

## **Análise da variação da área produtiva de cacau (*Theobroma cacao* L.) No Estado de Rondônia: uma abordagem socioambiental**

## **Analysis of the variation of cocoa (*Theobroma cacao* L.) Production area in the State of Rondônia: a socio-environmental approach**

DOI: 10.34140/bjbv4n1-012

Recebimento dos originais: 25/11/2021

Aceitação para publicação: 03/01/2022

### **Gilberto Aparecido dos Santos**

Mestre em Engenharia da Produção pela Universidade Federal do Amazonas

Instituição: Universidade Federal de Rondônia

Endereço: Departamento de Ciências Contábeis, Campus José Ribeiro Filho, BR 364 - Km 9,5, Bloco 1K, Porto Velho-RO, CEP: 76801-059, Brasil

E-mail: gilberto.santos@unir.br

### **Juocerlee Tavares Guadalupe Pereira de Lima**

Doutor em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente pela Universidade Federal de Rondônia

Instituição: Universidade Federal de Rondônia

Endereço: Departamento de Ciências Contábeis, Campus José Ribeiro Filho, BR 364 - Km 9,5, Bloco 1K, Porto Velho-RO, CEP: 76801-059, Brasil

E-mail: juocerlee@unir.br

### **Armando Araújo de Souza Júnior**

Mestre em Engenharia da Produção pela Universidade Federal do Amazonas

Instituição: Universidade Federal do Amazonas

Endereço: Faculdade de Estudos Sociais, Av. Gen. Rodrigo Octávio Jordão Ramos, 3000, Campus Universitário, Faculdade de Estudos Sociais, Coroado I

CEP: 69077-000 – Manaus-AM - Brasil

E-mail: armando-jr07@bol.com.br

### **RESUMO**

Este estudo insere-se no campo da produção agrícola sustentável, tendo como objeto de estudo a produção de cacau no Estado de Rondônia. Assim, o estudo teve como objetivo geral a análise da relação entre a variação da área produtiva de cacau e a variação da área produtiva de soja no Estado de Rondônia, entre o período de 2006 e 2017. Metodologicamente, tratou-se de uma pesquisa aplicada quanto a sua natureza e exploratório e descritiva quanto ao seu objetivo, que teve uma abordagem quantitativa. Por meio de teste estatístico de correlação de Pearson ( $r$ ), os resultados indicam que existe uma associação negativa forte, e, estatisticamente significativa, entre a variação de área produtiva de soja e a variação da área produtiva de cacau no Estado de Rondônia, com o coeficiente de correlação ( $r$ ) de  $-0,881$ , sinalizando que em Rondônia, as áreas produtivas de cacau podem estar sendo substituídas por culturas mais rentáveis em termos econômicos, entretanto, sem respeitar o conceito de sustentabilidade.

**Palavras-chave:** Produção agrícola; *Theobroma cacao*; Desenvolvimento sustentável.

## ABSTRACT

This study is part of the field of sustainable agricultural production, having as object of study the production of cocoa in the State of Rondônia. Thus, had as general objective the analysis of the relationship between the variation of the cocoa production area and the variation of the soybean production area in the State of Rondônia between 2006 and 2017. Methodologically, it was an applied, exploratory and descriptive research, that took a quantitative approach. Through Pearson correlation test ( $r$ ), the results indicate that there is a strong, statistically significant negative association between the variation of soybean production area and the variation of the cocoa production area in the State of Rondônia, with the correlation coefficient ( $r$ ) of -0.881, indicating that in Rondônia, cocoa production areas may be being replaced by crops that are more economically profitable, however, without respecting the concept of sustainability.

**Keywords:** Agricultural production; Theobroma cacao; Sustainable development

## 1 INTRODUÇÃO

A produção agrícola tem histórica relevância econômica no Brasil. As principais atividades econômicas desenvolvidas no país desde o início da colonização estiveram ligadas a produtos agrícolas ou de caráter extrativo, como pau-brasil, cana-de-açúcar, fumo, algodão, café, borracha e cacau. Esse modelo econômico primário-exportador manteve-se durante os regimes políticos da Colônia, do Império e do início da República, baseado na geração de renda proporcionada pela exportação de produtos agrícolas para importar os bens manufaturados (TOLEDO, 2005).

O cultivo comercial do cacau (*Theobroma cacao*) iniciou oficialmente no Brasil em 1679, com a autorização na Carta Régia para os colonizadores plantá-lo em suas terras, se destacando como a maior fonte de riqueza do vale amazônico no século XVII, ainda no período colonial. Com a sua popularidade, já em 1746, um agricultor baiano, Antonio Dias Ribeiro, recebeu de um colonizador francês do Pará, Louis Frederic Warneaux, algumas sementes de cacau e as introduziu no sul do estado da Bahia, se adaptando bem a região, passando a liderar a produção nacional no início do século XX (ASSAD, 2017).

A partir de então, a cultura do cacau foi se espalhando no Brasil. Entretanto, se adaptou somente em 6 (seis) estados brasileiros (Bahia, Pará, Rondônia, Espírito Santo, Amazonas e Mato Grosso), chegando a marca produtiva de cerca de 472.725 toneladas por ano, em 1985 e alcançando mais de 66 mil propriedades, sendo a maior parte de agricultura familiar (SILVA NETO *et al.*, 2001; IBGE, 2018).

Importa salientar que a segunda metade da década de 1980 foi marcada pela queda brusca da produção do cacau no Brasil, devido a propagação da doença da vassoura-de-bruxa (*Crinipellis perniciosa*) nunca chegando a se recuperar para chegar aos níveis alcançados no início da década de 1980 (EVANS; BARRETO, 1996; ESALQ/USP, 2016).

