

Resumo: Este estudo investiga a interação entre universidades e empresas na cadeia produtiva do cacau no Brasil, destacando as contribuições acadêmicas e empresariais na inovação tecnológica. A análise de patentes relacionadas ao setor revela a diversidade de atores envolvidos, incluindo universidades, empresas e inventores independentes. O modelo da Hélice Tríplice orienta a discussão, enfatizando a cooperação entre governo, academia e indústria para superar desafios e promover sustentabilidade. Os resultados indicam lacunas na colaboração entre os atores, mas também destacam o potencial do cacau como recurso estratégico para inovações em setores como alimentos, cosméticos e farmacêutico. Conclui-se que fomentar parcerias é essencial para a competitividade e valorização do cacau no mercado global.

Palavras-chave: Cadeia produtiva do Cacau; Inovação tecnológica; Interação Universidade – Empresa.

Abstract: This study investigates the interaction between universities and companies in Brazil's cocoa production chain, emphasizing academic and business contributions to technological innovation. The analysis of patents in the sector highlights the diversity of actors involved, including universities, companies, and independent inventors. The Triple Helix model guides the discussion, emphasizing cooperation between government, academia, and industry to overcome challenges and promote sustainability. Results indicate gaps in collaboration among actors but also highlight cocoa's potential as a strategic resource for innovations in sectors such as food, cosmetics, and pharmaceuticals. The study concludes that fostering partnerships is essential for the competitiveness and value of cocoa in the global market.

Keywords: Cocoa production chain; Technological innovation; University – Company interaction.

1. Introdução

O cacau (*Theobroma cacao L.*) é um recurso essencial da indústria alimentícia mundial, servindo de base para chocolates e diversos produtos derivados. Além de sua importância econômica, possui um profundo valor cultural e histórico, especialmente no Brasil, país reconhecido internacionalmente pela qualidade de seu cacau e pela produção de chocolates finos (SANTANA *et al.*, 2016, apud OLIVEIRA e ASSIS, 2023). Apesar de seu prestígio, a cadeia produtiva do cacau no Brasil enfrenta desafios, entre eles a falta de integração entre os diferentes elos, especialmente entre as fazendas produtoras e a indústria. Segundo Soares, Costa e Nascimento (2016), essa desconexão reduz a competitividade do setor, dificultando investimentos e a introdução de avanços tecnológicos na produção primária.

Um dos maiores obstáculos para o cacau brasileiro foi a doença conhecida como “vassoura-de-bruxa”, que devastou as plantações na década de 1990, levando a perdas econômicas,

aumento da pobreza e êxodo rural (SANTANA *et al.*, 2016, *apud* OLIVEIRA e ASSIS, 2023). Esse episódio ressaltou a vulnerabilidade do setor e a necessidade urgente de inovações tecnológicas para aumentar sua resiliência. Nos últimos anos, a recuperação do setor cacaujeiro brasileiro tem sido impulsionada pela diversificação de culturas, uso de técnicas de manejo mais eficientes e desenvolvimento de variedades resistentes. Segundo a Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaujeira (COMISSÃO..., 2020), a produção de cacau vem crescendo, especialmente na Bahia, reforçando o potencial de uma cadeia produtiva mais competitiva e sustentável.

A inovação tecnológica desempenha um papel fundamental nessa transformação, viabilizando o acesso a informações e novas soluções para superar os desafios da produção cacaujeira. Políticas públicas como a Lei de Inovação Tecnológica (nº 10.973/2004) e a Lei do Bem (nº 11.196/2005) têm incentivado empresas a desenvolverem projetos inovadores com apoio financeiro do governo (BRASIL, 2023). As patentes, nesse contexto, emergem como um instrumento crucial para a proteção da propriedade industrial e a transferência de tecnologia, servindo de base para a criação de novas soluções tecnológicas. Segundo a *World Intellectual Property Organization* (WORLD..., 2009), mais de dois terços do conhecimento tecnológico mundial está contido em patentes, tornando-as indispensáveis ao monitoramento e desenvolvimento tecnológico.

Nesse contexto, o modelo da Hélice Tríplice, que enfatiza a interação entre universidades, empresas e governo, aparece como uma estratégia eficaz para promover inovações. No Brasil, as universidades passaram a desempenhar um papel crucial no desenvolvimento e na transferência de tecnologias, incentivando a criação de empresas e o desenvolvimento econômico regional (ARANHA, 2016). Autores como Cruz (2018) destacam a importância dessa colaboração para transformar conhecimento científico em valor econômico e social.

Enfrentar os desafios econômicos, sociais e ambientais atuais e emergentes requer novas ideias, abordagens inovadoras e níveis mais elevados de cooperação multilateral (OCDE/EUROSTAT, 2018). A relação, segundo o modelo da Hélice Tríplice, entre universidades e demais institutos de pesquisa, as empresas e o governo visando, em conjunto, o desenvolvimento local e regional, é um desafio constante tanto para aproximar a produção científica e tecnológica das necessidades dos setores produtivos quanto para reorganizar ou reestruturar os ambientes de inovação e desenvolvimento tecnológico (ETZKOWITZ, 2009; ETZKOWITZ e ZHOU, 2017). Nesse contexto, as universidades brasileiras podem ser encaradas como instituições-chave na economia moderna, fonte de conhecimento, tecnologia e recursos humanos promotores do desenvolvimento científico, tecnológico, econômico e social sustentável do país, conforme defendem Etzkowitz e Zhou (2017) no modelo da Hélice Tríplice.

Este estudo visa investigar a interação entre universidades e empresas no Brasil, analisando patentes no setor cacaujeiro para categorizar as contribuições e participações dessas instituições no avanço da inovação tecnológica. A análise dessa interação busca trazer compreensão que promova a competitividade da cadeia produtiva do cacau no Brasil, integrando conhecimentos acadêmicos e necessidades do mercado para superar os desafios da produção, da fazenda à indústria.

1.1 Importância da produção do cacau no Brasil

A importância da cadeia de valor do cacau para o país está associada à sua capacidade de edificar economias regionais a partir da geração de empregos e absorção de mão de obra no meio rural e urbano nas indústrias (ASSOCIAÇÃO..., 2025). A produção global de cacau está historicamente concentrada em pequenas unidades rurais de produção, responsáveis por 95% da produção global, que alcançou a marca de 4,8 milhões de toneladas a safra 2018/2019, sendo que o Brasil ocupou a sexta posição entre os países produtores (IINTERNATIONAL, 2020).

