



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

FERNANDA SOUZA COSTA

**AVALIAÇÃO DE EFEITOS DE CURTO E LONGO PRAZO DA PRODUÇÃO E
PREÇO NA EXPORTAÇÃO CACAUEIRA BRASILEIRA**

BELÉM-PA

2023

FERNANDA SOUZA COSTA

**AVALIAÇÃO DE EFEITOS DE CURTO E LONGO PRAZO DA PRODUÇÃO E
PREÇO NA EXPORTAÇÃO CACAUEIRA BRASILEIRA**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia para obtenção do título de mestre.

Área de Concentração: Agronomia

Orientador: Prof. Dr. Marcos Rodrigues

Coorientador: Prof. Dr. David Costa Correia Silva

BELÉM-PA

2023

Dados Internacionais de
Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecas da Universidade
Federal Rural da Amazônia
Gerada automaticamente mediante os dados fornecidos pelo(a)
autor(a)

C837a Costa, Fernanda Souza
AVALIAÇÃO DE EFEITOS DE CURTO E LONGO PRAZO DA
PRODUÇÃO E PREÇO NA EXPORTAÇÃO CACAUEIRA BRASILEIRA /
Fernanda Souza Costa. - 2023.
42 f. : il. color.

Dissertação (Mestrado) - Programa de PÓS-GRADUAÇÃO em
Agrônômia (PPGA), Campus Universitário de Belém, Universidade Federal
Rural da Amazônia, Belém, 2023.

Orientador: Prof. Dr. Marcos
Rodrigues
Coorientador: Prof.
Dr. David Costa Correia Silva.

1. Socioeconomia. I. Rodrigues, Marcos, *orient.* II. Título

CDD 630

FERNANDA SOUZA COSTA

**AVALIAÇÃO DE EFEITOS DE CURTO E LONGO PRAZO DA PRODUÇÃO
EPREÇO NA EXPORTAÇÃO CACAUEIRA BRASILEIRA**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia, como partedaas exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia para obtenção do título demestre. Área de Concentração: Agronomia.

Data da aprovação: 09/08/2023

Banca Examinadora:



Documento assinado digitalmente
MARCOS RODRIGUES
Data: 04/09/2023 11:00:59-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Marcos Rodrigues – Presidente

UNIVERSIDADE FEDERALRURAL DA AMAZÔNIA - UFRA



Documento assinado digitalmente
MARCOS ANTONIO SOUZA DOS SANTOS
Data: 04/09/2023 11:24:20-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Marcos Antônio Souza dos Santos – Examinador interno

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA – UFRA



Documento assinado digitalmente
GILBERTO NERINO DE SOUZA JUNIOR
Data: 04/09/2023 11:38:28-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Gilberto Nerino de Souza Júnior – Examinador externo

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA – UFRA



Documento assinado digitalmente
JORGE EDUARDO MACEDO SIMÕES
Data: 07/09/2023 10:49:01-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Jorge Eduardo Macedo Simões – Examinador externo

UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ – UNIFESSPA

AGRADECIMENTOS

A Deus e à minha família, por tudo!

Ao meu orientador, professor Marcos Rodrigues e ao meu coorientador professor David Correia pela orientação, paciência e conhecimento repassados.

Ao Programa de Pós-graduação em Agronomia (PGAGRO) da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), por todo conhecimento proporcionado a mim por meio das disciplinas.

A CAPES pela concessão da bolsa de estudos, a qual contribuiu significativamente para meu aprendizado e desenvolvimento profissional.

RESUMO

O Brasil é o sétimo maior produtor de cacau no mundo e 17º exportador mundial da *commodity*. Embora represente uma pequena parcela de participação nesse mercado a nível internacional, a cacauicultura brasileira tem elevada importância socioeconômica no mercado interno, além de grande potencial de desenvolvimento, em virtude do crescimento de sua cadeia produtiva e da expansão sustentável do cacau. O mercado do cacau brasileiro tem passado por transformações, uma vez que nosso país já foi o maior produtor mundial da cultura e atualmente, em razão de uma grave crise estrutural iniciada com a contaminação da vassoura-de-bruxa, necessita importar amêndoas de cacau para suprir a indústria nacional. Buscando melhor entender esse cenário, este trabalho objetivou verificar a dinâmica de como o preço e a produção têm influenciado na exportação brasileira de cacau nas últimas décadas. Os dados utilizados no trabalho foram obtidos junto ao Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), ao ComexStat e ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), para o período de 1994 a 2020. Foram realizados os testes de estacionariedade e cointegração das séries e utilizou-se o modelo de Vetor de Correção de Erros (VECM) para determinar as relações de curto e longo prazo. Em relação aos resultados, observou-se que as variáveis Exportação de cacau (EXP), Quantidade Produzida de Cacau (QPC) e Preço Médio de Cacau (PMC) são cointegradas. O coeficiente de ajuste revelou que os desequilíbrios do mercado de cacau são ajustados a uma taxa de 56,2% ao ano. No curto prazo notou-se que o preço e a produção defasadas influenciam positivamente a exportação de cacau contemporânea. Recomenda-se, para fins de pesquisas futuras, a inclusão de mais variáveis explicativas no modelo, complementando o estudo e contribuindo para a formulação de políticas públicas.

Palavras chaves: Preço, Exportações, Produção, Cacau, Cointegração.

ABSTRACT

Brazil is the seventh largest cocoa producer in the world and the 17th world exporter of the commodity. Although it represents a small share of this market at an international level, Brazilian cocoa farming has high socioeconomic importance in the domestic market, in addition to great development potential, due to the growth of its production chain and the sustainable expansion of cocoa. The Brazilian cocoa market has undergone transformations, since our country was once the world's largest producer of the crop and currently, due to a serious structural crisis that began with witches' broom contamination, it needs to import cocoa beans to supply the national industry. Seeking to better understand this scenario, this work aimed to verify the dynamics of how price and production have influenced Brazilian cocoa exports in recent decades. The data used in the work were obtained from the Institute of Applied Economic Research (IPEA), ComexStat and the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE), for the period from 1994 to 2020. Tests of stationarity and cointegration of the series were performed, and the Vector Error Correction (VECM) model was used to determine the short-term and long-term relationships. Regarding the results, it was observed that the variables Cocoa Export (EXP), Cocoa Quantity Produced (QPC) and Average Cocoa Price (PMC) are cointegrated. The adjustment coefficient revealed that cocoa market imbalances are adjusted at a rate of 56.2% per year. In the short term, it was noted that the lagged price and production positively influence contemporary cocoa exports. It is recommended, for future research purposes, the inclusion of more explanatory variables in the model, complementing the study and contributing to the formulation of public policies.

Keywords: Price, Exports, Production, Cocoa, Cointegration.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA: A FORMAÇÃO DO MERCADO CACAUEIRO NO BRASIL.....	9
2.1 Origens e usos.....	9
2.2 Cadeia produtiva do cacau	10
2.3 O Panorama Internacional e o Brasil	12
3. METODOLOGIA.....	21
3.1 Séries temporais.....	21
3.2 Estacionariedade.....	21
3.3 Vetor Autorregressivo (VAR).....	23
3.4 Cointegração	23
3.5 Vetor Modelo de Correção de Erros (VECM)	24
3.6 Base de dados	25
3.7 Análise de dados	26
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
4.1 Mercado brasileiro de cacau.....	27
4.2 Modelo de correção de erros.....	31
CONCLUSÃO.....	35
REFERÊNCIAS	36

1 INTRODUÇÃO

Originário da América do Sul, mais precisamente das bacias dos rios Amazonas e Orenoco, o cacau é um fruto cujo uso remonta às civilizações pré-colombianas, as quais preparavam com ele bebidas ritualísticas e o usavam como moeda de troca (CARRADORE, 2019). A matéria-prima mais utilizada do cacau atualmente são as amêndoas que, após processadas, dão origem ao chocolate, embora o fruto também apresente polpa mucilaginosa para a produção de sucos e geleias (KOBBLITZ, 2011).

Em 2020, a produção mundial de cacau é estimada em 5,7 milhões de toneladas, sendo a Costa do Marfim o maior produtor com 2,2 milhões de toneladas, o que representou 39% da produção total; em seguida está Gana (14,5%), Indonésia (14,0%), Nigéria (6,3%), Equador (5,1%), Camarões (5,0%) e o Brasil (4,6%) – sétimo maior produtor – esses países perfazem 88,5% de toda a produção cacauceira mundial (FAO, 2022). No Brasil, os cultivos são concentrados principalmente no Norte e Nordeste, e no Sudeste, os estados do Espírito Santo e Minas Gerais também são produtores de cacau (BRAINER, 2021).

Embora a África Ocidental responda por cerca de 70% da produção - de cacau tipicamente a granel -, a América Latina lidera o segmento de cacau fino ou com sabor. Os produtores de cacau fino ou com sabor tendem a possuir rendas mais altas e investir em suas plantações enquanto os produtores de cacau a granel abastecem grandes empresas multinacionais que para reduzir custos adquirem cacau mais barato ou o substituem por outros produtos (BRAINER, 2021).

O Brasil já ocupou a posição de maior produtor e exportador mundial de cacau, com sucessivos superávits comerciais na década de 1970, entretanto, enfrentou uma queda na produção nos anos 1990, em decorrência da contaminação das lavouras baianas com a vassoura-de-bruxa somada à estiagem e a fatores econômicos, tal qual a queda das cotações internacionais históricas no período (GONTIJO, 2020). Apesar da recuperação da produção em 2005 e da estabilização dos valores praticados atualmente, persiste o déficit da produção nacional, a qual não é suficiente para suprir o consumo, sendo necessário importar amêndoas de países africanos.

Apesar de anualmente o Brasil importar uma média de 50 mil toneladas de amêndoas de cacau para somar ao volume produzido no país, o ano de 2022 apresentou comportamento atípico, pois as indústrias brasileiras importaram um volume de pouco mais de 11 mil toneladas, o que se deve a um crescimento – ainda pequeno – da produção

nacional nos dois anos anteriores, resultado do clima e esforço para aumentar a produtividade (“Dia rural”, 2022).

Apesar da perda de representatividade do Brasil no mercado internacional de cacau – cuja participação na produção mundial de amêndoas não alcançou 5% (FAO, 2022) -, devido ao aumento da produção africana e asiática, ao passo em que o país registrou sequentes quebras da produção e produtividade, a lavoura de cacau brasileira, ainda, segue entre as sete principais. Adicionalmente, o país detém um relevante mercado consumidor, bem como condições edafoclimáticas positivas para almejar uma posição mais elevada entre os produtores mundiais. Diante do exposto, surge então o problema da presente pesquisa: qual o efeito de curto e de longo prazo das variáveis preço e produção sobre a exportação de cacau brasileira?

No presente trabalho, objetiva-se compreender a dinâmica de como o preço e a produção têm influenciado na exportação brasileira de cacau. Estudos sobre o comportamento - em uma determinada série temporal - de variáveis como o preço, a produção e a exportação de grandes culturas agrícolas, tornam-se de suma importância para entender a evolução e funcionamento do mercado, bem como para contribuir para a formulação de políticas públicas e decisões setoriais. Sabendo que o mercado cacauero brasileiro tem passado por diversas transformações nos últimos anos – ressalta-se a passagem do posto de grande exportador a uma posição de pouco destaque no mercado internacional -, conhecer a forma como as variáveis econômicas têm afetado a sua exportação é de suma importância para subsidiar o desenvolvimento dessa cultura no Brasil. Parte-se da hipótese de que a exportação do cacau é cointegrada, ao longo da série temporal de 1994 a 2020, com o seu preço e a sua produção.

Para alcançar o objetivo proposto, utilizou-se a econometria de séries temporais, a qual está preocupada em explicar os fatos passados de uma variável, em testar teorias e em gerar previsões de resultados de políticas ou eventos futuros (BUENO, 2008).

