

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS SOCIOAMBIENTAIS



Frederico Ivair Santiago de Oliveira

**A PRÓPOLIS NO BRASIL E NO MUNDO: UMA ANÁLISE A
PARTIR DOS EIXOS DE PESQUISA E PRODUÇÃO**

Orientador: Geraldo Wilson Fernandes

Coorientadores: Fernando Resende

Yumi Oki

Belo Horizonte - MG

2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

FREDERICO IVAIR SANTIAGO DE OLIVEIRA

**A PRÓPOLIS NO BRASIL E NO MUNDO: UMA ANÁLISE A PARTIR DOS
EIXOS DE PESQUISA E PRODUÇÃO**

Trabalho apresentado à banca examinadora da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito para obtenção do título de bacharel em Ciências Socioambientais.

Belo Horizonte - MG

2019

Agradecimentos

A graduação em Ciências Socioambientais exigiu certamente muita dedicação, mas o auxílio, companhia e generosidade de várias pessoas foram decisivos ao longo destes anos intensos de formação acadêmica.

Agradeço principalmente a minha mãe, que sempre esteve presente e me ajudou a superar os obstáculos extracurriculares durante o percurso da graduação.

À minha irmã e familiares que direta ou indiretamente influenciaram e motivaram a minha decisão tardia de concluir o ensino superior.

Ao Geraldo Fernandes, pela orientação e especialmente pelo incentivo e receptividade durante todo o desenvolvimento do trabalho de conclusão de curso.

Ao Dian Pinheiro e à Patrícia Angrisano, pelas trocas de ideias e parceria essenciais para a elaboração e realização da pesquisa.

Ao Fernando Resende e à Yumi Oki, pela paciente tarefa de revisão e contribuições fundamentais para a estruturação e conclusão da pesquisa.

Ao Milton Barbosa, por ter gentilmente aceito o convite para compor a minha banca examinadora.

Aos colegas e pesquisadores do Laboratório de Ecologia Evolutiva e Biodiversidade, pelo apoio e hospitalidade.

Aos professores do curso de Ciências Socioambientais, pelos ensinamentos, à Universidade Federal de Minas Gerais, pela oportunidade, e à Fundação Universitária Mendes Pimentel, pela assistência imprescindível.

Aos grandes amigos e amigas que fiz no curso, pelos momentos de leveza ou ajuda nas horas de dificuldade, mas, sobretudo, pelas memórias inesquecíveis.

Resumo

A própolis é um produto apícola que apresenta amplo potencial farmacológico e vem sendo aplicada em diversos setores industriais. A própolis verde tem tido destaque por ser um produto genuinamente brasileiro e por apresentar alto valor comercial agregado. Para subsidiar os tomadores de decisões e contribuir na formulação de políticas de regulamentação, produção e/ou comercialização da própolis, o presente estudo teve como objetivo prospectar sobre as tecnologias e produtos com própolis disponíveis no Brasil e no mundo, dando destaque para a própolis verde. Para essa prospecção foi feita uma análise quantitativa das patentes publicadas e produtos com própolis disponíveis nos mercados nacional e internacional. Foram identificados os principais países, períodos e perfil tecnológico das patentes, bem como os fabricantes, tipos de produtos e valor de mercado da própolis e da própolis verde. Os registros de patentes com própolis foram encontrados em todos os continentes, principalmente na China, onde se concentra a maior quantidade delas. A maioria das patentes está associada a finalidade de saúde, embora a maior parte de produtos são do setor de alimentos e cosméticos. O valor dos produtos com própolis variam de USD 0.10 a USD 1005.18 e o quilo de própolis crua de USD 26.42 a USD 499.30. O Japão apresentou o maior domínio tecnológico e industrial sobre essa própolis. Notou-se que o Brasil, apesar de ser produtor exclusivo da própolis verde, não é um grande desenvolvedor de tecnologias e exibe um número modesto de instituições detentoras de patentes associadas a ela. O Brasil produz a maior quantidade de produtos e as melhores matérias primas do mundo, mas se destaca internacionalmente apenas na fase primária da cadeia produtiva da própolis. Ao analisar as patentes e os produtos com própolis, foi possível perceber aspectos de diferentes estágios da produção e ampliar o entendimento dos processos de desenvolvimento e produção de itens com esse produto apícola.

Palavras-chave: Própolis; Própolis Verde; Pesquisa; Produção; Tecnologia.

Abstract

Propolis is a bee product that has wide pharmacological potential and has been applied in several industrial sectors. Green propolis has been highlighted for being a genuinely Brazilian product and for its high added commercial value. In order to support decision makers and contribute to the formulation of policies for the regulation, production and/or commercialization of propolis, this study aimed to prospect the technologies and products with propolis available in Brazil and worldwide, highlighting the green propolis. For this prospecting, it was made a quantitative analysis of the published patents and propolis products available in the national and international markets. The main countries, periods and technological profile of patents were identified, as well as the manufacturers, types of products and market value of propolis and green propolis. Patent registrations of propolis have been found on all continents, especially in China, where most of them are concentrated. Most patents are associated with health purposes, although most products are from the food and cosmetics industry. The value of products with propolis ranged from USD 0.10 to USD 1005.18 and the kilo of raw propolis from USD 26.42 to USD 499.30. Regarding green propolis, Japan presented the largest technological and industrial domain over this propolis. It has been noted that Brazil, despite being an exclusive producer of green propolis, is not a major technology developer and has a modest number of patent-holding institutions associated with it. Brazil produces the largest amount of products and the best raw materials in the world, but stands out internationally and only in the primary phase of the propolis production chain. Analyzing patents and products with propolis, it was possible to identify aspects of different stages of production and increase the understanding of the processes of development and production of items with this bee product.

Keywords: Propolis; Green Propolis; Research; Production; Technology.

Sumário

Introdução	6
Origem e composição química da própolis.....	7
Própolis verde.....	8
Eixo inovação, produção e consumo.....	10
Pesquisas sobre patentes com própolis	11
Produtos e mercado	12
Objetivo	13
Método	13
Patentes.....	13
Produtos	15
<i>Dados de Marketplaces</i>	16
<i>Dados da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Anvisa</i>	16
Resultados	17
Análise das patentes	17
Análise dos produtos dos <i>Marketplaces</i>	22
Análise dos produtos da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Anvisa.....	26
Discussão.....	28
Referências Bibliográficas	32

Introdução

A própolis é um produto produzido pelas abelhas a partir da mistura de suas secreções salivares com fragmentos de ramos, flores, pólen, brotos e exsudados de algumas espécies de plantas (Ghisalberti 1979). Essa substância resinosa produzida pelas abelhas é usada para vedar frestas, aumentar a resistência das paredes das células das colmeias que receberam os ovos da rainha, embalsamar insetos mortos, evitar crescimento de patógenos, conferindo proteção à colmeia (e.g. Seeley 1995, Salatino et al. 2005). O papel importante da própolis para a defesa da colmeia deu origem ao nome dessa substância, em que o termo “própolis” é derivado do grego “em defesa da cidade ou colmeia” (pro - prol e polis – cidade).

O conhecimento das propriedades e aplicações terapêuticas da própolis é milenar e passa por diversas civilizações. Os egípcios já conheciam as atividades biológicas da própolis e a utilizavam desde 1700 a.C. para embalsamar cadáveres e evitar sua decomposição (Pereira et al. 2002). Os judeus antigos usavam a própolis como medicamento (Kuropatnicki et al. 2013). Os persas descreviam a própolis como uma droga eficaz contra eczemas, mialgia e reumatismos (Kuropatnicki et al. 2013). Gregos e romanos recomendavam o uso de própolis devido às suas atividades cicatrizantes e anestésicas, reconhecidas por médicos e naturalistas importantes, tais como Hipócrates (Pereira et al. 2002) Plínio, Dioscórides e Galeno (Castaldo & Capasso 2002). Os árabes faziam uso medicinal da própolis devido às suas ações anti-sépticas e cicatrizantes desde a Idade Média (Castaldo & Capasso 2002). Os incas usavam a própolis como agente anti-pirético (Castaldo & Capasso 2002). A própolis também é reconhecida pelas farmacopeias da França e Inglaterra desde os séculos XVI (Marcucci 1996) e XVII (Kuropatnicki et al. 2013), respectivamente. Na África do Sul, esse produto apícola foi utilizado na composição de pomadas cicatrizantes durante a guerra Anglo-Boer, no final do século XIX (Marcucci 1996). Na segunda guerra mundial, por sua vez, a própolis foi empregada em clínicas soviéticas devido às suas propriedades cicatrizantes (Pereira et al. 2002). Nas décadas de 1950 e 1960, o uso medicinal de própolis foi difundido entre países do leste europeu, como Bulgária, Tchecoslováquia e Polônia (Salatino et al. 2005). Nos demais países da Europa ocidental e das Américas do Norte e Sul, a própolis adquiriu grande popularidade a partir da década de 1980 (Salatino et al. 2005). No Japão, as propriedades farmacológicas da própolis têm despertado crescente interesse

desde 1985 e atualmente o país é o principal destino das própolis produzidas no Brasil (Salatino et al. 2005).

Origem e composição química da própolis

Apesar de amplo valor cultural e histórico de uso da própolis, foi somente no século XX que os seus constituintes químicos e propriedades farmacológicas foram estudados com mais detalhe. A partir de então a própolis passou a ser reconhecida cientificamente para tratamento de diversas doenças (e.g. doenças respiratórias e de pele, inflamações, cáries, herpes, escleroses, doenças de causa virótica e câncer) e na medicina complementar (Sforcin 2009). A primeira publicação científica sobre os constituintes químicos da própolis que se tem conhecimento foi realizada por Helfenberg em 1908 (Pereira et al 2002). Desde então, já foram identificados e caracterizados mais de 500 componentes químicos da própolis (Huang et al. 2014).

A própolis bruta é basicamente constituída de 50% de resina e bálsamo vegetal, 30% de cera, 10% de óleos essenciais e aromáticos, 5% de pólen e 5% de outras substâncias (Burdock 1998). No entanto, a composição química da própolis é complexa e diversificada. Um dos fatores associado a essa diversidade está especialmente nos materiais vegetais coletados pelas abelhas. As abelhas coletam substâncias de várias plantas e de diferentes partes dessas plantas, que, por sua vez, podem ser exsudadas ativamente ou a partir de uma grande variedade de processos botânicos, como a proteção de ápices vegetativos, lesões nas folhas e brotos (Bankova et al. 2018). As lesões também podem ser eventualmente provocadas por cortes feitos pelas próprias abelhas para liberar a resina (e.g., Fernandes et al. 2018). Fatores ambientais como a sazonalidade também podem influenciar a composição química da própolis (Bankova et al. 1998). Isso se deve, sobretudo, às variações fenológicas das fontes botânicas que afetam quantitativamente as concentrações de compostos biologicamente ativos nas plantas (Salatino et al. 2011).

Além disso, as abelhas demonstram preferência de coleta de resina por um reduzido e específico número de plantas, independentemente da diversidade da flora local (Bankova et al. 2018). Essa preferência das abelhas permite uma classificação tipológica confiável da própolis com base na sua principal fonte vegetal (e.g., Bankova et al. 1999).

A utilização da própolis em produtos com aplicações terapêuticas se dá principalmente a partir de soluções ou extratos. A obtenção, dessa forma, também pode

alterar as atividades biológicas, pois diferentes solventes e métodos podem extrair diferentes compostos (Cunha et al. 2004, Zhang et al. 2015, Narimane et al. 2017, Galeotti et al. 2018).

Outro fator que amplia a quantidade de tipos de própolis ao redor do mundo é a espécie de abelhas que produz a própolis. Espécies distintas de abelhas apresentam predileção por espécies distintas de plantas (Bankova et al. 1998, Silici & Kutluca 2005, Salatino et al. 2011, Huang et al. 2014, Bonamigo et al. 2017), o que por sua vez resulta em própolis com composição química diferente.

As características da própolis também variam devido a região geográfica. A própolis de zonas temperadas apresenta diferentes características e composição química comparada àquelas coletadas pelas abelhas em zonas tropicais, onde a biodiversidade proporciona uma ampla variabilidade de fontes botânicas (Ghisalberti 1979, Teixeira et al. 2003, Kumazawa et al. 2004, de Funari et al. 2007). Na Europa, América do Norte e China, por exemplo, os principais metabólitos da própolis são derivados, sobretudo, do álamo (e.g., Greenaway et al. 1990). Na América Latina existe uma grande quantidade de fontes botânicas. As própolis de Cuba e Venezuela são derivadas principalmente de espécies de *Clusia* (Bankova 2005b). No Brasil estão registrados atualmente 13 tipos de própolis (Park et al. 2002, Oldoni et al. 2007), entre eles se destaca a denominada própolis verde, produzida a partir da *Baccharis dracunculifolia* (Oliveira & Bastos 1999). Essa própolis, desde a década de 1980, conquistou a preferência no mercado mundial (Berretta et al. 2017).

Essa combinação de fatores faz da própolis um produto extraordinariamente diversificado. Cada tipo de própolis possui composição e atividades farmacológicas específicas (Sforcin & Bankova 2011, Bankova et al. 2018), dificultando generalizações de usos em preparações como cosméticos, alimentos ou medicamentos. A padronização da própolis de acordo com seus metabólitos, é apontada como uma possível solução para facilitar o estabelecimento das propriedades (Bankova et al. 2018).

Própolis verde

A própolis verde é produzida pelas abelhas africanizadas *Apis mellifera* a partir da coleta de substância resinosa dos ápices vegetativos de *Baccharis dracunculifolia* (Oliveira & Bastos 1999, Park et al. 2002, Sforcin 2012). A indicação de origem, no estado de Minas Gerais, foi instituída pelo Instituto Mineiro de Agropecuária (Portaria

1.138/2011), o qual reconheceu oficialmente como produtores de própolis verde cento e dois municípios situados em regiões com alta presença de *Baccharis dracunculifolia* (Minas Gerais 2011).

A denominação “verde” decorre da coloração característica dessa própolis, pois as abelhas carregam, junto com a resina, tecidos jovens contendo clorofila, no caso, brotos vegetativos de *B. dracunculifolia* (Sforcin 2012). O gênero *Baccharis* ocorre somente no continente americano e inclui mais de 500 espécies distribuídas principalmente pela América do Sul (Barroso 1976). No México, Brasil, Argentina, Uruguai, Paraguai, Bolívia e Venezuela, as plantas desse gênero são tradicionalmente utilizadas na medicina popular para o tratamento de males como úlceras, febre, doenças gastrointestinais, diabetes e infecções bacterianas (Abad & Bermejo 2007). Além disso, as espécies do gênero *Baccharis* suportam a maior fauna de insetos galhadores dos neotrópicos e representam um sistema modelo para estudos sobre a evolução da interação entre plantas e insetos (Fernandes & Carlos Santos 2014). Somente no sudeste do Brasil ocorrem cerca de 120 espécies do gênero *Baccharis* (Barroso 1976).