No país, a cadeia de produção do cacau abrange 66 mil unidades agrícolas produtoras (CONFEDERAÇÃO..., 2016) e o Estado do Amazonas tem figurado recorrentemente como o quinto maior produtor nacional, contando com 2.214 produtores e 688 estabelecimentos rurais produtores (COMISSÃO..., 2020). Os produtos derivados de cacau podem ser utilizados como matéria-prima para diferentes segmentos industriais, o que torna a cadeia relativamente competitiva frente a outras cadeias agroindustriais. No entanto, o segmento enfrenta desafios relacionados à sua eficiência e eficácia como o seu aporte tecnológico (SOARES, COSTA e NASCIMENTO, 2016) marcado por falta de adoção de inovações comerciais e tecnológicas, o necessário aumento de produtividade, inovação e qualidade, o êxodo de mão de obra, sua infraestrutura logística (ESTIVAL, CORRÊA e PROCÓPIO, 2019), além de uma série de entraves à absorção tecnológica por parte dos produtores no ambiente agrícola (TRINDADE e PEREIRA, 2019).

Dados de janeiro a dezembro de 2023 da ABICAB – Associação Brasileira da Indústria de chocolates, amendoim e balas (2023) indicam um crescimento de 6% na produção de chocolate no Brasil. Das 760 mil toneladas produzidas em 2022, o país saltou para 805 mil toneladas, todavia o consumo per capita aumentou no período, passando de 3,6kg por pessoa em 2022, para 3,9kg em 2023.

1.2 Cadeia produtiva do cacau

Para abordar a cadeia produtiva do cacau, é fundamental definir o conceito de cadeia produtiva. Conforme Silva (2005, apud VIAL, SETTE e SELLITTO, 2009), uma cadeia produtiva pode ser entendida, de forma simples, como um conjunto de elementos que interagem em um processo produtivo para oferecer produtos ou serviços ao mercado consumidor. Um exemplo prático dessa dinâmica são os agricultores organizados em cooperativas, que compram e comercializam insumos, armazenam e vendem *commodities*, além de beneficiar ou transformar matérias-primas.

O Brasil já foi o maior produtor mundial de cacau, com produção superior a 460 mil toneladas em 1985 (LEITE, 2018). Todavia, nos anos 90 do século XX, as regiões produtoras de cacau brasileiras assistiram ao declínio da lavoura cacauzeira, de forma vertiginosa, provocada principalmente pelo alastramento do fungo *Moniliophthora perniciosa*, conhecido popularmente por vassoura-de-bruxa. O nome vem do aspecto físico, pois os ramos do cacauzeiro ficam secos, como uma vassoura velha, depois de atingidos pelo fungo. As áreas afetadas pelo fungo não conseguem realizar fotossíntese e liberam substâncias tóxicas que diminuem a produção de frutos, e os poucos frutos produzidos se tornam inviáveis para a fabricação de chocolate (FONTES, 2013). Essa proliferação gerou efeitos negativos, pois as culturas de cacau foram gravemente

devastadas; os agricultores de cacau declararam falência e a produção do país entrou em colapso (AGUIAR e PIRES, 2019).

Com isso, havendo contextualizado o cenário histórico e atual do cacau e chocolate no Brasil, a seguir será apresentada, em perspectiva, a cadeia produtiva do cacau e do chocolate. Esta é, segundo Leite (2018), formada por cinco elos principais: insumos agrícolas, produção de cacau, processadoras de amêndoas, indústrias de chocolate e distribuição e varejo, além de quatro elos auxiliares – intermediários, açúcar, leite em pó e embalagens.

A cadeia produtiva do cacau e do chocolate pode ser descrita resumidamente em cinco elos. O primeiro elo envolve os insumos agrícolas, que incluem sementes, fertilizantes, pesticidas e equipamentos necessários para o cultivo do cacau. Estes insumos são essenciais para garantir a qualidade e a quantidade da produção de cacau, influenciando diretamente a eficiência e a sustentabilidade das plantações. O segundo elo é a produção de cacau, que abrange as atividades de cultivo, colheita, fermentação e secagem das amêndoas. Esta etapa é crucial, pois determina a qualidade básica do cacau que será processado nas fases seguintes. O terceiro elo é composto pelas processadoras de amêndoas, que transformam as amêndoas de cacau em produtos intermediários, como líquido de cacau, manteiga de cacau e cacau em pó. Este processo agrega valor às amêndoas e prepara os ingredientes básicos para a fabricação de chocolate. O quarto elo envolve as indústrias de chocolate, que utilizam os produtos intermediários para fabricar chocolate e outros derivados do cacau. Elas são responsáveis pela criação dos produtos finais que chegam aos consumidores, influenciando a percepção de qualidade e inovação no mercado. O quinto e último elo é a distribuição e varejo, que envolvem a logística de transporte, armazenamento, comercialização e venda dos produtos de chocolate. Esta etapa garante que os produtos cheguem aos consumidores de maneira eficiente, segura e atrativa.

Além desses elos principais, existem elos de apoio que são fundamentais para a funcionalidade da cadeia produtiva, tais como os intermediários, que facilitam a negociação e o fluxo de produtos entre os diferentes elos da cadeia, assegurando a continuidade e a eficiência do processo produtivo, e a produção de açúcar, leite em pó e embalagens, que são insumos essenciais para a fabricação do chocolate, contribuindo significativamente para a formulação e apresentação final do produto.

Devido à multiplicidade de produtos e atores envolvidos, a integração entre os elos da cadeia é essencial para garantir a competitividade. Um dos elementos que pode assegurar essa integração é a adoção de práticas de rastreabilidade na cadeia cacaua. A rastreabilidade permite discernir, identificar e seguir o movimento de um alimento ou substância que se pretende ou se espera que seja incorporada a um alimento, em todas as fases de produção, processamento e distribuição (FOOD..., 2017). Além de melhorar a qualidade e a segurança dos produtos, a rastreabilidade aumenta a transparência e a confiança dos consumidores, facilitando a conformidade com regulamentações.

Em suma, a cadeia produtiva do cacau e do chocolate é um sistema complexo e interconectado. Cada elo desempenha um papel vital e a integração eficaz, juntamente com a implementação de práticas de rastreabilidade, essenciais para garantir a competitividade e a sustentabilidade da produção de cacau e chocolate.