A estrutura do trabalho apresenta, primeiramente, uma fundamentação teórica a respeito do cacau, a qual contém desde aspectos históricos até o panorama de mercado nacional e internacional, e a respeito de econometria de séries temporais, apresentando as ferramentas econométricas para análise de dados e produção de resultados. A metodologia traz detalhes sobre as fontes de coleta de dados e seus tratamentos para fins de análise, bem como os testes e modelos utilizados. Seguindo, há os resultados e discussões, ambos no mesmo capítulo, e por fim as conclusões.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA: A FORMAÇÃO DO MERCADO CACAUEIRO NO BRASIL

Esse tópico trata da contextualização sobre o mercado cacauero brasileiro em seus aspectos de origens, usos, funcionamento da cadeia produtiva e panorama nacional e internacional.

2.1 Origens e usos

O cacau (*Theobroma cacao* L.) é uma espécie pertencente à família botânica Malvaceae e ao gênero *Theobroma*, originária das bacias dos rios Amazonas e Orinoco, na América do Sul. Quando proveniente de semente, o cacauero apresenta 8 m de altura, podendo chegar a 20 m quando em condição natural de floresta, devido à competição por luz com outras espécies (MENDES; MÜLLER; ALBUQUERQUE, 2020).

No século XVI, os europeus utilizavam o cacau e o chocolate como medicamentos, sendo utilizados, isoladamente ou combinados com outros componentes, no tratamento de doenças, tais quais desordens digestivas, dores de cabeça, inflamações e insônias (EFRAIM; ALVES; JARDIM, 2011).

Na história da colonização espanhola na América, há relatos de que os Astecas e Maias já cultivavam o cacau e o consideravam como alimento sagrado e objeto valioso de troca. Muitos autores afirmam que o fruto foi domesticado há muitos anos pela civilização Maia, que apreciava bastante bebidas quentes feitas a partir dele (ROSENBLUM, 2006), enquanto os Astecas acreditavam na origem divina do fruto, sendo seu cultivo acompanhado de cerimônias religiosas (ROCHA, 2008).

Desde o século XVII, o cacau é cultivado como um produto agrícola, e por meio de implantação de áreas cultivadas, melhoramento genético e produção de mudas, é racionalmente explorado. Em meados do século XVIII, o cacau foi levado para o sul da Bahia (NUNES; GEDANKEN, 2018).

Quanto ao início do cultivo do cacau no Brasil, Leite (2018) afirma que se deu em 1679, na capitania do Grão-Pará, através de uma Carta Régia que autorizava os colonizadores a fazer o plantio de cacau em suas terras. Rocha (2008) afirma que antes disso, o cacau nativo já era conhecido pelos índios da Amazônia, e que eles o utilizavam para produção de vinho fermentado a partir de sementes.

Entretanto, o grande salto da cultura ocorreu a partir do ano de 1746, quando o fruto foi introduzido na região Sul da Bahia, o que fez o Brasil se estabelecer como maior produtor mundial, posição ocupada até 1920 (COSTA; SOARES, 2016).

O cacaeiro encontrou no ambiente de floresta do sul baiano as condições para florescer e se proliferar. Era o que o estado precisava para crescer e sustentar-se como unidade política e administrativa. A cultura foi responsável por sustentar o crescimento do estado por mais de um século, até o surgimento da vassoura-de-bruxa (COSTA; SOARES, 2016). A partir da década de 1980, vários fatores como aumento de produção de cacau na África, queda de preços internacionais e a doença vassoura-de-bruxa, levaram a um colapso da cacauicultura.

A exploração do cacau na Bahia trouxe o desenvolvimento, e com ele, muitos eram atraídos pelas histórias de terras férteis e dinheiro abundante (COSTA; SOARES, 2016). Mas essa fase foi marcada por controvérsias ao progresso agrário, como injustiça social e exploração do trabalhador. A crença de que bastava a terra para multiplicar o cacau, o qual teria a capacidade de tornar seu produtor rico, fez com que a cacauicultura nascesse nesse estado brasileiro, de forma aventureira, e assim, sem orientação técnica ou análise econômica.

Por muitos anos, o que sustentou a atividade na região foram as condições edafoclimáticas. Ao perceber que a produção caía com o preço, o produtor passou a expandir as áreas plantadas para compensar e com isso trazia materiais de diversas linhagens, que deram origem a um cacau de baixa classificação no mercado especializado e sem resistência a pragas e doenças (COSTA; SOARES, 2016).

O cacau apresenta importância econômica e social no mundo todo, sendo a matéria-prima para a fabricação de um alimento amplamente consumido: o chocolate. Apesar das amêndoas serem os principais produtos obtidos do cacau, pois são matéria-prima para a produção do chocolate, existem outros subprodutos, como suco da mucilagem, manteiga de cacau, o mel que é utilizado para fazer geleias, álcool, vinagre, vinho e licores. Tais subprodutos contribuem para a agregação de valor na cadeia produtiva do cacau, incentivando a produção cacauceira nacional.

2.2 Cadeia produtiva do cacau

A cadeia produtiva da cultura de cacau, conforme Pimenta Júnior (2016), agrupa a estrutura insumo-produto (*input-output*) – que envolve o fluxo de bens e serviços até a

chegada destes nas mãos do consumidor - do cacau e do chocolate em cinco elos: (i) cultivo; (ii) processamento do cacau; (iii) industrialização e produção do chocolate; (iv) comercialização do produto final; (v) a logística reversa do chocolate.

Os principais fornecedores de insumos agropecuários no Brasil são empresas multinacionais de controle estrangeiro tais como Syngenta, Bayer, BASF e Dupont e a compra de insumos pelos produtores é feita predominantemente em lojas varejistas revendedoras, o que dificulta a possibilidade de alcance de melhores condições de negociação (MEDINA; CRUZ, 2021).

O caminho que o cacau percorre da fazenda ao consumidor final ocorre da seguinte forma: após a colheita, as amêndoas são retiradas de dentro do fruto e, ainda nas propriedades rurais, passam por um processo de fermentação e secagem. Os atravessadores adquirem e armazenam as amêndoas de várias propriedades, pequenas e médias, e formam lotes maiores, os quais serão vendidos por eles às indústrias moageiras. Já na moagem, as amêndoas são trituradas e transformadas em produtos como manteiga, pó e liquor de cacau, os quais são vendidos às indústrias de alimentos, onde se tornam ingredientes para a fabricação de chocolates e doces. Cosméticos e itens farmacêuticos também utilizam, em menor escala, os subprodutos do cacau (CAMPOS; DIAZ, 2020).

Exemplificando, em São Félix do Xingu, há uma cadeia global de valor de cacau orgânico, na qual os cultivos de cacau tiveram que se adequar a não receber produtos químicos industrializados. As sementes utilizadas são resistentes à vassoura-de-bruxa e fornecidas pela CEPLAC e os cultivos obedecem às normas de produção orgânica. A colheita é feita cuidadosamente e as amêndoas passam por um processo de fermentação para conferir aroma. Após secas, as sementes são transportadas à Cooperativa Alternativa Mista dos Pequenos Produtores do Alto Xingu (CAMPPAX) a qual entrega aos compradores: AMMA Chocolate, Chokolah, Monama Orgânico (todas chocolateiras) e a IBC (processadora) (MENDONÇA; PEDROZA FILHO, 2019).

Devido ao fato de a produção de cacau ter sua base em países pobres, a instabilidade está sempre presente, seja por problemas climáticos e pragas e doenças, seja por problemas políticos e sociais. Um exemplo é a produção cacaueira baiana, a qual foi reduzida a 1/3 da produção histórica após a incidência da vassoura de bruxa. Espera-se que, devido à desorganização da produção nessas regiões instáveis, a oferta se torne cada vez menor (COSTA; SOARES, 2016).

A indústria de chocolate constitui um oligopsônio corporizado em um poderoso cartel. Causa dependência do produtor às bolsas, ao oferecer preços aviltados (COSTA;

SOARES, 2016). Para mudar essa situação, os produtores têm buscado intervenção estatal no estabelecimento de preços mínimos para cobrir os custos. Porém, mais do que isso, é necessário instituir IG para tornar o produto diferenciado (cacau fino, orgânico, florestado).

A indústria de chocolates do Brasil está altamente concentrada em duas empresas, Nestlé e Mondelez, que, em 2015, detinham 71% da produção nacional (EUROMONITOR, 2016). Segundo Campos e Diaz (2020), apenas três multinacionais – Cargill, Olam e Barry Callebaut – controlam a quase totalidade da compra de amêndoas e da indústria de moagem no Brasil. Além disso, a produção de chocolates e doces no país também tem empresas multinacionais – Mondelez e Nestlé – na liderança. A estrutura de mercado cacauífera concentrada em poucos agentes demonstra as dificuldades de comercialização do produto depois da porteira.

2.3 O Panorama Internacional e o Brasil

É na África onde se encontra o grande celeiro do cacau no mundo, pois o continente responde por três de cada quatro quilos do produto colhido por ano, destacando-se como país líder, a Costa do Marfim (CAMPOS; DIAZ, 2020).

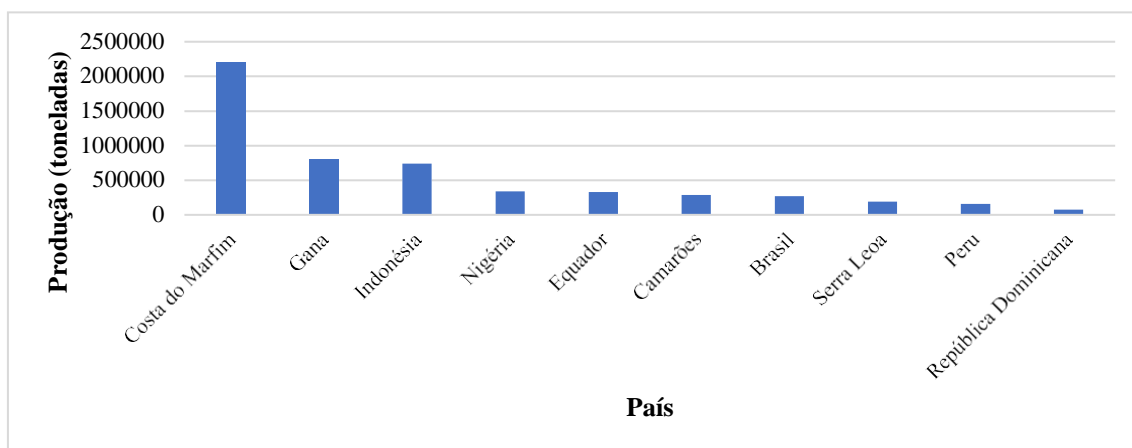
O perfil de produção do cacau na África caracteriza-se pelas pequenas propriedades, onde prevalece a mão de obra familiar. Entretanto, nas médias e grandes propriedades há uso de mão de obra assalariada, mas devido à sua escassez, há importação e escravização da mão de obra infantil dos países vizinhos (COSTA; SOARES, 2016).

Os países africanos possuem uma dependência econômica a um único produto, no caso o cacau, que é a principal base de suas economias e embora sejam os maiores produtores mundiais dessa cultura, esses países apresentam elevados índices de pobreza, já que a riqueza está centralizada no Estado, o qual domina a comercialização de cacau (COSTA; SOARES, 2016).

As seis maiores fabricantes de chocolates do mundo - Ferrero, Mars, Meiji Company, Mondelez Internacional, Nestlé e The Hershey Company - compram cacau sustentável e possuem programas que auxiliam produtores de cacau, especialmente em Gana e Costa do Marfim. Entretanto, as informações fornecidas pelas empresas, em seus relatórios de responsabilidade social corporativa, não permitem conhecer se houve aumento de produtividade das lavouras ou melhoria de renda dos produtores (SILVA et al., 2018).

Em 2020, de acordo com a FAO, ilustrado na Figura 1, os maiores produtores de cacau em amêndoas eram Costa do Marfim, Gana, Indonésia, Nigéria, Equador, Camarões, Brasil (em 7º lugar), Serra Leoa, Peru e República Dominicana.

Figura 1 – Principais produtores mundiais de cacau em amêndoas (toneladas) no ano de 2020.



Fonte: FAO (2023). Elaborado pela autora.

Conforme dados disponibilizados pela ICCO – Organização Internacional do Cacau, não há projeções de grande alteração no atual ranking dos produtores mundiais, já que o continente africano deve seguir com leve crescimento, ainda detendo a maior produção de cacau, com o volume da Costa do Marfim e Gana, correspondente à mais de 60% da oferta de amêndoas do mundo (MODA; BOTEON; RIBEIRO, 2019).