No caso específico de Rondônia, região que já produziu cerca de 20 mil toneladas de cacau por ano, na década de 2000, agora, cerca de 5 mil toneladas ao ano, além de fatores patogênicos, como a propagação da doença da vassoura-de-bruxa (*Crinipellis perniciosa*), outros fatores podem estar relacionados a baixa da área produtiva de cacau no estado. De acordo com Lima, Gregorini e Celedônio

(2017), a cultura de cacau no estado de Rondônia pode estar sendo substituída por outras atividades agropecuárias de pouco interesse socioambiental, mais precisamente pela produção de soja.

É nessa perspectiva que o trabalho propõe estudar a variação da área produtiva de cacau, em relação a área produtiva de soja do Estado de Rondônia, se definindo como problemática o seguinte questionamento: Qual a relação entre a variação da área produtiva de cacau e a variação da área produtiva de soja no Estado de Rondônia? Nessa direção, o objetivo geral deste artigo foi avaliar a variação da área produtiva de cacau em relação a área produtiva de soja no Estado de Rondônia e seus impactos socioambientais.

A importância do presente trabalho se insere na relevância econômica (renda dos pequenos agricultores), social (distribuição de renda a classe trabalhadora rural) e ambiental (serviços ambientais) da cacauicultura. Assim, o resultado do trabalho poderá gerar subsídios aos órgãos governamentais, como o caso da Superintendência Regional da Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC), Empresa Estadual de Assistência Técnica e Extensão do Estado de Rondônia (EMATER-RO), e etc., para implementação de políticas públicas que incentivem a cultura de cacau em Rondônia.

Em decorrência dessas e de várias outras características, o trabalho se justifica ainda pela importância em realização de estudos que contribuam para a epistemologia do conhecimento interdisciplinar sobre o agronegócio, nos seus aspectos econômicos, sociais e ambientais. Por outro lado, o resultado do estudo poderá trazer discussões acadêmicas e políticas sobre a importância da recuperação de áreas degradadas dessa cultura no estado, como um dos mecanismos para a distribuição de renda rural e de serviços ambientais, como o caso de estoque de carbono.

Este trabalho está dividido em cinco partes, incluindo esta introdução. Na segunda parte será apresentado o referencial teórico que deu sustentação a pesquisa. A terceira parte refere-se ao campo da pesquisa e aos procedimentos metodológicos que nortearam a realização da coleta de dados e, em seguida, a quarta parte descreve os resultados obtidos com a pesquisa e nas considerações finais serão apresentadas as conclusões e contribuições deste estudo.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 PRODUÇÃO DE CACAU MUNDO, NO BRASIL E NO ESTADO DE RONDÔNIA**

Apesar de ter a sua origem na região amazônica, a maior produção do cacau se concentra no continente Africano, com cerca de 70% da produção mundial, sendo a Costa do Marfim a líder, com cerca de 1,8 milhões de toneladas de amêndoas de cacau, seguida de Gana com cerca de 800 mil toneladas, representando cerca de 40% e 20% da produção mundial, respectivamente (ZUGAIB; BARRETO, 2018)

Intriago (2013) ressalta que o cacau foi a fonte de desenvolvimento socioeconômico de toda a América Latina, possibilitando inclusive, que pequenos produtores fossem capazes de promover seus sustentos. Marques (2015) aponta a viabilidade econômica para a produção de cacau como ferramenta de

desenvolvimento econômico local, em especial em regiões pobres, mesmo aquelas semiáridas, como no caso de algumas regiões do norte e nordeste do Brasil.

Corroborando com Intriago (2013) e Marques (2015), Braga (2015) aponta ainda que além do desenvolvimento socioeconômico, a produção de cacau pode servir como ferramenta de recuperação de áreas degradadas.

Nos anos 1970, em função de uma escassez mundial da oferta de cacau, os preços atingiram os níveis mais altos registrados, chegando a custar cerca de US\$ 10 mil (dez mil dólares) por tonelada (TOLEDO, 2005). Na década de 1980, com o excesso de oferta, ocorreu o inverso, derrubando os preços do cacau. A partir da década de 1990, com a atuação da ICCO (International Cocoa Organization), a oferta e demanda tem se mantido estáveis, uma vez que são controlados pela bolsa de valores (INVESTING, 2018).

Para Simão (2017), o cacau já representou o produto mais exportado da Região Norte do Brasil. Porém, problemas econômicos, e, especialmente ambientais, proporcionaram declínios em sua produção. Um dos problemas apontados pelo autor está relacionado as cheias das regiões de várzeas, em especial as cheias de 2014, trazendo um desafio para os engenheiros no processo de solução para produção do cacau, uma vez que este continua sendo importante fonte geradora de renda.

No Estado de Rondônia, o plantio comercial iniciou em 1968, quando o Instituto Brasileiro de Reforma Agrária (IBRA), posteriormente denominado de Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), solicitou ao Centro de Pesquisa de Cacau (CEPEC), antiga Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC), um estudo de viabilidade para o cultivo de cacaueiro na região (ALMEIDA; MATOS; DESTRO, 2011).

De acordo com o IBGE (2018), o Estado de Rondônia chegou a ter cerca de 40 mil hectares de área plantada de cacau, sendo que cerca 30 mil hectares eram áreas já em produção, com cerca de 20 mil toneladas/ano. Entretanto, hoje conta apenas com pouco mais de 13 mil hectares, produzindo em média 5 mil toneladas/ano, e ainda continua sendo a fonte de sustento de inúmeras famílias rondonienses, como pode ser ilustrado no Gráfico 1.

