

Universidade de Brasília (UnB)
Faculdade de Economia Administração e Contabilidade (FACE)
Departamento de Ciências Contábeis e Atuariais (CCA)
Bacharelado em Ciências Contábeis

PEDRO MIGUEL OLIVEIRA ATAIDE

**TEORIA DE CARTEIRAS NO AGRONEGÓCIO:
UMA ANÁLISE DOS PRODUTOS AGRÍCOLAS**

BRASÍLIA - DF

2019

Professora Doutora Márcia Abrahão Moura

Reitora da Universidade de Brasília

Professor Mestre Enrique Huelva

Vice-Reitor da Universidade de Brasília

Professor Doutor Eduardo Tadeu Vieira

Diretor da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade

Professor Doutor Paulo César de Melo Mendes

Chefe do Departamento de Ciências Contábeis e Atuariais

Professora Doutora Danielle Montenegro Salamone Nunes

Coordenadora de Graduação do curso de Ciências Contábeis – Diurno

Professor Mestre Elivânio Geraldo de Andrade

Coordenador de Graduação do curso de Ciências Contábeis – Noturno

PEDRO MIGUEL OLIVEIRA ATAIDE

**TEORIA DE CARTEIRAS NO AGRONEGÓCIO:
UMA ANÁLISE DOS PRODUTOS AGRÍCOLAS**

Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia) apresentado ao Departamento de Ciências Contábeis e Atuariais da Universidade de Brasília, como um dos requisitos para conclusão do curso de bacharelado em Ciências Contábeis.

Orientador (a): Prof. Dr. Bruno Vinícius Ramos Fernandes

BRASÍLIA - DF

2019

RESUMO

Pressupondo que uma propriedade rural poderia ser considerada uma carteira de ativos onde o empresário rural pudesse escolher entre diversos produtos agrícolas para o cultivo na propriedade, é razoável criar uma expectativa de relação com a teoria de Markowitz, no sentido de que, para minimizar os riscos não sistêmicos de uma carteira deveria haver diversificação dos investimentos em ativos com correlações negativas. Sabendo-se disso, pode-se deduzir que essa teoria também teria aplicação no agronegócio, uma vez que, o produtor pode escolher entre várias opções para produzir, é como se a fazenda fosse uma carteira de investimentos. Iremos estudar se as variações dos preços dos vinte principais produtos agrícolas comercializados no CEASA-DF, além de mais dez commodities, possuem algum indício de correlação negativa, para que se possa então, ser aplicada a teoria de carteiras de Markowitz para minimização do risco de mercado dos produtores. Os resultados alcançados após a aplicação da metodologia adotada, demonstram que as correlações entre os produtos agrícolas foram em sua maioria positivas. As poucas correlações negativas encontradas, foram de natureza baixa. Dadas as limitações amostrais e salientando que esse é um estudo introdutório sobre o assunto abordado, as evidências encontradas pelo estudo não são suficientes para aferir a aplicação da teoria de carteiras de Markowitz.

Palavras-chave: Agronegócio. Hortifrutigranjeiro. Flutuação de Preço. Teoria de Carteiras.

ABSTRACT

A rural property can be considered a portfolio of assets where the rural producer could choose between different agricultural products for the cultivation in this property. Assuming this, it is reasonable to expect a relationship with the Markowitz theory—to minimize the non-systemic risks of a portfolio, there has to be diversified investments in assets with negative correlations. Knowing this, the Markowitz theory would also apply to agribusiness because the producer has several options of what to produce making the farm become an investment portfolio. We will study if the price variations of the main twenty agricultural products traded in CEASA-DF, plus ten commodities, have some negative correlation to show that the portfolio theory of Markowitz can be applied to minimize market risk to producers. After applying the adopted methodology, the results showed a positive correlation between agricultural products. The few negative correlations found were low. Given the sample limitations and pointing out that this is an introductory study on the subject, the evidences found by the study are not enough to affirm the possibility to apply the Markowitz theory.

Keyword: Agribusiness. Hortifrutigranjeiro. Price Fluctuation. Portfolio Selection.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Correlação das Hortaliças.....	11
Tabela 2 – Teste de Hipótese do Alface	13
Tabela 3 – Correlação das Frutas.....	17

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Abóbora.....	25
Gráfico 2 - Alface	25
Gráfico 3 - Pimentão.....	25
Gráfico 4 - Batata.....	25
Gráfico 5 - Tomate.....	26
Gráfico 6 - Beterraba	26
Gráfico 7 - Cebola	26
Gráfico 8 - Cenoura	26
Gráfico 9 - Abacaxi	27
Gráfico 10 - Manga.....	27
Gráfico 11 - Banana Nanica	27
Gráfico 12 - Melão.....	27
Gráfico 13 - Banana Prata.....	28
Gráfico 14 - Melancia.....	28
Gráfico 15 - Goiaba	28
Gráfico 16 - Laranja.....	28
Gráfico 17 - Limão	29
Gráfico 18 - Maçã Fuji	29
Gráfico 19 - Maçã Gala	29
Gráfico 20 - Mamão.....	29

