

USO DE INFORMAÇÃO PATENTÁRIA PELO SETOR DO CACAU

USE OF PATENT INFORMATION BY THE COCOA SECTOR

USO DE INFORMACIÓN DE PATENTES POR EL SECTOR DEL CACAO

Maria Vitoria Soares Lima - Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)

mariavsl@estudante.ufscar.br

Roniberto Morato do Amaral - Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)

roniberto@ufscar.br

Ramon Adrian Salinas Franco - Universidade Federal do Oeste da Bahia (UFOB)

ramon.franco@ufob.edu.br

Modalidade: Resumo Expandido

Resumo: O cacau é fundamental para a indústria alimentícia global. O objetivo deste artigo foi investigar a produção científica sobre cacau, focando no uso de informação patentária. Utilizou-se a análise de conteúdo categorial e a base de dados Web of Science, abrangendo publicações dos últimos 20 anos, com 10 artigos selecionados. Os resultados parciais incluem: 1) indicador da distribuição científica por países; 2) identificação das principais temáticas abordadas; 3) quadro síntese da análise categorial das investigações. Conclui-se que as pesquisas sobre cacau e patentes estão alinhadas com desafios contemporâneos do setor, como sustentabilidade e eficiência.

Palavras-Chave: Cacau. Inovação tecnológica. Patente

Abstract: Cocoa is essential for the global food industry. The aim of this article was to investigate the scientific production on cocoa, focusing on the use of patent information. Categorical content analysis and the Web of Science database were used, covering publications from the last 20 years, with 10 articles selected. The results include: 1) an indicator of scientific distribution by country; 2) identification of the main topics addressed; 3) a summary table of the categorical analysis of the investigations. It is concluded that research on cocoa and patents is aligned with contemporary challenges in the sector, such as sustainability and efficiency.

Keywords: Cocoa. Technological Innovation. Patent

Resumen: El cacao es fundamental para la industria alimentaria global. El objetivo de este artículo fue investigar la producción científica sobre el cacao, centrándose en el uso de información patentada. Se utilizó el análisis de contenido categorial y la base de datos Web of Science, abarcando publicaciones de los últimos 20 años, con 10 artículos seleccionados. Los resultados incluyen: 1) un indicador de la distribución científica por países; 2) la identificación de los principales temas abordados; 3) un cuadro resumen del análisis categorial de las investigaciones. Se concluye que las investigaciones sobre cacao y patentes están alineadas con los desafíos contemporáneos del sector, como la sostenibilidad y la eficiencia.

Palabras clave: Cacao. Innovación Tecnológica. Patente

1 INTRODUÇÃO

O cacau (*Theobroma cacao* L.) é um dos recursos mais valiosos da indústria alimentícia global, servindo como a base para a produção de chocolates e diversos produtos derivados. Além de sua importância econômica, o cacau compreende valor econômico, cultural e histórico significativo para o Brasil (Santana et al., 2016), país internacionalmente reconhecido pela qualidade de seu cacau e pela produção de chocolates finos (BATISTA; VIERO, 2012).

No entanto, a cadeia produtiva do cacau enfrenta desafios significativos que impactam sua eficiência e sustentabilidade. Entre os principais desafios estão as pragas e doenças, como por exemplo, o fungo vassoura-de-bruxa (*Moniliophthora perniciosa*), e as variações climáticas que afetam a qualidade e a quantidade da produção (CEPLAC, 2019; GONTIJO, 2020). Santana (2016) afirmam que "a chegada da vassoura-de-bruxa teve um impacto devastador na produção de cacau, levando à diminuição da área plantada, ao aumento da pobreza e ao êxodo rural". Diante desses desafios, torna-se crucial para os diversos atores do setor cacauero acompanharem o desenvolvimento tecnológico, visando garantir a sua competitividade e sustentabilidade a longo prazo. Neste contexto, a atividade de Inteligência competitiva tecnológica, utilizando a análise de documentos de patentes, apresenta-se como um potencial solução para o monitoramento tecnológico (Martins, 2014).

As patentes desempenham papel relevante nos processos de proteção da propriedade industrial, transferência tecnológica e na democratização do acesso do conhecimento tecnológico. Segundo a Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI, 2009), mais de dois terços da informação tecnológica disponível no mundo estão contidos em documentos de patente, o que torna esses documentos uma fonte rica e indispensável para o monitoramento tecnológico. No Brasil, há um esforço recente para transferir tecnologias desenvolvidas por Instituições de Ciência e Tecnologia (ICT), em especial as universidades públicas federais, para a sociedade, visando aumentar a competitividade das empresas brasileiras. A Lei 10.973/04, conhecida como Lei de Inovação, é um exemplo desse esforço, estimulando a criação de ambientes especializados e cooperativos para a inovação, com a participação das ICT no desenvolvimento, proteção e transferência de tecnologias.

