melhoramento do cacau continuam crescendo, indicando 10 depósitos de documentos de patentes em 2014 e 11 em 2016, decaindo novamente nos anos seguintes. Um possível fator limitante para execução do mapeamento prospectivo é o período de sigilo, com duração de até 18 meses, após a data de depósito, evidenciado pelo decaimento no número de depósitos nos anos de 2008-2010 e 2016-2018, como indicado no Gráfico 3.

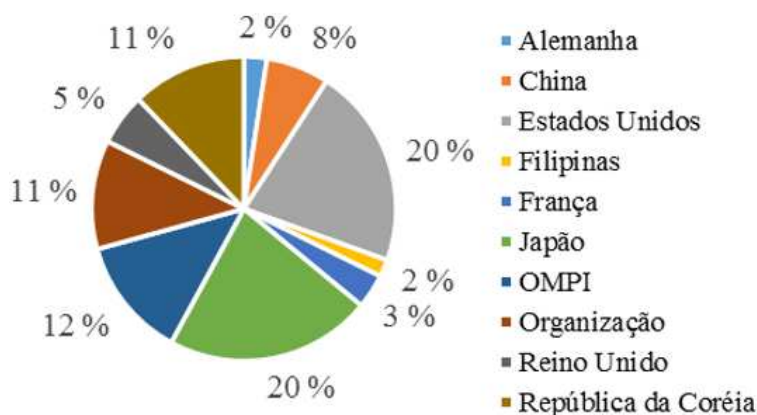
Entre os países depositantes indicados nos Gráficos 4 e 5, foi possível observar que essa tecnologia se encontra bastante centralizada nos países mais desenvolvidos. O Japão é o país que possui maior número de depósitos relacionados à técnica de fermentação, totalizando 36 documentos (28%), seguido pelos Estados Unidos com cerca de 27% (35 documentos). A Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI) apresentou 16% (21 documentos) enquanto a República da Coreia, 15% (20 documentos). Somando os demais países indicados no Gráfico 3, no total, eles atingem 14% das patentes depositadas.

Gráfico 4 – Principais países depositantes de documentos de patentes relacionadas à fermentação de cacau



Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo (2019)

Gráfico 5 – Porcentagem correspondente aos principais países depositantes de documentos de patentes relacionadas à fermentação de cacau



Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo (2019)

Ao longo dos anos, o Japão tem investido significativamente no aperfeiçoamento do processo de fermentação por meio da utilização de compostos aromáticos e/ou microrganismos, configurando a produção de alimentos fermentados saborizados ou com adição de chocolate, o que pode ser evidenciado pelo número de depósitos de patente (36) localizados de 1979 a 2016. Seu primeiro documento de patente depositado em 1979 foi referente à formulação de bolo de chocolate, com espessura de 5 mm e recheio de creme de leite fermentado saborizado com chocolate, também de 5 mm (JP19790092419 19790720). Em 2008, os inventores Hara Osamu, Matsuda Naoki e Sakaki Tomoko depositaram um documento de patente que descrevia o método de elaboração de um produto fermentado de cacau, a partir do tratamento enzimático com amilase, celulase e protease e posterior fermentação com bactérias ácido-láticas e leveduras (JP20080220277 20080828). O último documento japonês disponível, sobre fermentação de cacau, foi publicado em 2016 pela Meiji CO LTD e corresponde a um método de triagem para seleção de leveduras e método de fabricação de produto fermentado de cacau, com a inclusão da levedura triturada à massa de cacau (JP20160153540 20160804). De acordo com o dossiê

global, atualmente esse documento está sob avaliação, iniciada em julho de 2019, e, dessa forma, informações sobre o método de triagem e o tipo de levedura estudada estão indisponíveis.

Os Estados Unidos, por sua vez, tiveram seu primeiro documento de patente relacionado à fermentação de cacau publicado em 1971. Esse documento corresponde ao processo de utilização completa de frutos e produtos de cacau a partir da separação da semente e a polpa aderente para posterior fermentação com leveduras e melão (US19710165396 19710723). Em meados da década de 1990, os Estados Unidos foi o país pioneiro no movimento “*Bean to Bar*”, que visava a desenvolver chocolates artesanais de alta qualidade. Nesse movimento, um pequeno grupo participa de toda a cadeia produtiva até o acondicionamento das barras de chocolate (ORTIZ, 2019). No ano de 2017, a empresa Chr. Hansen, que desenvolve soluções naturais para as indústrias alimentícia, nutricional, farmacêutica e agrícola, depositou o documento de patente intitulado “Melhoria da qualidade e sabor do cacau usando a cultura de levedura inicial *Pichia kluyveri* para fermentação do cacau”. Esse mesmo documento descreve que as cepas da levedura podem ser usadas no processo de fermentação de cacau para produzir sabores frutados por meio da produção de ésteres e de álcoois superiores nos *nibs*. Além disso, a levedura tem capacidade de liquefazer completamente a polpa de cacau, o que é uma indicação de alta atividade pectinolítica, diretamente correlacionada com a eficiência da fermentação e a qualidade geral dos grãos de cacau (US201715654372 20170719). A empresa Chr. Hansen, apesar de ser dinamarquesa, realizou o depósito nos Estados Unidos com o intuito de priorizar a nova metodologia no país que mais investe no movimento artesanal “*Bean to Bar*”.