1.3 Inovação tecnológica no Brasil

A inovação tecnológica desempenha um papel crucial no fortalecimento do desenvolvimento e da competitividade empresarial, sobretudo no setor industrial. A análise do comportamento das empresas perante a inovação tecnológica permite identificar estratégias bem-sucedidas e desafios. Ademais, torna-se imprescindível examinar os fatores externos que exercem influência sobre esse processo, tais como políticas governamentais, regulamentações, incentivos fiscais, parcerias estratégicas e o ecossistema de inovação local.

A Lei n. 10.973, de 2 de dezembro de 2004, conhecida como Lei da Inovação, dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo (BRASIL, 2004). Essa lei é única por ser a primeira a regulamentar a colaboração entre empresas privadas e instituições de ensino contemplando, além de universidades públicas, as instituições de pesquisa federais e estaduais.

Segundo a análise de Stal e Fujino (2005:9), a Lei da Inovação propôs “a criação de um novo marco regulatório que visa estimular a geração de patentes e a transferência de tecnologia das universidades públicas para o setor privado”. Por um lado, buscou formalizar relações e fatos já existentes, por outro indicou caminhos para o desenvolvimento tecnológico cooperativo das instituições científicas e de inovação que permaneciam desorientadas quanto a essas questões. A partir da lei foi observado grande avanço no volume de empresas interessadas na cooperação. Houve uma evolução na amplitude de interação do ecossistema e também uma evolução na qualidade dos contratos de pesquisa colaborativa. De forma clara, houve estímulo para pesquisadores da academia firmarem acordos e buscarem transferir conhecimentos ao setor privado.

1.4 A importância das patentes na inovação tecnológica

As patentes são uma das formas mais antigas de proteção do capital intelectual, com sua consolidação mundial ocorrendo no século XIX. Segundo Barbosa (2007), o propósito da patente é incentivar a produção de novas tecnologias através da garantia jurídica da exclusividade de seu uso. No dia a dia, as empresas enfrentam a necessidade constante de buscar, analisar e interpretar informações para apoiar a pesquisa e o desenvolvimento de novos produtos, visando obter vantagem competitiva no mercado. Nesse sentido, Leal e Figueiredo (2021) destacam que em períodos de crises econômicas, investir em inovação é crucial para que as empresas alcancem sucesso e se mantenham no mercado internacional. Nesse contexto, as informações obtidas por meio de patentes são extremamente valiosas, pois ajudam a evitar os custos elevados associados à duplicação de pesquisas.

Informação e conhecimento são as bases do desenvolvimento acadêmico. Na era do conhecimento, muitas informações estão disponíveis e podem auxiliar na redução do tempo necessário para pesquisas e avanços tecnológicos, tanto na academia quanto na indústria. Para isso, é necessário filtrar as informações e acessar aquelas de maior qualidade. Nesse sentido, as bases de patentes apresentam informações detalhadas que atendem às necessidades de aplicação tecnológica, bem como dados que podem ser replicados, seja em termos de aplicação prática ou monitoramento tecnológico, tanto de concorrentes quanto de partes interessadas no mercado nacional e internacional. As patentes fornecem descrições detalhadas de conceitos científicos e técnicos, bem como de processos e produtos, de forma suficientemente clara para que técnicos no assunto

consigam reproduzir a tecnologia contida no documento. Essa característica é um dos requisitos para que o pedido de patente seja concedido (MUELLER e PERUCCHI, 2014).

Apesar dos inúmeros benefícios e vantagens do sistema de patentes, o desconhecimento por parte dos atores do setor econômico e, em alguns casos, acadêmico, faz com que as informações contidas nas patentes não sejam plenamente aproveitadas. Segundo dados divulgados pela Organização Mundial da Propriedade Intelectual, cerca de 70% da informação tecnológica mundial está disponível apenas no sistema de patentes, onde aproximadamente 2,5 milhões de novos pedidos são depositados e 1,2 milhões de patentes são concedidas a cada ano (INSTITUTO..., 2023).

Brünger-Weilandt *et al.* (2011) apontam para a importância da qualidade da informação para a tomada de decisões nas empresas, definem boa qualidade da informação para a tomada de decisões nas empresas e boa qualidade da informação em plenitude, acessibilidade, exatidão, precisão, objetividade, consistência, relevância, pontualidade e compreensibilidade.

O acesso à informação científica e tecnológica pode ser obtido por meio de fontes formais ou informais. As fontes formais de informação incluem artigos publicados em periódicos, trabalhos apresentados em congressos e outros eventos, teses e dissertações, patentes, relatórios, normas técnicas, enciclopédias, anuários, índices e diretórios. Esse tipo de fonte é significativamente afetado pelo rápido crescimento da informação. Já as fontes informais distinguem-se pelo intercâmbio direto entre indivíduos, no qual grupos de detentores de conhecimento se reúnem espontaneamente, impulsionados por interesses comuns. Geralmente, a interação ocorre presencialmente, por telefone e pelo correio eletrônico, com o objetivo de compartilhar o conhecimento e resolver problemas em conjunto.

Com foco em inovação, a OCDE - Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (1997) define que as principais fontes de informação se dividem em quatro categorias principais: fontes internas, fontes externas, instituições educacionais e de pesquisa, e informações geralmente disponíveis. Fontes internas incluem documentos e relatórios gerados dentro da própria organização, como registros de patentes próprias e documentos de pesquisa da empresa, que oferecem *insights* exclusivos sobre as capacidades e desenvolvimentos internos. Fontes externas abrangem artigos de periódicos científicos, trabalhos apresentados em congressos, e patentes de outras empresas, permitindo que as organizações se mantenham atualizadas com as inovações e descobertas mais recentes no mercado e na indústria. As instituições educacionais e de pesquisa fornecem informações valiosas através de teses e dissertações, relatórios de pesquisa de universidades, e publicações de institutos de pesquisa. Essas fontes são cruciais para o avanço do conhecimento científico e tecnológico e frequentemente impulsionam inovações significativas. Informações geralmente disponíveis, como normas técnicas, enciclopédias, anuários e diretórios, assim como bancos de dados públicos e comerciais, fornecem um amplo espectro de informações acessíveis que podem ser utilizadas para suporte técnico, regulamentar e estratégico.