Gráfico 1 – Variação da produção de cacau no Estado de Rondônia entre os anos de 2006 e 2017



Fonte: Elaborado pelos autores, baseado em IBGE (2018).

Com base nos dados do Gráfico 1, verifica-se uma redução de 75% na produção de cacau nesses últimos anos no Estado de Rondônia. De acordo com Toledo (2005), a intensificação do crescimento dos setores industrial e de serviços, o modelo de produção agrícola de baixa tecnologias passam a ter dificuldades em atender à crescente demanda por produtos agropecuários, o que de certo modo, pode ter afetado negativamente a produção do cacau e positivamente a produção de soja.

Esse fato é evidente em Rondônia, de acordo com Lima, Gregorini e Celedônio (2017). A cultura de cacau no Estado de Rondônia está sendo ameaçada por outras atividades agropecuárias, de pouco interesse socioambiental, como o caso de soja e de criação de gado, uma vez que o Estado de Rondônia conta hoje com cerca de 13 milhões de cabeça de gado, utilizando cerca de 13 milhões de hectares (ha) de área de pastagem e 246.671 hectares de área plantada de soja, contra cerca de 13 mil hectares de área plantada de cacau (LIMA, GREGORINI; CELEDÔNIO, 2017).

Esses dados são preocupantes, no ponto de vista sustentável, uma vez que a soja e o gado são culturas que não prendem o homem ao campo, tampouco se preocupam com aspectos ambientais, pelo contrário, demandam desmatamento (LIMA, GREGORINI; CELEDÔNIO 2017).

A crescente aumento de área produtiva de soja em Rondônia poderá ainda se intensificar, uma vez que no país, a produção de soja é controlada por um pequeno grupo de grandes empresas que representam significativa o agronegócio. Não obstante, o agronegócio de soja no Brasil, teve impulso com a Lei Kandir (BRASIL, 1996), que desonerou a exportação dos produtos deste circuito produtivo de impostos e acionou uma forte concentração no setor, o que fez com que grandes multinacionais chegassem ao país, comprando fábricas já em operação ou até mesmo ampliando as já existentes (TOLEDO, 2005).

## 2.2 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E A PRODUÇÃO AGRÍCOLA

A perspectiva do desenvolvimento sustentável é que a atividade do homem sobre a natureza deve atender às necessidades do presente, sem comprometer as necessidades do futuro, portanto, o máximo de equilíbrio entre os aspectos econômicos, sociais e ambientais (BARBIERI, 2004; NASCIMENTO, 2008).

Em 1973, foram observadas as primeiras discussões acerca da necessidade de uma produção sustentável (OLIVEIRA *et al.*, 2012). Especialmente após a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, realizada em Estocolmo, Suécia. No Brasil, as discussões dentro da área de engenharia de produção pela temática ficaram mais intensa e com maior amplitude nos últimos 20 anos (TRIERWELLER *et al.*, 2014).

O desenvolvimento sustentável, como o próprio nome alude é a proposta de desenvolvimento com menor impacto possível. Um dos propulsores para se pensar em um desenvolvimento sustentável foi o impacto ao meio ambiente notado com o desenvolvimento industrial e abertura de mercados. Em 1983, foi criada a Comissão Mundial das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, responsável por investigar de fato as dimensões dos impactos para o planeta e para saúde, propondo inclusive uma “ética” que devia ser incorporada no desenvolvimento econômico, produzindo então, em 1987, o relatório de Brundtland, ou, também conhecido como “Nosso Futuro Comum”. Assim, o relatório se tornou o cerne para todos que desejam trabalhar com o desenvolvimento sustentável (BRUNDTLAND, 1987).

Para Catapan *et al.* (2013), estudos, ações, propostas ou projetos que se apresentem como sustentáveis devem considerar um *triple bottom line*, ou seja, um tripé em sua essência, devendo então considerar fatores ambientais, fatores econômicos e fatores sociais.

De acordo com Oliveira *et al.* (2012), o conceito do *triple bottom line*, surgido do estudo realizado por Elkington (1998), sendo também conhecido como o conceito de 3P (*People, Planet e Profit*), ou seja, PPL (Pessoas, Planeta e Lucro). A dimensão “pessoas” é voltada para o estabelecimento de ações justas para trabalhadores, parceiros e sociedade, a dimensão “planeta” se refere ao meio ambiente, cujo objetivo é analisar a interação de processos com o meio ambiente sem lhe causar danos permanentes, enquanto a dimensão “lucro”, se refere a criação de empreendimentos viáveis, atraentes para os investidores. De uma forma integrada, estes três pilares se relacionam de tal forma que a interseção entre dois pilares resulta em viável, justo e vivível, e dos três, resultaria no alcance da sustentabilidade.

Empresas que adotam esse tipo de abordagem procuram ir além da mera ação social e da reação social, ela busca formas de resolver problemas sociais com pro-atividade, prevendo problemas sociais futuros, incorporando toda a parte interessada nas suas estratégias de negócio. Pois, além de combinarem o lucro com o cumprimento de medidas legais e pressões de diferentes *stakeholders*, elas, discricionariamente adotam programas sociais nas suas estratégias de negócios, bem como financiam programas sociais que são geridos por organizações filantrópicas.