O Brasil, apesar de não estar indicado nos Gráficos 4 e 5, se destaca por ser um dos maiores produtores de cacau do mundo e por possuir uma cadeia produtiva completa de chocolate. O país já foi o maior produtor desse fruto tropical, chegando a produzir 460 mil toneladas por ano, entretanto, teve sua produção reduzida quando o fungo da vassoura-de-bruxa (*Monilophthora perniciosa*) assolou as plantações de cacau no ano de 1989, ameaçando completamente a colheita. Com a aprovação da Lei de Inovação, Lei n. 10.973, de 2004, que visa a promover atividades científicas e tecnológicas como estratégias para o desenvolvimento econômico e social, os pesquisadores brasileiros vêm trabalhando para expandir pesquisas científicas e depósitos de documentos de patentes referentes a diversas áreas de atuação.

No âmbito cacauero, os pesquisadores brasileiros juntamente com os cacauicultores, especialmente no Estado do Pará e da Bahia, atuam para melhorar a situação da produção cacauero no país. Calcula-se que nos últimos cinco anos a produção cacauero teve crescimento de 25% no Brasil, totalizando cerca de 193 mil hectares plantados (SENADO, 2020). O cultivo do cacau desperta atenção para o aproveitamento das amêndoas visando à produção de derivados como: manteiga de cacau, *nibs*, licor e pó de cacau; produto que servem de base para indústria de cosméticos, chocolates e doces (ALVES; FILHO, 2002). De acordo com a Organização Internacional do Cacau (2018), a produção brasileira está na sétima posição, correspondendo a 4% da produção mundial, com uma produção anual média de 200 mil toneladas (COSTA, 2019).

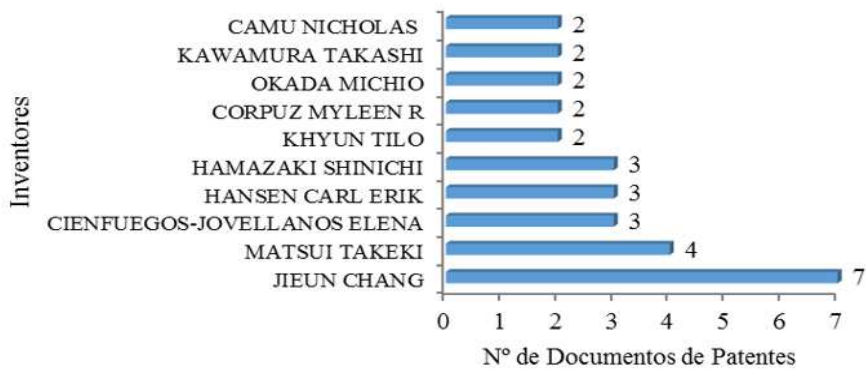
O Brasil possui apenas um documento de patente disponível no banco de dados do Espacenet, depositado no ano de 2008 relativo ao “Processo de fermentação de cacau para modificar seu perfil aromático”. Como dito anteriormente, o sabor do cacau é alterado pela adição de substâncias aromáticas (sucos concentrados, polpas de frutas, folhas, raízes, flores, caules, madeira ou óleos) durante a fermentação (BR2008PI00944 20080222). Outro documento de patente relacionado ao Brasil é o “Processamento de amêndoas de cacau e outras sementes”,

desenvolvido e depositado pelo americano Miller Carter Robert, Ph.D. em horticultura e diretor do Centro Independente de Pesquisa e Inovação em Cacau, localizado em Ilhéus, Bahia. Este, por sua vez, descreve o método de fermentação no qual uma quantidade a granel de sementes é colocada em um recipiente para formação da massa de cacau, juntamente com a cultura iniciadora viva (US20070915313P 20070501). Embora tenha desenvolvido seu método no Brasil, Miller registrou o pedido de depósito nos EUA e regionalizou como patente de utilidade pública no European Patent Office (EPO), além de nacionalizar o documento no Brasil e Equador. Miller possui proteção com patente pendente em países que constituem 70% da produção de cacau fino e mais de 95% do consumo de chocolate fino.