Baccharis dracunculifolia é uma espécie popular no Brasil. A planta é vulgarmente conhecida no país como vassourinha, devido ao antigo hábito do uso de suas partes aéreas como vassouras rudimentares para a limpeza de fornos de barros (e.g., Queiroga et al. 1990). Diferente da própolis, que até 1987 era descartada como subproduto da colmeia (Ramos 2017), a vassourinha está presente na cultura popular brasileira e representa o marcante sincretismo religioso que compõe a sociobiodiversidade do país. A planta cumpre papel terapêutico e/ou litúrgico entre várias comunidades tradicionais (ver Azevedo e Silva 2006, Azevedo e Kruehl 2007, Patzlaff 2007, Pires et al. 2009, Iepha 2014, Moreira e Oliveira 2017), sobretudo aquelas ligadas às religiões de matrizes africanas como o candomblé, que associa à prática religiosa um propósito terapêutico (Trindade et al. 2000). Em Minas Gerais, na Comunidade Quilombola Pontinha de Paraopeba/MG, as folhas de *B. dracunculifolia* são usadas como chá para hipertensão, coqueluche, inflamação no ouvido e como calmante.

A *B. dracunculifolia* é um arbusto pioneiro, dioico, nativo, distribuído sobretudo pelas regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste do Brasil, principalmente nas áreas de cerrado, pastagens abandonadas, áreas de sucessão ou com diversos níveis de perturbação antrópica (Barroso 1976, Oliveira & Bastos 1999). Ela é conhecida também pelos seus poderosos metabólitos secundários, bem como por ser grande hospedeiro de

insetos herbívoros e polinizadores (Fernandes & Carlos Santos 2014). O primeiro estudo fitoquímico com as partes aéreas da *Baccharis dracunculifolia* foi realizado na década de 1980, quando foram isolados os compostos Drupanina, Bacarina e Artepillin C (Bohlmann et al. 1981). Eles possuem importantes atividades biológicas e também estão presentes naturalmente na própolis verde (Sforcin 2012).

A própolis verde é a mais consumida no mercado japonês e avaliada como a melhor do mundo neste país (Berretta et al. 2017). Além das propriedades farmacológicas, a alta demanda japonesa pode ser compreendida pelas características organolépticas, bem como pelo menor teor de metais pesados e demais poluentes ambientais da própolis verde (Pereira et al. 2002). As abelhas *A. mellifera* africanizadas que produzem essa própolis são caracterizadas por serem mais resistentes às doenças, dispensando o uso de tratamentos químicos como em outros países, garantindo, assim, uma própolis de excelente qualidade e livre de contaminações com resíduos químicos (Berretta et al. 2017).

Ademais, a produção de própolis verde está concentrada na região Centro-Oeste de Minas Gerais, que é responsável por cerca de 80% de toda a própolis verde produzida no Brasil (Berretta et al. 2017). Estima-se que mais de 70% das 140 toneladas de própolis produzidas no país anualmente correspondam à própolis verde (Berretta et al. 2017).

Eixo inovação, produção e consumo

Devido à grande demanda pela própolis e as suas dezenas de atividades biológicas, os estudos e desenvolvimento de novas tecnologias associadas a esse produto se multiplicaram nas últimas décadas (e.g. Berretta et al. 2017, Pereira et al. 2002). Concomitantemente, várias patentes foram registradas. Tais patentes são títulos de propriedade exclusiva sobre produtos e inovações tecnológicas (Inpi 2015) que visam, em tese, fomentar as invenções e corrigir possíveis distorções, na medida em que valorizam o conhecimento incorporado e impedem cópias de terceiros que não arcaram com os investimentos necessários para o desenvolvimento do produto ou tecnologia (Bagattolli & Dagnino 2013).

Os progressivos avanços científicos e tecnológicos na manipulação e processamento da própolis viabilizaram direta ou indiretamente a sua aplicação na fabricação de centenas de produtos. Diversas patentes registradas recentemente estão

relacionadas com o desenvolvimento de produtos, processos ou tecnologias associadas a itens com própolis com as mais variadas aplicações, tais como tratamento capilar (Kim Ki-jong et al. 1994), de pele (Yasuhiro 2005), obesidade (Nicolas 2014a), quimioterapia (Nicolas 2014b), câncer (Ming-xi et al. 2017), diabetes (Imai et al. 2013) e higiene bucal (Shikun e Yongye 2017). A comercialização em cápsulas, vaporizadores, garrafas ou em preparações de pomadas, shampoos, alimentos funcionais, ração para animais e vários outros itens (Berretta et al. 2017) vem ampliando a demanda mundial, constatada pelos crescentes lançamentos de novos produtos com própolis no mercado (Mintel 2017).

Pesquisas sobre patentes com própolis

Ao longo do século XX, houve um aumento expressivo de publicações científicas e produtos desenvolvidos com uso de própolis, assim como “febre de patentes”, observada desde o primeiro registro em 1968 até o ano de 1999 (Pereira et al. 2002). Na década de 90 observa-se um crescimento de registro de patentes com própolis proveniente do Japão (Pereira et al. 2002), em sua maioria de medicamentos, suplementos alimentares e cosméticos (Suárez et al. 2005).

Por outro lado, o Brasil, apesar de ser um grande fornecedor de própolis, o número de patentes não tem sido expressivo (Tonholo et al. 2018). Além disso, nota-se que as duas própolis brasileiras de maior interesse internacional (i.e a própolis verde e mais recentemente a própolis vermelha) apresentam um grande número de depósitos dessas patentes nos países asiáticos (Fraga et al. 2017a).

As patentes depositadas sobre própolis no Brasil estão distribuídas principalmente entre a área farmacêutica (34% do total de patentes), ao emprego do produto em processos de forma geral (17%) e na indústria de alimentos (14%) (Machado et al. 2012). A maioria dos depositantes de patentes no Brasil são inventores individuais (52% do total de patentes), o que indica o baixo engajamento das universidades (29%) e empresas brasileiras (19%) em relação a esse tipo de proteção tecnológica e industrial (Fraga et al. 2017b). Além disso, as patentes depositadas no Brasil se destacam pelo baixo percentual de atores estrangeiros (6% do total de patentes) (Machado et al. 2012). A baixa participação de estrangeiros nos depósitos de patentes aponta um marco interesse dos inventores internacionais na proteção de suas

tecnologias no país, bem como a falta de competitividade tecnológica nacional (Machado et al. 2012).

Produtos e mercado

A cadeia produtiva da própolis está associada à produção de mel e geralmente os apicultores utilizam técnicas especiais para produzir maiores quantidades de própolis ou mel (Breyer & Breyer 2016). Antes de chegar ao consumidor final, esses produtos passam primeiramente pelas etapas de produção, cultivo e extração. Em seguida, passam pela etapa de processamento e beneficiamento, que demanda os maiores investimentos em pesquisas e tecnologias, envolve fornecedores de máquinas, estruturas produtivas locais e em geral é realizada por grandes empresas (Sebrae 2014). A distribuição e comercialização, por sua vez, são feitas geralmente em comércios locais, redes de supermercados, farmácias ou *marketplaces*. No caso do Brasil, é comum encontrar mel e própolis através do mercado informal (Sebrae 2014).

A própolis pertence a uma classe de produtos cuja origem, muitas vezes apontada nos rótulos das embalagens, representa informação relevante sobre suas características e qualidade (Russo et al. 2014). Considerando aspectos socioambientais e econômicos, esse tipo de produto pode render grandes benefícios, como a criação de novos nichos de mercado, a valorização de tradições e culturas locais e a inclusão de produtores e regiões historicamente desfavorecidas (Russo et al. 2014). A atividade apícola mineira gera mais de 40 mil empregos diretos e indiretos e a agricultura familiar é responsável por 77% de toda produção de própolis do estado (Emater 2017).

No comércio global, o Brasil está atrás apenas da Rússia e China (Sebrae 2017, Pereira et al. 2002) e é responsável por 10 a 15% da produção mundial de própolis (Pereira et al. 2002). Dois terços da produção brasileira são destinados à exportação, sobretudo para o Japão (Sebrae 2017). O Brasil é responsável por 92% de toda a própolis *in natura* consumida no Japão (Sebrae 2014). Os preços de varejo do extrato de própolis de 30ml variam entre US\$ 18 e US\$ 90 no Japão (Secom 2006).

Objetivo

Este estudo tem como objetivo realizar uma prospecção sobre a própolis, com destaque para a própolis verde, ancorado nos eixos de pesquisa, inovação, produção e consumo. A prospecção se apoiou em dados relativos às patentes e aos produtos disponíveis no mercado internacional, considerando os itens com todos os tipos de própolis e aqueles com a própolis verde.

Método

Apoiado nos eixos de pesquisa, inovação, produção e consumo, o estudo utilizou métodos quantitativos e teve como foco dois conjuntos de dados: o primeiro trata das patentes relacionadas à própolis e o segundo de produtos com própolis fabricados no Brasil e em outros países.

Patentes

Para descrever o perfil tecnológico da própolis, foram analisadas as patentes relativas à própolis e a própolis verde, a fim de identificar padrões e singularidades. Foram avaliados fatores como países requisitantes, evolução temporal de registro de patentes, principais atores e identificação das áreas e setores mais relevantes a partir do mapeamento tecnológico. Os dados utilizados para as avaliações temporais foram as datas de publicação das patentes, portanto, devido ao período de sigilo, as patentes depositadas nos últimos 18 meses podem não constar na pesquisa.

A identificação das áreas mais relevantes com base no mapeamento tecnológico foi realizada de acordo com normas internacionais, que foram a Classificação Internacional de Patentes – CIP e sua versão mais refinada, a Classificação Cooperativa de Patentes – CCP. A CIP foi estabelecida em 1971 com o objetivo de indexar as patentes registradas e permitir uma classificação comum para as invenções (Wipo 2018b). A CIP consiste em uma ferramenta para investigar o estado da técnica em determinados campos da tecnologia, a partir da qual é possível elaborar estatísticas de propriedade industrial e avaliar o desenvolvimento tecnológico na área investigada (Souza et al. 2012). Por sua vez, a CCP foi criada em 2010, possui os mesmos

parâmetros e pode ser considerada uma atualização ou versão mais detalhada da CIP (Castro et al. 2002).

Ambos os sistemas – CCP e CIP – são periodicamente revisados e atualmente agrupam as patentes em nove categorias, que são ramificadas em seções, classes, subclasses, grupos e subgrupos. O resultado final representa uma classificação da patente, que, em geral, apresenta um conjunto de códigos das seções, classes e subclasses em sua descrição (Wipo 2018b). Tais códigos foram utilizados para demonstrar o perfil tecnológico das patentes analisadas na pesquisa. A título de exemplo, uma patente que possua a classificação internacional A61K 35/644 deve ser entendida como um registro da seção A: “Necessidades humanas”; classe 61: “Ciência médica ou veterinária; Higiene”, subclasse K: “Preparações para fins médicos, odontológicos ou para uso doméstico”, grupo 35: “Preparações medicinais contendo materiais ou produtos de reação destas com constituição indeterminada” e subgrupo 644: “Cera de abelha; Própolis; Geléia Real; Mel” (WIPO, 2018a).

Os dados utilizados para a análise do perfil de patentes relacionadas à própolis foram extraídos de quatro bases gratuitas disponíveis *online*, a saber: 1) do Escritório Europeu de Patentes - EPO, que reúne dados sobre mais de cem milhões de documentos de patentes de aproximadamente setenta países (EPO 2018); 2) da Organização Mundial da Propriedade Intelectual - Wipo, órgão vinculado à Organização das Nações Unidas - ONU que contém mais de sessenta milhões de documentos de cerca de cinquenta países (Wipo 2018a); 3) do Escritório Japonês de Patentes - JPO, base que permite acesso aos documentos depositados neste país através da Plataforma Japonesa para Informações sobre Patentes - J-Platpat (J-Plapat 2018); e do 4) Instituto Nacional da Propriedade Industrial - Inpi, autarquia federal responsável pelos registros de patentes no Brasil (Inpi 2018). Essas bases são comumente utilizadas em estudos de prospecção tecnológica (e.g. Mayerhoff 2008, Inpi 2009, Soares et al. 2010, Souza et al. 2012, Castro 2014, Inpi 2015, Ghesti 2016).

Em geral, os pedidos de patentes contêm, além do título, as partes de relatório descritivo, reivindicações e resumo (Soares et al. 2010). Os dados sobre todos os tipos de própolis foram integralmente obtidos da base de dados do EPO, a partir da seção “Pesquisa Avançada” e da coleção “Worldwide”. A busca foi realizada com o termo “propolis” e foram analisadas as publicações entre 1980 a 2018, com base na combinação dos campos “Palavra(s)-chave no título ou resumo” e “Data de Publicação”, respectivamente. As buscas sobre a própolis verde foram mais minuciosas

e realizadas a partir dos campos “título” e/ou “resumo” para as bases de dados do EPO e do Inpi, e do campo “texto completo” para as bases de dados do Wipo e do JPO. Considerando a diversidade de termos relativos à própolis verde, a investigação consistiu em buscas com a combinação das palavras-chave “*green propolis*”, “*baccharis propolis*”, “*alecrim propolis*”, “*Brazilian propolis*”, “*Brazil propolis*”, “*propolis artemillin c*” – e sinônimo “*propolis C19H24O3*” (fórmula química do artemillin c) – de acordo com os idiomas, limitações e dinâmica dos motores de busca das respectivas bases de dados. Com o objetivo de filtrar somente os registros que se referiam especificamente a inovações envolvendo a própolis verde brasileira, após extrair e formatar os dados em planilhas, os registros duplicados foram excluídos e cada resultado foi analisado individualmente a partir do título, do resumo e/ou da descrição. Usando essa abordagem foram excluídas patentes que não se referiam a própolis verde foco desse estudo, como por exemplo própolis associada com chá verde e própolis verde de Taiwan (outra variedade de própolis). Em ambos os conjuntos de dados – patentes com todos os tipos de própolis e patentes com própolis verde – o *ranking* de países com registros de patentes foi elaborado considerando a origem dos requisitantes e, portanto, representam o domínio tecnológico e/ou industrial dos países acerca da própolis. As patentes dos dois conjuntos de dados também foram distribuídas entre as categorias e subcategorias da CIP para a avaliação do perfil tecnológico. A busca pelas patentes foi realizada em dezembro de 2018.