No ano de 2019, as exportações mundiais totalizaram 7,18 milhões de toneladas que corresponderam a US\$ 20,49 bilhões de dólares, sendo que os principais produtos comercializados foram: sementes de cacau (57,2% do volume exportado), cacau em pó e torta (17,2%), manteiga de cacau (14,6%) e pasta de cacau (11,1%). Os principais exportadores são Costa do Marfim, Países Baixos e Gana, em que os países africanos, que também são maiores produtores mundiais, exportam de suas próprias produções, enquanto os Países Baixos, exportam de suas importações – já que também são o maior importador (BRAINER, 2021).

O balanço mundial da amêndoa, conforme Moda, Boteon e Ribeiro (2019), tem sua variação devido principalmente às condições de produção dos países africanos, que possuem maior parte da produção mundial de cacau. Quando a relação estoques de passagem e moagem mundial é maior (há um aumento da oferta ou estoques), há uma tendência de queda nos preços futuros.

O mercado de cacau movimenta R\$23 bilhões anuais de receita ao Brasil, mas a maior parte dela é atrelada ao consumo interno. As vendas no exterior representam uma fatia pequena dos negócios do cacau no Brasil (CAMPOS; DIAZ, 2020). O Brasil exporta cacau em amêndoas desde 1961, mas, a partir de 1992, passou a ser também importador desse produto (de países como Gana e Costa do Marfim, líderes de produção e exportação da commodity), devido à crise causada pela vassoura-de-bruxa somada à seca, que provocaram diminuição na área plantada e déficit no abastecimento interno (FERNANDES, 2020).

Atualmente, o Brasil é o 19º importador mundial dos produtos de cacau. No país, o estado da Bahia, de 2018 a 2021, importou em maior quantidade que sua produção interna, enquanto o Pará e o Espírito Santo praticamente não recorreram às importações (BRAINER, 2021).

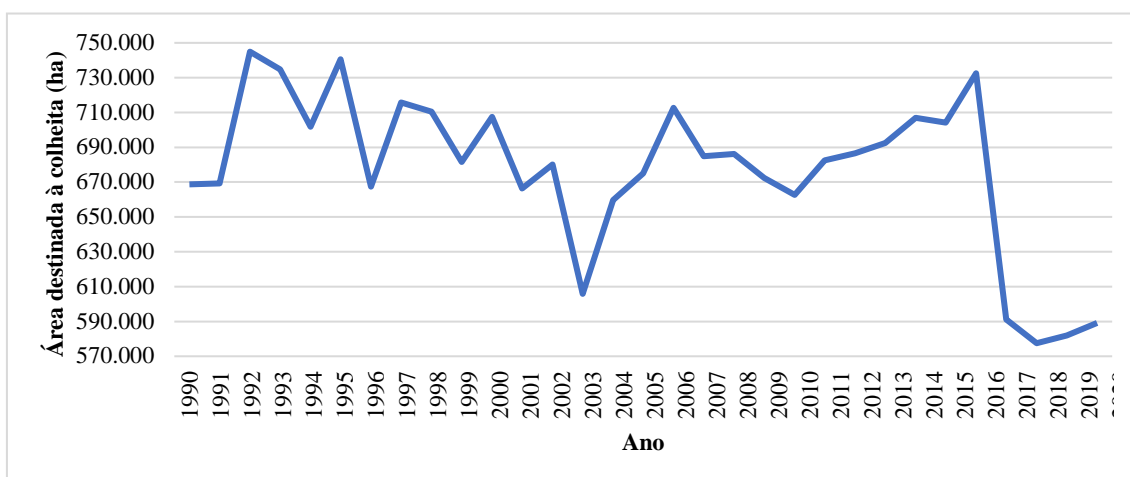
Em 2017, o Brasil tornou-se o 17º exportador mundial em volume, participando de apenas 1% do mercado mundial, pois o país tem perdido muito espaço no mercado externo devido ao aumento da produção africana e asiática e em função das quedas de produção e produtividade da cultura na Bahia (BRAINER, 2021). Em termos de regiões, o Nordeste do país é o maior exportador, seguido do Sudeste.

Os principais compradores de produtos nacionais de cacau são a Argentina e os Estados Unidos, que mesmo com a crise sanitária mundial de 2020, continuaram comprando praticamente a mesma quantidade do ano anterior. Já as importações nacionais de produtos de cacau apresentaram queda (BRAINER, 2021).

A maior parte das exportações cacaueiras brasileiras são de produtos semiprocessados, os quais constituem matéria-prima para produção de chocolates, e são exportados majoritariamente pelo estado da Bahia. Por outro lado, apenas uma parcela menor de 1% do cacau brasileiro é exportada em sua forma bruta – amêndoas (CAMPOS; DIAZ, 2020).

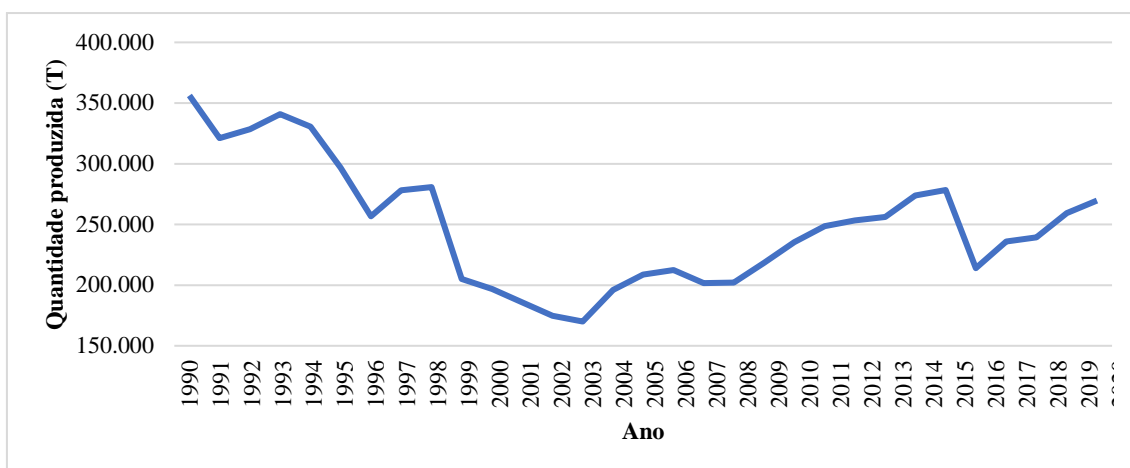
A história do cacau brasileiro está repleta de ciclos econômicos de produção, preço e exportação, e mesmo assim a cultura vem respondendo e aproveitando os desafios e oportunidades de crescimento (FERNANDES, 2020).

Conforme se observa na Figura 2, houve poucas variações interanuais de 1990 a 2016 na área destinada à colheita do cacau no Brasil, não sendo observada tendência clara de aumento ou queda no período (LANDAU; SILVA; MOURA, 2020).

Figura 2 – Área destinada à colheita (hectares) de cacau no Brasil.

Fonte: IBGE (2023). Elaborado pela autora.

No estado do Pará, o desenvolvimento da cacaucultura se deve bem mais à expansão da variável área colhida do que por aumento de produtividade. A atividade no estado está em ascensão, mas ao fazer uma análise mais criteriosa tal crescimento não está ocorrendo em nível tão acelerado, uma vez que comparado à Bahia, os custos de produção são mais elevados, a receita tende a ser mais baixa, as áreas produtoras estão distantes da indústria moageira e dos centros de consumo e negócios (COSLOVSKY, 2023).

Figura 3 – Quantidade produzida (toneladas) de cacau no Brasil.

Fonte: IBGE (2023). Elaborado pela autora.

Em relação à tendência de produção do cacau no Brasil (Figura 3) a maior produção registrada ocorreu no ano de 1990 (356.246 toneladas de cacau em amêndoas) e a menor produção registrada se deu em 2003 (174.796 toneladas).

Entre o período de 1990 a 2016, a Região Norte, com destaque especial ao estado do Pará, apresentou tendência de aumento da produção de cacau, diferentemente da Região Nordeste, especialmente o sul do Estado da Bahia, que apresentou uma grande queda da produção, principalmente entre 1990 e 2004, período de maior incidência da doença de “vassoura-de-bruxa” (LANDAU; SILVA; MOURA, 2020). Ainda segundo os autores, os maiores valores de produção de cacau foram registrados na Bahia, ultrapassando um bilhão de reais, e no Pará (R\$ 592,5 milhões) de 2010 a 2016. Porém, ao considerarem os estados isoladamente, constataram que houve uma tendência média de aumento no valor da produção no estado do Pará e diminuição no valor da produção no estado da Bahia.

No Brasil três regiões se tornaram produtoras do cacau, conforme Costa e Soares (2016): sul da Bahia, norte do Espírito Santo e Região Amazônica. Na Bahia e no Espírito Santo prevalecem a concentração da terra e da produção nas mãos do grande e médio produtor, que é em geral absenteísta, enquanto na Região Amazônica a posse e a produção estão bem distribuídas, prevalecendo o pequeno e médio produtor, o qual transforma e diversifica a sua propriedade para torná-la fonte de renda permanente.

Diferentemente do que ocorre nos países africanos, o Brasil não tem no cacau a única base de sua economia, pois apresenta economia diversificada. Entretanto, na Bahia, ocorre um dos piores índices de pobreza do país, baixa taxa de alfabetização e grande concentração de riqueza, decorrentes do processo de dependência histórica dessa região à cultura do cacau. No estado do Pará, a exploração do cacau não constitui monocultura, e com outras alternativas de cultivo, o produtor rural apresenta melhor sobrevivência na agricultura (COSTA; SOARES, 2016).

No final da década de 1970, o Brasil chegou a ocupar o segundo lugar de maior produtor mundial de cacau, no entanto a produção foi diminuindo, especialmente na década de 1990, quando a doença vassoura-de-bruxa afetou profundamente a produção, reduzindo-a em 60% (SOUZA; JESUS, 2017).

Os dados de produção de 2020, divulgados pelo IBGE, confirmam o Pará e a Bahia como os principais produtores de amêndoa de cacau do Brasil, responsáveis por, aproximadamente, 93,5% de toda a produção nacional. Uma pequena parcela é produzida por estados como o Espírito Santo, Rondônia e Minas Gerais (SOUZA; JESUS, 2017).

A região Nordeste passou a contar com o estado do Ceará como produtor de cacau, que em 2020 produziu 2,0 ha da cultura e já em 2021 passou a produzir 9,0 ha. No

Ceará, o rendimento médio da cultura é de 2.500 kg/ha, o maior entre os estados produtores em 2020 (IBGE, 2022).

Tabela 1 – Produção em toneladas e rendimento médio (kg/ha) de cacau em amêndoa no Brasil no ano de 2020 nos Brasil.

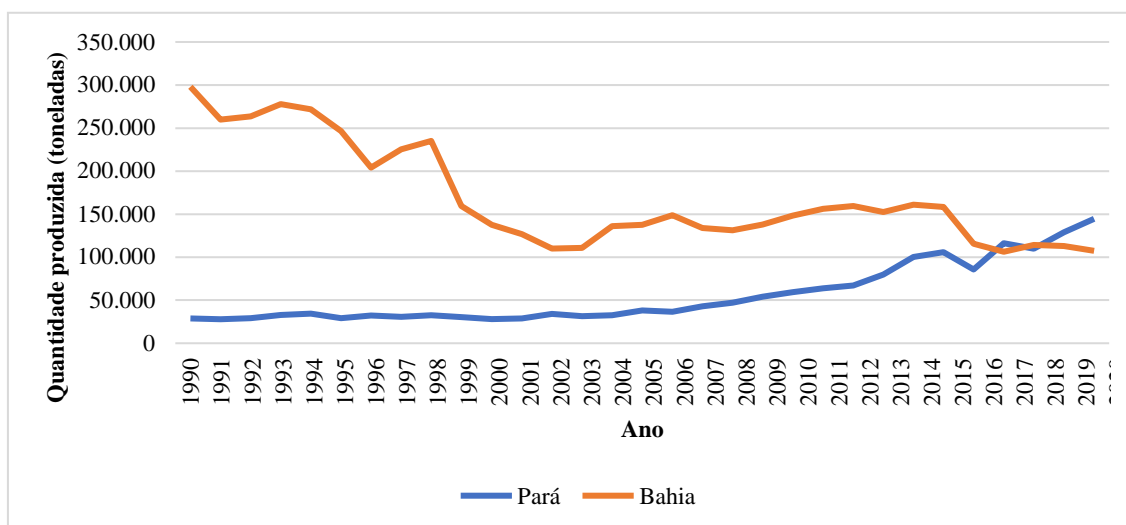
Estado	Produção (t)	Rendimento (kg/ha)
Pará	144.682	964
Bahia	107.499	262
Espírito Santo	11.305	658
Rondônia	5.069	550
Amazonas	685	556
Mato Grosso	366	582
Minas Gerais	108	857
Roraima	12	1.000
Ceará	5	2.500

Fonte: IBGE (2023). Elaborado pela autora.