Embora tenham sido realizadas modificações na Lei da Inovação, Lei n. 10.973, de 2004, por meio da Lei n. 13.243, de 2016, que dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação, a pesquisa científica brasileira não recebe investimento financeiro adequado para execução de projetos e pesquisas necessários para o crescimento tecnológico e social do país (ANDES, 2020). Apesar das dificuldades encontradas pelos pesquisadores e cacauicultores brasileiros, em 2010, o Estado da Bahia entrou na rota do cacau de qualidade (cacau fino), recebendo duas premiações consecutivas no evento internacional do Programa Cacau de Excelência (CoEx), nos anos de 2010 e 2011. O representante baiano João Dias Tavares, dono de uma fazenda em Uruçuca (BA), foi o primeiro produtor brasileiro a receber os prêmios pela qualidade das amêndoas (PIMENTA, 2019). Tais premiações permitiram o fomento do processo de Indicação Geográfica (IG), de procedência Sul da Bahia, concedido em 2018. Além da implantação do Centro de Inovação do Cacau (CIC), que permite atender demandas relacionadas à qualidade do cacau e do chocolate (SANTOS; KALID, 2020; ACSB, 2018; CIC, 2020).

Indicação Geográfica (IG) é um sinal utilizado para identificar que determinados produtos são originários de uma área geográfica específica e que possuem qualidades ou reputação únicas relacionadas ao local de origem. A IG permite maior valorização do produto ou serviço regional, por meio da noção do pertencimento (GOULART *et al.*, 2014). No Brasil, a IG é classificada quanto à procedência (extração, produção, fabricação do produto ou prestação de serviço) e à denominação de origem, quando as qualidades e/ou características do produto ou serviço se devam exclusiva ou essencialmente ao meio geográfico, incluindo fatores naturais e humanos (FERNANDES; PEDREIRA, 2013).

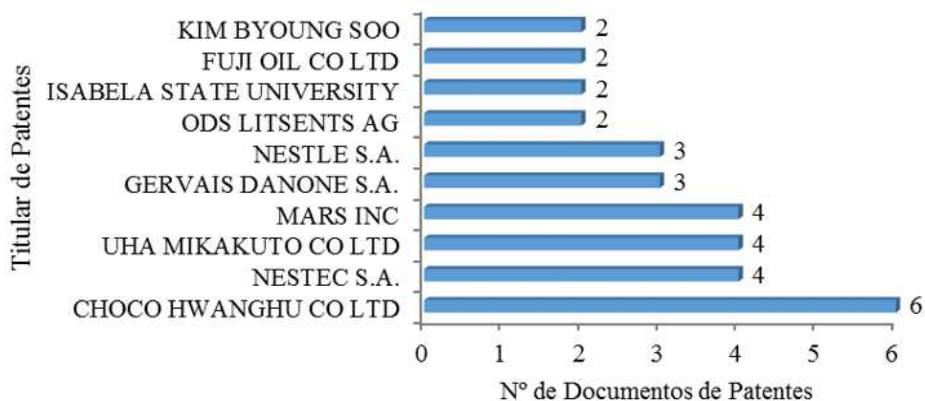
Em relação aos 276 inventores, verifica-se que Jieun Chang, inventora coreana e CEO da empresa Chocolate Hwanghu CO LTD, se destacou como a inventora com mais depósitos de documentos de patentes 7 relacionadas à fermentação do cacau (Gráfico 6), realizados entre os anos de 2011 e 2017. Seus documentos de patentes correlacionam composições de chocolates fermentados com diferentes benefícios à saúde, a exemplo: ativação de energia biológica para promover saúde e melhorar imunidade (KR20140036595 20140328); eliminação do sangue extravasado e promoção da circulação sanguínea (KR20140036591 20140328); utilização de hifas de cogumelo em chocolates para proporcionar melhor sabor, aroma e textura com inclusão de polifenóis (KR20170109267 20170829) e utilização de leveduras e bactérias do gênero *Acetobacter* para promover melhores sabores e aromas durante a fermentação (KR20110099463 20110930).

Gráfico 6 – Inventores com maior número de documentos de patentes depositadas relacionadas à fermentação de cacau

Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo (2019)

Os demais inventores indicados no Gráfico 6 apresentaram quatro, três e dois documentos de patentes. Observou-se que a maioria dos inventores (92%) apresentou apenas um documento de patente depositado. Apesar de o inventor com maior número de depósitos de patentes ser coreano, foi avaliada a prevalência de inventores japoneses e norte-americanos, verificada pelo fato de o Japão dispor de 36 documentos de patentes depositadas, seguido pelo Estados Unidos com 35 documentos de patentes depositadas.