Assim, com a divulgação desse conceito, bem como a sua abordagem, tanto no ambiente acadêmico, empresarial e governamental, avanços têm ocorrido no uso de instrumentos técnicos, políticos e legais para a construção de uma política voltada ao desenvolvimento sustentável, o que se torna indispensável no processo da gestão de qualquer que seja o ramo de negócio.

De acordo com Cyrne, Haetinger e Rempel (2015) as empresas precisam buscar alternativas para manterem-se competitivas, entretanto a variável ambiental deve estar inserida nessa busca pela competitividade, a partir do momento que contribui para a melhoria das condições de vida da sociedade (CYRNE; HAETINGER; REMPEL, 2015). Ganga et al. (2016) corroboram com (CYRNE; HAETINGER; REMPEL, 2015) acrescentado ainda que mesmo na relação com os fornecedores as empresas passaram a incorporar, além da perspectiva ambiental ou verde, as perspectivas econômicas e sociais das suas fornecedoras.

Esses fatos têm levado a sociedade ficarem cada vez mais atenta a conduta das empresas, fazendo crescer as exigências por parte dos consumidores em relação às informações sobre os produtos e serviços oferecidos pelas organizações, bem como o tratamento dispensando aos colaboradores e ao meio ambiente (MACEDO *et al.* 2008).

Nessa perspectiva, saltos quantitativos foram dados, em especial no que se refere à consolidação de práticas e formulação de diretrizes que tratam a questão ambiental de forma sistêmica e integrada (CYRNE; HAETINGER; REMPEL, 2015). Não obstante, no caso específico de cacau, tem havido crescente preocupação acadêmica sobre a produção agrícola sustentável, como se observa nos estudos de Oke e Odebiyi (2007), Monroe *et al.* (2016) e Lima, Gregorini e Celedônio (2017).

Oke e Odebiyi (2007) analisaram os serviços ambientais e benefícios sociais que a plantação de cacau trariam para famílias de pequenos agricultores de 3 (três) localidades produtoras de cacau no Estado de Ondo em Nigéria. O resultado do estudo trouxe evidências que a cultura do cacau traz benefícios além dos esperados às famílias dos pequenos agricultores, uma vez que cerca de 86,8% das árvores nas fazendas de cacau eram árvores frutíferas comestíveis, tendo seu papel crucial nos serviços ambientais e no aumento de renda das famílias.

Monroe *et al.* (2016) analisaram a quantidade e a origem do estoque de carbono no solo em diferentes plantações de cacau em sistemas agroflorestais no sul do estado da Bahia (Brasil), até uma profundidade de 100 cm. O resultado apontou que o estoque de carbono em uma profundidade entre 0-100 cm foi significativamente alto, tanto em cacueiros quanto em siringueiras jovens (4 anos), já sistemas com mais de 20 anos de idade apresentaram menor estoque de carbono e não diferiram significativamente da floresta natural. O resultado mostrou ainda que nas camadas superficiais do solo houve diferenças significativas no estoque, no entanto, abaixo de 20 cm todos os sistemas eram semelhantes entre si, representando entre 31 e 44% do total do estoque de carbono, seguido por 19-23%

a uma profundidade de 20-40 cm, 15-18% a uma profundidade de 40-60 cm e 11-14% nas de 60-80 cm e nas de 80-100 cm.

Lima, Gregorini e Celedônio (2017) analisaram a cacauicultura em Sistemas Agroflorestais como tecnologia sustentável para o estado de Rondônia. Os resultados indicam que a cacauicultura em SAFs, além de recuperar áreas de plantação degradadas, podem trazer benefícios como, manutenção das condições de habitabilidade do planeta, manutenção dos ciclos biogeoquímicos, manutenção do clima, oferta de paisagem/amenidades, proteção de mananciais hídricos, proteção da diversidade de genes e espécies, estoque de carbono, reciclagem de resíduos urbano-industriais, produção de madeira, produção agrícola. Por outro lado, o estudo apontou que utilizando a tecnologia da agricultura em SAFs haveria uma movimentação financeira de cerca de R\$ 102 milhões com venda de 17 mil toneladas de cacau por ano, correspondendo a 300% a mais do que é movimentado hoje no estado com uma produção de 5 mil toneladas/ano. Além disso, ao final de 25 anos os produtores teriam renda extras com venda de madeiras consorciadas, de cerca de R\$ 240.539.620,00.

O presente estudo, apesar de ter um enfoque sobre a produção agrícola no ponto de vista ecológico, se difere dos estudos desenvolvidos por Oke e Odebiyi (2007), Monroe *et al.* (2016) e Lima, Gregorini e Celedônio (2017), quanto aos seus objetivos, uma vez que consistiu em analisar a variação da área produtiva de cacau, em relação a área produtiva de soja de Estado de Rondônia, dando um enfoque em questões ambientais.

### 3 METODOLOGIA

Para atender ao objetivo geral da pesquisa, relacionada à análise da variação da área produtiva de cacau no Estado de Rondônia, a pesquisa se caracteriza quanto a natureza como aplicada. Segundo Gil (2010, p. 27) Pesquisa Aplicada “é voltado à aquisição de conhecimentos com vistas à aplicação numa situação específica”.

Quanto ao objetivo a presente pesquisa é classificada como exploratória e descritiva. A pesquisa é exploratória devido à escassez na literatura sobre o foco do problema. A mesma ainda é descritiva, uma vez que descreve o comportamento das variáveis utilizadas no estudo (MARCONI; LAKATOS, 2012).

O método utilizado para a coleta dos dados foi o de pesquisa documental (GIL, 2010), uma vez que foram coletados dados secundários em documentos já publicadas, referentes a variáveis produtivas de cacau e de soja entre os anos de 2006 e 2017, bem como de variáveis econômicas relacionadas às mesmas *commodities*, de acordo com o Quadro 1.