Com o intuito de contribuir para o avanço tecnológico do setor cacauero e fortalecer as práticas de inteligência tecnológica no setor, o objetivo geral deste artigo foi investigar a produção científica sobre cacau, que versa sobre o uso de informação patentária. A partir do

objetivo geral buscou-se responder as seguintes questões de pesquisa: 1] Quais são as temáticas mais investigadas; 2] Quais áreas do conhecimento estão concentradas as investigações e; 3] Como as publicações estão distribuídas ao longo do tempo e entre diferentes regiões geográficas?

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

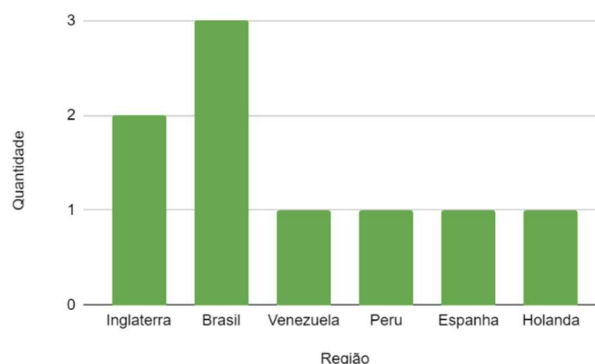
O método escolhido para este estudo foi a análise de conteúdo categorial, conforme descrito por Sampaio e Lycarião (2021). Trata-se de uma técnica de pesquisa que aplica procedimentos sistemáticos e validados para inferir significados e contextos de conteúdos verbais, visuais ou escritos. No presente estudo, esse método foi utilizado para identificar temas recorrentes e relevantes nos artigos selecionados, com foco na inovação tecnológica no setor cacauero. A coleta de dados foi realizada a partir da base de dados Web of Science, utilizando termos-chave como "cacau", "patente" e o nome científico "Theobroma". A estratégia de busca utilizou o campo TS, que significa "Topic" (Tópico), permitindo a busca dos termos especificados no título, resumo, palavras-chave e corpo dos artigos. A expressão de busca aplicada foi: **TS=((caca OR cacao OR cocoa OR theobroma OR cacauero) AND (patent))**, e incluiu termos tanto em português quanto em inglês, com o objetivo de cobrir uma ampla gama de estudos relacionados. Essa busca inicial resultou em 29 trabalhos, dos quais 10 foram selecionados para análise após uma avaliação criteriosa. A seleção considerou publicações dos últimos 20 anos que abordassem diretamente a relação entre cacau e patentes, com foco específico em inovações tecnológicas. Os artigos selecionados foram publicados em português ou inglês e passaram por revisão por pares. Estudos que não atendiam a esses critérios ou que não tinham relevância direta ao tema foram excluídos. Os dados extraídos dos artigos foram organizados em uma planilha Microsoft Excel, utilizando os seguintes critérios para categorização: a) Autor e ano da publicação; b) Objetivo proposto no estudo; c) Palavras-chave; d) Universidade dos autores; e) Tipo de estudo (qualitativo ou quantitativo); f) Relação com patentes. Os resultados apresentados neste artigo fazem parte de uma pesquisa de mestrado em andamento no Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação da UFSCar. Esses resultados são preliminares e serão aprofundados na dissertação, onde se pretende realizar uma análise de conteúdo mais detalhada sobre a relação entre o setor produtivo do cacau e a produção científica envolvendo patentes.

3 USO DA INFORMAÇÃO PATENTÁRIA PELO SETOR CACAUEIRO

Os estudos analisados neste artigo apresentam uma predominância de abordagens qualitativas, embora também incluam métodos quantitativos. Minayo (2002) argumenta que essas abordagens, embora distintas em natureza, são complementares, pois oferecem uma visão dinâmica da realidade estudada. A análise dos artigos revelou uma predominância de abordagens qualitativas, embora algumas publicações incluam métodos quantitativos. As patentes desempenham um papel fundamental na transformação de inovações em aplicações práticas. A análise temporal das publicações revelou picos modestos de interesse, como em 2019, possivelmente influenciados por avanços tecnológicos ou desafios emergentes no setor, como as mudanças climáticas. A análise geográfica destacou o Brasil como o país com maior número de publicações sobre o tema, refletindo o forte envolvimento das instituições de pesquisa nacionais. As temáticas principais incluem biotecnologia, sustentabilidade e a valorização de subprodutos do cacau, demonstrando um foco crescente em práticas sustentáveis. No entanto, há lacunas em relação à viabilidade econômica e aplicação prática das inovações tecnológicas.