Em relação aos principais titulares que depositaram patentes relacionados à fermentação de cacau (Gráfico 7), destacam-se pessoa física (1), universidade (1) e empresas (8). A empresa Chocolate Hwanghu CO LTD, sediada na Coreia do Sul, apresentou seis documentos de patentes depositadas, seguida das empresas Nestec S.A., Uha Mikakuto CO LTD e Mars Incorporation, que apresentaram quatro documentos de patentes depositadas cada uma. A Nestec S.A., matriz da Nestlé, está situada na Suíça, e a empresa Mars Incorporation conhecida pelos confetes de chocolate M&M's e Twix, maior empresa de capital fechado dos Estados Unidos, encontra-se sediada na Virgínia. As empresas Gervais Danone S.A. e Nestlé S.A. indicaram três documentos de patentes depositados, enquanto as empresas Fuji Oil CO LTD e Ods Litsents AG apresentaram dois documentos depositadas. O inventor Kim Byoung Soo também depositou dois documentos de patentes, assim como a Universidade Estadual de Isabela (Filipinas), que realizou depósito nos anos de 2015 e 2016.

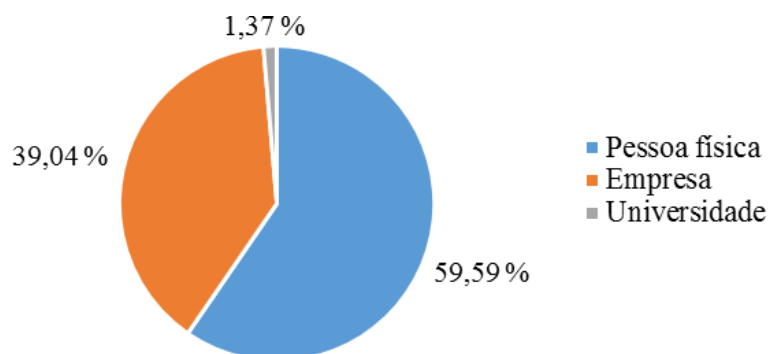
Gráfico 7 – Principais titulares de documentos de patentes relacionadas à fermentação de cacau

Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo (2019)

A empresa Chocolate Hwanghu CO LTD, fundada em 2012 pela CEO Jieun Chang, produz mais de 20 tipos de chocolate e bebidas de chocolate. Segundo Jieun, em entrevista para Cartier Women's Initiative em 2014, “a chave para o processo de fermentação é uma enzima antioxidante que amadurece o cacau”. Diferentemente dos processos de fermentação usualmente utilizados, a empresa HwangHu produz um chocolate fermentado com açúcar reduzido, graças à enzima cultivada no próprio cacau. Nesse processo, o cacau é fermentado durante um ano em vasos de cerâmica. Outras tecnologias pertencentes à HwangHu descrevem métodos como: espalhar o chocolate fermentando, misturando-o com pasta de pimenta vermelha, pasta de soja, ou fabricando licor de chocolate com chocolate e álcool fermentados (CARTIER, 2014; CHOQUET, 2014). Outra empresa que investiu fortemente em novas tecnologias para produção de chocolate foi a Nestlé, que, em 2019, divulgou a utilização de uma técnica patenteada para produção das barras KitKat com 70% de chocolate amargo sem adição de açúcar. A técnica inovadora transforma a polpa branca cobrindo os grãos de cacau em um pó que contém naturalmente açúcar. As vendas do chocolate sob nova formulação já foram iniciadas no Japão. Essa proposta visa a atender a demanda de consumidores ávidos por alimentos mais saudáveis e naturais (GRETHER, 2019).

A partir do Gráfico 8, observa-se que os principais detentores de documentos de patentes são pessoas físicas (59,59%) que desenvolveram algum tipo de aprimoramento no processo de fermentação. Os principais exemplos são a utilização de grãos não fermentados ou fermentados, torrados ou não torrados, que resultam em níveis aumentados de antioxidantes e vitaminas (US201414251566 20140412), e a produção de chocolate e produtos fermentados contendo chocolate, a exemplo: “Composição de chocolate contendo soja fermentada e o método de sua produção”, para melhorar a palatabilidade e atividade antioxidante do chocolate (KR20050035579 20050428).

Gráfico 8 – Distribuição dos tipos de titulares de documentos de patentes relacionadas à fermentação do cacau



Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo (2019)

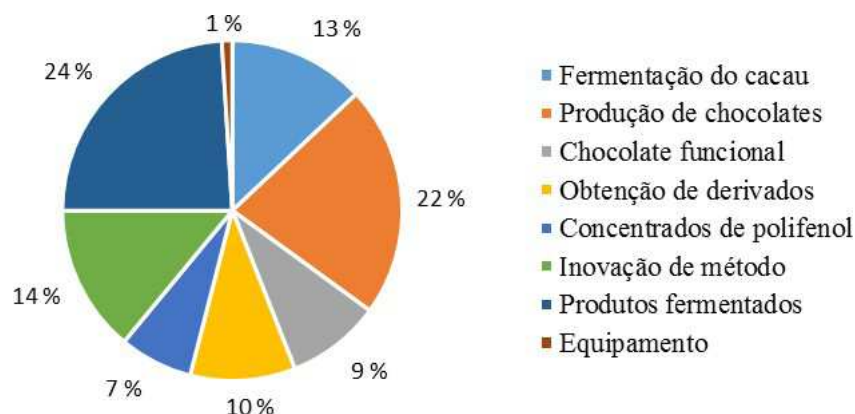
As empresas de forma geral submeteram 39,04% dos documentos de patentes depositadas, por exemplo, o método desenvolvido pela empresa ODS LITSENTS AG para processar grãos de cacau não fermentados. O método consiste na adição de água aos grãos de cacau não fermentados para produzir uma suspensão, que será posteriormente tratada termicamente a uma temperatura de 70°C, moída e separada em fase gorda (manteiga de cacau), fase sólida (cacau em pó) e fase aquosa, contendo substâncias com aroma de cacau e polifenol em pó. A invenção também promove a produção de chocolate e derivados do cacau, como manteiga de cacau,