Quadro 1 – Descrição das variáveis utilizadas no estudo

Variáveis	Descrição	Fonte
Área_Plan_Soja (APLS)	Área plantada de soja, em hectare (ha)	IBGE (2018)
Área_Plan_Cacau (APLC)	Área plantada de cacau, em hectare (ha)	IBGE (2018)
Área_Prod_Soja (APRS)	Área plantada de soja, em produção, em hectare (ha)	IBGE (2018)
Área_Prod_Cacau (APRC)	Área plantada de cacau, em produção, em hectare (ha)	IBGE (2018)
Produção_Soja (PCS)	Quantidade de soja produzida por ano, em tonelada (ton)	IBGE (2018)
Produção_Cacau (PCC)	Quantidade de cacau produzido por ano, em tonelada (ton)	IBGE (2018)
Produtiv_Soja (PRTS)	Quantidade de soja produzida (ton) por hectare	IBGE (2018)
Produtiv_Cacau (PRTS)	Quantidade de cacau produzido (ton) por hectare	IBGE (2018)
Cot_CacauLondon (COTC)	Cotação de cacau na Bolsa de Valores de Londres, em Euros (EUR) por tonelada (ton).	Investing (2018)
Sal_Mín (SLM)	Salário Mínimo Nacional, expressos em Reais (R\$)	BACEN (2018)
Cot_Dólar_Comercial (CDC)	Cotação de Dólar Norte Americano (US\$) em relação ao Real (R\$)	BACEN (2018)

Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

Observa-se no Quadro 1, que além de variáveis produtivas, foram utilizadas no trabalho variáveis econômicas. As variáveis econômicas, nomeadamente a cotação de cacau na Bolsa de Valores de Londres (COTC), salário mínimo nacional (SLM) e cotação de dólar comercial (CDC), foram utilizadas para auxiliar na análise e interpretação dos dados, uma vez que existem estudos que relacionam as mesmas com a variação do preço interno do cacau, e conseqüentemente a oferta do próprio produto (REIS; CAMPOS, 2008; ZUGAIB, 2008; ZUGAIB; BARRETO, 2015; 2018).

As técnicas de análise dos dados utilizadas foram estatísticas descritiva (média, desvio padrão, variância, coeficiente de variação) e inferencial (correlação de Pearson). Os testes de estatística descritiva foram utilizados no presente trabalho para se conhecer melhor a distribuição das mesmas, antes de se proceder ao teste inferencial.

O teste de correlação de Pearson ( $r$ ) serviu para identificar a associação entre variáveis quantitativas e mensurar o sentido da associação (MARROCO, 2007), de acordo com a seguinte equação:

$$r = \frac{cov(X,Y)}{\sqrt{var(X)var(Y)}} \quad (1)$$

Da qual,

$r$ : é coeficiente de variação entre as variáveis X e Y

$cov$ : Covariância amostral entre as variáveis X e Y

$var$ : é a variância amostral entre as variáveis X e Y

Os testes estatísticos foram utilizados para testar as seguintes hipóteses:

H<sub>0</sub>: Não existe correlação negativa entre a área produtiva de cacau e a área produtiva de soja no Estado de Rondônia, o que significa que não existe associação direta entre a diminuição da área produtiva de cacau

e o aumento da área produtiva de soja no Estado de Rondônia; e

$H_1$ : Existe correlação negativa entre a área produtiva de cacau e a área produtiva de soja no Estado de Rondônia, o que significa que existe uma associação direta entre a diminuição da área produtiva de cacau e o aumento da área produtiva de soja no Estado de Rondônia.

Baseado nas hipóteses propostas, se o coeficiente de correlação for igual ou superior a 0,00, se descarta a hipótese alternativa ( $H_1$ ), e se valida a hipótese nula ( $H_0$ ). Porém se o coeficiente de correlação encontrado for negativo, com tendência a -1,00, descarta-se a hipótese nula ( $H_0$ ), e mantém-se a hipótese alternativa ( $H_1$ ) (MARROCO, 2007).

Assim, seguindo a abordagem de Creswell (2009), a presente pesquisa é de abordagem quantitativa, uma vez que se concentra na compreensão do problema utilizando o método quantitativo.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Tabela 1 apresenta a estatística descritiva das variáveis produtivas de cacau e soja, bem como de indicadores econômicos utilizados no trabalho, entre aos anos de 2006 e 2017.

Tabela 1 – Estatística descritiva de variáveis produtivas (cacau e soja) e indicadores econômicos entre os anos de 2006-2017

Variáveis	Mín.	Máx.	Méd.	Des. Padr.	Coef. de Var	N
Área_Plan_Soja (APLS)	89.570	278.533	161.623	64.028,23	0,40	12
Área_Plan_Cacau (APLC)	13.592	40.757	29.596	11.252,37	0,38	12
Área_Prod_Soja (APRS)	88.890	278.533	161.105	63.991,53	0,40	12
Área_Prod_Cacau (APRC)	11.767	34.560	23.427	8.212,27	0,35	12
Produção_Soja (PCS)	259.069	908.702	506.876	213.412,56	0,42	12
Produção_Cacau (PCC)	5.095	21.138	13.092	5.970,00	0,46	12
Produtiv_Soja (PRTS)	2.655	3.262	3.117	170,20	0,05	12
Produtiv_Cacau (PRTS)	374	612	533	89,13	0,17	12
Cot_CacauLondon (COTC)	885,81	2.223,36	1.647,25	399,70	0,24	12
Sal_Mín (SLM)	380,00	937,00	623,67	180,43	0,29	12
Cot_Dólar_Comercial (CDC)	1,67	3,90	2,42	0,72	0,30	12

Fonte: Dados da Pesquisa (2018).