Produtos

A fim de analisar aspectos da produção e consumo de produtos com própolis, foram consultados anúncios de *marketplaces* (ou “*sites* de compras”) disponíveis gratuitamente na internet. *Marketplaces* são mercados de vendas pela internet (*i.e.* Mercado Livre, Rakuten, Ebay, Amazon e Walmart) que reúnem comerciantes e compradores, simplificam transações e apresentam uma relevância cada vez mais significativa nas negociações globais (Bakos 1991, 1998). Além disso, também foram consultados produtos contendo própolis em órgãos governamentais brasileiros (*i.e.* Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Anvisa e Receita Federal do Brasil - RFB). Foram consideradas diversas informações dos produtos, tais como data de lançamento, categoria e subcategoria, preço, volume e localização dos fabricantes. Abaixo estão

apresentados mais detalhes sobre como as buscas por produtos foram realizadas em ambas as fontes de dados (i.e. marketplaces e órgãos governamentais brasileiros).

Dados de Marketplaces

A busca nos *marketplaces* teve como objetivo relacionar elementos do comércio internacional de produtos com própolis. Foram selecionados cinco *marketplaces*: Mercado Livre, Rakuten, Ebay, Amazon e Walmart. Os critérios para seleção dessas fontes foram presenças global e local, maior número de usuários ativos e relevância regional de interesse da pesquisa (ver Linnworks 2019). Mercado Livre e Rakuten foram pesquisados em seus níveis regionais, isto é, apesar da presença em outros países, os dados do primeiro se restringiram à plataforma brasileira e os do segundo, à plataforma japonesa. Ebay, Amazon e Walmart, por sua vez, correspondem às plataformas globais e foram pesquisados considerando todos os países onde atuam. Esses três últimos *marketplaces* abrangem o mercado dos EUA, China, Brasil, Austrália, Inglaterra, França, Espanha, Itália, Alemanha, Holanda, México, Áustria, Canadá, Índia, Bélgica, Singapura e Irlanda (Linnworks 2019).

As informações foram extraídas dos anúncios por meio de buscas com o termo “própolis” ou “*propolis*” em cada um dos *marketplaces*. As variáveis avaliadas incluíram tipo de própolis, categoria, subcategoria, preço, volume e país de fabricação. Os dados dessa etapa foram obtidos entre maio e junho de 2018.

Dados da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Anvisa

A base de dados da Anvisa foi consultada para compreender o mercado de produtos com própolis no Brasil. A Anvisa é o órgão do governo brasileiro, vinculado ao Ministério da Saúde, responsável pelo controle da produção e consumo de produtos com atributos terapêuticos e, por conseguinte, submetidos à vigilância sanitária. Nesse sentido, foi realizada uma busca no *site* da Anvisa, na seção “Consulta Genérica” e no campo “Nome do Produto”, utilizando-se do termo “própolis”. Posteriormente, através do número do Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica – Cnpj fornecido pela Anvisa, foi obtida a localização das empresas que possuem produtos com própolis por meio do *site* da Receita Federal do Brasil – RFB.

Foram analisados o ano de registro e as principais categorias de cada produto, assim como a localização das empresas no território nacional. Como o ano de

lançamento dos produtos não é um dado diretamente fornecido pela Anvisa, ele foi determinado pelos dígitos dos números dos processos de registro dos produtos. Nos casos de processos de renovação do registro foi considerado apenas o processo mais antigo. A obtenção dos dados da Anvisa ocorreu em maio de 2018.

As outras categorias de produtos contendo própolis registradas no Brasil são regulamentadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – Mapa. Como no momento da pesquisa, esse órgão não disponibilizava de maneira detalhada os dados sobre a produção de itens fabricados com própolis, a presente pesquisa focou apenas na Anvisa para avaliar o mercado nacional de produtos.

Resultados

Análise das patentes

No período de 1980 a 2018 foram registradas 5564 patentes com própolis, o que representa 292 patentes por ano em média. Dentre todas as patentes, uma pequena porção (1,3% do total; 70 patentes) se refere a patentes com própolis verde. Considerando a distribuição internacional de requisitantes de patentes com própolis, todos os continentes registraram atividades de pesquisa envolvendo esse produto (Figura 1A). As empresas, instituições ou pessoas que desenvolveram pesquisas tecnológicas e, por conseguinte, registraram patentes considerando todos os tipos de própolis estão localizadas em 43 países. As patentes com própolis verde, por sua vez, estão distribuídas entre 10 países (Figura 1B), embora a origem seja unicamente o Brasil. A China é o país que possui o maior número de registros considerando todos os tipos de própolis, apresentando 65% (3633 patentes) do total de patentes. O Brasil ocupa a 16ª posição, com 0,3% (15 patentes) das patentes envolvendo todas as própolis. O Japão, por sua vez, é o país com o maior número de patentes com a própolis verde, apresentando 46% (32) do total de registros com essa própolis. O Brasil conta com seis patentes relacionadas à própolis verde, sendo o quarto país com maior número de patentes para esse tipo de própolis.

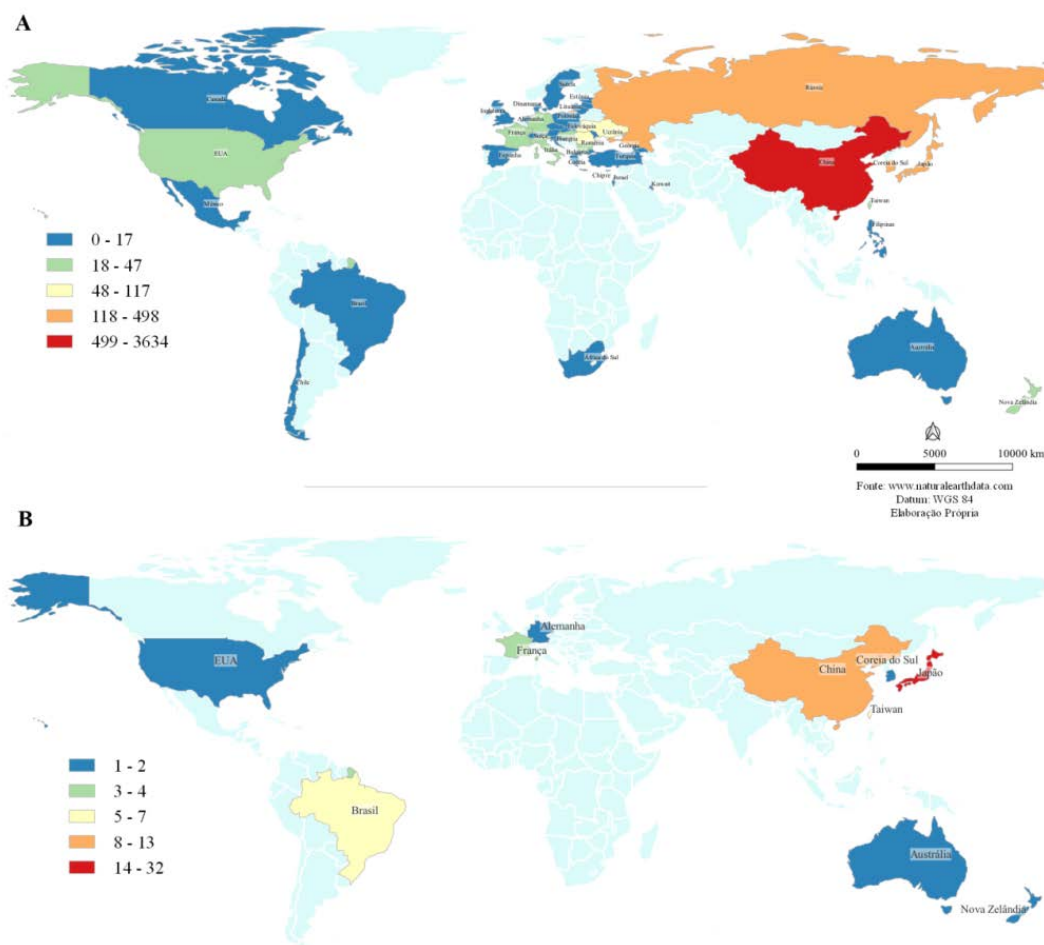


Figura 1. A) Distribuição de patentes considerando todos os tipos de própolis. Total de patentes: 5.564. Período: 1980 a 2018. 43 países. B) Distribuição de patentes com própolis verde por país. Total de patentes: 70. Período: 1980 e 2018. 10 países.

O crescente interesse pelas propriedades e aplicações com própolis pode ser percebido a partir do expressivo aumento de registros de patentes com esse produto nas últimas décadas (Figura 2A). A contemporaneidade do crescimento da procura pelos atributos da própolis é apontada pelo aumento expressivo de patentes nos últimos cinco anos, quando foram registradas 51% (2816 patentes) das patentes considerando todas as própolis e 49% (34) das patentes com a própolis verde. O ano de 2017, por sua vez, representa o pico de registros de patentes com própolis e própolis verde, com 890 e 12 patentes, respectivamente.

Os países asiáticos se destacam e são os principais responsáveis pelo aumento de registros de patentes com própolis nas últimas décadas (Figura 2B). Destaque para a Rússia e o Japão que foram os países que mais contribuíram para o aumento do número de patentes considerando todos os tipos de própolis na década de 1990. A China se destacou nos últimos 20 anos e, a partir de 2012, se manteve com mais de 100 patentes

registradas por ano. Em 2017 a China alcançou surpreendentemente 819 patentes registradas em um único ano. A Coreia do Sul também apresentou contribuição importante no total de patentes com própolis, sobretudo a partir de 2007. Em relação à própolis verde, até próximo de 2000, o Japão era o único país com patentes registradas (Figura 2C). Ao longo da década de 2000, Brasil, Austrália e Taiwan também registraram algumas patentes com própolis verde. A partir de 2012, outros países, principalmente a China e Taiwan, também contribuíram para o aumento do número de patentes com esse tipo de própolis. Atualmente, a China é o país com a maior taxa de registros de patentes com própolis verde, acompanhado por Taiwan e Japão.

Os atores relacionados com o desenvolvimento de pesquisas e tecnologias sobre a própolis compõem um conjunto de 3356 empresas, instituições ou pessoas que registraram patentes considerando todos os tipos de própolis entre 1980 e 2018. Os principais desenvolvedores dessas pesquisas e tecnologias com própolis são grandes corporações empresariais da China e Japão (Figura 3A). Em relação à própolis verde, 52 atores são responsáveis pelo registro de patentes, sendo os principais do Japão, China e França (Figura 3B). A Universidade Federal de Alagoas – UFAL e a Universidade de São Paulo – USP são as instituições brasileiras com maior número de patentes com própolis em geral e própolis verde, respectivamente.

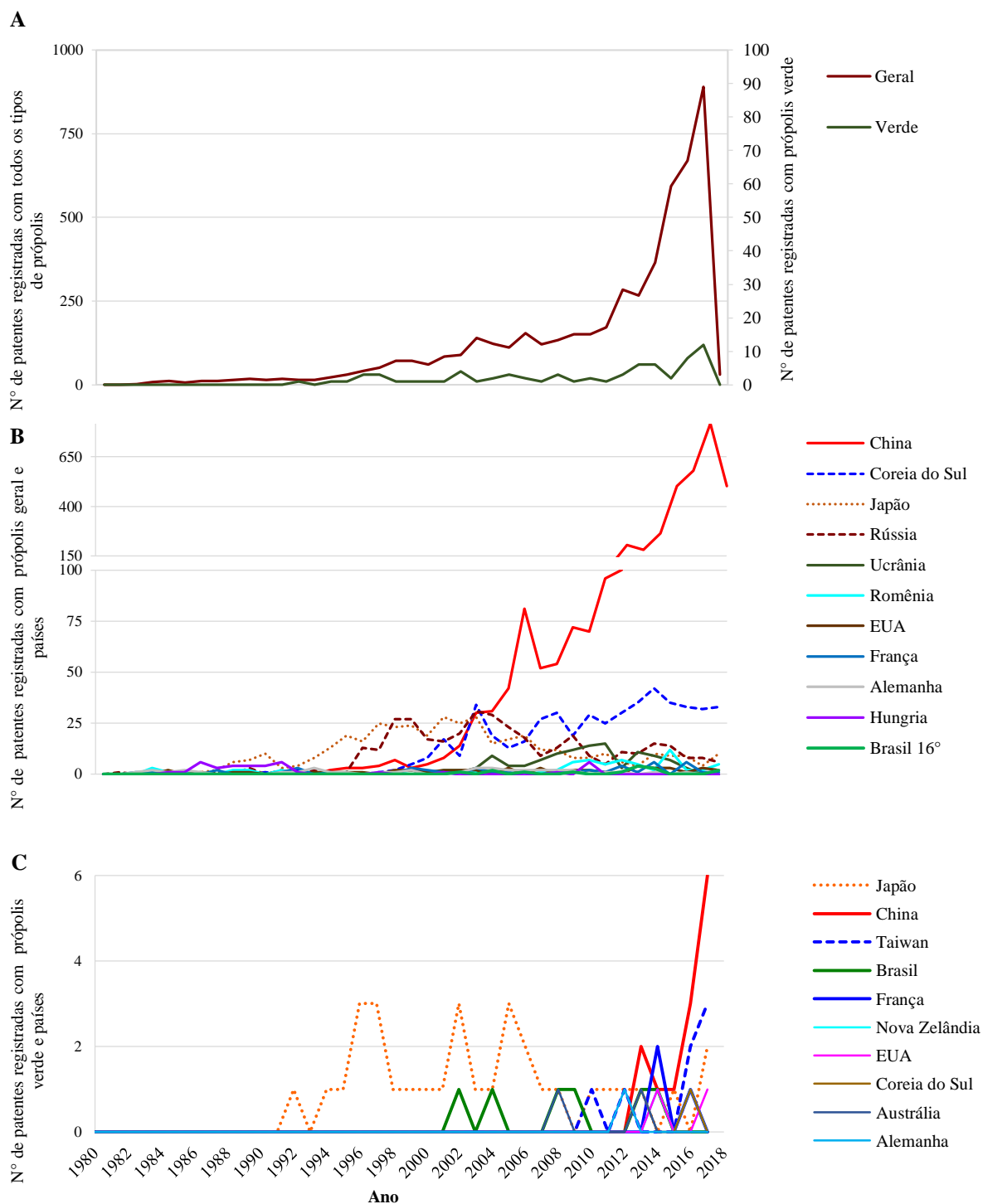


Figura 2. A) Distribuição de patentes com todos os tipos de própolis e a própolis verde por ano, no período de 1980 a 2018. Note que o eixo vertical da esquerda representa o número de patentes com a própolis de maneira geral e o da direita a própolis verde. B) Distribuição de patentes com todos os tipos de própolis por ano entre os 10 principais países e o Brasil. C) Distribuição de patentes com própolis verde por ano entre o total de países.