cacau em pó, extratos de polifenol e aroma de cacau (RU20180101754 20160708). Por fim, a única universidade depositante (1,37%) foi a Universidade Estadual de Isabela (Filipinas). Seus dois documentos de patentes abordaram temas como: “Produção de tabletes (Líquor de cacau) e “Processo de produção de chocolate escuro”. O primeiro documento refere-se a um modelo de utilidade que descreve a etapa de liquefação dos *nibs* de cacau, após fermentação, secagem e torrefação das amêndoas, com posterior trituração (4 vezes) para moldagem do líquido em formato de tabletes (PH20152000603U 20151015). O segundo documento de patente, por sua vez, compreende as etapas de trituração (6 vezes) para produzir o mesmo tablete de líquido, adicionado de açúcar, manteiga de cacau e lecitina natural, extrusados por 15 horas para produzir o chocolate escuro (PH20162000378U 20160623).

Além do documento de patente intitulado “Produtos de cacau com base em grãos de cacau não fermentados e métodos para a sua produção” (RU20180101754 20160708), depositado pela empresa ODS LITSENTS AG, apenas outro documento descreve uma nova metodologia para o processamento dos grãos de cacau não fermentados. Este, por sua vez, foi depositado pela empresa MARS INC e contou com um time de inventores americanos e brasileiros que desenvolveram um tratamento para as sementes não fermentadas de cacau e/ou cupuaçu para produção de chocolates. O método descreve a submersão das sementes em solução de ácido acético 0,1 M, com posterior incubação em temperatura de 25 a 70°C durante 24 horas, até que a acidez dos grãos atinja 4,0-5,5; 3,6-5,5 ou 4,5-6,5, dependendo do tipo de sementes (US201361782997P 20130314).

O Gráfico 9 apresenta a distribuição das áreas referentes aos documentos de patentes depositadas relacionados à fermentação do cacau. Observou-se que os documentos de patentes com aplicações na indústria de alimentos destinam-se para elaboração de produtos fermentados com ou sem adição de chocolate (24%); Produção de novas variedades de chocolates (22%), com subgrupo de chocolates funcionais desenvolvidos especialmente para pacientes com doenças como diabetes mellitus ou para promover a circulação sanguínea (9%); Inovação de métodos que compreendem procedimentos para agregar sabor e aroma nas sementes (14%); Aprimoramento das técnicas de fermentação do cacau (13%); Métodos para obtenção dos derivados de cacau (10%); Formulações e métodos de fabricação de concentrados de polifenóis (7%); e, por fim, construção de novos equipamentos para aprimorar processos de fermentação e secagem (1%).

Entre os documentos de patentes que abordaram diretamente a fermentação do cacau (13%), encontram-se: “Melhoria da qualidade e sabor do cacau usando a cultura de levedura inicial *Pichia kluyveri* para fermentação do cacau”, (US201715654372 20170719) citada anteriormente e “Amêndoas de cacau com menor atividade de polifenol oxidase e alto teor de polifenóis”, que compreende a redução da atividade de polifenol oxidase nas sementes de cacau, por meio da vaporização de água a 70-120°C, seguindo-se as etapas de fermentação, secagem e torrefação para obtenção de amêndoas de cacau com alto teor de polifenóis (EP20070011794 20070615). Nos últimos anos houve um aumento considerável no número de estudos sobre os polifenóis, gerados durante o processo de fermentação e secagem do cacau, em razão dos efeitos benéficos que propiciam à saúde. Entre os benefícios encontram-se: potente atividade antioxidante na prevenção de reações oxidativas e de formação de radicais livres, bem como na proteção contra danos ao DNA das células e outros efeitos positivos para a saúde devido às propriedades anti-inflamatória, anticarcinogênica, antiaterogênica, antitrombótica, antimicrobiana, analgésica e vasodilatadora (EFRAIM *et al.*, 2010; EFRAIM *et al.*, 2011).