A Tabela 1 indica que durante os anos analisados, a média da área produtiva de soja é de cerca de 161.105 hectares, enquanto a do cacau é de 23.427. Em contraste, o mínimo de área produtiva nesse período para soja é de 88.890, enquanto para cacau é de 11.767.

Entretanto, importa frisar que o mínimo de cacau se refere ao último ano estudado (2017), enquanto que para soja, representa o segundo ano (2007). Esses resultados trazem um *insight* que podem indicar a inversão de área produtiva entre essas duas *commodities*, no estado de Rondônia, uma vez que o máximo para soja e para cacau, foram de 278.533 ha (2017) e 34.560 (2006), respectivamente, com o coeficiente de variação alto.

A Tabela 2 apresenta a matriz de correlação entre as variáveis produtivas de cacau e soja e os indicadores econômicos utilizados no estudo.

Tabela 2 – Correlação entre variáveis produtivas (cacau e soja) e indicadores econômicos entre os anos de 2006-2017

	APLS	APLC	APRS	APRC	PCS	PCC	PRTS	PRTC	COTC	SLM	CDC
APLS	1										
APLC	-0,886 (0,000)	1									
APRS	1,000 (0,000)	-0,882 (0,000)	1								
APRC	-0,884 (0,000)	0,951 (0,000)	-0,881 (0,000)	1							
PCS	0,997 (0,000)	-0,863 (0,000)	0,997 (0,000)	-0,879 (0,000)	1						
PCC	-0,903 (0,000)	0,949 (0,000)	-0,899 (0,000)	0,991 (0,000)	-0,899 (0,000)	1					
PRTS	0,474 (0,120)	-0,235 (0,462)	0,472 (0,121)	-0,447 (0,145)	0,538 (0,071)	-0,474 (0,120)	1				
PRTC	-0,882 (0,000)	0,924 (0,000)	-0,876 (0,000)	0,910 (0,000)	-0,873 (0,000)	0,953 (0,000)	-0,420 (0,174)	1			
COTC	0,140 (0,663)	-0,090 (0,781)	0,135 (0,675)	-0,215 (0,502)	0,181 (0,574)	-0,221 (0,489)	0,669 (0,017)	-0,186 (0,564)	1		
SLM	0,984 (0,000)	-0,838 (0,001)	0,983 (0,000)	-0,879 (0,000)	0,989 (0,000)	0,901 (0,000)	0,592 (0,042)	0,869 (0,000)	0,228 (0,477)	1	
CDC	0,868 (0,000)	-0,889 (0,000)	0,870 (0,000)	-0,857 (0,000)	0,854 (0,000)	-0,859 (0,000)	0,267 (0,402)	-0,819 (0,001)	0,044 (0,893)	0,808 (0,001)	1

Nota: Os números entre parênteses são valores de probabilidade (*p-value*), com correlação estatisticamente significantes até 5%, respectivamente.

Fonte: Dados da Pesquisa (2018)

Observa-se na Tabela 2 que existe uma correlação negativa forte e significativa entre a área produtiva de cacau e a área produtiva de soja no estado de Rondônia, com o coeficiente de correlação (*r*) de -0,881, com o nível de significância alto (*p-value* 0,000).

Esses resultados indicam que à medida que a área produtiva de soja do estado de Rondônia aumenta, a área produtiva de cacau no estado de Rondônia diminui a nível de 88,10% da variação da área produzida de soja. Esses resultados corroboram com o estudo desenvolvido por Lima, Gregorini e Celedônio (2017), sinalizando de fato que a produção agrícola no estado de Rondônia, apesar do seu crescimento, não atende o desenvolvimento sustentável, ou seja, não demonstra máximo de equilíbrio entre os quesitos econômicos, sociais e ambientais (BARBIERI, 2004; NASCIMENTO, 2008).

A literatura tem apontado a soja como uma cultura que não prende o homem ao campo, nem se preocupa com o desenvolvimento sustentável, pois demandam desmatamento, ao contrário de cacauicultura que pode ser desenvolvida em Sistemas Agroflorestais (SAF), trazendo benefícios econômicos, sociais e ambientais (OKE; ODEBIYI, 2007; MONROE *et al.*, 2016; LIMA; GREGORINI; CELEDÔNIO, 2017).

Diante das evidências, descarta-se a hipótese nula ( $H_0$ ), e mantém-se a hipótese alternativa ( $H_1$ ), uma vez que o resultado mostrou que existe associação negativa forte e estatisticamente significativa, entre a variação da área produtiva de cacau e a variação área produtiva de soja no Estado de Rondônia, corroborando com a literatura, com o nível de significância.

Quanto às variáveis econômicas, a variação da área produtiva de cacau mostrou apenas associação negativa significativa com a variação do salário mínimo nacional (SLM), com o coeficiente de correlação ( $r$ ) de -0,879 e variação cambial do dólar (CDC), com o coeficiente de correlação ( $r$ ) de -0,857, indicando que a produtiva de cacau teve uma associação inversa com a variação do câmbio. Apesar de ser significativo estatisticamente, a variação cambial do dólar (CDC) não influencia a variação dos indicadores de produtividade de cacau no período analisado, uma vez que a maioria esmagadora do cacau produzido no Brasil é destinado ao abastecimento dos parques industriais nacionais, apesar do preço no interno ser dependente da cotação internacional (ZUGAIB, 2008).