1.5 Hélice Tríplice

Segundo Henry Etzkowitz (n. 1940, sociólogo americano) e Louis André Leydesdorff (n. 1948, químico e sociológico dinamarquês), na década de 1990, o modelo de Hélice Tríplice retrata o processo da inovação através das relações que se estabelecem entre três atores

distintos, sendo eles o governo, as empresas e as universidades e demais institutos de pesquisa, configurando assim as partes que formam as hélices. O modelo assume, portanto a forma espiral em que as três esferas institucionais trabalham em cooperação e de forma interdependente e, concomitantemente, independente (ETZKOWITZ e LEYDESDORFF, 1997).

De acordo com a teoria, cabe ao Estado formular as leis e políticas públicas de fomento à inovação, fornecer recursos, financiar pesquisas e incentivar o empreendedorismo organizacional, ao tempo em que promove a diminuição de incertezas na macroeconomia e, como resposta, estimula os demais agentes a investir em inovação. Além disso, o Estado pode criar leis e políticas públicas que regulamentem os setores produtivo e financeiro e ainda promover o uso de políticas fiscal, monetária e cambial em prol da inovação (ETZKOWITZ e LEYDESDORFF, 1997; ETZKOWITZ, 2009).

As empresas são as responsáveis diretas pelas inovações, em outros termos pela efetiva aplicação prática de uma invenção. Logo, faz necessário produzir conhecimento internamente ou, quando necessário, criar, junto a agentes externos, bases de geração de ideias e de novos conhecimentos que suportem o processo de inovação até à consolidação dos produtos, processos e serviços. Cabe a elas, entre outras atividades, captar o conhecimento científico e tecnológico gerado nas universidades e demais instituições de pesquisa, produzi-los e comercializá-los, oferecendo-os à sociedade na forma de produtos, processos e serviços, gerando benefícios econômicos. Acima de tudo, atentar-se para o que precisam aprender para aperfeiçoar a sua produção tecnológica (ETZKOWITZ e LEYDESDORFF, 1997; ETZKOWITZ, 2009).

Competem às universidades e institutos de pesquisa, enquanto atores da inovação, a formação de recursos humanos, a promoção de treinamentos, a realização de pesquisa básica e aplicada e o desenvolvimento de protótipos de tecnologias inovadoras (ETZKOWITZ e LEYDESDORFF, 1997; ETZKOWITZ, 2009). Essas instituições são, portanto, fontes de conhecimento e tecnologia, dos quais se originam e têm início os processos de transferência de tecnologia para as empresas.

A tese mais recente da Hélice Tríplice é que as universidades estão deixando de ter uma função secundária no processo de inovação, ainda que importante, de prover ensino superior, pesquisa e extensão, e estão assumindo um papel primordial como indutora de novas indústria e empresas, notadamente vinculada à revolução da chamada indústria 4.0. Nesse sentido, a universidade está se transformando em uma instituição que combina o ensino, a pesquisa e a extensão com atividades voltadas à inovação tecnológica e ao empreendedorismo (ETZKOWITZ e ZHOU, 2017).

Segundo este modelo, a ampliação de papéis leva a uma maior possibilidade de ações e consequente aproximação dos corpos docente e discente das universidades com o ambiente produtivo. Com isso, percebeu-se um impacto nos processos de transferência de tecnologia a partir de descobertas acadêmicas que, outrora levaram gerações para ocorrer, agora transcorrem ao longo da vida profissional de seus inventores, dando-lhes a possibilidade e participarem tanto do processo de pesquisa quanto no de inovação (ETZKOWITZ e ZHOU, 2017).

1.6 A importância das universidades empreendedoras

A universidade passou por diversas mudanças desde o final do século XIV, época em que o seu foco era apenas transmitir conhecimento para os estudantes. Posteriormente, com a primeira revolução acadêmica, no início do século XX, a pesquisa também passou a integrar uma das missões da universidade. Já com a segunda revolução acadêmica, que ainda está em processo, verifica-se a transformação da universidade, que antes possuía foco apenas no setor acadêmico, para a adesão a uma missão que também visa contribuir com o desenvolvimento econômico e social, tanto regional, quanto nacional, surgindo, assim, a denominada Universidade Empreendedora (ETZKOWITZ, 2003; ETZKOWITZ, 2009; AUDRETSCH, 2014; PAVINATO *et al.*, 2016; LARA *et al.*, 2022).

A literatura sobre a universidade empreendedora evidencia vários modelos de transformação da universidade tradicional, como os de Clark (1998), Etzkowitz (2003), Etzkowitz *et al.* (2000), Nelles e Vorley (2011) e Rothaermel, Agung e Jiang (2007). Os modelos de Etzkowitz e de Clark são considerados seminais na área, sendo especialmente mencionados na academia, com destaque para o trabalho precursor de Etzkowitz (1983) sobre o papel do cientista empreendedor e da universidade empreendedora no contexto americano. O modelo de Etzkowitz fundamenta-se nas interações entre universidades, empresas e governos e seus vários papéis na inovação, formando a denominada Hélice Tríplice. Nesse modelo, as esferas institucionais podem assumir o papel de outros atores nas interações, embora mantenham seus papéis originais e suas identidades distintas. A Hélice Tríplice atua como uma plataforma para a formação de instituições e a criação de novos formatos organizacionais híbridos para promover a inovação, como uma síntese de seus elementos (ETZKOWITZ, 2003; ETZKOWITZ *et al.*, 2000).

No âmbito de países emergentes, como o Brasil, o empreendedorismo acadêmico tem adotado um formato mais amplo, no sentido de abarcar significativos problemas sociais, além das questões econômicas. O conceito de incubadoras foi transferido do formato de desenvolvimento de empresas de alta tecnologia para iniciativas de cooperativas de serviços de baixa tecnologia, com o aproveitamento da expertise organizacional desenvolvida no projeto inicial para tratar as profundas desigualdades endêmicas da sociedade brasileira (ETZKOWITZ, 2009). O empreendedorismo acadêmico tem sido transferido para a população brasileira em geral por meio de cooperativas populares e de outros programas sociais originados na universidade (ALMEIDA, MELLO e ETZKOWITZ, 2012). A universidade empreendedora inclui, portanto, o empreendedorismo social e a geração de movimento sociais como produtos acadêmicos (ETZKOWITZ, 2009).