Gráfico 9 – Distribuição das áreas identificadas referentes aos documentos de patentes depositados

Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo (2019)

Voltando ao campo da produção de chocolates (22%), foi verificado o detalhamento de dois documentos de patentes que visavam à produção de chocolates provenientes de cacau branco e vermelho, respectivamente. O primeiro documento “Método de produção de nibs de cacau branco e alimentos usando nibs de cacau branco”, apresentou um método que consistia no aquecimento do cacau cru com água quente ou vapor (60 a 120°C durante 30 min a 1 hora), contendo substâncias ácidas, alcalinas ou alcoólicas, para que as enzimas contidas nas sementes fossem inativadas e os microrganismos destruídos, impedindo a mudança de cor da semente. Entre as substâncias ácidas foram citados os ácidos cítrico, acético, tartárico, ascórbico, succínico, málico, láctico e fumárico, enquanto os carbonatos e bicarbonatos de sódio e amônia, carbonato de potássio, óxido de magnésio e hidróxido de sódio foram incluídos como substâncias alcalinas. Entre as substâncias alcoólicas descritas estavam o etanol, o propilenoglicol e o propanol (JP19930078784 19930312). O segundo documento “Processo para preparar ingredientes de cacau vermelho, chocolate vermelho e produtos alimentares”, depositado pela empresa HERSHEY CO, indicou um método em que as sementes de cacau subfermentadas (índice de fermentação entre 0,4 e 0,7) ou não fermentadas são tratadas com uma composição ácida, que permite a manutenção dos antioxidantes do cacau e provoca uma cor vermelha distinta que permanece nos *nibs*, chocolates e cacau em pó. A composição ácida pode ser elaborada com os ácidos cítrico, ascórbico, fosfórico, acético ou fumárico 0,1-1 N, em que as sementes de cacau são submersas e mantidas durante 30 min ou de 1-4 horas, em temperatura ambiente. Esse método possibilita a manutenção dos compostos antioxidantes presentes no cacau, alcançando um teor de polifenóis total de 80 mg/g a 112 mg/g no cacau em pó e 44 mg/g a 63 mg/g no líquido (WO2008US84059 20081119).

Os principais documentos de patentes que descreveram inovações para os métodos de fermentação e produção de chocolates (14%) foram: Método de produção da massa de cacau com seleção de *nibs* por fluorescência, utilizando os comprimentos de onda de 254 nm e 366 nm (WO2006DK00310 20060602) e “Chocolates, produtos para chocolates, um conjunto para a produção de chocolates e seus métodos de produção”, que descreve a adição de água aos grãos de cacau fermentados e tratamento térmico a 70°C, para produção de uma suspensão que posteriormente é dividida entre fase aquosa (contendo substâncias aromáticas e polifenóis), fase lipídica (contendo manteiga de cacau) e fase sólida (contendo cacau em pó e água). Após separação, as fases são tratadas com neutralização do ácido acético (EP20150002046 20150708).

Por fim, o único documento de patente que abordou a construção de um equipamento (1%) foi “Secador de cacau”. O equipamento em questão consiste em um tambor oco que possui uma pluralidade de tubos perfurados que se estendem axialmente através dele, assim as sementes de cacau são fermentadas e/ou secas (GB19860007219 19860324).

4 Considerações Finais

O presente estudo expôs o panorama mundial atual sobre as tecnologias aplicadas ao processo de fermentação do cacau que, por sua vez, está vinculado à qualidade das amêndoas. Os dados coletados demonstram que o Japão e o Estados Unidos são os mercados de maior interesse para proteção da tecnologia avaliada, indicando os maiores números de patentes depositadas e de inventores individuais. As empresas depositantes possuíam maior número de depósitos frente aos demais titulares (pessoa física e universidade). Grande parte dos documentos de patentes está relacionada com o processo fermentativo para obtenção de amêndoas de qualidade e consequente fabricação de chocolates e derivados do cacau, assim como tratamentos químicos e enzimáticos. Foi evidenciado também um crescente estudo sobre os chocolates funcionais, mais nutritivos e com efeitos benéficos à saúde, além de diversos alimentos fermentados contendo e/ou saborizados com chocolate. Os últimos documentos de patentes depositadas disponíveis referem-se à inovação do método de fermentação; ao melhoramento da qualidade e sabor do cacau; ao método de secagem das amêndoas; à produção de cacau em pó com elevado teor fenólico e novas produções de chocolates. As empresas detentoras das tecnologias estão agrupadas na área alimentícia. Ressalta-se a importância de pesquisas e da realização de depósitos de documentos de patentes referentes à fermentação do cacau para colaborar com desenvolvimento de novos produtos derivados e, especialmente, os chocolates. Evidencia-se também a necessidade de promover discussões a respeito das inovações aplicadas ao cacau como forma de impulsionar a disseminação de informações acerca das novas tecnologias.

5 Perspectivas Futuras

Como perspectivas futuras, espera-se que novas prospecções sejam depositadas com fins similares aos encontrados no presente estudo, considerando-se altamente vantajoso o estudo de cacau não fermentado ou parcialmente fermentado para obtenção de derivados ricos em compostos fenólicos. Espera-se também que novas pesquisas sejam realizadas para o aprimoramento e a padronização do processo de obtenção das amêndoas de cacau.