De acordo com a Tabela 1, em 2020 a maior produção cacauera do Brasil esteve concentrada no estado do Pará, que produziu mais de 140 mil toneladas de cacau em amêndoas, seguido da Bahia com 107 toneladas produzidas.

Dentro do estado do Pará, há destaque para algumas regiões produtoras, que foram se tornando polos cacaueros, à medida que a Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacauera - CEPLAC lá se instalava: Polo Transamazônica, Polo Médio Amazonas e Polo Região Bragantina.

Figura 4 - Evolução da quantidade produzida de cacau em amêndoas (toneladas) nos estados do Pará e da Bahia.



Fonte: IBGE (2023). Elaborado pela autora.

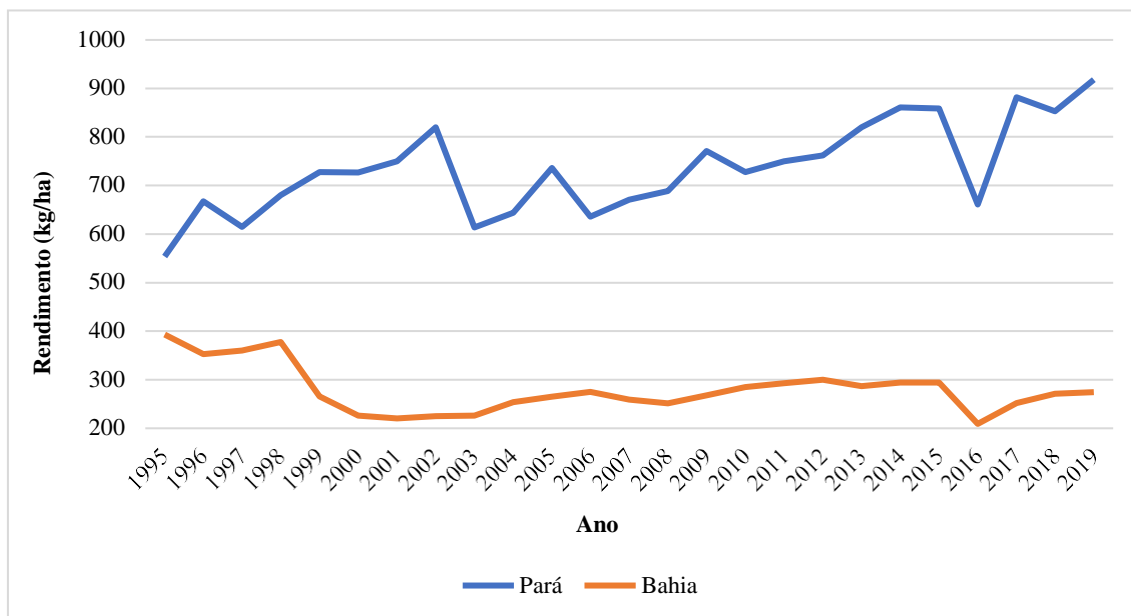
Em termos de quantidade produzida em toneladas de cacau, conforme a Figura 4, o estado da Bahia durante os anos analisados, permaneceu em primeiro lugar até 2016. Entretanto verifica-se que houve tendência de redução da produção do período que vai de 1990 a 1999, ocorrendo, contudo, mudanças nessa tendência no final do período.

Já o estado do Pará no ano de 2019, teve uma produção de aproximadamente 130.000 toneladas, sendo responsável por mais de 49% da produção nacional, ultrapassando o estado da Bahia.

No Norte do Espírito Santo e de Minas Gerais encontram-se apenas 2,8% da área colhida de cacau nacional. Entretanto, isso equivale a 94,7% da área colhida do Sudeste, o qual é o segundo maior exportador brasileiro de cacau e seus produtos (BRAINER, 2021).

Vale ressaltar que os estados do Pará e do Espírito Santo são os únicos que produzem quantidade de cacau suficiente para o seu consumo interno, e por esse motivo, praticamente, não recorrem às importações (BRAINER, 2021).

A tabela 1 mostra o rendimento médio da produção de cacau em amêndoas no ano de 2020 em todos os estados produtores do Brasil, evidenciando o Ceará como líder em produtividade, seguido de Roraima, Pará, Minas Gerais, Mato Grosso, Espírito Santo, Amazonas e Rondônia. Pode-se ver também a baixa produtividade da Bahia neste ano. No Ceará, o fator insolação melhora a produção, fazendo com que a produção seja precoce e, além disso, o estado não apresenta problemas com doenças fúngicas como a vassoura-de-bruxa (“Governo do Estado do Ceará”, 2021).

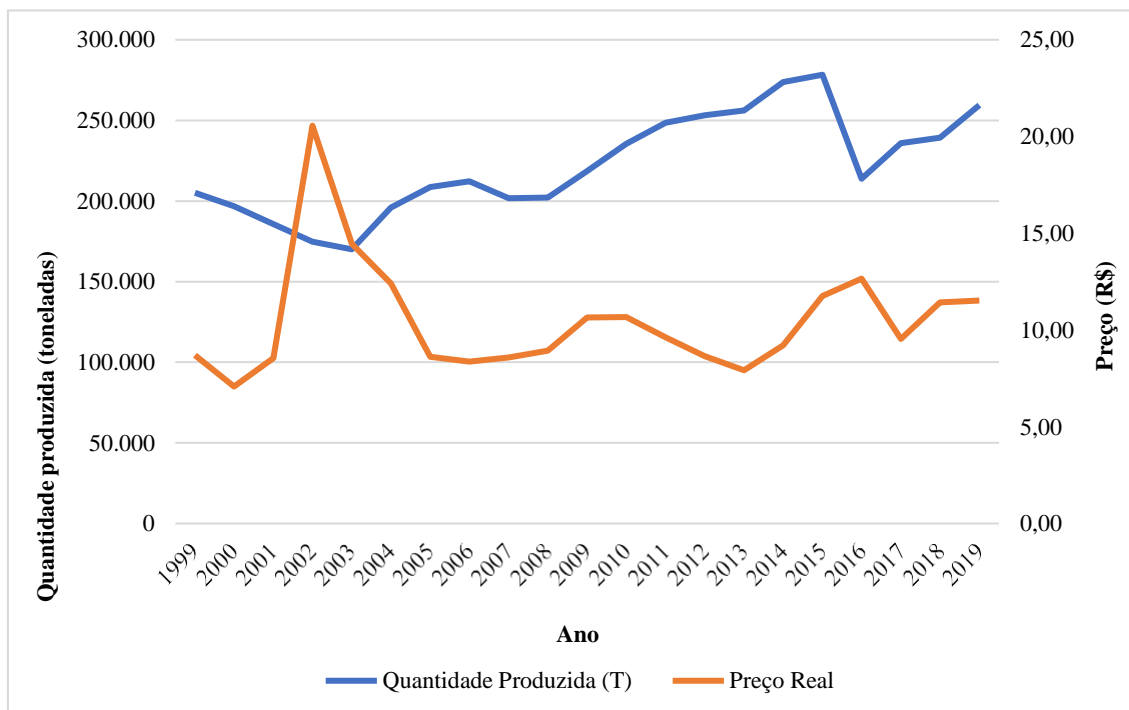
Figura 5 - Rendimento médio da produção (kg/ha) de cacau em amêndoas nos estados do Pará e da Bahia.

Fonte: IBGE (2023). Elaborado pela autora.

Embora a área colhida com cacau no estado da Bahia tenha sido maior do que do estado do Pará durante todos os anos analisados, assim como sua produção (exceto a partir de 2017), em termos de produtividade, o estado do Pará apresentou maiores valores de rendimento, de acordo com a Figura 5.

Conforme Landau, Silva e Moura (2020), a queda no rendimento médio da produção na década de noventa na Bahia pode ser explicada pela alta incidência da doença “vassoura-de-bruxa” registrada inicialmente em 1989 no Sul da Bahia. Nos anos seguintes, a doença se dispersou pela região, comprometendo a produtividade e qualidade dos frutos. A recuperação da cacauicultura baiana e controle da doença acontece a partir da década de 2000.

Embora o Pará seja líder em produtividade, o estado processa apenas 1% das amêndoas que são produzidas no estado e o restante segue para o Sul da Bahia, onde estão localizadas as indústrias de processamento das grandes compradoras de cacau (moageiras) (SILVA, 2017). O estado da Bahia é responsável por grande parte do processamento inicial do cacau no Brasil, pois possui três indústrias situadas no município de Ilhéus (GOMES; PIRES, 2015).

Figura 6 - Evolução da produção e preço do cacau em amêndoas no Brasil.

Fonte: IBGE (2023). Elaborado pela autora.

No final da década de 1980, a atividade cacaeira foi afetada por uma grave crise causada pelo aparecimento e pela propagação da doença “vassoura-de-bruxa”, o que refletiu diretamente na quantidade produzida, que apresentou declínio, de 1995 até aproximadamente o ano de 2003, ainda conforme pode-se observar na Figura 6.

A produção voltou a crescer, a partir de 2004, resultado da adoção de tecnologias desenvolvidas pela pesquisa e assistência técnica dos centros da Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC), órgão do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

A sazonalidade é a variação na produção ao longo do ano e, no mercado do cacau, ela influencia diretamente na instabilidade da renda do produtor, pois devido à pouca especialização, ao manejo inadequado e ao clima, há diferença significativa entre produção na época das águas e a produção na época das secas, o que gera problemas no mercado, já que a demanda é constante o ano todo, para uma oferta bem maior no período chuvoso. Na Bahia, a produção do cacau está concentrada nos meses de junho, julho, outubro e novembro e devido a uma maior oferta nesse período, os preços apresentam-se mais baixos do que na entressafra, que ocorre de janeiro a março (ZUGAIB; BARRETO; SANTOS, 2015).

Já no estado do Pará, há a tendência de os preços serem mais altos no meio do ano e menores no início e final do ano (HOMMA, 1978). Em Medicilândia – maior produtor de cacau no estado do Pará - a safra ocorre entre maio e agosto e, esporadicamente, a entressafra (safrinha) ocorre entre novembro e janeiro (“AGRISHOW DIGITAL”, 2023).

3. METODOLOGIA

3.1 Séries temporais

Quando se está interessado em compreender o comportamento de uma variável, a exemplo do preço, inflação e taxa de câmbio, é comum coletar seus valores, agrupá-los em bancos de dados em uma determinada frequência temporal desejada e construir, a partir deles, um gráfico. Provavelmente esse gráfico irá mostrar dois componentes principais de uma série temporal: a sazonalidade e a tendência.

A fase inicial se refere à análise do padrão (movimentos de alta e baixa) que se repete anualmente e a segunda refere-se ao comportamento ascendente ou descendente da série. Há ainda o componente cíclico, que diferentemente do sazonal, ocorre em períodos não fixos. Para concluir os elementos constituintes de uma série temporal, tem-se o componente irregular, puramente aleatório (KLEINSCHMIDT, 2019).