Diante disso, compreender como a interação entre as universidades e empresas está contribuindo para a superação dos desafios impostos à cadeia produtiva brasileira do cacau, especialmente por meio da análise de documentos de patentes, poderá gerar subsídios que estimulem a competitividade da cadeia produtiva brasileira da fazenda à indústria.

2. Metodologia

A pesquisa adota uma abordagem exploratória, fundamentada na análise bibliométrica de patentes relacionadas ao cacau, com o objetivo de identificar a contribuição de universidades, empresas e pessoas físicas no desenvolvimento de inovações tecnológicas.

A escolha pela abordagem exploratória é justificada pela necessidade de investigar um campo pouco explorado e identificar padrões e tendências ainda não estudados de forma ampla. A análise de patentes, conforme destacado por Maricato, Noronha e Fujino (2010), é uma ferramenta eficaz para avaliar a produção tecnológica e a aplicação de métodos bibliométricos.

Os dados foram coletados na plataforma *Derwent Innovation*, utilizando a seguinte expressão de busca: TS= ((cacau OR cacao OR cocoa OR theobroma OR cacauero) AND (patent)). Essa expressão foi escolhida para garantir a captura de patentes relevantes ao setor do cacau, com a validação prévia da busca para minimizar a exclusão de documentos importantes. Foram estabelecidos critérios claros para a inclusão e exclusão das patentes: incluíram-se patentes cujos titulares ou co-titulares fossem universidades ou que envolvessem colaborações com empresas ou pessoas físicas, enquanto patentes sem relação direta com o desenvolvimento tecnológico do cacau foram excluídas. O período de análise abrangeu os anos de 2004 a 2024, com o objetivo de capturar inovações tecnológicas recentes no setor.

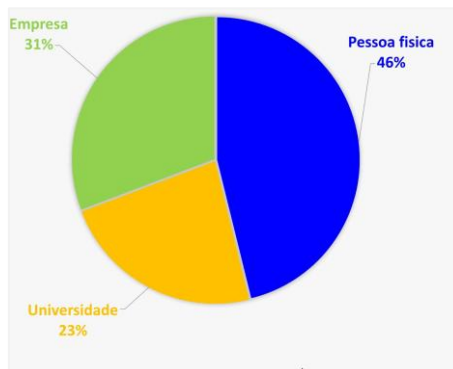
A análise dos dados foi realizada com o auxílio do software *Tableau*, uma ferramenta de visualização que permitiu identificar padrões e tendências relevantes, como a distribuição das patentes por tipo de registrante (universidade, empresa ou pessoa física), áreas temáticas e a evolução temporal das patentes. A análise visual proporcionada pelo *Tableau* facilitou a interpretação dos dados, permitindo uma visão clara das áreas mais ativas e das tendências emergentes ao longo do período analisado.

Embora a metodologia tenha sido estruturada para fornecer uma visão abrangente do setor, reconhece-se a limitação de se ter utilizado uma única plataforma (*Derwent Innovation*) para a coleta de dados, o que pode ter resultado na exclusão de patentes relevantes registradas em outras bases de dados ou regiões.

3. Resultados

Os resultados desta pesquisa indicaram que, das 49 patentes inicialmente identificadas, 29 atenderam aos critérios estabelecidos. A análise revelou que 31% das patentes foram registradas por empresas, 23% por universidades e 46% por pessoas físicas. Para ilustrar essa distribuição, a Fig. 1 mostra a proporção de patentes por tipo de registrante.

Fig. 1 - Proporção de patentes por tipo de registrante



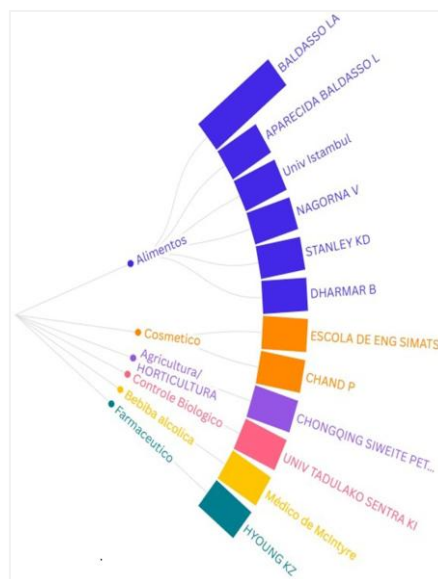
Fonte: Elaboração própria, 2024.

Essa distribuição evidencia o protagonismo de inventores independentes, que frequentemente exploram nichos específicos e desenvolvem soluções práticas. Esse dado pode refletir uma maior agilidade e criatividade dos inventores individuais para atender demandas locais ou identificar oportunidades emergentes. No entanto, a predominância de patentes de pessoas físicas também sugere uma possível desconexão entre esses inventores e instituições maiores, como universidades e empresas, o que pode limitar o impacto de suas inovações no mercado em larga escala.

Por outro lado, as empresas, responsáveis por 31% das patentes, desempenham um papel crucial na consolidação de tecnologias, especialmente aquelas voltadas para a produção em larga escala e a diversificação de produtos. O registro por empresas indica uma busca estratégica por competitividade e pela resposta a demandas do mercado, como maior eficiência produtiva e o desenvolvimento de produtos de maior valor agregado. Já as universidades, com 23% das patentes, contribuem significativamente com inovações científicas e tecnológicas em áreas como o melhoramento genético do cacauero e práticas agrícolas sustentáveis. Esse resultado reforça o papel das universidades na geração de conhecimento de base, mas aponta a necessidade de maior engajamento com a indústria para traduzir essas inovações em impactos comerciais.

A análise das áreas temáticas das patentes revelou uma diversidade de aplicações tecnológicas. As áreas mais observadas foram alimentos, com inovações em formulações e processamento de cacau; cosméticos, com o uso de compostos derivados do cacau em produtos de cuidados pessoais; agricultura, com foco em tecnologias para cultivo sustentável, controle biológico e melhoramento genético; bebidas alcoólicas, com o desenvolvimento de licores e outras bebidas derivadas do cacau; e farmacêutico, com o aproveitamento de compostos bioativos do cacau em fórmulas para benefícios à saúde. Essa diversidade ressalta o potencial do cacau como recurso estratégico para inovações em setores variados. A Fig. 2 apresenta a distribuição das patentes por área temática, destacando as categorias mais representativas.