Referências

ACSB – ASSOCIAÇÃO CACAU SUL BAHIA. **Indicação de Procedência Sul da Bahia – IP Sul da Bahia**. 2018. Disponível em: <http://www.cacausulbahia.org/>. Acesso em: 2 jan. 2020.

AFOAKWA, E. O. **Cocoa production and processing technology**. [S.l.]: CRC Press, 2014.

AFOAKWA, E. O. *et al.* Flavor formation and character in cocoa and chocolate: A critical review. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, [s.l.], v. 48, p. 840-857, 2008.

ALVES, S. A. M.; FILHO, A. B. **Epidemiologia da Vassoura-de-Bruxa (*Crinipellis Perniciosa* (Stahel) Singer) em Cacaueiros Enxertados Em Uruçuca, Ba.** 2002. 53f. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11135/tde-17022003-155824/publico/silvio.pdf>. Acesso em: 2 dez. 2019.

ANDES – SINDICATO NACIONAL DOS DOCENTES DAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR. **Portaria da Capes corta bolsas de diversos programas de pós-graduação.** [2020]. Disponível em: <https://www.andes.org.br/conteudos/noticia/portaria-da-capes-corta-bolsas-de-diversos-programas-de-pos-graduacao1#:~:text=No%20ano%20passado%2C%20o%20governo,R%24%202.200%20para%20o%20doutorado>. Acesso em: 2 dez. 2020.

BECKETT, S. T. **Industrial chocolate manufacture and use.** 2. ed. London: Chapman and Hall, 1994. 408p.

BEG, M. S. *et al.* Status, supply chain and processing of cocoa-A review. **Trends in Food Science & Technology**, [s.l.], v. 66, p. 108-116, 2017.

BRASIL. Presidência da República. **Lei n. 10.973, de 2 de dezembro de 2004.** Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.973.htm. Acesso em: 2 jan. 2020.

BRASIL. Presidência da República. **Lei n. 13.243, de 11 de janeiro de 2016.** Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2016/Lei/L13243.htm. Acesso em: 2 jan. 2020.

CAMU, N. *et al.* Fermentation of cocoa beans: influence of microbial activities and polyphenol concentrations on the flavour of chocolate. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, [s.l.], v. 88, n. 13, p. 2.288-2.297, 2008.

CARTIER. Jieun Chang – HwangHu. **Finalist 2014 East Asia.** Women's Initiative. [2014]. Disponível em: <https://www.cartierwomensinitiative.com/candidate/jieun-chang>. Acesso em: 15 maio 2020.

CHOQUET, C. **Salivate over Hwanghu chocolates at Paris' "Salon du Chocolat"**. Kavenyou. 2014. Disponível em: <https://kavenyou.com/salivate-over-hwanghu-chocolates-at-paris-salon-du-chocolat/>. Acesso em: 15 maio 2020.

CIC – CENTRO DE INOVAÇÃO DO CACAU. [2020]. Disponível em: <http://pctsb.org/cic/>. Acesso em: 3 maio 2020.

COSTA, L. **O cacau e o chocolate brasileiro ao redor do mundo.** [2019]. Disponível em: <http://reinaconsultoria.com/2019/04/17/o-cacau-e-o-chocolate-brasileiros-ao-redor-do-mundo/>. Acesso em: 5 nov. 2019.

CRUZ, C. L. C. V. **Melhoramento do sabor de amêndoas de cacau através de tratamento térmico em forno convencional e de micro-ondas.** 2002. 101p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.

EFRAIM, Priscilla *et al.* Influência da fermentação e secagem de amêndoas de cacau no teor de compostos fenólicos e na aceitação sensorial. **Food Science and Technology**, Campinas, 2010.

EFRAIM, Priscilla *et al.* Revisão: Polifenóis em cacau e derivados: teores, fatores de variação e efeitos na saúde. **Brazilian Journal of Food Technology**, [s.l.], 2011.

FERNANDES, L. R. R. M. V.; PEDREIRA, R. B. A proteção no Brasil das indicações geográficas nacionais no período 1997-2011. In: NIEDERLE, Paulo André. **Indicações Geográficas: qualidade e origem nos mercados alimentares**. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2013. p. x-x.

GOULART, L. A. *et al.* O cacau da região Sul da Bahia e a perspectiva histórica de uma Indicação Geográfica. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 7, n. 4, p. 632, 2014.

GRETHER, C. Nestlé cria novo chocolate – sem adição de açúcar. **Bloomberg**. [2019]. Disponível em: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2019-07-16/nestle-invents-new-way-to-make-chocolate-without-adding-sugar>. Acesso em: 5 dez. 2019.