A análise de trajetória exige estudos na forma de séries temporais pelo fato de os acontecimentos (e dados) do passado influenciarem no futuro (WOOLDRIDGE, 2008). As séries temporais objetivam investigar o mecanismo gerador (qual o evento que as origina) ao longo do tempo; fazer previsões dos valores futuros da série, que podem ser de curto e longo prazo; descrever o seu comportamento (sazonalidade e tendência); procurar periodicidades relevantes (MORETTIN; TOLOI, 2006).

Quando as séries temporais não apresentam padrões específicos de comportamento, ocorrem os chamados processos estocásticos, que são coleções de variáveis aleatórias ordenadas no tempo. Uma variável aleatória, ou estocástica, é aquela que pode assumir qualquer valor desconhecido (GUJARATI; PORTER, 2011).

3.2 Estacionariedade

Conforme Kleinschmidt (2019), um processo estocástico estacionário é aquele cuja variação e padrão de variação são constantes no tempo e não há tendência. Na visão

de Gujarati e Porter (2011), uma série temporal é não estacionária quando a sua média varia com o tempo, ou sua variância varia com o tempo, ou ainda, ambas variam com o tempo. Do contrário, uma série temporal será estacionária se a média, a variância e a autocovariância permanecerem constantes ao longo do tempo. Um dos exemplos de séries estacionárias é o chamado ruído branco, que é uma série com as seguintes características: média zero, variância constante e autocorrelação nula (KLEINSCHMIDT, 2019).

Para determinar o processo gerador de uma série temporal é necessário que essa série seja estacionária, e caso ela não o seja, é necessário diferenciá-la a fim de torná-la estacionária (KLEINSCHMIDT, 2019).

A importância de saber se uma série é ou não estacionária está ligada ao fato de que, uma série estacionária permite, baseado em seu histórico de dados, construir um cenário futuro possível.

Para verificar se a série temporal em questão é estacionária, é necessário se valer de alguns testes, como a análise gráfica, correlograma e teste de raiz unitária desenvolvido por Dickey e Fuller.

O teste de Dickey e Fuller possui duas hipóteses: Hipótese nula (H_0): existe raiz unitária, ou seja, a série não é estacionária; e Hipótese alternativa (H_1): não existe raiz unitária, ou seja, a série é estacionária. Conforme Kleinschmidt (2019) ele pode ser estimado de três formas:

$$\Delta y_t = \alpha y_{t-1} + u_t$$

$$\Delta y_t = \mu + \alpha y_{t-1} + u_t$$

$$\Delta y_t = \mu + \delta t + \alpha y_{t-1} + u_t$$

Entretanto, em todas as equações acima, supõe-se que u_t é um ruído branco. Quando isso não acontece, adiciona-se a variável Δy_t no lado direito do sinal de igualdade das equações, processo esse que se chama teste de Dickey-Fuller Aumentado (DFA), o teste mais usado na literatura de econometria para verificar a existência de raiz unitária (KLEINSCHMIDT, 2019).

Há também o teste de Phillips—Perron, que permite analisar a presença de raiz unitária quando a variância populacional verdadeira e a variância dos resíduos não são semelhantes. Entretanto, quando não há diferença entre essas variáveis - não existe correlação dos resíduos - e com isso, o teste PP converge para os mesmos resultados do teste ADF (MARGARIDO E ANEFALOS, 1999).

Quando a série é estacionária em nível, isso quer dizer que a série é integrada de ordem zero representada simbolicamente por $I(0)$. Mas se é preciso diferenciar a série

temporal para que ela se torne estacionária, fala-se em ordem de integração das séries. Se uma série precisa ser diferenciada uma vez para que se torne estacionária, ela é dita de ordem 1 ou $I(1)$ e assim sucessivamente (KLEINSCHMIDT, 2019).

Ocorre a regressão espúria ou sem sentido quando, ao observar um gráfico com duas variáveis que seguem a mesma direção, como se o comportamento de uma dependesse da outra, mas essa relação é apenas numérica e não econômica, chamamos esse resultado de espúrio (KLEINSCHMIDT, 2019).

Regressão espúria ou sem sentido, pode ser definida da seguinte forma, de acordo com Gujarati e Porter (2011): ainda que a regressão de uma variável sobre a outra mostre uma relação significativa, não existe qualquer relação verdadeira entre elas.

3.3 Vetor Autorregressivo (VAR)

O VAR é um modelo muito utilizado para verificar a evolução e as interdependências entre as séries temporais, capturando relações de curto prazo entre as variáveis estacionárias (SILVA, 2015). É comum lidarmos com modelos com uma variável dependente (exógena) e outra variável explicativa (endógena). Todas as variáveis devem ser tratadas em pé de igualdade, sem distinguir variáveis endógenas e exógenas (GUJARATI; PORTER, 2011).

O Vetor Autorregressivo (VAR) permite que se expressem modelos econômicos completos e que seus parâmetros sejam estimados, diferente de modelos univariados, que são limitados para expressar modelos econômicos (BUENO, 2011). Para estimar o VAR, deve-se seguir os seguintes passos, conforme Kleinschmidt (2019):

- 1- Verificar se as séries são estacionárias.
- 2- Se as variáveis não forem estacionárias, modificamos o modelo a fim de incorporar as séries em primeira diferença.
- 3- Escolher o grau de defasagem das séries no modelo.
- 4- Estimamos o modelo VAR na defasagem escolhida no passo 3.

3.4 Cointegração

Para evitar que haja uma relação espúria entre duas variáveis, é preciso verificar se elas são estacionárias, e caso não o sejam, é necessário diferenciá-las a fim de torná-las estacionárias e rodar a regressão estabelecendo relação estatística entre elas.

Caso essas variáveis sejam cointegradas, não é necessário fazer essa diferenciação, basta estimar a regressão, estabelecendo uma relação de longo prazo. É como se houvesse um elo entre as duas séries não estacionárias que proporcionasse um equilíbrio de longo prazo entre elas. Chamamos isso de cointegração (KLEINSCHMIDT, 2019).

Quando a regressão de uma série temporal não estacionária contra uma ou mais séries temporais não estacionárias não resultar em uma regressão espúria, diz-se que as séries temporais em estudo são cointegradas, ou falando em termos econômicos, há uma relação de longo prazo ou de equilíbrio entre elas (GUJARATI, 2019). Ou ainda, de acordo com Gujarati e Porter (2011) “cointegração significa que, a despeito de serem individualmente não estacionárias, uma combinação linear de duas ou mais séries temporais pode ser estacionária”.

Para que haja cointegração existem duas condições a serem satisfeitas: 1) deve haver raiz unitária para as variáveis em nível e 2) os resíduos não devem possuir raiz unitária.

Existem testes para verificar a existência de cointegração entre séries temporais. Um deles é o teste de Engle & Granger, que consiste em: 1) verificar o grau de integração entre as séries; 2) rodar a regressão com as variáveis em nível; e 3) aplicar o teste DFA nos resíduos. A hipótese nula ou H_0 do teste é raiz unitária para os resíduos, quer dizer que não existe cointegração entre as variáveis. Há também o teste de cointegração de Johansen, uma metodologia que permite estimar o Vetor Modelo de Correção de Erros (VECM) simultaneamente aos vetores de cointegração (BUENO, 2011).

3.5 Vetor Modelo de Correção de Erros (VECM)

Um caso especial de VAR é o Modelo de Vetor de Correção de Erros (*Vector Error Correction Model* - VECM), usado para captar relações de longo prazo, e aplicável quando as variáveis do modelo são integradas de ordem 1 e são cointegradas (resíduos de regressão de uma sobre a outra são estacionários, ou seja, $I(0)$) (SILVA, 2015).

No curto prazo há desvios da relação de equilíbrio a longo prazo, chamado de erro de equilíbrio, pois expressa os desvios temporais de equilíbrio de longo prazo. O Vetor Modelo de Correção de Erros (VECM) corrige esses desequilíbrios e nos mostra a taxa à qual o sistema retorna ao equilíbrio após os desvios (GUJARATI; PORTER, 2011).

O modelo vetor de correção de erros é uma versão mais completa do Vetor Autorregressivo (VAR), pois o VAR com variáveis não estacionárias, mas diferenciadas, omite variáveis relevantes e o VECM corrige esse problema (BUENO, 2011). Ainda de acordo com o autor, o modelo vetor de correção de erros possui significado econômico, pois suas variáveis, em virtude da dinâmica comum, têm um componente de longo prazo e um de curto prazo.

Para estimar o VECM, todas as variáveis precisam ter a mesma ordem de integração para que possam ser cointegradas, e devem ser estacionárias em suas diferenças, além de esperar-se que os termos de erro sejam um ruído branco (BUENO, 2008).

3.6 Base de dados

Foram utilizados os seguintes dados, na periodicidade de 1994 a 2020: Valor FOB (US\$) do cacau para os estados do Pará, da Bahia e do Espírito Santo, os quais foram coletados no site ComexStat (Detalhamento Capítulo SH2); Quantidade produzida (em toneladas) de cacau (em amêndoas) nos estados do Pará, da Bahia e do Espírito Santo, os quais foram coletados no Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA); Valor da produção (em R\$) de cacau nos estados do Pará, da Bahia e do Espírito Santo, os quais foram coletados no Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). Todos os valores foram deflacionados com o uso do IGP-DI, coletado no IPEADATA; Taxa de câmbio (R\$/US\$), a qual foi coletada no IPEADATA; Preço médio por tonelada de cacau (PMC), o qual foi obtido pela razão entre a soma dos valores da produção de cacau pela soma da quantidade produzida de cacau (QPC) pelos três estados, conforme Equação 1:

$$PMC_{it} = \frac{\sum_{i=1}^n VPC_{it}}{\sum_{i=1}^n QPC_{it}} \quad (1)$$

Onde:

t = anos (t=1994, 1995... 2020).

i = Estados (Pará, Espírito Santo e Bahia).

Exportação (em R\$) (EXP), a qual foi obtida pela multiplicação entre a soma dos valores FOB e a taxa de câmbio (TC), deflacionando-se o valor da multiplicação, conforme Equação 2:

$$EXP_t = (\sum_{i=1}^n FOB_i \times TC) \times \text{deflator} \quad (2)$$

Onde:

t = anos, t=1994, 1995... 2020.

i = Estados (Pará, Espírito Santo e Bahia).

Os dados foram dispostos em uma planilha do software Microsoft Excel. Os dados relativos à Exportação de cacau – EXP (em R\$), Quantidade Produzida de Cacau - QPC (referente a soma dos valores dos 3 estados) e Preço Médio por tonelada de Cacau - PMC foram transformados em logaritmos naturais para serem utilizados nas análises de dados no software R.