Figura 3. A) Distribuição de patentes com própolis geral de acordo com o requisitante e origem. B) Distribuição de patentes com própolis verde de acordo com o requisitante e origem.

Os códigos da Classificação Internacional de Patentes – CIP demonstram que os perfis tecnológicos das patentes com todos os tipos de própolis, bem como com a própolis verde estão associados principalmente às aplicações na área da saúde e à produção de alimentos ou bebidas (Figura 4). Os códigos da CIP relacionados às patentes envolvendo todos os tipos de própolis estão distribuídos entre 153 subclasses, com uma média de 5,6 códigos por patente e um total acumulado de 31029 códigos. Dentre esses códigos, 545 (1,8%) correspondem às patentes com a própolis verde. Considerando todas as própolis, as preparações para finalidades médicas, odontológicas ou higiênicas são as principais invenções protegidas pelas patentes (49% dos códigos da CIP ou 15358 códigos que pertencem a subclasse A61K), seguida pelas preparações

medicinais com atividades terapêuticas (subclasse A61P, 14% ou 4451 códigos) e pelas tecnologias relacionadas à produção de alimentos ou bebidas não alcoólicas (A23L, 11% ou 3334). A própolis verde apresentou um perfil similar e 71% dos seus códigos de classificação estão incluídos nas subclasses supracitadas – A61K, A61P e A23L.

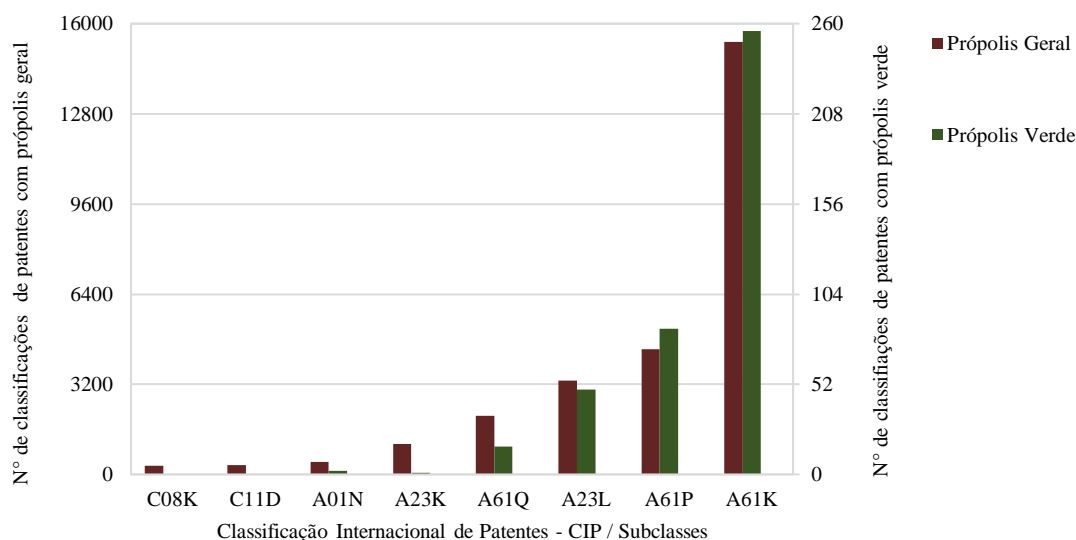


Figura 4. Distribuição das oito principais subclasses da Classificação Internacional de Patentes entre as patentes com todos os tipos de própolis e com própolis verde. As oito subclasses relacionadas reúnem 88% dos códigos da CIP com a própolis em geral e 75% com a própolis verde. Legenda: **A61K**: Preparações para finalidades médicas, odontológicas ou higiênicas, **A61P**: Atividade terapêutica de compostos químicos ou preparações medicinais, **A23L**: Alimentos, produtos alimentícios ou bebidas não alcoólicas; seu preparo ou tratamento; conservação de alimentos ou produtos alimentícios, em geral, **A61Q**: Uso específico de cosméticos ou preparações similares para higiene pessoal, **A23K**: alimentos para animais ou métodos para sua produção e/ou processamento, **A01N**: Preservação de organismos de humanos ou animais ou plantas ou suas partes; biocidas; repelentes ou atrativos de pragas; reguladores de crescimento de plantas, **C11D**: Composições, substâncias ou métodos para fabricação de detergentes e sabão; recuperação de glicerol, **C08K**: Uso de substâncias inorgânicas ou orgânicas não-macromoleculares como ingredientes de composições.

Análise dos produtos dos *Marketplaces*

De acordo com os dados dos *marketplaces*, a própolis como um todo é comercializada em 47 países (Figura 5A). A própolis verde, por sua vez, demonstra atividade produtiva em oito países (Figura 5B). No total, foram encontrados 3065 produtos com própolis, sendo 244 unidades (8% do total) com própolis verde. Os países responsáveis pelas maiores quantidades de produtos considerando todas as própolis são Brasil (24% dos produtos), Japão (20%), EUA (16%) e Coreia do Sul (9%). Brasil e Japão também são os principais em quantidade de produtos com a própolis verde, apresentando 60% e 25% do total desses produtos, respectivamente. A Coreia do Sul e o Canadá ocupam a terceira posição, ambos com 5% dos produtos com própolis verde.

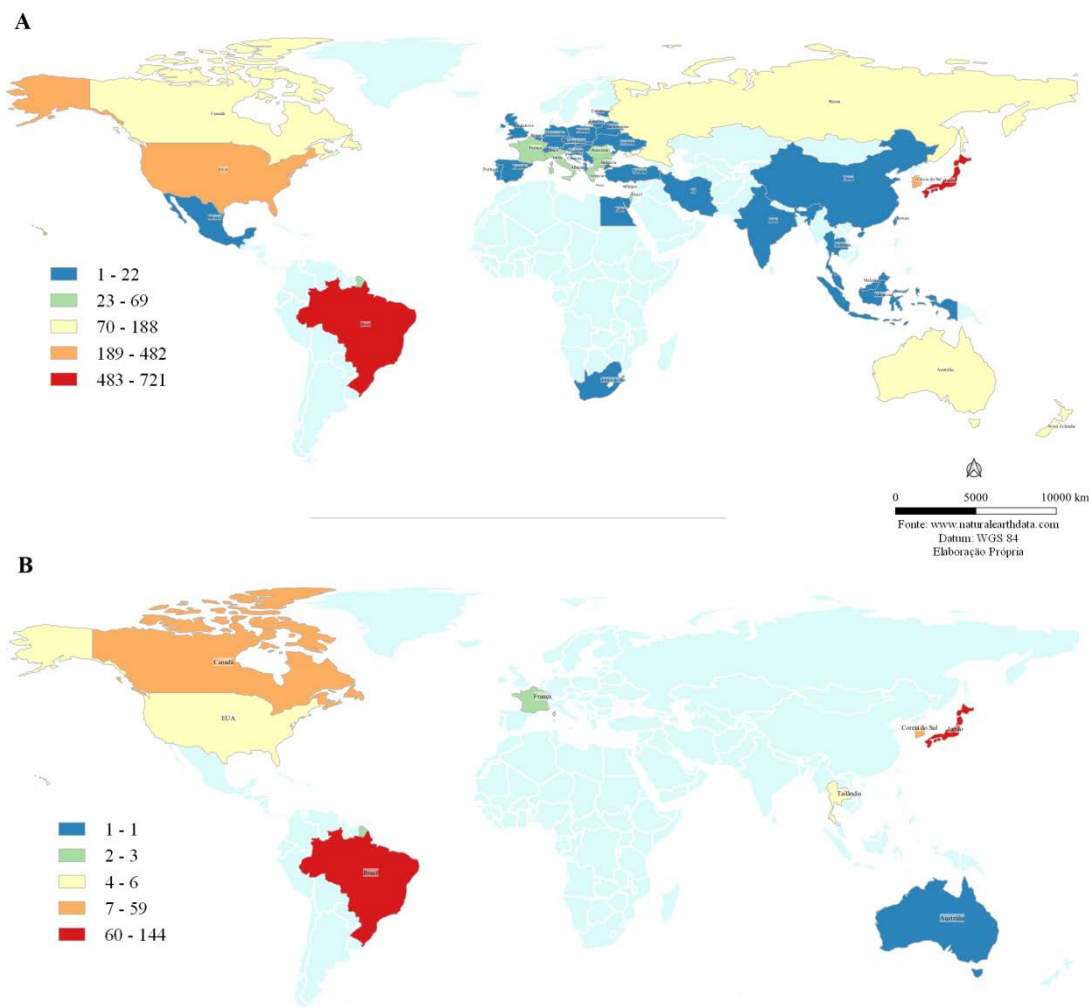


Figura 5. A) Distribuição dos produtos obtidos nos *marketplaces* com própolis geral por países fabricantes. Total: 3065 produtos e 47 países. B) Distribuição dos produtos obtidos nos *marketplaces* com própolis verde por países fabricantes. Total: 244 produtos e oito países.

Os produtos com própolis dos *marketplaces* estão distribuídos em seis categorias: Alimentos, Cosméticos, Pets/Usos Veterinários, Crua, Usos/Indicações Terapêuticas e Outros (Figura 6A). As principais categorias dos produtos considerando todas as própolis são “Alimentos” (48,9% do total; 1498 produtos) e “Cosméticos” (45%; 1379). Essas categorias também são as principais entre os produtos com própolis verde (Figura 6B). O total de produtos com própolis e própolis verde foi seccionado ainda em 84 subcategorias (Tabela S1). Dentre todas as subcategorias, alimentos em “cápsulas ou pastilhas” e “extratos de própolis” se destacam com 19% e 16% do total de produtos com todas as própolis, respectivamente. Para própolis verde, as subcategorias mais numerosas também foram os extratos (44% do total) e as cápsulas (19%). O material suplementar apresenta informações detalhadas sobre cada subcategoria.

Os produtos contendo própolis encontrados nos *marketplaces* apresentam grande variação de preço, sendo comercializados de USD 0.10 a USD 1005.18 (Figura 7). Os produtos com própolis verde, por sua vez, são comercializados de USD 1.59 a USD 641,49 a unidade. A maior parte dos produtos com própolis (90%) e com a própolis verde (82%) são vendidos por até USD 59. O Brasil é o país que apresenta a maior parte (86%) de produtos vendidos entre os preços mais baixos (de USD 0.10 a USD 19.90), em contraste com o Japão, que é o país com a maior quantidade (64%) de produtos com própolis entre os preços mais elevados (de USD 19.90 a USD 1005.18). A própolis verde apresentou um perfil similar, mas a assimetria na distribuição de produtos por países não permitiu uma análise suficiente dos preços de cada país. Brasil e Japão concentram 84% (204 produtos) dos itens com própolis verde, sendo os demais produtos (16%) produzidos pelos seis países restantes.

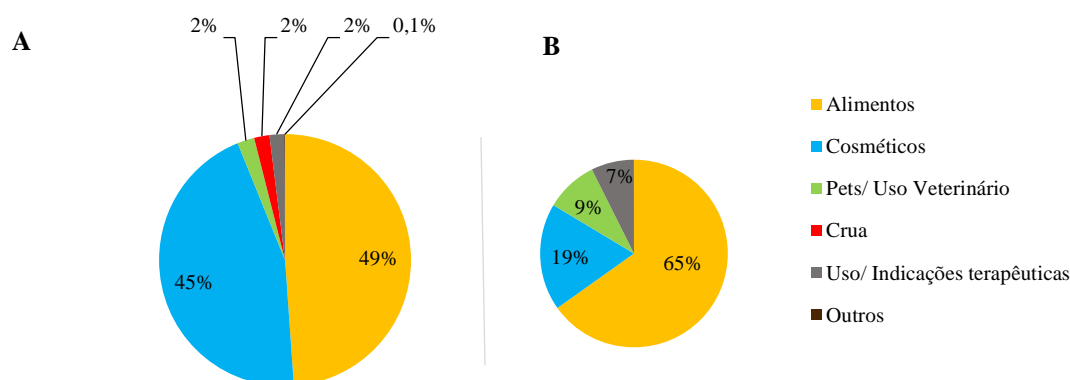


Figura 6. A) Distribuição dos produtos obtidos nos *marketplaces* com própolis geral por categoria. Quantidade por categoria: Alimentos: 1498 produtos; Cosméticos: 1379; Pets/ Uso Veterinário: 67; Crua: 60; Uso/ Indicações Terapêuticas: 58, Outros: 3 (vernizes geralmente utilizados em instrumentos musicais). B) Distribuição dos produtos obtidos nos *marketplaces* com própolis verde por categoria. Quantidade por categoria (Própolis Verde): Alimentos: 159 produtos; Cosméticos: 45; Pets/ Uso Veterinário: 22; Crua: 18; Uso/ Indicações terapêuticas: 0; Outros: 0.

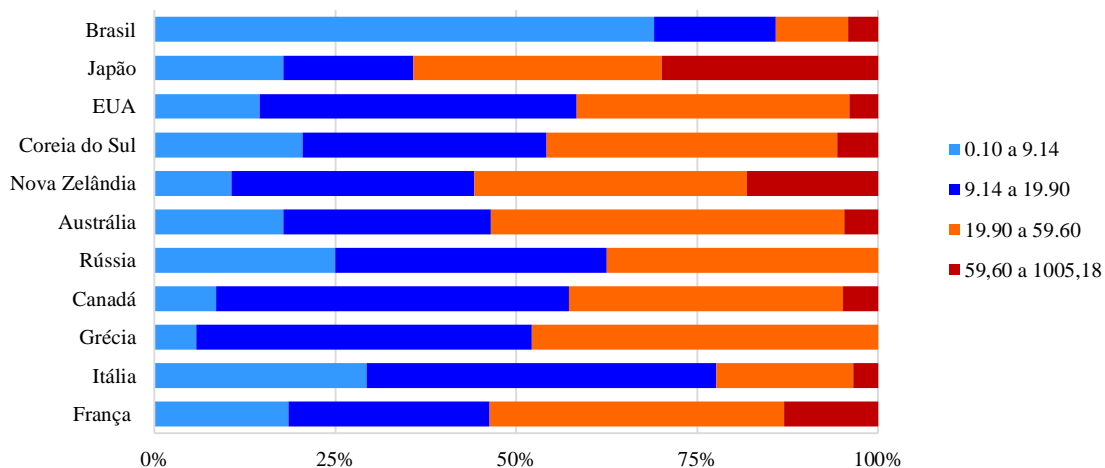


Figura 7. Distribuição percentual dos produtos dos *marketplaces* com própolis geral em quatro faixas de preço e principais países. As três primeiras faixas de preços (USD 0.10 a USD 9.14, USD 9.14 a USD 19.90, USD 19.90 a USD 59.60) reúnem 90% (918 em cada faixa ou 30%) dos produtos. A última faixa de preço (59.60 a 1005.18) contém 10% (311) dos produtos com os valores mais elevados.