HANSEN, C. E.; DEL OLMO, M.; BURRI, C. Enzyme activities in cocoa beans during fermentation. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, [s.l.], v. 77, p. 273-281, 1998.

HUANG, Y.; BARRINGER, S. A. Alkylpyrazines and Other Volatiles in Cocoa Liquors at pH 5 to 8, by Selected Ion Flow Tube-Mass Spectrometry (SIFT-MS). **Journal of Food Science**, [s.l.], v. 75, n. 1, 2010.

ICCO – INTERNATIONAL COCOA ORGANIZATION. **Fine or flavour cocoa**. [2009]. Disponível em: <https://www.icco.org/about-cocoa/fine-or-flavour-cocoa.html>. Acesso em: dez. 2019.

ICCO – INTERNATIONAL COCOA ORGANIZATION. **Produção Mundial de cacau**. [2019]. Disponível em: <http://www.icco.org/>. Acesso em: 5 fev. 2020.

JINAP, S.; DIMICK, P. S.; HOLLENDER, R. Flavour evaluation of chocolate formulated from cocoa beans from different countries. **Food Control**, [s.l.], v. 6, p. 105-110, 1995.

LOPEZ, A. S. Chemical changes occurring during the processing of cacao. In: SYMPOSIUM CACAO BIOTECHNOLOGY. Proceedings. University Park: The Pennsylvania State University, Pennsylvania, p.19-54, 1986. **Anais [...]**. Pennsylvania, 1986.

ORTIZ, B. **No dia mundial do chocolate, conheça movimento que incentiva produção artesanal**. [2019]. Disponível em: <https://g1.globo.com/df/distrito-federal/noticia/2019/07/07/no-dia-mundial-do-chocolate-conheca-movimento-que-incentiva-producao-artesanal.ghtml>. Acesso em: 7 nov. 2019.

PIMENTA. **Cacau Fino do Sul da Bahia concorre a prêmio na França**. Mercado do Cacau. 2019. Disponível em: <http://mercadodocacau.com/artigo/cacau-fino-do-sul-da-bahia-concorre-a-premio-na-franca-nesta-quarta-feira>. Acesso em: 2 maio 2020.

SANTOS, F. C. G.; KALID, R. A. Prospecção tecnológica: um estudo das tecnologias aplicadas ao beneficiamento e derivados do cacau. **Research, Society and Development**, [s.l.], v. 9, n. 3, p. 24, 2020.

SCHWAN, R. F.; WHEALS, A. E. The microbiology of cocoa fermentation and its role in chocolate quality. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, [s.l.], v. 44, n. 4, p. 205-221, 2004.

SCHWAN, R. F. Microbiology of cocoa fermentation: a study to improve quality. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE PESQUISA EM CACAU, 12, Salvador, BA, nov. 1996. **Anais [...]**. Salvador: CEPLAC, 1996.

SENADO. **Cacau no Brasil**: País planeja voltar a dominar mercado mundial. SUMMIT Agronegócio Brasil. 2020. Disponível em: <https://summitagro.estadao.com.br/cacau-no-brasil-pais-planeja-voltar-a-dominar-mercado-mundial/>. Acesso em: 5 maio 2020.

STEINBERG, F. M.; BEARDEN, M. M.; KEEN, C. L. Cocoa and chocolate flavanoids: implications for cardiovascular health. **J Am Dietetic Assoc.**, [s.l.], v. 103, p. 215-223, 2003.

Sobre as Autoras

Aurora Britto de Andrade

E-mail: aurora-andrade@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3004-5301>

Mestre em Ciência de Alimentos pela Universidade Federal da Bahia em 2021.

Endereço profissional: Departamento de Análises Bromatológicas, Faculdade de Farmácia, Rua Barão de Jeremoabo, s/n, Ondina, Salvador, BA. CEP: 40170-115.

Carolina Oliveira de Souza

E-mail: carolinaods@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8028-5418>

Doutora em Medicina e Saúde pela Universidade Federal da Bahia em 2016.

Endereço profissional: Departamento de Análises Bromatológicas, Faculdade de Farmácia, Rua Barão de Jeremoabo, s/n, Ondina, Salvador, BA. CEP: 40170-115

Janice Izabel Druzian

E-mail: janicedruzian@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8940-6098>

Doutora em Ciência de Alimentos pela Universidade Estadual de Campinas em 2000.

Endereço profissional: Departamento de Análises Bromatológicas, Faculdade de Farmácia, Rua Barão de Jeremoabo, s/n, Ondina, Salvador, BA. CEP: 40170-115.

Eliete da Silva Bispo

E-mail: eliete.bispo@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1214-1447>

Doutora em Tecnologia de Alimentos pela Universidade Estadual de Campinas em 1999.

Endereço profissional: Departamento de Análises Bromatológicas, Faculdade de Farmácia, Rua Barão de Jeremoabo, s/n, Ondina, Salvador, BA. CEP: 40170-115.