3.7 Análise de dados

O teste de estacionariedade utilizado foi o de Dickey-Fuller Aumentado e o teste de cointegração utilizado foi o de Johansen. Ao constatar a estacionariedade das variáveis foi estimado o Modelo de Vetor de Correção de Erros (*Vector Error Correction Model - VECM*), conforme Equação 3, em que $\Delta \ln EXP$ a primeira diferença para as exportações de cacau; $\Delta \ln PRODC$ é a primeira diferença da variável dependente (produção de cacau); $\Delta \ln PMC$ é a primeira diferença para a variável preço do cacau; δ_{ij} são os parâmetros associados às variáveis independentes; j representa as defasagens (*lags*) para o modelo VECM determinado por meio dos critérios de informação; ECT_{t-1} é o termo de correção de erro, o qual demonstra a relação de equilíbrio de longo prazo entre as variáveis; λ é o coeficiente de ajuste, que representa a velocidade e direção do ajuste de equilíbrio no longo prazo; e u_t é o termo de erro aleatório.

$$\Delta \ln EXP_t = \sum_{j=1}^q \delta_{3j} \Delta \ln EXP_{t-j} + \sum_{j=1}^q \delta_{1j} \Delta \ln PRODC_{t-j} + \sum_{j=1}^q \delta_{2j} \Delta \ln PMC_{t-j} + \lambda ECT_{t-1} + u_t \quad (3)$$

Para verificar a integridade do modelo VECM foram realizados os testes de correlação serial de Breusch-Godfrey; teste Portmanteau de autocorrelação dos resíduos; teste para verificar a existência de variância condicional heteroscedástica (ARCH); e teste Jarque-Bera de normalidade dos resíduos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Mercado brasileiro de cacau

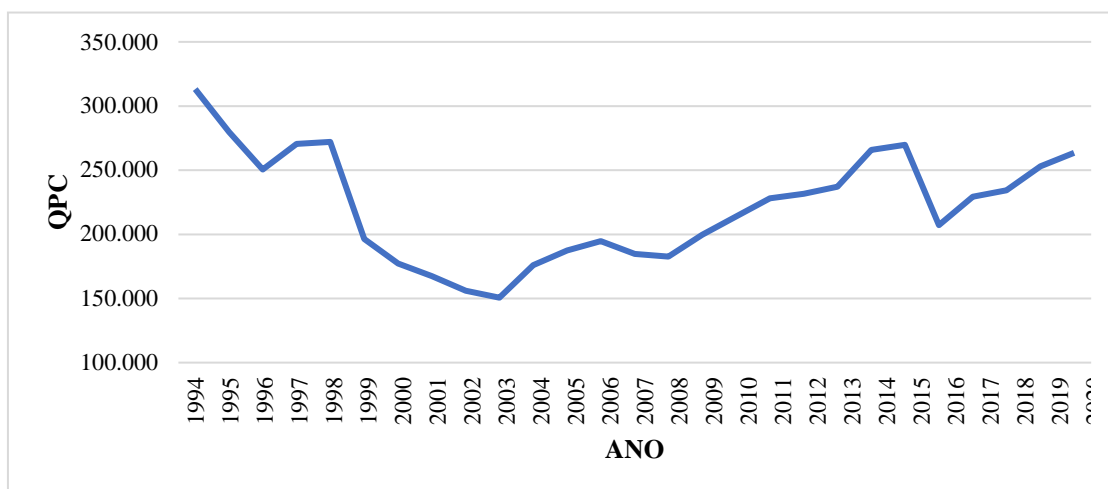
A Figura 7 apresenta a evolução da produção de cacau no Brasil durante o período analisado. Primeiramente, vale ressaltar que o maior desempenho da produção cacaueira no Brasil se deu no ano de 1986, com uma colheita equivalente a quase 460 mil toneladas de cacau, resultado da combinação de uma área plantada de 657 mil hectares e uma produtividade de 700 quilos por hectare (FIESP, 2021). Entretanto, analisando o gráfico, nota-se que a variável QPC apresentou seu menor valor em 2003, resultado de uma grave crise estrutural e conjuntural causada pelo aparecimento e a propagação da doença vassoura-de-bruxa na década de 1980. Vale ressaltar que a cacaucultura brasileira, antes da chegada da vassoura-de-bruxa já se encontrava em contexto frágil, pois a diminuição das receitas dos produtores (causada pela queda no preço mundial do cacau nos anos 1970), a produção diminuída pela estiagem prolongada na Bahia, a restrição do crédito público e as dificuldades financeiras adicionais dos produtores (devido aos distúrbios macroeconômicos no Brasil entre 1980 e 1994) dificultavam a capacidade de resposta ao problema fitossanitário (COSLOVSKY, 2023).

Os principais fatores que contribuíram para o declínio da atividade cacaueira baiana no final da década de 1980 foram a queda do preço, a introdução do fungo causador da vassoura-de-bruxa e o envelhecimento das plantações, as quais na época possuíam mais de cem anos (CARVALHO; NETO; PINHEIRO, 2020). A partir de tais perdas nas lavouras cacaueiras causadas pela doença e em razão do aumento do consumo interno, o Brasil passou da condição de exportador a importador de cacau, a fim de suprir o desabastecimento da indústria processadora.

A crise da doença vassoura-de-bruxa passou a ser combatida com a adoção de tecnologias desenvolvidas pela Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (Ceplac), o que fez a produção voltar a crescer, o que pode ser percebido no comportamento da variável QPC a partir do ano de 2003 a 2020.

O Brasil, junto à Gana e à Nigéria, formava o famoso “Trio” das potências mundiais do cacau, o qual contribuía com cerca de 60% dos grãos, manteiga e óleo para o mercado global, na década de 1970, entretanto, esse grupo representou em 2021, apenas 28% de contribuição para a produção global, o que pode ser atribuído a diversos fatores como doenças e variações climáticas (ETAWARE, 2022).

Figura 7- Evolução da variável quantidade produzida de cacau (toneladas) no Brasil de 1994 a 2020.



Fonte: IBGE (2023). Elaborado pela autora.

Nota: QPC= quantidade produzida de cacau (em toneladas).

O Brasil exporta cacau em amêndoas desde 1961, entretanto a partir de 1992 passou também a importá-lo (CUENCA; NAZÁRIO, 2004). Em 1990, as exportações de cacau e derivados foram de 244 mil toneladas e receitas de US\$ 336 milhões, enquanto em 2002, caíram para um volume de 32 mil toneladas e receita de US\$ 82 milhões (AGRIANUAL, 2004) (Tabela 8). Essa diminuição foi devida, principalmente, pelo declínio da cultura, resultado da doença vassoura-de-bruxa. Tal decréscimo também foi influenciado pela falta de organização e de inovação por parte dos cacauicultores, os quais vendem seu produto com baixo valor agregado aos atacadistas exportadores ou às indústrias multinacionais, as quais impõem os preços aos produtores.

Além disso, houve o crescimento da produção na África Ocidental e no Sudeste Asiático, causado pelos bons preços alcançados na década de 1970 (CUENCA; NAZÁRIO, 2004). Acredita-se que a introdução da cultura do cacau na África foi no ano de 1822, mais especificamente na ilha do Príncipe por José Ferreira Gomes, nascido no Brasil, que o teria levado do nosso país para a ilha, que de 1859 a 1861, já produzia uma média de 163 t de cacau (SEIBERT, 2008).

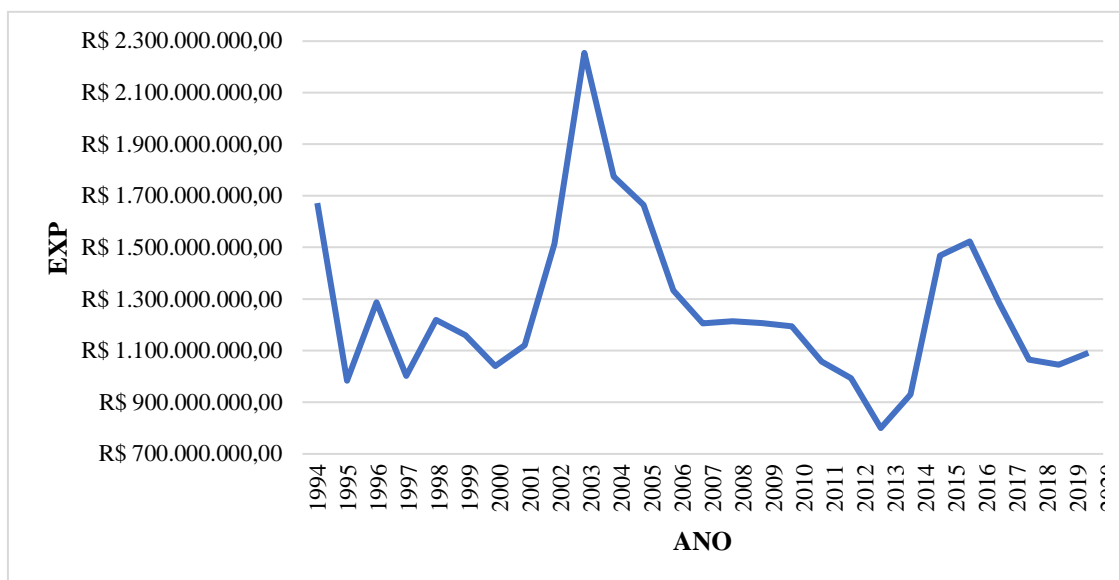
Em relação à exportação brasileira de derivados de cacau, de 1961 a 1990, o cacau em amêndoas representou o seu maior fluxo, enquanto a partir de 1990 a *commodity* sofreu uma redução em sua quantidade exportada, ganhando destaque então a manteiga de cacau (CONCEIÇÃO; SOARES; LISBOA, 2022). De acordo com a FAO, entre 1997

e 2016, o Brasil importou mais amêndoas de cacau do que exportou para suprir a queda da produção interna e atender a demanda interna da indústria moageira e chocolateira.

O desempenho do Brasil na comercialização mundial de cacau e seus derivados têm uma importância relativamente pequena se comparada às demais atividades agropecuárias brasileiras e especialmente quando se fala na exclusiva exportação de amêndoas de cacau. Soma-se ainda a existência do trabalho escravo e infantil, que mancham a competitividade do sistema brasileiro em escala global, o qual tem se preocupado cada vez mais com sustentabilidade e geração de valor social (MEDINA; CRUZ, 2021).

Há de se ressaltar que à medida que a produção nacional de amêndoas de cacau diminui, o preço pago ao cacau pelas moageiras aumenta. Com o grande aumento de preço do cacau no Brasil, o produtor passa a receber mais entregando suas amêndoas às moageiras de Ilhéus do que receberia ao entregar nos EUA. Entretanto, há períodos – como de 2014 a 2016 –, que essa relação se inverte, ou seja, o preço da Bolsa de Mercadorias de Nova York é maior que o preço para a entrega em Ilhéus o que pode ser devido às desvalorizações do real frente ao dólar (COSLOVSKY, 2023).

Figura 8 – Evolução da variável exportação (R\$) de cacau no Brasil de 1994 a 2020.



Fonte: COMEXSTAT, Capítulo SH2 (2023). Elaborado pela autora.

Nota: EXP= exportação de cacau (em reais).

Em 2017, os preços da amêndoa de cacau apresentaram decréscimos, em decorrência de uma expectativa de boa safra (SOUZA; JESUS, 2017). Já a partir de 2018 até 2019, houve uma tendência de alta nos preços, já que a demanda por derivados da

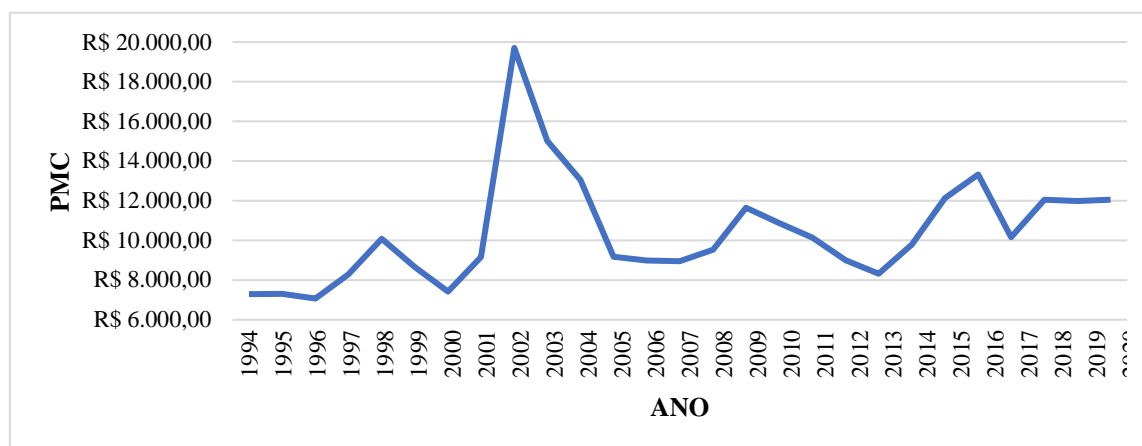
amêndoa aumentou os preços a nível mundial. Os preços da amêndoa no Brasil são influenciados pelo que ocorre no mercado internacional, notadamente pelas condições nos países africanos (maiores produtores da *commodity*), uma vez que a relevância cacauera do Brasil no mercado mundial é menor e, portanto, pouco afeta os preços, mas acaba sofrendo forte influência destes (SOUZA, 2019).

Analisando o histórico do mercado, os preços atrativos no mercado internacional do cacau estimularam os produtores, notadamente do Sul da Bahia, a utilizarem suas áreas produtivas para o cultivo do cacau, reduzindo a atividade agrícola da região a uma monocultura e dessa forma, eventuais mudanças nesse mercado, impactam fortemente a economia local (ARAÚJO; SILVA; MIDDLEJ, 2005).