A distribuição geográfica das publicações, conforme apresentado na Figura 1, mostra que o Brasil lidera o número de estudos, seguido por alguns países europeus e sul-americanos. Esse dado reflete o forte envolvimento do Brasil na pesquisa sobre cacau e sua relevância no cenário internacional.

Figura 1 – Distribuição das publicações por país.



Fonte: Elaborada pelos autores, 2024.

Essa distribuição sugere a importância global do cacau e uma possível colaboração entre diferentes regiões no setor cacaueiro. As publicações brasileiras se destacam, refletindo o forte envolvimento das instituições de pesquisa do país. A maioria das pesquisas foca em

ciência e tecnologia de alimentos, biotecnologia e sustentabilidade, áreas cruciais para enfrentar os desafios agrícolas e ambientais. Alguns estudos também exploraram a valorização de subprodutos, como a extração de compostos bioativos da casca do cacau, evidenciando o interesse em práticas sustentáveis. No entanto, ainda existem lacunas, especialmente na viabilidade econômica e aplicação prática dessas inovações. A interação entre academia e indústria continua sub explorada. O Quadro 1 resume os resultados da análise de 10 artigos.

Quadro 1. Publicações selecionadas e analisadas neste artigo.

Autor e Ano	Objetivo proposto	Palavras-chave	Universidades de autores	Tipo de estudo	Relação com patentes
Wickramasuriya, AM; Dunwell, JM. (2018)	Fornecer uma visão geral do estado atual da produção global de cacau e avanços recentes em aplicações biotecnológicas para melhoria do cacau.	Theobroma cacao; chocolate; somatic embryogenesis; genetics; genomics; breeding; transformation	University of Colombo; University of Reading	Qualitativo	Sim
Bateman, RP; Hidalgo, E; García, J; Arroyo, C; ten Hoopen, GM; Adonijah, V; Krauss, U. (2005)	Aplicação de agentes químicos e biológicos para manejo do podridão do fruto do cacau	Biocontrole, cacau, hidróxido de cobre, flutolanil, técnicas de aplicação de fungicidas, manejo integrado de culturas	Imperial College London; CATIE; CABI	Quantitativo	Não
Okiyama, DCG ; Navarro, SLB e Rodrigues, CEC.(2017)	Aplicações dos compostos da casca de cacau na indústria alimentícia	Subprodutos de cacau, resíduos de cacau, casca de cacau, compostos fenólicos, teobromina, fibra dietética	Universidade de São Paulo	Qualitativo	Não
Couto et al.(2021)	Analisa a situação global dos materiais de referência para qualidade e segurança de café, cacau e chá	Material de referência certificado, materiais de referência padrão, pesticidas organoclorados, cromatografia líquida	Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro; EMBRAPA	Qualitativo	Não
Grillo et al.(2019)	Valorização dos resíduos da casca de grãos de cacau; extração de laboratório para escala piloto	Cascas de grãos de cacau, valorização de biomassa, cavitação hidrodinâmica,	Universidade de Turim; INRAE; Universidade de Avignon & Pays Vaucluse;	Quantitativo	Não

		ultrassom, polifenóis	Instituto Estatal Letão de Química		
Gómez-Molina et al.(2019)	Tendência mundial na elaboração de produtos derivados do cacau	Produtos derivados de cacau, mercado alimentício, mercado farmacêutico, mercado cosmético	Centro Nacional de Tecnologia Química, Caracas, Venezuela	Qualitativo	Não
Balcázar-Zumaeta et al.(2023)	Atualização bibliométrica sobre chocolates funcionais	Bibliometria, bioativos, cacau, patentes, saúde, mercado	Universidade Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza Amazonas; Universidade Nacional de Piura; Pontifícia Universidade Católica do Peru	Qualitativo	Sim
Solà et al.(2012)	Analisa o efeito do creme de cacau e avelã sobre lipídios e biomarcadores inflamatórios em pacientes hipertensos	Alimentos redutores de colesterol, doenças cardiovasculares, pressão arterial, função endotelial	Universidade Rovira i Virgili; IDIBAPS; Universidade Autônoma de Barcelona; Universidade de Barcelona; Hospital Clínic de Barcelona	Quantitativo	Não
Almeida et al.(2024)	Revisão sobre o uso de óleos geis, hidrogéis e gel híbridos em chocolates e produtos relacionados	Oleogéis, produtos de confeitaria de chocolate, manteiga de cacau, géis, organogéis	Universidade Estadual de Campinas	Qualitativo	Não
Schenk & Peschar.(2004)	Compreensão da estrutura do chocolate	Chocolate, cristalização, difração de raios-X	Universidade de Amsterdã	Qualitativo	Não

Fonte: Elaborada pelos autores, 2024.