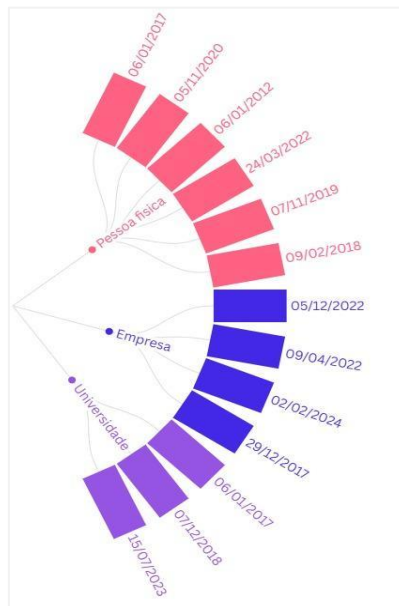
Fig. 2 - Distribuição das patentes por área temática



Fonte: Elaboração própria, 2024.

A distribuição temporal das patentes mostrou picos de registros em anos específicos, com destaque para 2012, 2017, 2018, 2019, 2022, 2023 e 2024. Esses picos podem ser atribuídos a períodos de maior investimento em pesquisa, mudanças em políticas públicas ou aumento na demanda por produtos sustentáveis e de alto valor agregado. Por exemplo, o aumento recente em patentes pode refletir a crescente consciência do consumidor sobre sustentabilidade e a busca por produtos inovadores que atendam a essas expectativas. A Fig. 3 ilustra essa distribuição temporal, destacando os anos com maior número de registros de patentes.

Fig. 3 - Distribuição temporal das patentes



Fonte: Elaboração própria, 2024.

Embora a produção de patentes por pessoas físicas tenha sido expressiva, a ausência de registros em parceria entre empresas, universidades e inventores independentes representa uma lacuna significativa. Essa desconexão limita o potencial de desenvolvimento de inovações mais abrangentes e integradas, que poderiam atender melhor às necessidades do mercado e da sociedade. A falta de parcerias reflete uma barreira estrutural na interação entre academia, indústria e inventores, sugerindo a necessidade de políticas que incentivem colaborações mais robustas.

Apesar da relevância das descobertas, a ausência de informações detalhadas sobre algumas patentes dificultou uma análise mais profunda de suas características e impactos. Estudos futuros podem ampliar a coleta de dados e investigar mais profundamente as dinâmicas de colaboração entre os diferentes atores do setor cacaujeiro, visando fomentar um ecossistema mais integrado e inovador.

4. Considerações finais

Os resultados desta pesquisa evidenciam a complexidade e a diversidade do panorama de inovações tecnológicas no setor do cacau. A distribuição das patentes analisadas demonstra uma contribuição significativa de pessoas físicas (46%), empresas (31%) e universidades (23%), revelando que cada grupo desempenha um papel distinto no desenvolvimento de tecnologias. Inventores independentes se destacam pela capacidade de explorar nichos específicos e soluções práticas, enquanto as empresas lideram a aplicação de tecnologias voltadas para a competitividade e eficiência de mercado. Já as universidades contribuem com avanços científicos e tecnológicos de base, especialmente em áreas como o melhoramento genético e práticas agrícolas sustentáveis.

A análise temática reforça a versatilidade do cacau, com aplicações que vão desde alimentos e cosméticos até áreas como controle biológico e farmacêutico. A diversidade de áreas abordadas nas patentes ressalta o potencial do cacau como um recurso estratégico para inovações tecnológicas em diferentes setores. Além disso, a análise temporal indica picos de registros em anos específicos, provavelmente refletindo tendências econômicas, sociais e ambientais que impulsionaram o investimento em pesquisa e desenvolvimento no setor.

Apesar da contribuição significativa de cada grupo de registrados, a ausência de colaborações entre empresas, universidades e pessoas físicas aponta para uma oportunidade ainda não explorada. A integração entre esses atores poderia potencializar o impacto das inovações tecnológicas, promovendo a transferência de conhecimento e o desenvolvimento de soluções mais abrangentes e alinhadas às necessidades do mercado e da sociedade.

As limitações da pesquisa, como o uso de uma única base de dados e a falta de informações detalhadas sobre algumas patentes não comprometem a validade dos resultados, mas destacam a necessidade de estudos futuros que ampliem a abrangência das análises. Investigações adicionais podem incluir outras bases de dados e explorar em maior profundidade as dinâmicas de colaboração entre os diferentes atores do setor.

Em conclusão, o estudo contribui para o entendimento do papel de pessoas físicas, empresas e universidades no desenvolvimento de inovações tecnológicas relacionadas ao cacau. Os resultados ressaltam a importância de fomentar políticas públicas e estratégias que incentivem colaborações entre os diferentes setores, com vistas a fortalecer a cadeia produtiva e promover o avanço tecnológico no setor do cacau. Essa integração é essencial para garantir a competitividade, a sustentabilidade e a valorização do cacau como um recurso estratégico em escala global.

Referências bibliográficas

- AGUIAR, Paulo César Bahia de; PIRES, Mônica de Moura**
2019 A Região cacaueira do sul do estado da Bahia (Brasil): crise e transformação. *Cadernos de Geografia: Revista Colombiana de Geografia*. [Em linha]. 28:1 (2019) 137-156. [Consult. 20 fev. 2025]. Disponível em:
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=281857987005>.

ALMEIDA, Mariza; MELLO, José Manoel Carvalho de; ETZKOWITZ, Henry
2012 Social innovation in a developing country: invention and diffusion of the Brazilian cooperative incubator. *International Journal of Technology and Globalisation*. [Em linha]. 6:3 (2012) 206-224. [Consult. 4 mar. 2025]. Disponível em: <https://www.inderscienceonline.com/doi/abs/10.1504/IJTG.2012.048326>.

ARANHA, José Alberto Sampaio
2016 *Mecanismos de geração de empreendimentos inovadores: mudança na organização e na dinâmica dos ambientes e o surgimento de novos atores*. [Em linha]. Brasília: ANPROTEC, 2016. [Consult. 30 abr. 2025]. Disponível em: <https://www.feevale.br/Comum/midias/e46b2a7c-b1a5-4f15-b49f-b961901a2cee/anprotec-mecanismos-geracao-de-inovacao.pdf>.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE CHOCOLATES, AMENDOIM E BALAS
2023 *Relatório anual de produção e consumo de chocolate no Brasil: 2022-2023*. [Em linha]. 2023. [Consult. 5 dez. 2024]. Disponível em: <https://www.abicab.org.br>.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS INDÚSTRIAS PROCESSADORAS DE CACAU
2025 *A Cadeia do cacau*. [Em linha]. 2025. [Consult. 5 abr. 2025]. Disponível em: <https://aipc.com.br/quem-somos/a-cadeia-do-cacau>.