Com a presença de muitos produtores de cacau e com a existência de poucos compradores dessas amêndoas, o mercado cacauero brasileiro estruturou-se em um oligopsônio, no qual os preços são estabelecidos pelos poucos compradores, caracterizando pouco poder de barganha por parte do produtor, o que causa enfraquecimento de alguns elos da cadeia produtiva (FONTES, 2013)

O preço mundial das amêndoas possui o poder de influenciar também nas exportações de cacau: quando o preço a nível internacional está mais baixo, há um aumento na demanda das exportações, o que por sua vez diminui os estoques de cacau (APPLANAIDU et al., 2009)

Figura 9 – Evolução da variável preço médio (R\$) de cacau no Brasil de 1994 a 2020.



Fonte: IBGE (2023). Elaborado pela autora.

Nota: PMc= preço médio de cacau (em reais por tonelada).

4.2 Modelo de correção de erros

Considerando o histórico brasileiro da produção cacauceira e sua importância para alguns estados brasileiros, este trabalho buscou relacionar temporalmente as variáveis Exportação de cacau (EXP), Quantidade produzida de cacau (QPC), Preço médio de cacau (PMC) através de um modelo de vetor de correção de erros. Ao estimar tal modelo foi possível determinar se há cointegração entre estas variáveis e como o preço e o mercado externo interferem na produção nacional.

Trabalhos anteriores, como o de Conceição, Soares e Lisboa (2022) e Santos, Cavalcante e Silva Filho (2013) já realizaram estudos sobre mercado cacauceiro brasileiro, mas neste modelo buscou-se verificar se a exportação cacauceira brasileira é dada pelo preço do cacau e por sua produção e quanto tais variáveis influenciam na produção.

Para verificar a estacionariedade das séries de produção, exportação e preços do cacau no Brasil (EXP, QPC e PMC), todas elas foram transformadas em logaritmo natural, em seguida foi aplicado o teste Dickey-Fuller aumentado (teste ADF) considerando os três modelos (com constante e tendência; somente constante e; sem constante e sem tendência). As variáveis não se demonstraram estacionárias em nível – I(0) – para nenhum dos modelos, pois os valores calculados (τ_{calc}) são menores que os valores críticos ($\tau_{1\%}$ e $\tau_{5\%}$) nos três modelos analisados, mas ao realizar a primeira diferença – I(1) -, todas demonstraram ser estacionárias para o modelo com constante e com tendência (Tabela 2). Conceição, Soares e Lisboa (2022), mensurando a relação entre exportação de derivados de cacau, preço internacional do produto, taxa de câmbio e renda mundial, constataram que tais variáveis também não são estacionárias em nível, mas tornam-se estacionárias ao fazer a primeira diferença. Da mesma forma, Amorim, Sousa e Coronel (2013) encontraram estacionariedade de ordem 1 para as variáveis exportação, preço interno, renda e taxa de câmbio.

Tabela 2 – Teste de estacionariedade: Dickey-Fuller Aumentado (ADF) – estatística tau (τ) – para o modelo com constante e tendência; teste Phillips—Perron de raiz unitária (Teste PP)

Variáveis	Diferença	Teste ADF		Teste PP
		Defasagens	Estatística	Estatística
<i>lnEXP</i>	I(0)	2	-3,09	-15.22
<i>lnQPC</i>	I(0)	1	-2,14	-5,53
<i>lnPMC</i>	I(0)	2	-3,22	-13.75
<i>lnEXP</i>	I(1)	2	-4,46 *	-26.51 *
<i>lnQPC</i>	I(1)	1	-3,98 *	-22.11 *
<i>lnPMC</i>	I(1)	2	-4,55 *	-22.29 *

Fonte: Elaborado pela autora (2023). * Série estacionária e significativa a 5%.

A determinação do número de defasagens do modelo VAR foi realizada pelos seguintes testes de critérios de informação: Akaike Information Criterion (AIC), Final Prediction Error (FPE), Schwarz Bayesian Criterion (SC) e Hannan-Quinn Criterion (HQ), conforme Tabela 3. Foram selecionadas 2 defasagens conforme os critérios SC e HQ.

Tabela 3 – Determinação do número de defasagens do modelo VAR.

Defasagens	SC	AIC	HQ
1	-10,70	-11,29	-11,14
2	-11,09	-12,12	-11,86
3	-10,49	-11,97	-11,60
4	-10,37	-12,30	-11,81

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Nota: Os critérios SC e HQ indicam como 2 defasagens o recomendado (em negrito).

Sabendo que as variáveis são integradas de ordem I(1), verificou-se a cointegração de longo prazo utilizando o teste de Johansen (Tabela 4). O teste de cointegração de Johansen demonstra que as variáveis EXP, QPC e PMC são cointegradas com um vetor de cointegração – demonstrando a existência de uma relação de longo prazo entre as variáveis - observável pela estatística traço e autovalor máximo, acima do valor crítico de 5%. Amorim, Sousa e Coronel (2013) também encontraram apenas uma relação de equilíbrio entre as variáveis exportação de cacau, renda, preço interno e taxa de câmbio. Uma vez que tais resultados mostram o número de vetores de cointegração maior que zero e menor que o número de variáveis, optou-se por usar o Modelo Vetorial de Correção de Erro (VECM) para as estimativas das elasticidades de curto e longo prazo (DUARTE; HIDALGO, 2017).

Tabela 4 – Teste de Cointegração de Johansen (traço e autovalor máximo).

Vetores	Teste	Estatística	Valor crítico a 1%	Valor crítico a 5%	Valor a 10%
r=0	Traço	36,47	37,22	31,52	28,71
	Autovalor	23,07	25,75	21,07	18,9
r<=1	Traço	13,39	23,52	17,95	15,66
	Autovalor	13,35	19,19	14,9	12,91
r<=2	Traço	0,04	11,65	8,18	6,5
	Autovalor	0,04	11,65	8,18	6,5

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

A partir do vetor de cointegração encontrado, estimou-se o modelo de vetor de correção de erros (VECM), que captura as relações de longo e de curto prazo, assim como inclui o termo de correção de erros, o qual representa a velocidade de ajuste entre os desvios de curto prazo e o equilíbrio de longo prazo. No modelo de correção de erros, os coeficientes traduzem as elasticidades, ou seja, quanto a variável dependente (EXP) varia se a variável independente (PMC e QPC) se alterar em 1%.

Analisando os resultados do modelo (Tabela 5), nota-se que a exportação de 2 anos atrás ($\Delta \ln \text{EXP} (-2)$) influencia positivamente na exportação atual, ou seja, quando a exportação do cacau em amêndoas aumenta, o mercado tende a responder com um incremento maior dessas vendas para fora (1% a mais na exportação de 2 anos atrás aumenta em 0,334% a exportação atual). Ao flexibilizar-se para um nível de significância a 10%, a exportação do ano passado ($\Delta \ln \text{EXP} (-1)$) já passa também em influenciar na exportação contemporânea. Esse resultado corrobora com a pesquisa de Zugaib e Barreto (2015), na qual as exportações de cacau são influenciadas pelas exportações defasadas em um ano.

Tabela 5 - Estimativas do VECM:

Coeficiente de longo prazo		Coeficientes de curto prazo	
Regressor	Coeficiente	Regressor	Coeficiente (Erro Padrão)
Constante	-33.66	ECT	-0.562 (0.154)*
<i>lnEXP</i>	1	<i>ΔlnEXP(-1)</i>	0.442 (0.222) **
<i>lnQPC</i>	0.75	<i>ΔlnEXP(-2)</i>	0.334 (0.142)*
<i>lnPMC</i>	0.39	<i>ΔlnQPC (-1)</i>	0.652 (0.236)*
		<i>ΔlnQPC (-2)</i>	-0.092 (0.218)
		<i>ΔlnPMC(-1)</i>	0.509 (0.116)*
		<i>ΔlnPMC(-2)</i>	-0.133 (0.162)

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Nota: * Coeficiente significante a 5%; **Coeficiente significante a 10%.

Constatou-se também que o incremento de 1% na produção de cacau do ano anterior ($\Delta \ln QPC$ (-1), na Tabela 5) leva a um aumento de 0,652% na exportação atual. Wardhany e Adzim (2018) também constataram que, na Indonésia, a produção de cacau em amêndoas afeta significativamente o seu volume exportado. Amoro e Shen (2012), pesquisando os determinantes das exportações agrícolas na Costa do Marfim, concluíram que um aumento da produção de cacau conduz a um aumento das suas exportações e, inversamente, uma redução do consumo interno de cacau conduz ao aumento das exportações de cacau.

A cultura do cacau é permanente – possui longo ciclo vegetativo-, portanto, as expectativas de produção levam em consideração um tempo maior de análise. O cacau possui um ciclo, o qual ocorre da seguinte forma: do plantio a primeira colheita gasta-se aproximadamente 2 anos. Entre o 2º e 4º ano, há colheita dos frutos em todas as estações do ano e a partir do 5º ano, tem-se a produção econômica do cacau (FERNANDES, 2020).

A variável preço do ano anterior ($\Delta \ln PMC$ (-1), na Tabela 5) influencia positivamente na exportação do cacau, conforme diz a teoria econômica (toda vez que o preço de um produto aumenta, a sua quantidade ofertada também aumenta, *coeteris paribus*). Se o preço aumentou 1% no ano anterior, a exportação atual aumenta em 0,509%. Amorim, Sousa e Coronel (2013) encontraram que a quantidade exportada de cacau brasileiro é influenciada, no longo prazo, de maneira positiva, pelo preço real de exportação do cacau. Da mesma forma, Wardhany e Adzim (2018) constataram que o preço internacional do cacau afeta significativamente a exportação da *commodity* na Indonésia. Os aumentos de preços dos produtos de culturas perenes, como o cacau, tendem a contribuir para o incremento na área cultivada - e conseqüentemente na produção - ao longo do tempo, enquanto decréscimos de preços transitórios não reduzem a área produzida. Entretanto, o preço do produto tem influência na redução dos tratamentos culturais e por conseguinte na produção (ARAÚJO, 1997).

O coeficiente de ajuste (λ) da equação de longo prazo (ECT) foi negativo, conforme o esperado, e de valor -0,562, o que significa que, a cada ano, 56,2% do desequilíbrio no mercado de cacau é ajustado, ou seja, é necessário pouco menos de 2 anos para que os desequilíbrios de mercado sejam corrigidos em longo prazo.

Os resultados dos testes foram os seguintes teste Breusch-Godfrey ($X^2 = 66,0$, p-value = 0.127); teste Portmanteau de autocorrelação serial (Q-stat = 81,16, p-value = 0.099); efeito ARCH ($X^2 = 114,0$, p-value = 0.328); Jarque-Bera de normalidade dos resíduos ($X^2 = 1,3175$, p-value = 0.970). Não foi detectado correlação serial e autocorrelação nos resíduos, os quais possuem uma distribuição normal e não há efeito ARCH.

CONCLUSÃO

O mercado cacauero brasileiro tem grande importância socioeconômica a nível nacional, uma vez que é responsável pela geração de milhares de empregos, e em termos internacionais, nosso país tem se destacado como sexto maior produtor de cacau em amêndoas. Entretanto, ao olharmos para a exportação do cacau brasileiro, vemos que pouco o Brasil tem influenciado e participado deste segmento, embora possua grande potencial de desenvolvimento.

Assim, o presente trabalho teve como objetivo compreender qual o efeito de curto e de longo prazo das variáveis preço e produção sobre a exportação de cacau brasileira, e constatou que, em relação a cointegração, existe uma relação de longo prazo entre as variáveis EXP, QPC e PMC, com um vetor de cointegração. Os valores dos coeficientes demonstraram que a velocidade do ajuste dos desequilíbrios do mercado de cacau ocorre em aproximadamente 2 anos.

As variáveis produção e preço com 1 defasagem e a variável exportação com 2 defasagens afetam a exportação de cacau atual com significância a 5%. A exportação de 2 anos atrás também afeta a exportação atual, ao considerarmos 10% de significância. Diante do exposto, sabendo a importância econômica e social da cacauicultura para o Brasil e a necessidade de encontrar soluções a fim de atender às necessidades futuras de consumo nesse mercado, é essencial a realização de estudos sobre a dinâmica da produção de cacau.