Foram encontrados ainda 60 produtos contendo própolis no estado bruto. A maioria (86% do total) são produtos de própolis brasileiras (Figura S1). Os preços dos produtos de própolis crua variaram de USD 26.42 (Mix de abelhas Uruçu, Mandaçaia, Manduri – tipos de própolis produzido no Brasil) a USD 499.30 por quilo de produto (própolis produzida na Turquia). A própolis verde apresentou preço intermediário (USD 114.75 por quilo) na comparação com os outros tipos de própolis cruas (Figura S2).

Análise dos produtos da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Anvisa

Esta etapa da pesquisa analisou somente produtos no Brasil com própolis sem especificidade de tipo. Na busca, não foram encontrados produtos com a própolis verde. Dentre os produtos com própolis, foram obtidos 1080 cosméticos e apenas dois alimentos. Devido à baixa quantidade de alimentos, essa seção apresenta apenas os dados referentes aos cosméticos.

Foram registrados 1080 cosméticos contendo própolis no Brasil entre 1996 e 2018, o que representa uma média de 49 lançamentos por ano (Figura 8). O período com maior quantidade de registros foi de 2002 a 2008, com uma média de 76 lançamentos por ano. A queda acentuada percebida principalmente a partir de 2010 pode estar associada a mudanças que simplificaram os processos de regulamentação adotados pela Anvisa (Brasil 2008) ou mesmo por falhas na publicação dos dados.

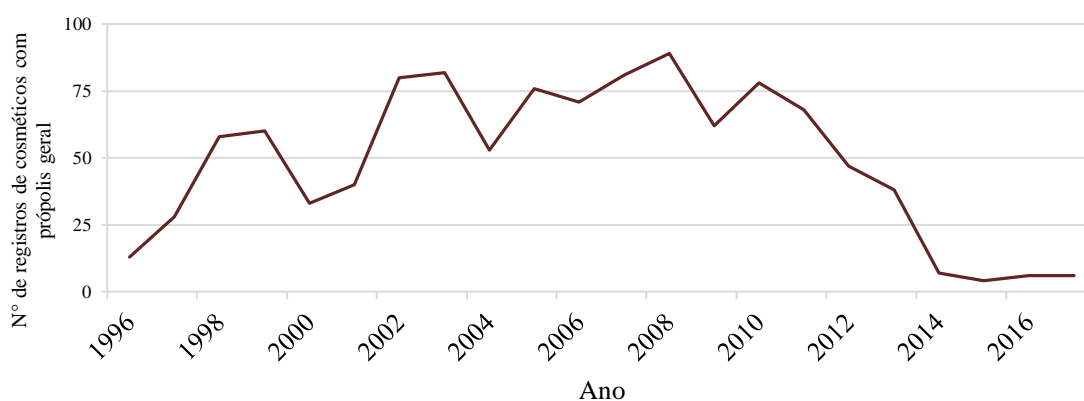


Figura 8. Evolução anual de registros de cosméticos contendo própolis registrados na Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

Os produtos registrados na Anvisa foram agrupados em cinco categorias (Figura 9). As categorias com maior número de produtos são “Cuidados com a pele” (30%; 331 produtos) e “Uso e Higiene Bucal” (28%; 304). Os produtos compõem ainda 28 subcategorias, conforme apresentado no material suplementar (Figura S3).

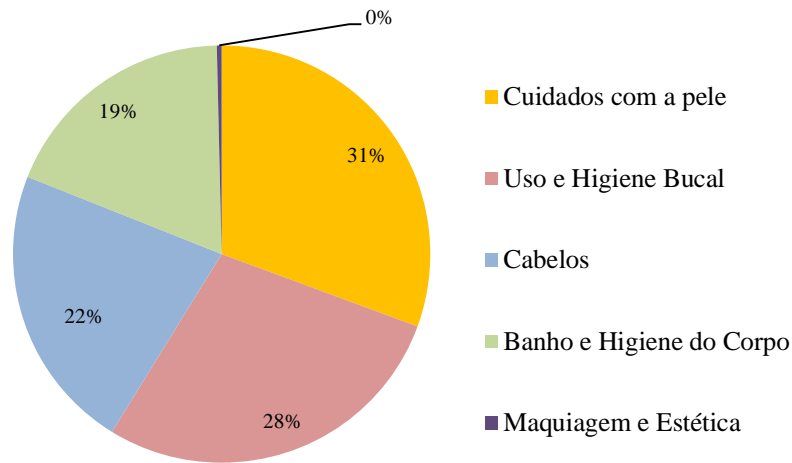


Figura 9. Distribuição de cosméticos com própolis por categorias, de acordo com a base de dados da Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

A base de dados da Anvisa apresenta um total de 244 empresas ativas que produzem itens com própolis. Essas empresas estão distribuídas entre 15 Unidades da Federação e 113 municípios (Figura 10). Embora presentes em todas as regiões do país, a maior quantidade das empresas está concentrada no estado de São Paulo (104 empresas, 43% do total), seguida pelos estados do Rio de Janeiro (37 empresas), Minas Gerais (28) e Paraná (25). Apenas 29 empresas (11,9% do total) estão presentes nas regiões norte, nordeste ou centro-oeste do Brasil.

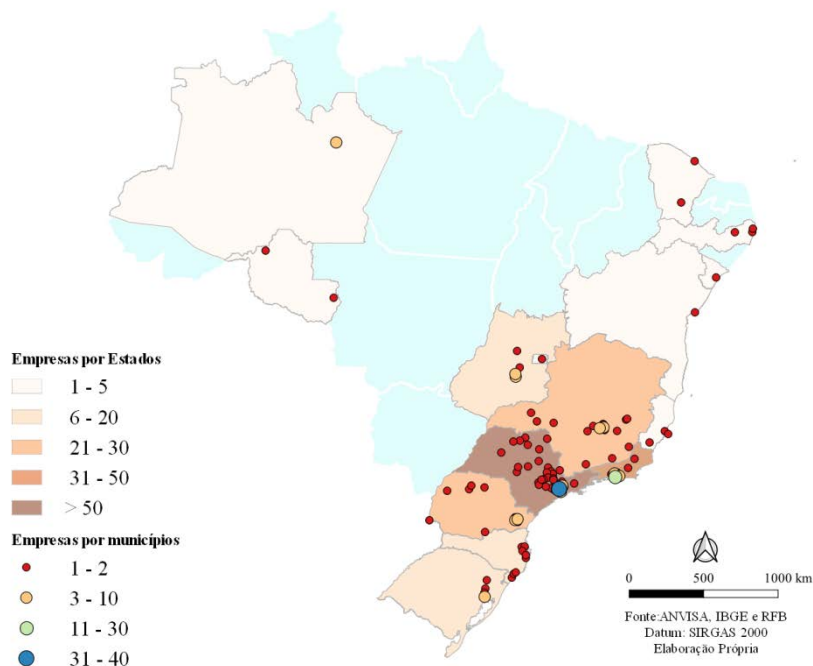


Figura 10. Distribuição das 244 empresas ativas que fabricam cosméticos com própolis registradas na Agência Nacional de Vigilância Sanitária por Unidades da Federação e municípios brasileiros.

Discussão

A abordagem a partir dos eixos de pesquisa e produção compreendeu aspectos sobre o desenvolvimento de tecnologias e comercialização de produtos com própolis, como principais países, períodos e perfil tecnológico das patentes, bem como os fabricantes, tipos de produtos e valor de mercado da própolis e da própolis verde. O elevado número de patentes da China e do Japão demonstra o forte interesse e domínio tecnológico desses países sobre a própolis e a própolis verde, respectivamente. O Brasil, por sua vez, apresentou uma posição modesta entre os países que possuem patentes, mesmo sendo um dos maiores produtores mundiais de própolis e o produtor exclusivo da própolis verde. Períodos importantes foram revelados e demonstrou-se que, nas últimas duas décadas, os registros de patentes considerando todas as própolis cresceram expressivamente. A partir da década de 2000, os países com o maior número de patentes considerando todas as própolis deixaram de ser a Rússia e o Japão e passaram a ser a China e a Coreia do Sul. O estudo também demonstrou que o perfil tecnológico das patentes com própolis e com própolis verde está associado principalmente às aplicações na área da saúde. As indústrias de alimentos e cosméticos, por sua vez, são os principais atores do setor produtivo e tendem a se beneficiar com essas aplicações. A alta quantidade de produtos com diferentes finalidades indica as diversas aplicações possíveis com a própolis. Os milhares de atores e dezenas de países envolvidos apontam a amplitude geográfica da produção e comercialização de itens com própolis. Brasil e Japão são os países com a maior quantidade de produtos fabricados com própolis, mas o preço dos produtos brasileiros é inferior em relação aos demais países e os produtos japoneses são os mais caros do mundo. O número de cosméticos com própolis lançados no Brasil foi crescente sobretudo de 2002 a 2008, e provavelmente a queda no período subsequente foi devida à simplificação no processo de regulamentação da Anvisa (Brasil 2008). Os resultados apresentam informações atualizadas e descrevem aspectos sobre a própolis que são importantes para diferentes setores, mas podem se integrar estrategicamente em ações que visem, por exemplo, a dinamização da cadeia produtiva a partir da integração das áreas de pesquisa e produção (Dagnino 2004). Tais informações podem ainda subsidiar os tomadores de decisões envolvidos com as políticas de regulamentação, produção, e/ou comercialização da própolis (Roessing 2002). Por sua vez, o papel cada vez mais importante da tecnologia na competitividade das indústrias e empresas evidencia a necessidade de integrar setores como pesquisa e

produção sobretudo em países que produzem itens com baixo valor agregado como o Brasil (Batalha & Silva 2013).

Historicamente o Brasil tem destaque no mercado internacional como grande exportador de matéria prima e *commodities* (Furtado 2005), como é o caso do minério de ferro, café, soja, e demais produtos agrícolas com baixo valor agregado (Hausmann et al. 2011, Coelho et al. 2013, Conceição et al. 2017). O presente estudo demonstrou que no mercado associado a própolis não é diferente, uma vez que as própolis brasileiras representam mais de 80% das própolis cruas encontradas nos *marketplaces*. Além disso, apesar do Brasil ser o país com o maior número de produtos anunciados nos *marketplaces*, os preços de tais produtos em grande maioria são baixos, quando comparados aos produtos dos principais países fabricantes. Em relação às patentes, as instituições públicas são as principais requisitantes de registros do Brasil, tanto para própolis geral como para própolis verde. O baixo valor agregado dos produtos nacionais, bem como o destaque das instituições públicas nas inovações, são elementos históricos do intrincado processo de desenvolvimento econômico do país (Dagnino 2004, Furtado 2005). A cooperação entre comunidade científica e setor produtivo pode contribuir para a produção de itens nacionais com maior valor agregado. A integração de outros setores também é imprescindível para a conquista de novos mercados. A eficiência dos setores de regulação do país deve ser uma prioridade no caso da própolis, que já adquiriu *status* de medicamento em muitos países, mas, no Brasil, continua sendo tratada como um alimento convencional, o que dificulta as exportações (Apex 2014, Berretta et al. 2017). Ações de *marketing* também são fundamentais para a diferenciação de produtos agroindustriais (Conceição et al. 2017) e devem integrar o expediente das instituições de promoção comercial da própolis.

A China, ao contrário do Brasil, apesar de concentrar a maior parte dos registros de patentes, não fabrica muitos produtos com quaisquer tipos de própolis. Essa discrepância entre as posições de China e Brasil em relação ao número de patentes e a quantidade de produtos com própolis sugere que o número de patentes pode não ser um bom indicador de intensidade da atividade produtiva dos países. As razões para o grande crescimento de registros de patentes da China podem estar além do aumento do nível de dinamismo tecnológico ou do desenvolvimento de novos produtos. Por exemplo, os registros de patentes podem ser usados pelas grandes corporações empresariais para inibir cópias da concorrência e/ou para aumentar o valor de mercado das empresas (Bagattolli & Dagnino 2013). O alto custo do processo de registro de patentes, por sua

vez, favorece as grandes corporações empresariais (Bagattolli & Dagnino 2013) e explica o domínio desses atores entre os principais requisitantes de patentes. Desse modo, os resultados encontrados neste estudo põe em dúvida a eficácia da política de registro de patentes em relação ao esperado estímulo para “o desenvolvimento de novas tecnologias e a disponibilização de novos produtos para a sociedade” (Inpi 2015; p.8).

O Japão, principal importador da própolis verde, distinguiu-se dos outros países devido ao elevado número de produtos fabricados com própolis geral, assim como de patentes e produtos com própolis verde. Os produtos oriundos do Japão apresentaram alto valor agregado, evidenciando o alto nível de especialização na fase de industrialização de produtos apícolas. De fato, o Japão é tradicionalmente conhecido pelas suas inovações e produção tecnológica, bem como pela economia altamente complexa e diversificada (Hausmann et al. 2011).

Os resultados encontrados nesse estudo reforçam trabalhos anteriores que demonstram que a procura e utilização da própolis estão associados principalmente com uma demanda de produtos com efeitos terapêuticos ou benéficos para a saúde humana (Sforcin & Bankova 2011, Apex 2014, Mintel 2017, Berretta et al. 2017). Os usos relacionados com as atividades terapêuticas da própolis foram confirmados pelo perfil tecnológico das patentes, bem como pelas categorias dos produtos. Os títulos dos anúncios, ícones e símbolos contidos nas fotografias, descrição e rótulos dos itens catalogados também sinalizam que o consumo de própolis está associado com uma busca por estilos de vida entendidos como “saudáveis” (Figura 12). Os crescentes consumo e lançamento de novos produtos com própolis (ver Mintel 2017), bem como de produtos naturais são uma tendência observada em todo o mundo nos últimos anos, sobretudo entre os alimentos e bebidas (Mintel 2018).