AUDRETSCH, David B.
2014 From the entrepreneurial university to the university for the entrepreneurial society. *The Journal of Technology Transfer*. [Em linha]. 39:3 (2014) 313-321. [Consult. 30 abr. 2025]. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10961-012-9288-1>.

BARBOSA, Denis Borges
2007 Direito ao desenvolvimento, inovação e a apropriação das tecnologias. *Revista Jurídica da Presidência*. [Em linha]. 8:83 (2007) 31-50. [Consult. 4 mar. 2025]. Disponível em: <https://revistajuridica.presidencia.gov.br/index.php/saj/issue/view/39>.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
2023 *O Que é a Lei do Bem?* [Em linha]. 2023. [Consult. 30 abr. 2025]. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/lei-do-bem/paginas/o-que-e-a-lei-do-bem>.

BRASIL. Presidência da República
2004 Lei n. 10.973, de 2 de dezembro de 2004. *Diário Oficial da União*.. [Em linha]. 3 dez. 2004. [Consult. 2. jan. 2025]. Disponível em: <https://institucional.ufrj.br/nit/files/2014/06/Lei-10973de2004de-Inovacao-e-decreto-5563de2005deregulamentacao.pdf>.

BRÜNGER-WEILANDT, Sabine [et al.]
2011 Quality, key factor for high value in professional patent, technical and scientific information. *World Patent Information*. [Em linha]. 33:3 (2011) 230-234 [Consult. 1 abr. 2025]. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.wpi.2011.04.007>.

CLARK, B. R.
1998 *Creating entrepreneurial universities: organizational pathways of transformation*. [Em linha]. Oxford; New York: Pergamon Press, 1998. [Consult. 3 jan. 2025]. Disponível em: <https://archive.org/details/creatingentrepre000clar>.

COMISSÃO EXECUTIVA DO PLANO DA LAVOURA CACAUEIRA

2020 *Relatório anual de produção de cacau no Brasil*. [Em linha]. Brasília: CEPLAC, 2020. [Consult. 20 out. 2024]. Disponível em: <http://www.ceplac.gov.br>.

CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL

2016 *Cadeia produtiva do cacau*. [Em linha]. Brasília: CNA, 2016. [Consult. 20 jan. 2025]. Disponível em: <https://www.cnabrasil.org.br>.

CRUZ, Carlos Henrique Brito

2018 Indicadores sobre interação universidade-empresa em pesquisa em São Paulo. In *Repensar a Universidade: desempenho acadêmico e comparações internacionais*. Org. J. Marcovitch. [Em linha]. São Paulo: FAPESP, 2018. [Consulta. 4 abr. 2025]. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/327219523_Indicadores_sobre_Interacao_Universidade-Empresa_em_Pesquisa_em_Sao_Paulo_Ch_10_in_Repensar_a_Universidade_Org_Jacques_Marcovitch_Ed_ComArte.

ESTIVAL, Katianny Gomes Santana; CORRÊA, Solange Rodrigues Santos; PROCÓPIO, Diego Pierotti

2019 A Construção dos mercados de qualidade do cacau no Brasil. *Revista Agrária Acadêmica*. [Em linha]. 2:1 (2019). [Consult. 13 maio 2025]. Disponível em: <https://agrariacad.com/wp-content/uploads/2019/01/revagracadv2n12019p103123.pdf>.

ETZKOWITZ, Henry

2009 *Hélice Tríplice: universidade-indústria-governo: inovação em ação*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2009.

ETZKOWITZ, Henry

2003 Innovation in innovation: The triple helix of university-industry-government relations. *Social Science Information*. [Em linha] 42:3 (2003) 293-337. [Consult. 30 abr. 2025]. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/05390184030423002>.

ETZKOWITZ, Henry

1983 Cientistas empreendedores e universidades empreendedoras na ciência acadêmica americana. *Minerva*. 21: 2/3 (1983) 198-233.

ETZKOWITZ, Henry; LEYDESDORFF Loet

1997 *Universities and the global knowledge economy: A Triple Helix of University-Industry relations*. [Em linha]. London: Pinter, 1997. [Consult. 2 jan. 2025]. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3404823.

ETZKOWITZ, Henry [et al.]

2000 O Futuro da universidade e a universidade do futuro: evolução de torre de marfim para o paradigma empreendedor. *Research Policy*. [Em linha]. 29:2 (2000) 313-330. [Consult. 2 jan. 2024]. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048733399000694>.

ETZKOWITZ, Henry; ZHOU, C.

2017 Hélice Tríplice: inovação e empreendedorismo universidade-indústria-governo. *Estudos Avançados*. [Em linha] 31:90 (2017). [Consult. 30 abr. 2025]. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142017000200023.

FONTES, Maria Josefina Vervloet

2013 *Do cacau ao chocolate: trajetória, inovações e perspectivas das micro e pequenas agroindústrias de cacau/chocolate*. [Em linha]. Rio de Janeiro, 2013. [Consult 2 jan. 2025]. Disponível em: <https://rima.ufrj.br/jspui/handle/20.500.14407/9494>. Tese de Doutorado em Ciências Sociais em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS

2017 *Food traceability guide*. [Em linha]. 2017. [Consult 28 abr. 2025]. Disponível em: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/73065421-9aae-440a-8362-5ea847deb2eb/content>.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

2023 *Relatório de gestão 2023*. [Em linha]. Rio de Janeiro: INPI, 2023. [Consult. 28 abr. 2025]. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/governanca/planejamento-estrategico/relatorio-de-gestao/2023/rg2023.pdf>.

INTERNATIONAL COCOA ORGANIZATION

2020 *Annual Review 2018/2019*. [Em linha]. 2020. [Consult. 4 nov. 2024]. Disponível em: <https://www.icco.org>.

LARA, Ana Cláudia [et al.]

2022 Universidade empreendedora: um estudo bibliométrico acerca da produção científica. *Revista de Administração, Sociedade e Inovação*. [Em linha]. 8:2 (2022) 58-76. [Consult. 28 abr. 2025]. Disponível em: <https://www.rasi.vr.uff.br/index.php/rasi/article/view/571>.