Entretanto há de se ressaltar que outros fatores influenciam na produção de cacau tais como área colhida, taxa de juros, doenças como a vassoura-de-bruxa, eventos climáticos, crescimento da indústria chocolateira, dentre outros. Finalmente, recomenda-se para estudos futuros, que tais variáveis sejam incluídas no modelo.

REFERÊNCIAS

AGRISHOW **DIGITAL.** Disponível em:
<<https://digital.agrishow.com.br/culturas/cacau-saiba-tudo-sobre-sua-colheita-e-comercializacao>>.

AGRIANUAL 2004: anuário da agricultura brasileira. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio, 2004.

AMORIM, A. L.; SOUSA, E. P. DE; CORONEL, D. A. Estimativa da oferta de exportação de cacau brasileiro: 1989 a 2012. **Revista Espacios**, v. 34, n. 11, 2013.

AMORO, G.; SHEN, Y. The Determinants of Agricultural Export: Cocoa and Rubber in Cote d'Ivoire. *International Journal of Economics and Finance*, v. 5, n. 1, 2013

APLANAIDU, S. D. A/P et al. Malaysian Cocoa Market Modeling: A Combination of Econometric and System Dynamics Approach. **Munich Personal RePEc Archive**, n. 19569, 2009.

ARAÚJO, A. C. DE; SILVA, L. M. R.; MIDDLEJ, R. R. **Valor da produção de cacau e análise dos fatores responsáveis pela sua variação no estado da Bahia.** Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural - SOBER, 43. **Anais...2005.**

ARAÚJO, A. C. **Os preços do cacau e suas implicações sobre a economia cacaueira baiana. Dissertação.** Universidade Federal do Ceará. Ceará. 107 p. 1997.

BRAINER, M. S. DE C. P. **Produção de cacau: crescer é preciso!** Banco do Nordeste. Caderno Setorial ETENE. [s.l.] Banco do Nordeste, dez. 2021.

BUENO, R. DE L. DA S. **Econometria de Séries Temporais.** [s.l.] Cengage, 2008.

BUENO, R. DE L. DA S. **Econometria de Séries Temporais.** 2ª ed. [s.l.] Cengage Learning, 2011.

CAMPOS, A.; DIAZ, J. C. **Trabalho escravo no cacau da Bahia:** Repórter Brasil. Monitor. São Paulo: Repórter Brasil, nov. 2020.

CARRADORE, C. **Fórum do Cacau**. Disponível em: <<https://forumdocacau.com.br/a-historia-do-cacau/>>.

CARVALHO, J. I. C.; NETO, H. F. S.; PINHEIRO, L. I. F. Da Vassoura-de-Bruxa à Fazenda de Chocolate: A Reconversão Produtiva no Sul da Bahia. **Desenvolvimento em Questão**, n. 53, p. 245–265, 2020.

CONCEIÇÃO, R. L. C. DA; SOARES, N. S.; LISBOA, G. J. Oferta brasileira de exportação de derivados de cacau, 1961-2016. **Novos Cadernos NAEA**, v. 25, n. 1, p. 347–363, 2022.

COSLOVSKY, S. **Oportunidades para o aprimoramento da cacauicultura na amazônia brasileira**. [s.l.] Amazônia 2030 e Infloresta, 2023. v. 55

COSTA, F. M.; SOARES, N. S. **Cacau, riqueza de pobres**. Ilhéus: Editus, 2016.

COULIBALY, S. K.; ERBAO, C. An empirical analysis of the determinants of cocoa production in Cote d'Ivoire. **Journal of Economic Structures**, n. 5, 2019.

CUENCA, M.A.G., NAZÁRIO, C.C. Importância Econômica e Evolução da Cultura do Cacau no Brasil e na Região dos Tabuleiros Costeiros da Bahia entre 1990 e 2002. EMBRAPA, Aracaju-SE, 2004.

Dia rural. Cacau tem o menor nível de importação pela Indústria do BR em 5 Anos. Dezembro, 2022. Disponível em: Cacau tem o menor nível de importação pela Indústria do BR em 5 Anos - Dia Rural. Acesso em: 03/07/2022.

DUARTE, L. B.; HIDALGO, Á. B. O efeito da taxa de câmbio e da renda mundial sobre as exportações do estado da Bahia no período de 2001 a 2016. **Reflexões Econômicas**, v. 1, n. 3, p. 1–20, 2017.

EFRAIM, P.; ALVES, A. B.; JARDIM, D. C. P. Polifenóis em cacau e derivados: teores, fatores de variação e efeitos na saúde. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 14, n. 3, p. 181–201, 2011.

ETAWARE, P. M. Some Identifiable Factors Responsible for the Variation in Cocoa Production in Nigeria and Other Cocoa Producing Nations, Adjudicated by Their Contributions to the Global Market. **Frontiers in Agronomy**, v. 4, 2022.

FAO. **FAO**. Disponível em: <<https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>>.

FERNANDES, E. A. Ciclos econômicos na produção, preço e exportação de cacau no Brasil. **Revista Produção Online**, v. 20, n. 2, p. 684–704, 2020.

FIESP. **AGRONEGÓCIO DO CACAU NO BRASIL: Produção, Transformação e Oportunidades**. [s.l.] Federação das Indústrias do estado de São Paulo, 2021.

FLEXOR, G. A globalização do sistema agroalimentar e seus desafios para o Brasil. **Revista Economia-Ensaio**, v. 20, n. 2, p. 63–95, 2006.

FONTES, M. J. V. **Do cacau ao chocolate: trajetória, inovações e perspectivas das pequenas agroindústrias de cacau/chocolate**. [s.l.] UFRRJ, 2013.

GOMES, A. DA S.; PIRES, M. DE M. **Cacaucultura: estrutura produtiva, mercados e perspectivas**. Ilhéus: Editus, 2015.

GONTIJO, F. J. C. **A cadeia produtiva do cacau brasileiro sob a perspectiva do desenvolvimento rural sustentável**. Brasília: Escola Nacional de Administração Pública, 2020.

Governo do Estado do Ceará. Disponível em: <<https://www.ceara.gov.br/2021/08/31/producao-de-cacau-e-realidade-e-apresenta-bons-resultados-a-partir-de-incentivos-do-governo-do-ceara/>>. Acesso em: 9 dez. 2022.

GUJARATI, D. N. **Econometria: Princípios, teoria e aplicações práticas**. [s.l.] Saraiva Uni, 2019.

GUJARATI, D. N.; PORTER, D. C. **Econometria Básica**. 5^a ed. [s.l.] AMGH, 2011.

HOMMA, A. O. **Análise da variação estacional do preço de cacau nos Estados de Amazonas e Pará**. [s.l.: s.n.].

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA. Acesso em: 22/11/2022)

JÚNIOR, J. L. P. **A inserção do Brasil nas cadeias globais de valor: o caso da indústria de cacau e chocolate**. Florianópolis: Associação Brasileira de Relações Internacionais, 2016. Disponível em: <file:///C:/Users/cliente/Downloads/A%20INSERÇÃO%20DO%20BRASIL

NAS CADEIAS GLOBAIS DE VALOR - O CASO DA INDÚSTRIA DE CACAU E CHOCOLATE.pdf>

KLEINSCHMIDT, V. **Econometria II**. [s.l.] Centro Universitário Leonardo da Vinci - UNIASSELVI, 2019.

KOBLITZ, M. G. B. **Matérias-Primas Alimentícias - Composição e Controle de Qualidade**. [s.l.] Guanabara Koogan, 2011.

LANDAU, E. C.; SILVA, G. A. DA; MOURA, L. Evolução da Produção de Cacau (*Theobroma cacao*, Malvaceae). In: LANDAU, E. C. et al. (Eds.). **Dinâmica da produção agropecuária e da paisagem natural no Brasil nas últimas décadas**. Brasília: Embrapa, 2020. v. 2p. 529–556.

LEITE, L. R. C. **Cacau e chocolate no Brasil: desafios na produção e comércio global**. Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços, 2018. Disponível em: <<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366689/>>

MARGARIDO, M. A.; ANEFALOS, L. C. **Testes de raiz unitária e o software SAS**. Agricultura em São Paulo, v. 46, n. 2, 19-45, 1999.

MEDINA, G. DA S.; CRUZ, J. E. O SISTEMA AGROINDUSTRIAL DO CACAU NO BRASIL: O NEXO ENTRE COMPETITIVIDADE E SUSTENTABILIDADE. In: **Estudos em Agronegócio: participação brasileira nas cadeias produtivas**. Goiânia: Kelps, 2021. v. 5p. 390.

MENDES, F. A. T.; MÜLLER, M. W.; ALBUQUERQUE, P. S. B. DE. **Cartilha de Boas Práticas na Lavoura Cacaueira no Estado do Pará**. Belém: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2020.

MENDONÇA, M. V.; PEDROZA FILHO, M. X. Análise do cacau orgânico de São Félix do Xingu (PA) através da cadeia global de valor. **Revista Agroecossistemas**, v. 11, n. 1, p. 20–42, 2019.

MODA, L. R.; BOTEON, M.; RIBEIRO, R. G. Cenário econômico do mercado de cacau e chocolate: oportunidades para a cacauicultura brasileira. **Brazilian Journal of Development Braz.**, v. 5, n. 10, p. 21203–21225, 2019.

MORETTIN, P. A.; TOLOI, C. M. C. **Análise de séries temporais**. Blucher, 2ª ed., 2006.

NUNES, M. DE S.; GEDANKEN, V. **Cacau: produção, manejo e colheita**. Coleção SENAR. 215. Brasília: SENAR, 2018.

PIMENTA JÚNIOR, J. L. A inserção do Brasil nas cadeias globais de valor: o caso da indústria de cacau e chocolate, 2016. **In: SEMINÁRIO DE RELAÇÕES INTERNACIONAIS**. Florianópolis: ABRIL, 2016.

ROCHA, L. B. **A região cacauera da Bahia – dos coronéis à vassoura-de-bruxa : saga, percepção, representação**. Ilhéus: Editus, 2008.

ROSENBLUM, M. **Chocolate - uma saga agridoce preta e branca**. [s.l: s.n.].

SANTOS, P. L.; CAVALCANTE, A. W. P.; SILVA FILHO, L. A. DA. A competitividade do cacau baiano frente ao comércio internacional. **Revista Economia & Tecnologia (RET)**, v. 9, n. 4, p. 101–112, 2013.

SEIBERT, G. **Novos Elementos para a História da Introdução do Cacau em África**. Blogue História Lusófona, 2008.

SILVA, F. B. S. DA. **SlideShare**, 2015. Disponível em: <<https://pt.slideshare.net/FernandoBoeiraSabino1/vetores-autoregressivos>>. Acesso em: 2 nov. 2022.

SILVA, P. A. L. Entrevista concedida à Papel Social (por telefone) em julho de 2017.

SILVA, E. C. et al. Responsabilidade social corporativa na produção de cacau: análise das ações da indústria de chocolate. **Revista Gestão e Desenvolvimento**, v. 15, n. 1, p. 183–204, 2018.

SOUZA, Ê. C. M. Cacau (Amêndoa). **Companhia Nacional de Abastecimento**, p. 2017–2019, 2019.

SOUZA, Ê. C. M.; JESUS, L. S. DE. **Cacau (Amêndoa). Dezembro de 2017**: Conab. Análise Mensal. [s.l.] Conab, dez. 2017.

ZUGAIB, A. C. C.; BARRETO, R. C. S.; SANTOS, L. P. DOS. VARIAÇÃO SAZONAL DO PREÇO E DA PRODUÇÃO. **Agrotrópica**, v. 27, n. 3, p. 267–280, 2015.

WARDHANY, M.; ADZIM, F. Determinant of Cocoa Export in Indonesia. **Economics Development Analysis Journal**, v. 7, n. 3, p. 286-293, 2018.

WOOLDRIDGE, J. **Introdução à Econometria: Uma abordagem moderna**. São Paulo: Cenage Learning, 2008.