Figura 11. Exemplos de fotos e imagens encontradas em anúncios dos *marketplaces*.

O esforço para compreender as relações entre os eixos de pesquisa e produção, conforme apresentado nesse estudo, foi motivado por uma tentativa de obter uma visão

geral das etapas de desenvolvimento e produção de itens com própolis. Ao analisar as patentes e os produtos com própolis, foi possível perceber aspectos de diferentes estágios da produção e ampliar o entendimento dos processos de desenvolvimento e produção de itens com esse produto apícola. A discrepância entre os setores de pesquisa e produção demonstra que a interação entre esses eixos é mais complexa do que o esperado inicialmente e demanda análises mais minuciosas que tratem diretamente dessa relação. Foram incluídos no trabalho dados de própolis como um todo, porém com maior destaque para a própolis verde, por ser um produto único do Brasil e com poucas informações sistematizadas sobre sua produção e consumo. Diversos estudos ressaltam a importância da integração entre os setores de pesquisa e produção como um fator de competitividade relevante dentro das cadeias produtivas (e.g. Roessing 2002, Dagnino 2004, Batalha & Silva 2013). No entanto, são poucos os estudos que avaliaram diferentes aspectos dos setores de pesquisa e produção de itens com própolis, conforme foi realizado neste estudo de caso.

Referências Bibliográficas

- Abad, M. J., and P. Bermejo. 2007. Baccharis (Compositae): a review update. *Arkivoc* (vii):76–96.
- Abreu, J. A. S. 1997. Amargando a clandestinidade – Grupo Técnico de Apicultura. *Agroanalysis* v.17:32–33.
- Aparecida, B., S. Machado, S. B. Nunes, M. A. Umsza-Guez, and F. F. Padilha. 2012. Enfoque Em Documentos De Patentes Depositados No Brasil Prospective Study of Propolis and Related Technologies in Focus in. *Revista Geintec - Gestão, Inovação e Tecnologias* 2:221–235.
- Apex - Brasil. Associação Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos. 2014. China: Perfil e Oportunidades Comerciais em Alimentos, Bebidas e Agronegócio. Available from: [http://www.fiepr.org.br/cinpr/servicoscin/inteligencia-comercial/uploadaddress/2014_china_-_oportunidades_para_alimentos__bebidas_e_agronegocios_brasileiros\[61669\].pdf](http://www.fiepr.org.br/cinpr/servicoscin/inteligencia-comercial/uploadaddress/2014_china_-_oportunidades_para_alimentos__bebidas_e_agronegocios_brasileiros[61669].pdf).
- Associação Brasileira dos Exportadores de Mel - Abemel. 2018. Setor Apícola Brasileiro em Números. Available from: https://www.brazilletsbee.com.br/inteligência_comercial_abemel-janeiro2018.pdf.
- Azevedo, S. K. S. de, and I. M. Silva. 2006. Plantas medicinais e de uso religioso comercializadas em mercados e feiras livres no Rio de Janeiro, RJ, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 20:185–194.
- Azevedo, V.M., and Krueel, V. S.F. 2007. Plantas medicinais e ritualísticas vendidas em feiras livres no Município do Rio de Janeiro, RJ, Brasil: estudo de caso nas zonas Norte e Sul 1. *Acta bot. bras* 21:263–275.
- Bagattolli, C., and R. P. Dagnino. 2013. Política de estímulo às patentes no Brasil: Avançando na contramão? *Revista Economia & Tecnologia* 9:73–86.
- Bakos, Y. 1991. A Strategic Analysis of Electronic Marketplaces. Available from: <http://people.stern.nyu.edu/bakos/stratemkts.pdf>.
- Bakos, Y. 1998. The Emerging Role of Electronic Marketplaces on the Internet. Available from: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.83.180&rep=rep1&type=pdf>.
- Bankova, V. 2005a. Recent trends and important developments in propolis research. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine* 2:29–32.

- Bankova, V. 2005b. Chemical diversity of propolis and the problem of standardization. *Journal of Ethnopharmacology* 100:114–117.
- Bankova, V., G. Boudourova-Krasteva, S. Popov, J. M. Sforcin, and S. R. Cunha Funari. 1998. Seasonal variations of the chemical composition of Brazilian propolis. *Apidologie* 29:361–367.
- Bankova, V., S. Popov, G. Boudourova-Krasteva, R. Maimoni-Rodella, A. Kujumgiev, J. M. Sforcin, and X. Frete. 1999. Phytochemical Evidence for the Plant Origin of Brazilian Propolis from São Paulo State. *Zeitschrift für Naturforschung C* 54:401–405.
- Bankova, V., M. Popova, and B. Trusheva. 2018. The phytochemistry of the honeybee. *Phytochemistry* 155:1–11.
- Barroso, G. M. 1976. *Compositae — Subtribo Baccharidinae Hoffmann. Estudo das espécies ocorrentes no Brasil. Rodriguésia* 28:1–273.
- Batalha, M. O., and A. L. da Silva. 2013. Gerenciamento de sistemas agroindustriais: definições, especificidades e correntes metodológicas. Pages 1–62 in M. O. Batalha, editor. *Gestão Agroindustrial*. Third edition. Atlas, São Paulo.
- Berretta, A. A., C. Arruda, F. G. Miguel, N. Baptista, A. P. Nascimento, F. Marquele-Oliveira, J. I. Hori, H. da S. Barud, B. Damaso, C. Ramos, R. Ferreira, and J. K. Bastos. 2017. Functional Properties of Brazilian Propolis: From Chemical Composition Until the Market. Pages 55–98 in V. W. and N. Shiomi, editor. *Superfood and Functional Food - An Overview of Their Processing and Utilization*. InTech.
- Bhargava, P., A. Grover, N. Nigam, A. Kaul, M. Doi, Y. Ishida, H. Kakuta, S. Kaul, K. Terao, and R. Wadhwa. 2018. Anticancer activity of the supercritical extract of Brazilian green propolis and its active component, artepillin C: Bioinformatics and experimental analyses of its mechanisms of action. *International Journal of Oncology* 52:925–932.
- Bohlmann, F., C. Zdero, M. Grenz, A. K. Dhar, H. Robinson, and R. M. King. 1981. Five diterpenes and other constituents from nine *Baccharis* species. *Phytochemistry* 20:281–286.
- Bonamigo, T., J. F. Campos, A. S. Oliveira, H. F. V. Torquato, J. B. P. Balestieri, C. A. L. Cardoso, E. J. Paredes-Gamero, K. de Picoli Souza, and E. L. dos Santos. 2017. Antioxidant and cytotoxic activity of propolis of *Plebeia droryana* and *Apis mellifera* (Hymenoptera, Apidae) from the Brazilian Cerrado biome. *Plos One* 12:e0183983.

- Brasil. 2008. Portaria Anvisa nº 422 de 16/04/2008. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Anvisa.
- Burdock, G. A. 1998. Review of the Biological Properties and. *Food and Chemical Toxicology* 36:347–363.
- Camargo, J. M. F. de. 1972. Manual de apicultura. Page (J. M. F. de Camargo, Ed.). First edition. Agronômica Ceres, São Paulo.
- Castaldo, S., and F. Capasso. 2002. Propolis, an old remedy used in modern medicine. *Fitoterapia* 73:1–6.
- Castro, A. M. G. De. 2014. Prospecção de cadeias produtivas e gestão da informação. *Transinformação* 13:55–72.
- Castro, A. M. G. de, S. M. V. Lima, and C. M. P. N. Cristo. 2002. Cadeia Produtiva: Marco Conceitual para Apoiar a Prospecção Tecnológica. Pages 1–14 XXII Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica. Salvador.
- Chan, G. C.-F., K.-W. Cheung, and D. M.-Y. Sze. 2013. The Immunomodulatory and Anticancer Properties of Propolis. *Clinical Reviews in Allergy & Immunology* 44:262–273.
- Coelho, M. S., F. M. Resende, and G. W. Fernandes. 2013. Chinese economic growth: Implications for Brazilian conservation policies. *Natureza e Conservação* 11:88–91.
- Conceição, J. C. P. R., R. G. de E. Junior, and P. H. Z. da Conceição. 2017. Cadeia Agroindustrial do café no Brasil: uma análise do período recente. Pages 25–30.
- Cunha, I. B. S., A. C. H. F. Sawaya, F. M. Caetano, M. T. Shimizu, M. C. Marcucci, F. T. Drezza, G. S. Povia, and P. D. O. Carvalho. 2004. Factors that Influence the Yield and Composition of Brazilian Propolis Extracts. *J. Braz. Chem. Soc* 15:964–970.
- Dagnino, R. 2004. A Relação Pesquisa - Produção: em busca de um enfoque alternativo. Pages 101–151 in P. V. S. e D. de F. C. Lucy Woellner dos Santos, Elisa Yoshie Ichikawa, editor. *Ciência, Tecnologia e Sociedade: o desafio da interação*. Second edition. Iapar, Londrina.
- Emater - MG. Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais. 2017. Balanço Social. Belo Horizonte.
- EPO. 2018. European Patent Office (EPO). <https://www.epo.org/index.html>.

- Faria, B. S. de, F. R. Dias, G. C. da C. Junior, G. F. Ghesti, H. de L. Amaral, L. A. Lima, L. G. e S. Pires, L. P. de Araújo, L. X. da S. Tenório, M. L. da Silva, and T. L. Fernandes. 2016. Tutorial de busca nos principais bancos de patentes. Page (G. F. Ghesti, Ed.). Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Universidade de Brasília – CDT/UnB, Brasília.
- Fernandes, G. W., Y. Oki, M. S. Belmiro, F. M. Resende, A. Corrêa Junior, and J. L. de Azevedo. 2018. Multitrophic interactions among fungal endophytes, bees, and *Baccharis dracunculifolia*: resin tapering for propolis production leads to endophyte infection. *Arthropod-Plant Interactions* 12:329–337.
- Fernandes, G. W., J. O. Silva, M. M. Espírito-Santo, M. Fagundes, Y. Oki, and M. A. A. Carneiro. 2014. Neotropical insect galls. Pages 193–219 *in* G. W. Fernandes and J. C. Santos, editors. *Neotropical Insect Galls*. Springer, Dordrecht, Heidelberg, New York, London.
- Fraga, É. E. A., C. R. De Oliveira, C. A. B. Da Cruz, C. R. De Vasconcelos, A. E. Almeida Paixão, and A. E. A. Paixão. 2017a. Prospecção tecnológica: um mapeamento de patentes da própolis vermelha. *Cadernos de Prospecção* 10:524–532.
- Fraga, É. E. A., C. R. de O. Oliveira, C. A. B. Cruz, and A. E. A. Paixão. 2017b. Estudo Prospectivo da própolis no Brasil. Pages 420–427 8º Simpósio Internacional de Inovação Tecnológica. n.1, Aracaju, Sergipe.
- de Funari, C. S., V. de Oliveira Ferro, and M. B. Mathor. 2007. Analysis of propolis from *Baccharis dracunculifolia* DC. (Compositae) and its effects on mouse fibroblasts. *Journal of Ethnopharmacology* 111:206–212.
- Furtado, C. 2005. Formação Econômica do Brasil. Page (U. M. Machado, Ed.). 32nd edition. Companhia Editora Nacional, São Paulo.
- Galeotti, F., F. Maccari, A. Fachini, and N. Volpi. 2018. Chemical Composition and Antioxidant Activity of Propolis Prepared in Different Forms and in Different Solvents Useful for Finished Products. *Foods* 7:1–10.
- Ghisalberti, E. L. 1979. Propolis: A Review. *Bee World* 60:59–84.
- Greenaway, W., T. Scaysbrook, and F. R. Whatley. 1990. The composition and plant origins of propolis: A report of work at oxford. *Bee World* 71:107–118.
- Hausmann, R., C. A. Hidalgo, S. Bustos, M. Coscia, S. Chung, J. Jimenez, A. Simoes, and M. A. Yıldırım. 2011. The Atlas of Economic Complexity: Mapping paths to Prosperity. Page (R. Hausmann and C. A. Hidalgo, Eds.). Harvard University - Center for International Development, Available from:

https://growthlab.cid.harvard.edu/files/growthlab/files/harvardmit_atlasofeconomiccomplexity.pdf.

- Hayashi, K., S. Komura, N. Isaji, N. Ohishi, and K. Yagi. 1999. Isolation of Antioxidative Compounds from Brazilian Propolis: 3,4-Dihydroxy-5-prenylcinnamic Acid, a Novel Potent Antioxidant. *Chemical & Pharmaceutical Bulletin* 47:1521–1524.
- Hori, H., H. Nagasawa, S. Kumazawa, T. Nakayama, K. Kaji, Y. Uto, T. Ohta, M. Kamiyama, M.-R. Ahn, and K. Kunimasa. 2007. Suppression of tumor-induced angiogenesis by Brazilian propolis: Major component artepillin C inhibits in vitro tube formation and endothelial cell proliferation. *Cancer Letters* 252:235–243.
- Huang, S., C. P. Zhang, K. Wang, G. Q. Li, and F. L. Hu. 2014. Recent advances in the chemical composition of propolis. *Molecules* 19:19610–19632.
- Ibge. 2017. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa da Pecuária Municipal. <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/ppm/quadros/brasil/2017>.
- Iepha. 2014. Inventário Cultural Comunidade dos Arturos - Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais. Contagem.
- Inpi. 2015a. Manual para o depositante de patentes. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior - Mdic, Instituto Nacional da Propriedade Industrial - Inpi, Available from: <http://www.inpi.gov.br/menu-servicos/patente/arquivos/manual-para-o-depositante-de-patentes.pdf>.
- Inpi. 2015b. Guia avançado para buscas específicas. Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços - Minc, Instituto Nacional da Propriedade Industrial - Inpi, Available from: http://www.inpi.gov.br/menu-servicos/informacao/Tutorial_ESPEC_Mdulo1_QUIMICA_v30072018.pdf.
- Inpi. 2018. Inpi — Instituto Nacional da Propriedade Industrial. <http://www.inpi.gov.br/>.
- J-PlatPat. 2018. Plataforma Japonesa para Informações sobre Patentes. <https://www.j-platpat.inpit.go.jp/>.
- Kato, A., H. Aoyama, S. Nishikawa, M. Soga, S. Kumazawa, T. Kawai, M. Kamiya, T. Tsuda, J. Higuchi, and K. Yoshimura. 2016. Artepillin C, a Typical Brazilian Propolis-Derived Component, Induces Brown-Like Adipocyte Formation in C3H10T1/2 Cells, Primary Inguinal White Adipose Tissue-Derived Adipocytes, and Mice. *Plos One* 11:e0162512.