LEAL, Carlos Ivan Simonsen; FIGUEIREDO, Paulo N.

2021 Inovação tecnológica no Brasil: desafios e insumos para políticas públicas. *Revista de Administração Pública*. [Em linha]. 55:3 (2021) 512-537. [Consult. 1 mar. 2025]. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rap/a/th4kPMNYksKFkZDwSdWs7Zj>.

LEITE, A. F.

2018 *Cacau no Brasil: história, desafios e perspectivas*. Salvador: Editora Bahia, 2018.

MARICATO, João de Melo; NORONHA, Daisy Pires; FUJINO, Asa

2010 Análise bibliométrica da produção tecnológica em biodiesel: contribuições para uma política em CT&I. *Perspectivas em Ciência da Informação*. [Em linha] 15:2 (2010). [Consult. 3 jan. 2025]. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-99362010000200007>.

MUELLER, Suzana Pinheiro Machado; PERUCCHI, Valmira

2014 Universidades e a produção de patentes: tópicos de interesse para o estudioso da informação tecnológica. *Perspectivas em Ciência da Informação*. [Em linha]. 19:2 (2014) 15-36. [Consult. 28 abr. 2025]. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pci/v19n2/03.pdf>.

NELLES, Jen; VORLEY, Tim

2011 Entrepreneurial architecture: a blueprint for entrepreneurial universities. *Canadian Journal of Administrative Sciences*. [Em linha]. 28:3 (2011) 341-353. [Consult. 2 maio 2025]. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/cjas.186>.

OCDE

1997 *Manual de Oslo: proposta de diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação tecnológica*. [Em linha]. Paris: OCDE, 1997. [Consult 3 jan. 2025]. Disponível em:
http://www.finep.gov.br/images/a-finep/biblioteca/manual_de_oslo.pdf.

OCDE/EUROSTAT

2018 *Oslo Manual 2018: Guidelines for collecting, reporting and using data on innovation*. [Em linha]. Paris; Luxembourg: OECD Publishing, 2018. [Consult. 3 mar. 2025]. Disponível em:
https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2018/10/oslo-manual-2018_g1g9373b/9789264304604-en.pdf.

OLIVEIRA, Breno; ASSIS, Pablo Roberto de

2023 Agroindústria do chocolate: estratégias de inovação nos negócios de chocolates ligados ao centro vocacional tecnológico cacau (CVT CACAU) – UESC. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*. [Em linha]. 9:9 (2023), 4.679-4.795. [Consult 10 maio 2025]. Disponível em:
<https://doi.org/10.51891/rease.v9i9.11558>.

PAVINATO, C. [et al.]

2016 Análise bibliométrica sobre universidade empreendedora: a segunda revolução do conhecimento. In MOSTRA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA E EXTENSÃO, 16^a, Caxias do Sul, 2016. [Em linha]. Caxias do Sul: Universidade de Caxias do Sul, 2016. [Consult. 28 abr. 2025]. Disponível em:
https://www.researchgate.net/profile/Cristiano-Pavinato/publication/323901157_Analise_Bibliometrica_Universidade_Empreendedora_A_Segunda_Revolucao_do_Conhecimento/links/5ab702bb45851515f59dac85/Analise-Bibliometrica-Universidade-Empreendedora-A-Segunda-Revolucao-do-Conhecimento.pdf.

ROTHAERMEL, F. T.; AGUNG, S. D.; JIANG, L.

2007 University entrepreneurship: a taxonomy of the literature. *Industrial and Corporate Change*. [Em linha]. 16:4 (2007) 691-791. [Consult. 3 jan. 2025]. Disponível em:
<https://doi.org/10.1093/icc/dtm023>.

SOARES, Naisy Silva; COSTA, Francisco Mendes; NASCIMENTO, Valter Alves

2016 Competitividade na cadeia produtiva do cacau na Bahia em diferentes sistemas de produção. In *Cacau: riqueza de pobres*. Org. Francisco Mendes Costa e Naisy Silva Soares. [Em linha]. Ilhéus: Editus, 2016, p. 103-128. [Consult. 1 abr. 2025]. Disponível em:
https://www.uesc.br/editora/livrosdigitais2016/cacau_riqueza_pobres.pdf.

STAL, Eva; FUJINO, Asa

2005 Aprimorando as relações universidade-empresa-governo no Brasil: a Lei de Inovação e a gestão da propriedade intelectual. In SEMINARIO DE LA ASOCIACIÓN LATINO-IBEROAMERICANA DE GESTIÓN TECNOLÓGICA, 11^o, Salvador, 2005. [Em linha]. Salvador: ALTEC, 2005, p. 1-14. [Consult. 28 abr. 2025]. Disponível em:
<http://repositorio.altecasociacion.org:8080/handle/20.500.13048/238>.

TRINDADE, Lucas Xavier; PEREIRA, João Pedro de Castro Nunes

2019 Condicionantes à absorção tecnológica em unidades agrícolas de produção de cacau do sul da Bahia. *Estudos Sociedade e Agricultura*. [Em linha]. 27:3 (2019) 617-644. [Consult. 1 abr. 2025]. Disponível em:
https://revistaesa.com/ojs/index.php/esa/article/view/ESA27-3_o8_condicionantes.

VIAL, Luiz Antônio Machado; SETTE, Tânia Cristina Campanhol; SELLITTO, Miguel Afonso

2009 *Cadeias produtivas: foco na cadeia produtiva de produtos agrícolas*. In ENCONTRO DE SUSTENTABILIDADE EM PROJETO DO VALE DO ITAJAÍ, 3º, 2009. [Em linha]. Vale do Itajaí: Ensus, 2009. [Consult 15 abr. 2025]. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/240203>.

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION

2009 *World Intellectual Property Indicators*. [Em linha]. 2009.[Consult. 15 abr. 2025]. Disponível em: https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/intproperty/941/wipo_pub_941.pdf.

Maria Vitoria Soares Lima | mariavsl@estudante.ufscar.br

Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Brasil

Roniberto Morato do Amaral | roniberto@ufscar.br

Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Brasil

Ramon Adrian Salinas Franco | ramon.franco@ufob.edu.br

Universidade Federal do Oeste da Bahia (UFOB), Brasil