O estudo de Wickramasuriya e Dunwell (2018) exemplifica o uso da biotecnologia na melhoria do cacau, com foco em embriogênese somática e transformação genética. Esse trabalho destaca a importância da biotecnologia na modernização da produção de cacau, especialmente frente à demanda por variedades mais produtivas e resistentes, alinhando-se com avanços em ciência e tecnologia de alimentos. Em contraste, Bateman et al. (2005) investigam o manejo da podridão do fruto do cacau, contribuindo para a agricultura com práticas de controle integrado de pragas. Esses estudos, apesar de enfoques distintos, reforçam a necessidade de colaboração interdisciplinar para enfrentar os desafios do setor cacaueiro. Grillo et al. (2019) e Okiyama et al. (2017) exploram a valorização de resíduos de

cacau, propondo métodos inovadores para extrair compostos bioativos e aplicá-los na indústria alimentícia. Esses trabalhos mostram uma preocupação com sustentabilidade e economia circular, buscando não só reduzir o desperdício, mas também gerar novas fontes de valor econômico. No entanto, faltam análises mais aprofundadas sobre barreiras à implementação em larga escala, como viabilidade econômica e aceitação no mercado.

Gómez-Molina et al. (2019) e Balcázar-Zumaeta et al. (2023) investigam as tendências de mercado para produtos derivados do cacau, como chocolates funcionais, apontando para uma diversificação que abrange também os mercados cosmético e farmacêutico. Balcázar-Zumaeta et al. (2023) destacam a importância das patentes como indicadores de inovação, sugerindo que o desenvolvimento de novos produtos está fortemente ligado à proteção da propriedade intelectual. Seria importante explorar como essas tendências de mercado influenciam a pesquisa e o desenvolvimento, especialmente na colaboração entre universidades e empresas.

Embora haja significativa colaboração entre universidades, como visto em estudos como o de Couto et al. (2021), a participação das empresas é menos destacada. A interação entre academia e indústria é essencial para a transferência de tecnologia e aplicação prática das inovações. Portanto, uma maior ênfase na colaboração universidade-empresa poderia acelerar o desenvolvimento de tecnologias sustentáveis e viáveis economicamente para o setor cacauero. Apesar dos avanços, ainda há lacunas significativas na pesquisa sobre cacau, especialmente quanto à viabilidade econômica e sustentabilidade das inovações. Além disso, a análise geográfica das publicações sugere uma concentração em determinadas regiões, indicando a necessidade de maior diversidade regional nas pesquisas.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados parciais alcançados, conclui-se que as temáticas nas pesquisas sobre cacau e patentes estão alinhadas com os desafios contemporâneos do setor cacauero, envolvendo por exemplo, a sustentabilidade e a eficiência. A interdisciplinaridade, foi evidenciada pela presença das áreas como biotecnologia, química e engenharia, que pode representar uma característica estratégica para enfrentar desafios complexos impostos ao setor. Além disso, a ênfase nas inovações tecnológicas, na colaboração entre universidades e empresas e na valorização de subprodutos sugere um caminho promissor para o

desenvolvimento de soluções que podem ter um impacto significativo tanto no mercado quanto na sustentabilidade da cadeia produtiva do cacau.

Quanto ao método utilizado, buscou-se através de uma pesquisa do tipo exploratória compreender a relação entre inovação tecnológica e o uso de documentos de patentes no contexto do setor cacauero. A pesquisa de mestrado em andamento, a qual este resultado está vinculado, buscara complementar esta investigação com iniciativas que envolverão a análise de documentos de patentes, que versam sobre cacau, em especial focando a relação entre universidade e o setor produtivo do cacau no Brasil e no Mundo.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Rafael Fernandes et al. Chocolate, compounds and spreads: a review of the use of oleogels, hydrogels and hybrid gels to reduce saturated fat content. **Food Research International**, p. 113986, 2024.

BALCÁZAR-ZUMAETA, César R. et al. Food Technology forecasting: A based bibliometric update in functional chocolates. **Heliyon**, 2023.