- Kerr, W. E. 1967. The history of the introduction of African bees in Brazil. *South African Bee J.* 39:33–35.
- Kerr, W. E., S. de L. Del Rio, and M. D. Barrionuevo. 1982. The southern limits of the distribution of the Africanized honeybee in South America [*Apis mellifera adansonii*]. *American Bee Journal* 122:196–198.
- Khayyal, M. T., M. A. el-Ghazaly, and A. S. el-Khatib. 1993. Mechanisms involved in the antiinflammatory effect of propolis extract. *Drugs under experimental and clinical research* 19:197–203.
- Kumazawa, S., T. Hamasaka, and T. Nakayama. 2004. Antioxidant activity of propolis of various geographic origins. *Food Chemistry* 84:329–339.
- Kurimoto, M., T. Sugimoto, H. Aga, S. Nakajima, and T. Shibuya. 1994. Isolation and Identification of Antimicrobial Compounds in Brazilian Propolis. *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry* 58:945–946.
- Linnworks. 2019. A Complete List of Questions of Online Marketplaces. Available from: <https://www.emota.eu/media/1224/global-marketplaces-linnworks.pdf>.
- Machado, B. A. S., L. S. Cruz, S. B. Nunes, M. A. U. Guez, and F. F. Padilha. 2012. Estudo prospectivo da própolis e tecnologias correlatas sob o enfoque em documentos de patentes depositados no Brasil. *Revista Geintec - Gestão, Inovação e Tecnologias* 2:221–235.
- Marcucci, M. C. 1995. Propolis: chemical composition, biological properties and therapeutic activity. *Apidologie* 26:83–99.
- Matsuno, T., S. K. Jung, Y. Matsumoto, M. Saito, and J. Morikawa. 1997. Preferential cytotoxicity to tumor cells of 3,5-diprenyl-4-hydroxycinnamic acid (artepillin C) isolated from propolis. *Anticancer research* 17:3565–8.
- Mayerhoff, Z. D. V. L. 2008. Uma análise sobre os estudos de prospecção tecnológica. *Cadernos de Prospecção. Inpi - Instituto Nacional da Propriedade Industrial* 1:7–9.
- MDR. 2018. Rota do Mel profissionaliza mais de 26 mil produtores em todo o País - Últimas Notícias - Ministério do Desenvolvimento Regional. Available from: http://mi.gov.br/ultimas-noticias/-/asset_publisher/ZSVIyvx09vib/content/rota-do-mel-profissionaliza-mais-de-26-mil-produtores-em-todo-o-pa-1?inheritRedirect=false).
- Minas Gerais. 2011. Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instituto Mineiro de Agropecuária. Portaria nº 1138, de 13 de maio de 2011.

- Mintel. 2017. New Products Containing Propolis. Global Analysis Report. Commodity Innovation Series. Available from: <http://www.agr.gc.ca/resources/prod/Internet-Internet/MISB-DGSIM/ATS-SEA/PDF/6861-eng.pdf>.
- Mintel. 2018. Tendências Globais em Alimentos & Bebidas. Available from: <https://downloads.mintel.com/private/9pRqD/files/650337/>.
- Moreira, F. R., and F. Q. Oliveira. 2017. Levantamento de plantas medicinais e fitoterápicos utilizados na comunidade quilombola - Pontinha de Paraopeba, Minas gerais, Brasil. *Revista Brasileira de Ciências da Vida* 5:1–24.
- Narimane, S., E. Demircan, A. Salah, B. Ö. Ozcelik, and R. Salah. 2017. Correlation between antioxidant activity and phenolic acids profile and content of Algerian propolis: Influence of solvent. *Pakistan journal of pharmaceutical sciences* 30:1417–1423.
- Oldoni, T. L. C., S. M. Alencar, M. Ikegaki, J. A. Cury, C. M. Costa-Neto, M. L. Castro, P. L. Rosalen, and I. S. R. Cabral. 2007. Chemical composition and biological activity of a new type of Brazilian propolis: Red propolis. *Journal of Ethnopharmacology* 113:278–283.
- de Oliveira, P., I. de Souza Lima, C. Munari, J. Bastos, A. da Silva Filho, and D. Tavares. 2014. Comparative Evaluation of Antiproliferative Effects of Brazilian Green Propolis, Its Main Source *Baccharis dracunculifolia*, and Their Major Constituents Artepillin C and Baccharin. *Planta Medica* 80:490–492.
- Oliveira, V. del C., and E. M. Bastos. 1999. Aspectos morfo-anatômicos da folha de *Baccharis dracunculifolia* DC. (Asteraceae) visando a identificação da origem botânica da própolis. *Acta Botanica Brasilica* 12:431–439.
- Pang, S., M. Yee, Y. Saba, and T. Chino. 2018. Artepillin C as a targeting survivin molecule in oral squamous cell carcinoma cells in vitro: A preliminary study. *Journal of Oral Pathology & Medicine* 47:48–52.
- Park, Y. K., S. M. Alencar, and C. L. Aguiar. 2002. Botanical origin and chemical composition of Brazilian propolis. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 50:2502–0:250
- Patzlaff, R. 2007. Estudo etnobotânico de plantas de uso medicinal e místico na comunidade da Capoeira Grande, Pedra de Guaratiba (RJ) Brasil. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro.
- Pereira, A. dos S., F. R. M. S. Seixas, and F. R. de Aquino Neto. 2002. Própolis: 100 anos de pesquisa e suas perspectivas futuras. *Química Nova* 25:321–326.

- Pires, M. V., P. P. Abreu, C. S. Soares, B. Souza, D. Mariano, and D. da C. S. E. A. Rocha. 2009. Etnobotânica de terreiros de candomblé nos municípios de Ilhéus e Itabuna, Bahia, Brasil. *R. bras. Bioci.* 7:3–8.
- Queiroga, C. L., A. Fukai, and A. J. Marsaioli. 1990. Composition of the Essential Oil of Vassoura. *Journal Of The Brazilian Chemical Society* 1:105–109.
- Ramos, C. 2017. O potencial da própolis brasileira no mundo. Available from: http://www.agricultura.gov.br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-setoriais/mel-e-produtos-das-abelhas/2017/43a-ro/app_propilis.pdf.
- Roessing, A. C. 2002. Cadeias produtivas: roteiro para estudo de sistemas agroalimentares. Page (A. C. Roessing, Ed.). First edition. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa, Londrina.
- Russo, S. L., G. F. da Silva, J. R. Santana, L. B. de Oliveira, and E. S. de Jesus. 2014. Buscas e Noções de Prospecção Tecnológica. Pages 145–171 *in* G. F. da Silva and S. L. Russo, editors. *Capacite: os caminhos para a inovação tecnológica*. Editora da Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão.
- Salatino, A., C. C. Fernandes-Silva, A. A. Righi, and M. L. F. Salatino. 2011. Propolis research and the chemistry of plant products. *Natural Product Reports* 28:925.
- Salatino, A., É. W. Teixeira, G. Negri, and D. Message. 2005. Origin and Chemical Variation of Brazilian Propolis. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine* 2:33–38.
- Sebrae - Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. 2014. O mercado da própolis. Page Boletim setorial de agronegócio. Available from: [http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/cdb856e1dedd81e245438b6ba5ea2c4f/\\$File/4612.pdf](http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/cdb856e1dedd81e245438b6ba5ea2c4f/$File/4612.pdf).
- Sebrae - Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. 2017. Agronegócios: Produção de Própolis. Available from: [https://m.sebrae.com.br/Sebrae/Portal/Sebrae/UFs/BA/Anexos/Produção de própolis na Bahia.pdf](https://m.sebrae.com.br/Sebrae/Portal/Sebrae/UFs/BA/Anexos/Produção%20de%20própolis%20na%20Bahia.pdf).
- Secom. 2006. Setor de Promoção Comercial da Embaixada do Brasil em Tóquio. Boletim de Mercado: O mercado de produtos apícolas no Japão. Available from: <https://sistemas.mre.gov.br/kitweb/datafiles/Toquio/pt-br/file/apicolas.pdf>.
- Seeley, T. D. 1995. *The wisdom of the hive : the social physiology of honey bee colonies*. Page Harvard University Press. First edition. Press, Harvard University, London, Cambridge.

- Sforcin, J. M. 2009. *Própolis e imunidade: comprovações científicas*. SciELO – Editora Unesp, São Paulo.
- Sforcin, J. M. 2012. Interação entre as abelhas e a *Baccharis dracunculifolia* para a elaboração da própolis. Pages 9–15 *in* J. M. Sforcin, J. P. B. De Sousa, A. A. D. S. Filho, J. K. Bastos, M. C. Búfalo, and L. R. D. S. Tonuci, editors. *Baccharis dracunculifolia* “Uma das principais fontes vegetais da própolis brasileira.” Editora Unesp, São Paulo.
- Sforcin, J. M. 2016. Biological Properties and Therapeutic Applications of Propolis. *Phytotherapy Research* 30:894–905.
- Sforcin, J. M., and V. Bankova. 2011. Propolis: Is there a potential for the development of new drugs? *Journal of Ethnopharmacology* 133:253–260.
- Shimizu, K., S. K. Das, T. Hashimoto, Y. Sowa, T. Yoshida, T. Sakai, Y. Matsuura, and K. Kanazawa. 2005. Artepillin C in Brazilian propolis induces G0/G1 arrest via stimulation of Cip1/p21 expression in human colon cancer cells. *Molecular Carcinogenesis* 44:293–299.
- Silici, S., and S. Kutluca. 2005. Chemical composition and antibacterial activity of propolis collected by three different races of honeybees in the same region. *Journal of Ethnopharmacology* 99:69–73.
- Silva, R. P. D., B. A. S. Machado, S. S. Costa, G. A. Barreto, F. F. Padilha, and M. A. Umsza-Guez. 2016. Aplicação de Extrato de Própolis em Produtos Alimentícios: Uma Prospecção Baseada em Documentos de Patentes. *Revista Virtual de Química* 8:1251–1261.
- Soares, J. M., M. C. Dias, and V. Correa. 2010. Como pesquisar o perfil patentário de um fármaco: o caso Efavirenz. *Quim. Nova* 33:1216–1219.
- Souza, I. C. de, M. P. de Souza, and J. da S. Pedon. 2012. Estudos Prospectivos em Cadeias Produtivas - Revisão Teórico-Metodológica. *I Encontro de Ensino e Pesquisa em Administração da Amazônia*:1–15.
- Suárez, D., D. Zayas, and F. Guisado. 2005. Propolis: Patents and Technology Trends for Health Applications. *Journal of Business Chemistry* 2:119–125.
- Taylor, O. R. 1985. African Bees: Potential Impact in the United States. *Bulletin of the Entomological Society of America* 31:15–24.
- Teixeira, É. W., D. Message, R. M. S. A. Meira, and A. Salatino. 2003. Indicadores da origem botânica da própolis: importância e Perspectivas. *B. Indúst.anim.* 60:83–106.

- Teixeira, É. W., D. Message, G. Negri, A. Salatino, and P. C. Stringheta. 2010. Seasonal variation, chemical composition and antioxidant activity of brazilian propolis samples. *Evidence-based Complementary and Alternative Medicine* 7:307–315.
- Tonholo, J., J. M. Dos Santos Oliveira, I. C. Celerino de Moraes Porto, S. B. Beger Uchoa, T. F. Silveira Cavalcanti, C. L. De Paiva e Silva Zanta, T. Gomes do Nascimento, and L. C. De Souza. 2018. Uso De Própolis No Desenvolvimento De Resinas Dentárias: Um Estudo Prospectivo. *Cadernos de Prospecção* 10:285.
- Trindade, O. J. S. T., Fabio Pedro Bandeira, Jussara Cristina Rêgo, José Lucas Sobrinho, Leonardo Marques Pacheco, and Maíra Mercês Barreto. 2000. *Farmácia e Cosmologia: A etnobotânica do candomblé na Bahia*. Available from: http://etnoecologia.uv.mx/Etnoecologica/Etnoecologica_vol4_n6/frame_sup_art_ordep_etal.htm.
- Valladão, A. B. G. 2010. Importância da Informação Tecnológica Extraída de Patentes. Available from: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/1751965/mod_resource/content/1/Palavra_FEA_USP_Busca_e_gestao_de_tecnologia.pdf.
- Veiga, R. S., S. De Mendonça, P. B. Mendes, N. Paulino, M. J. Mimica, A. A. Lagareiro Netto, I. S. Lira, B. G.-C. López, V. Negrão, and M. C. Marcucci. 2017. Artepillin C and phenolic compounds responsible for antimicrobial and antioxidant activity of green propolis and *Baccharis dracunculifolia* DC. *Journal of Applied Microbiology* 122:911–920.
- Vollmar, A. M., V. M. Dirsch, W. A. Bretz, Y. Uto, S. R. L. Abreu, H. Nagasawa, D. Koyama, A. Scremin, H. Hori, and N. Paulino. 2008. Anti-inflammatory effects of a bioavailable compound, Artepillin C, in Brazilian propolis. *European Journal of Pharmacology* 587:296–301.
- Wipo. 2018a. Guide to the International Patent Classification. Available from: https://www.wipo.int/export/sites/www/classifications/ipc/en/guide/guide_ipc.pdf.
- Wipo. 2018b. WIPO - World Intellectual Property Organization. <https://www.wipo.int/portal/en/>.
- Zhang, X.-W., H. Tian, J.-J. Zhang, H. Wang, P. Jiao, S.-C. Qin, L. Zhao, S.-T. Yao, Y.-Y. Li, S.-D. Guo, and H.-W. Sun. 2015. Ethanol extract of propolis protects macrophages from oxidized low density lipoprotein-induced apoptosis by inhibiting CD36 expression and endoplasmic reticulum stress-

C/EBP homologous protein pathway. BMC Complementary and Alternative Medicine 15:1–12.

Material Suplementar

Tabela S1: Distribuição dos produtos obtidos nos *marketplaces* por subcategorias.