## 5 CONCLUSÕES

O trabalho teve como objetivo geral analisar a relação entre a variação da área produtiva de cacau (*Theobroma cacao* L.) e a variação da área produtiva de soja no Estado de Rondônia. Para tanto foram mapeadas a variação da área produtiva de cacau e de soja no Estado de Rondônia entre os anos de 2006 e 2017, e, por meio do teste de correlação de Pearson ( $r$ ) verificou-se se existe associação entre a variação da área produtiva de cacau e a variação da área produtiva de soja no Estado de Rondônia, no período âmbito do estudo. Os resultados dos testes aplicados indicaram que existe uma associação negativa forte, e, estatisticamente significativa, entre a variação de área produtiva de soja e a variação da área produtiva de cacau no Estado de Rondônia, confirmando a hipótese alternativa ( $H_1$ ).

Este resultado sinaliza que em Rondônia, as áreas produtivas de cacau podem estar sendo substituídas por culturas mais rentáveis em termos econômicos, entretanto, sem respeitar o conceito de sustentabilidade, podendo comprometer a capacidade de gerações futuras atenderem as suas necessidades.

Nessa perspectiva, pode-se concluir de uma forma geral, que o estudo atingiu os seus objetivos na evidencição da associação negativa entre a área produtiva de soja e a área produtiva de cacau no Estado de Rondônia.

Como sugestão para futuros trabalhos, no sentido de verificar estatisticamente, a proporção da diminuição da área produtiva de cacau que é explicada pelo cultivo de soja, tendo como variáveis explicativas outros fatores, além da soja, uma vez que o presente trabalho mostrou apenas a associação entre as variáveis, podendo ser explicada em conjunto com outros fatores.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, C. M. V. C.; MATOS, P. G. G.; DESTRO, W. *Contribuições da CEPLAC para o processo de colonização de Rondônia: 40 anos de história e perspectiva*. Porto Velho: CEPLAC/SUERO, 2011.
- ASSAD, L. Uma oportunidade que (ainda) não se concretizou. *Cienc. Cult.*, vol.69, n.2, pp.11-13, 2017.
- BARBIERI, J. C. *Gestão ambiental empresarial*. São Paulo: Saraiva, 2004.
- BORGES, F. H. O meio ambiente e a organização: um estudo de caso baseado no posicionamento de uma empresa frente a uma nova perspectiva ambiental. 2007. 84f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Engenharia da Produção. Escola de engenharia São Carlos da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2007.
- BORGES, R. E. Modernização, agroindústrias e transformação do espaço no Sudoeste de Goiás: da criação de gado aos complexos agroindustriais de soja e de carnes. *Ateliê Geográfico - Goiânia-GO*, v. 7, n. 2, p.139-163, ago/2013.
- BRAGA, D. P. P. Sistemas agroflorestais com cacau para a recuperação de áreas degradadas, em São Félix do Xingu/ PA. 2005. 210f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Recursos Florestais. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2015.
- BRASIL. Lei complementar n° 87, de 13 de setembro de 1996. Dispõe sobre o imposto dos Estados e do Distrito Federal sobre operações relativas à circulação de mercadorias e sobre prestações de serviços de transporte interestadual e intermunicipal e de comunicação, e dá outras providências. *Diário Oficial*, Brasília, DF, 26 jun. 2001.
- BRUNDTLAN, Comissão. *Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento: o nosso futuro comum*. Universidade de Oxford. Nova Iorque, 1987. Disponível em: <https://ambiente.files.wordpress.com/2011/03/brundtland-report-our-common-future.pdf>. Acesso em 8 de jul. de 2018.
- CATAPAN, A.; *et al.* Sustentabilidade: uma investigação da produção científica brasileira no período de 2001 à 2011. *ReFAE – Revista da Faculdade de Administração e Economia*, v. 4, n. 2, p. 187-202, 2013.
- CUATRECASAS, J. Cacao and its allies: a taxonomic revision of the genus Theobroma. *Contributions of the United States National Herbarium*, v.35, p.379-614, 1964.
- CYRNE, C. C. S.; HAETINGER, C.; REMPEL, C. Gestão ambiental em empresas nascidas no Rio Grande do Sul: um estudo comparativo com outras empresas brasileiras. *Revista Produção Online*, v.15, n. 4, p. 1251-1272, out./dez. 2015.
- ESALQ/USP. Novo cenário da produção de cacau no Brasil. Disponível em: <http://www.esalq.usp.br/cprural/noticias/mostra/3342/novo-cenario-da-producao-de-cacau-no-brasil.html>. Acesso em: 8 de jul. de 2018.
- EVANS, H. C.; BARRETO, R. W. *Crinipellis perniciosus*: A much investigated but little understood fungus. *Mycologist*, v. 10, n. 2, p.58-61, 1996.
- GANGA, G. M. D.; *et al.* Métodos quantitativos para seleção de fornecedores Sustentáveis: uma revisão sistemática da literatura. *Revista Produção Online*, v. 16, n. 4, p. 1434-1457, out./dez. 2016.

- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- IBGE - **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. *Censo agropecuário 2017*. Acesso em 12 mai. 2018. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/acervo#/S/CA/A/Q>.
- INVESTING – Investing.com. Cacau de Londres Futuros - (LCC). Acesso em 12 mai. 2018. Disponível em: <https://br.investing.com/commodities/london-cocoa>.
- LIMA, Juocerlee T. G. P.; GREGORINI, T. M. S. P.; CELEDÔNIO, C. F. A cacauicultura em Sistemas Agroflorestais (SAFs) como tecnologia de importância socioambiental: estudo de caso aplicado no estado de Rondônia. In: PAES DE SOUZA, Mariluce; et al. (Org.). *Desenvolvimento urbano sustentável, gestão e empreendedorismo na Amazônia*. 1ed. Porto Velho-RO: IEPAGRO, 2017, v., p. 559-573.
- MACEDO, M. A. S. et al. Desempenho de empresas socialmente responsáveis: uma análise por índices contábil-financeiros. *Revista Produção Online*, Edição especial/dez. de 2007.
- MARCONI, M. D. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia do trabalho científico**. 7a. ed. São Paulo: Atlas, 2012.
- MARQUES, T. M. Viabilidade econômica do cultivo de cacaueteiro e bananeira irrigados no Maranhão. 2015. 84f. Dissertação (Mestrado) – Pós-Graduação em Agronegócio. Escola de Economia de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas (FGV), 2015.
- MARÔCO, João. *Análise de estatística: com utilização do SPSS*. 3º ed. Lisboa: Edições Silabo, 2007.
- MATOS, Ana Clara Ribeiro de; SORIANO, Fabiano Rodrigues. Análise do programa de inovação em uma indústria moageira de cacau e sua contribuição para o perfil inovador da cadeia de chocolate. In: *XXIV Simpósio de Engenharia de Produção, 2017, Bauru - SP*. Contribuições da Engenharia de Produção para uma economia de baixo carbono, 2017.
- MONROE, P. H. M. *et al.* Soil carbon stocks and origin under different cacao agroforestry systems in Southern Bahia, Brazil. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, v. 221, p. 99-108, 2016.
- INTRIAGO, F. L. M. Los productores de cacao tipo nacional en la provincia de los Ríos-Ecuador: un analisis socioeconómico. 2013. 83f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Extensão Rural. Departamento de Economia Rural da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2013.
- NASCIMENTO, Luís Felipe. *Gestão ambiental e a sustentabilidade*. Rio Grande do Sul: UAB, 2008.
- OLIVEIRA, L. R.; et al. Sustentabilidade: da evolução dos conceitos à implementação como estratégia nas organizações. *Production Journal*, vol.22, n.1. p.70-82, 2012.
- OKE, D. O.; ODEBIYI, K. A. Traditional cocoa-based agroforestry and forest species conservation in Ondo State, Nigeria. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, v. 122, n. 3, p. 305-311, 2007.
- REIS, S. M.; CAMPOS, R. T. Efeitos da taxa de câmbio sobre os preços do cacau. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 36., 1998, Poços de Caldas. Anais... Poços de Caldas: SOBER, 1998. v.2. p.89-100.
- SÁ-SILVA, J. R.; ALMEIDA, Cristóvão Domingos; GUINDANI, Joel Felipe. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. *Revista Brasileira de História e Ciências Sociais*. v. 1, n. 1, jul. 2009.



SILVA NETO, P. J.; et al. *Sistema de produção de cacau para a Amazônia brasileira*. Belém, CEPLAC, 2001.

SIMÃO, M. V. R. C. Mortalidade de cacauzeiros (*Theobroma cacao* L.) em várzeas após a cheia extrema no baixo Rio Madeira. 2017. 67f. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Ciências de Florestas Tropicais. Instituto Nacional de Pesquisas Amazônicas (INPA), 2017.

TOLEDO, M. R. Circuitos espaciais da soja, da laranja e do cacau no Brasil: uma nota sobre o papel da Cargill no uso corporativo do território brasileiro. 2005. 142f. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Geografia. Instituto de Geociências da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), 2005.

TRIERWEILLER, A. C.; et al. Gestão ambiental: levantamento da produção científica brasileira em periódicos de Engenharia de Produção. *Production Journal*, v. 24, n.2, p.435-450, 2014.

ZUGAIB, A. C. C. Mudanças cambiais e o efeito dos fatores de crescimento ou declínio das receitas de exportações brasileiras de cacau em amêndoas. *Revista Bahia Agrícola*, v. 8, n. 2, p. 43-48, 2008.

ZUGAIB, A. C. C.; BARRETO, R. C. S. Mercado internacional de cacau: previsão da demanda, oferta e preços. Disponível em:  
[https://www.researchgate.net/profile/Ricardo\\_Barreto4/publication/273258102\\_Mercado\\_internacional\\_de\\_cacau\\_previsao\\_da\\_demanda\\_oferta\\_e\\_precos\\_-\\_International\\_cocoa\\_market\\_forecast\\_of\\_demand\\_supply\\_and\\_prices/links/54fc881a0cf2c3f52422a907/Mercado-internacional-de-cacau-previsao-da-demanda-oferta-e-precos-International-cocoa-market-forecast-of-demand-supply-and-prices.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Ricardo_Barreto4/publication/273258102_Mercado_internacional_de_cacau_previsao_da_demanda_oferta_e_precos_-_International_cocoa_market_forecast_of_demand_supply_and_prices/links/54fc881a0cf2c3f52422a907/Mercado-internacional-de-cacau-previsao-da-demanda-oferta-e-precos-International-cocoa-market-forecast-of-demand-supply-and-prices.pdf). Acesso em: 8 de jun. 2018.

ZUGAIB, A. C. C.; BARRETO, R. C. S; SANTOS, L. P. O mercado brasileiro de cacau: perspectivas de demanda, oferta e preços. *Agrotropica*, v. 27, n. 3, p. 303-316, 2015.