BATEMAN, R. P. et al. Application of chemical and biological agents for the management of frosty pod rot (*Moniliophthora roreri*) in Costa Rican cocoa (*Theobroma cacao*). **Annals of Applied Biology**, v. 147, n. 2, p. 129-138, 2005.

COMISSÃO EXECUTIVA DO PLANO DA LAVOURA CACAUEIRA - CEPLAC. **Características gerais de cacau**. Disponível em: <http://www.ceplac.gov.br/radar/cacau.htm>.

DE CARVALHO COUTO, Cinthia et al. Situação global de materiais de referência para garantir a qualidade e segurança do café, cacau e chá. **TrAC Trends in Analytical Chemistry**, v. 143, p. 116381, 2021.

ESTRATÉGIA NACIONAL DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. Disponível em:

<http://www.finep.gov.br/images/a->

[finep/Politica/16_03_2018_Estrategia_Nacional_de_Ciencia_Tecnologia_e_Inovacao_2016_2022.pdf](http://www.finep.gov.br/images/a-finep/Politica/16_03_2018_Estrategia_Nacional_de_Ciencia_Tecnologia_e_Inovacao_2016_2022.pdf).

GÓMEZ–MOLINA, Rosangel; VILLANUEVA, Samuel; HENRÍQUEZ, Magaly. World trend in the elaboration of cocoa derived products. **Ingenieria UC**, v. 26, n. 2, p. 213-222, 2019.

Gontijo, F. J. C. (2020) **A cadeia produtiva do cacau brasileiro sob a perspectiva do desenvolvimento rural sustentável**. Disponível em:

<http://repositorio.enap.gov.br/handle/1/6165> Escola Nacional de Administração Pública (Enap), Brasília, 2020.

GRILLO, Giorgio et al. Cocoa bean shell waste valorisation; extraction from lab to pilot-scale cavitation reactors. **Food research international**, v. 115, p. 200-208, 2019.

KITCHENHAM, Barbara; CHARTERS, Stuart. **Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering**. Technical Report EBSE 2007-001, Keele University and Durham University Joint Report, 2007.

Lei no 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. **Diário Oficial da União, Brasília, 2004**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l10.973.htm

MINAYO, Maria Cecília de Souza. Ciência, técnica e arte: o desafio da pesquisa social. In: MINAYO, Maria Cecília de Souza (Org). **Teoria, método e criatividade**. 21 ed. Petrópolis: Vozes, 2002. Cap. 1, p. 9-29.

OKIYAMA, Dayane CG; NAVARRO, Sandra LB; RODRIGUES, Christianne EC. Cocoa shell and its compounds: Applications in the food industry. **Trends in Food Science & Technology**, v. 63, p. 103-112, 2017.

OMPI. *Patent information and technology transfer: an overview*. Organização Mundial da Propriedade Intelectual, 2009. Disponível em: https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/patents/450/wipo_pub_450.pdf. Acesso em: 24 ago. 2024.

SAMPAIO, R. C.; LYCARIÃO, D. **Análise de conteúdo categorial: manual de aplicação**. Brasília: Enap, 2021. Disponível em: <https://repositorio.enap.gov.br/handle/1/6542>. Acesso em: 27 maio 2024.

Santana, A. F., Lima, P. S., & Almeida, R. L. (2016). "A vassoura-de-bruxa e suas consequências na produção cacaueira do sul da Bahia". *Revista de Estudos Agrários*, 9(2), 78-92.

Santana, A. F., Lima, P. S., & Almeida, R. L. (2016). "The Impact of Witch's Broom Disease on Cocoa Production in Bahia, Brazil". *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 40(7), 690-704. DOI: 10.1080/21683565.2016.1170411

Santos, C. C., Melo, M. S., Souza, E. A., & Silva, F. L. (2018). **Cultivo do cacau no Brasil: uma revisão de literatura**. *Agri-Environ Sciences*, 8(4), 462-474.

SCHENK, H.; PESCHAR, R. Entendendo a estrutura do chocolate. **Radiation physics and chemistry**, v. 71, n. 3-4, p. 829-835, 2004.

SOLA, Rosa et al. Creme de cacau, avelãs, esteróis e fibras solúveis reduz lipídios e biomarcadores de inflamação em pacientes hipertensos: um ensaio clínico randomizado. **PLoS One**, v. 7, n. 2, p. e31103, 2012.

WICKRAMASURIYA, Anushka M.; DUNWELL, Jim M. Cacao biotechnology: current status and future prospects. **Plant biotechnology journal**, v. 16, n. 1, p. 4-17, 2018.