Categoria	Subcategoria	Qtde. Geral	Qtde. Verde	% Geral	% Verde
Alimentos	Cápsulas; Cápsulas Gelatinosas; Pastilhas	574	46	18,73	18,78
Alimentos	Extrato; Extrato com gotejador	494	109	16,12	44,49
Cosmético	Creme (Bronzeador; Barba; Facial; de Própolis; Hidratante; Mãos; Pés; Pele; Corpo; Acne; Esfoliante; Máscara; Tratamento de Cutícula; Anti Rugas)	259	3	8,45	1,22
Cosmético	Aromatizante/ Spray Bucal	241	16	7,86	6,53
Cosmético	Loção; Loção em sachê; Loção em Ampola (Emulsão; Leite; Adstringente; Pele; Depilatória; de Própolis; Esfoliante; Facial; Firmadora; Hidratante; Pés; Pele; Acne; Tônica)	183	9	5,97	3,67
Alimentos	Composto; Composto em sachês	181	2	5,91	0,82
Alimentos	Balas; Balas de Goma; Caramelos; Doces; Pirulitos	145	3	4,73	1,22
Cosmético	Sabonete (sólido, líquido, fino, infantil, gel, em barra, corporal, hidratante, cremoso, glicerinado)	119	5	3,88	2,04
Cosmético	Creme, Gel ou Pó para escovação dental	103	3	3,36	1,22
Cosmético	Máscara Facial (Gesso; Argila; Secativa; Revitalizante)	72	1	2,35	0,41
Cosmético	Shampoo	72	1	2,35	0,41
Cosmético	Pomada	65	2	2,12	0,82
Cosmético	Creme ou Loção tônica (hidratante, umidificante, complexo vitamínico, antiqueda, para massagem ou máscara capilar)	60		1,96	0,00
Cosmético	Condicionador	41	1	1,34	0,41
Cosmético	Protetor Labial	40		1,31	0,00
Alimentos	Bebida	37	4	1,21	1,63
Uso/ Indicações Terapêuticas	Xarope	36		1,17	0,00
Cosmético	Gel (de Própolis; Facial; Hidratante; Massagem; Acne; Pernas; Barba/ Depilatório; Máscara facial; Pasta concentrada)	34		1,11	0,00
Pets/ Uso Veterinário	Suplemento; ração; biscoito para Cães e/ou Gatos (Alimento)	27	3	0,88	1,22
Cosmético	Enxaguante e/ou Anti-séptico Bucal	25	2	0,82	0,82

Alimentos	Grãos; Granulado	23	4	0,75	1,63
Cosmético	Óleo (Bronzeador; Massagem; Hidratante)	19		0,62	0,00
Crua	Verde - Brasil	19	19	0,62	7,76
Alimentos	Extratos em Pó; Pó em sachês; Pó solúvel em sachês; Própolis em pó	16	1	0,52	0,41
Cosmético	Cera depilatória	11		0,36	0,00
Crua	Outras - Brasil	11		0,36	0,00
Cosmético	Kit	8		0,26	0,00
Pets/ Uso Veterinário	Extratos (com ou sem gotejador) (Alimento)	7		0,23	0,00
Alimentos	Kit	7		0,23	0,00
Crua	Mandaçaia - Brasil	7		0,23	0,00
Alimentos	Chá; Chá em sachês	6		0,20	0,00
Cosmético	Pó	6		0,20	0,00
Uso/ Indicações Terapêuticas	Supositório	6		0,20	0,00
Uso/ Indicações Terapêuticas	Loções	5		0,16	0,00
Crua	Uruçu - Brasil	5		0,16	0,00
Alimentos	Bebida Esportiva	4		0,13	0,00
Pets/ Uso Veterinário	Condicionador para Cães e Gatos (Cosmético)	4	3	0,13	1,22
Pets/ Uso Veterinário	Creme, Espuma, Gel ou Pó para higiene bucal (Cosmético)	4		0,13	0,00
Crua	EUA	4		0,13	0,00
Pets/ Uso Veterinário	Shampoo para Cães e/ou Gatos (Cosmético)	4	3	0,13	1,22
Cosmético	Spray Nasal	4	2	0,13	0,82
Pets/ Uso Veterinário	Bebida (Alimento)	3		0,10	0,00
Alimentos	Cerveja	3		0,10	0,00
Uso/ Indicações Terapêuticas	Cone e/ou solução para Higiene dos Ouvidos	3		0,10	0,00
Cosmético	Creme para pentear ou Defrizante	3		0,10	0,00
Cosmético	Espuma ou óleo para banho	3		0,10	0,00
Crua	Jataí - Brasil	3		0,10	0,00
Pets/ Uso Veterinário	Óleo (Cosmético)	3		0,10	0,00
Cosmético	Pasta	3		0,10	0,00
Alimentos	Pastilha Efervescente	3		0,10	0,00

Pets/ Uso Veterinário	Pomada para Peixes (Uso/ Indicações Terapêuticas)	3		0,10	0,00
Pets/ Uso Veterinário	Ração para Pássaros (Alimento)	3		0,10	0,00
Cosmético	Sabonete facial, anti-séptico ou esfoliante (líquido, sólido, gel, creme)	3		0,10	0,00
Uso/ Indicações Terapêuticas	Solução para os Olhos	3		0,10	0,00
Outros	Vernizes	3		0,10	0,00
Crua	Borá - Brasil	2		0,07	0,00
Pets/ Uso Veterinário	Creme Cicatrizante (Uso/ Indicações Terapêuticas)	2		0,07	0,00
Uso/ Indicações Terapêuticas	Curativo Alveolar	2		0,07	0,00
Pets/ Uso Veterinário	Gel para Cães e Gatos (Cosmético)	2	2	0,07	0,82
Uso/ Indicações Terapêuticas	Pomada com indicação terapêutica	2		0,07	0,00
Crua	Rússia	2		0,07	0,00
Alimentos	Ampola	1	1	0,03	0,41
Cosmético	Aspiradores Nasais	1		0,03	0,00
Alimentos	Bebida (Emagrecedor)	1		0,03	0,00
Cosmético	Brilho/ Baton Labial	1		0,03	0,00
Crua	Bulgária	1		0,03	0,00
Cosmético	Desodorante	1		0,03	0,00
Cosmético	Fio Dental	1		0,03	0,00
Pets/ Uso Veterinário	Gel Cicatrizante para patas de Cavalos (Uso/ Indicações Terapêuticas)	1		0,03	0,00
Cosmético	Gel para Articulações	1		0,03	0,00
Uso/ Indicações Terapêuticas	Gel para uso Nasal	1		0,03	0,00
Crua	Geoprópolis - Brasil	1		0,03	0,00
Alimentos	Iogurte	1		0,03	0,00
Crua	Marrom - Brasil	1		0,03	0,00
Crua	Mix Uruçu; Mandaçaia; Manduri - Brasil	1		0,03	0,00
Crua	Mombucão - Brasil	1		0,03	0,00
Pets/ Uso Veterinário	Pomada para Cães e Cavalos (Cosmético)	1		0,03	0,00
Pets/ Uso Veterinário	Ração para Hamster (Alimento)	1		0,03	0,00
Alimentos	Sachê (Café com Própolis)	1		0,03	0,00

Pets/ Uso Veterinário	Shampoo para Cavalos (Cosmético)	1	0,03	0,00
Alimentos	Suplemento em Pó	1	0,03	0,00
Crua	Tubuna - Brasil	1	0,03	0,00
Crua	Turquia	1	0,03	0,00
Pets/ Uso Veterinário	Xarope para Gatos (Uso/ Indicação terapêutica)	1	0,03	0,00

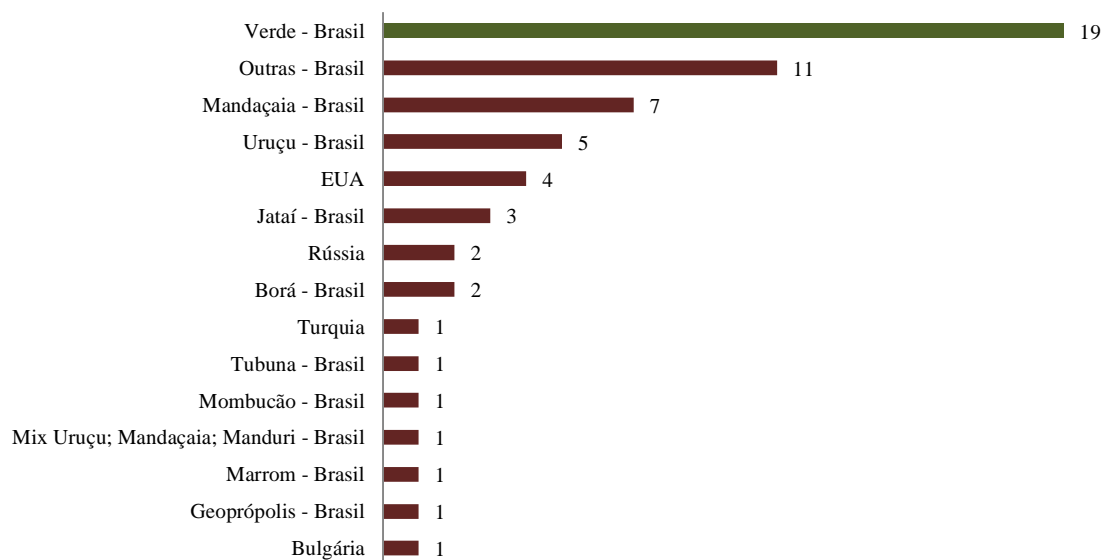


Figura S1: Distribuição dos produtos obtidos nos *marketplaces* da categoria “Crua” por quantidade.

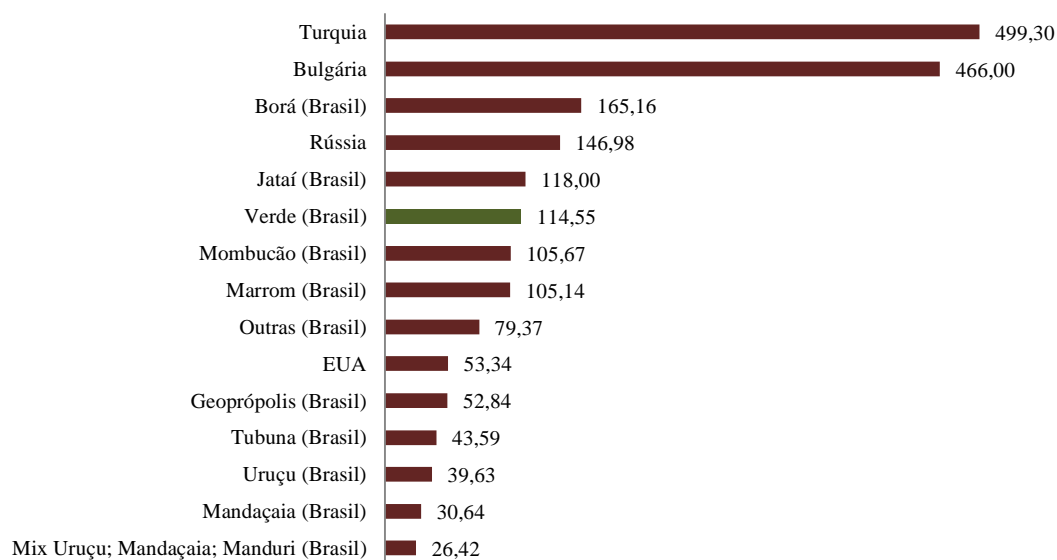


Figura S2: Distribuição dos produtos com todos os tipos de própolis obtidos nos *marketplaces* da categoria “Crua” por preços (USD).

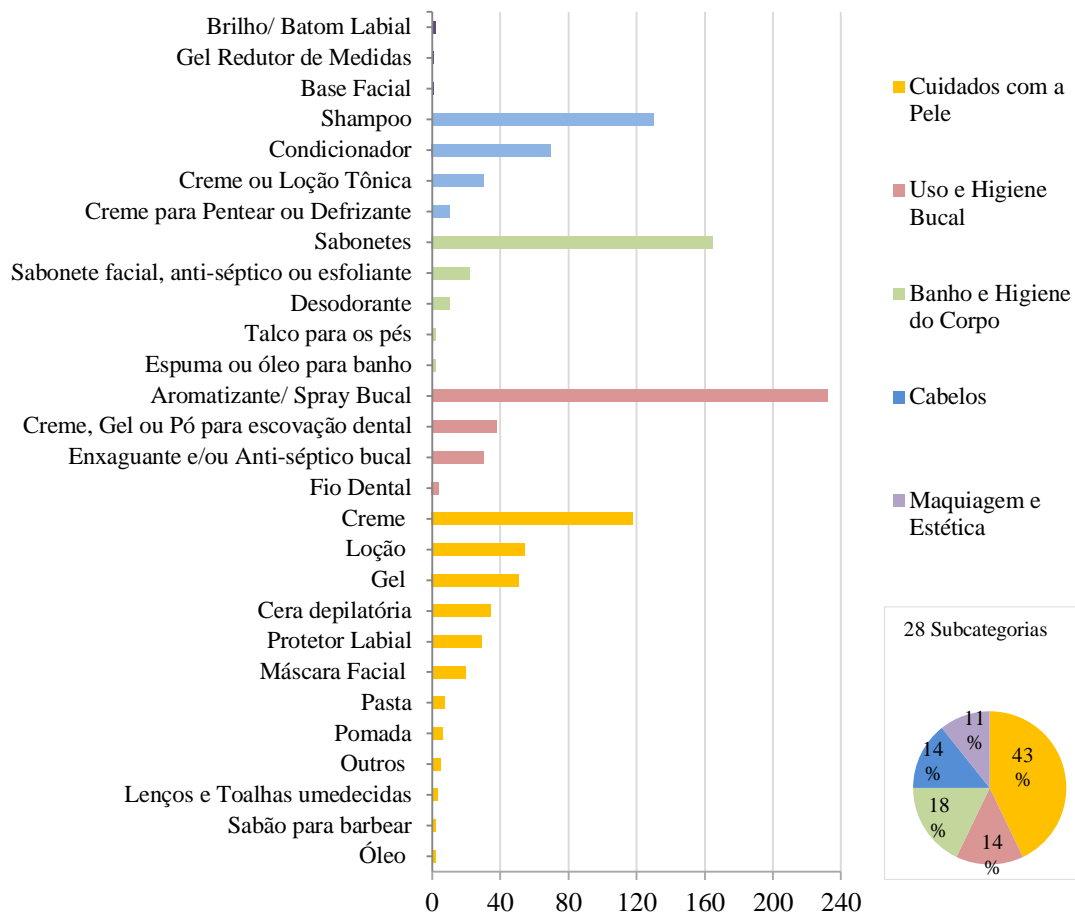


Figura S3: Distribuição dos produtos obtidos na Agência Nacional de Vigilância Sanitária por subcategorias.