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Delimitação dos Produtos Estudados	2
Quadro 2 - Níveis de Correlação	12
Quadro 3 - Ranking de Correlação	17
Quadro 4 - Correlação do Suíno	18
Quadro 5 - Correlação do Milho.....	18

LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 1 - Cálculo de Correlação	11
---	----

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. TEORIA DE MARKOWITZ NO AGRONEGÓCIO	2
1.2. DELIMITAÇÃO DA PESQUISA.....	2
1.3. PROBLEMA.....	3
1.4. JUSTIFICATIVA	3
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	4
2.1. RISCO.....	4
2.1.1. <i>Flutuação de Preços (Risco de Mercado)</i>	4
2.1.2. <i>Precificação do Produto Agrícola</i>	6
2.2. TEORIA DE CARTEIRA DEFENDIDA POR MARKOWITZ	6
2.3. AGRONEGÓCIO NO BRASIL	7
3. METODOLOGIA	10
3.1. METODOLOGIA ADOTADA	10
3.2. COLETA DE DADOS	10
3.2.1. <i>Cálculo de Correlação</i>	11
3.2.2. <i>Teste de Significância</i>	12
3.2.3. <i>Série Temporal</i>	14
4. ANÁLISE DE RESULTADOS	16
4.1. HORTALIÇAS	16
4.2. FRUTAS	17
4.3. COMMODITIES	18
CONSIDERAÇÕES FINAIS	20
REFERÊNCIAS	21
ANEXO	24
ANEXO I – GRÁFICOS DE SÉRIES TEMPORAIS	25
ANEXO II – TABELA GERAL DE CORRELAÇÃO HORTIFRUTI	30
ANEXO III – TABELA DE CORRELAÇÃO COMMODITIES	31
ANEXO IV – RANKING DE CORRELAÇÃO	32

1. INTRODUÇÃO

Atualmente a situação de instabilidade socioeconômica a qual o Brasil está inserido, vem influenciando a tomada de decisão de investidores; foi buscando melhorar a visão e conseqüentemente, trazer uma maior proteção ao produtor, que nesta pesquisa será desenvolvida uma análise empírica a respeito da oscilação dos preços dos produtos agrícolas comercializados no CEASA-DF, além de outras dez commodities analisadas pelo CEPEA, e sua aplicabilidade parcial da teoria de carteiras de Markowitz.

O Brasil é reconhecido internacionalmente por possuir uma variedade de riquezas naturais. Seu clima tropical, vasta extensão, abundância em recursos naturais, além de uma população grande em quantidade e variedade cultural são alguns dos aspectos de destaque nacional. Essa variedade cultural, não se restringe apenas nos costumes da população brasileira, mas é também na capacidade de produção nacional. O Brasil é o terceiro maior exportador de produtos agrícolas no mundo (AGROBRASÍLIA, 2019) tendo uma produção extremamente diversificada de culturas agrícolas. Entretanto, por mais que o setor agrícola nacional esteja em alta, existem vários fatores que causam bastante incerteza e insegurança no segmento. Um dos mais relevantes, é a flutuação do preço, também chamado de Risco de Mercado.

Conforme descreve Ribeiro (2019, p. 46-47), “o preço varia de acordo com o período, no início da safra se tem o menor preço. No meio, o preço já se eleva ligeiramente e no fim o preço está alto, fato também identificado na pesquisa”; assim, este mercado sofre grandes ameaças relacionadas à flutuação de preço; as quais são ocasionadas por diversos fatores.

Dentre outras causas, segundo Pereira (2019, p. 34), “pode-se afirmar que, geralmente, o aumento de preços está diretamente relacionado a existência de um grande número de intermediários, principalmente, quando atuam em um mesmo nível de intermediação”.

Deste modo, o autor defende que existem uma série de fatores que poderão influenciar diretamente no preço final do produto a ser comercializado, nesta pesquisa será verificada a possibilidade do uso superficial da teoria de carteiras baseada nos estudos de Markowitz, (1952), para se ter uma noção introdutória se seria possível a minimização do risco de não sistêmico de mercado.

1.1. TEORIA DE MARKOWITZ NO AGRONEGÓCIO

O trabalho tem como objetivo principal analisar se é possível a gestão de risco de produção agrícola com base na fundamentação de diversificação da teoria de Markowitz. Como objetivo secundário, o trabalho busca verificar a relação estatística das *commodities*, de forma a identificar seu potencial de hedge frente à riscos intrínsecos as suas respectivas oscilações. A teoria de Markowitz (1952), fundamenta-se na fronteira eficiente de relação risco/retorno de uma carteira, considerando que os investidores são racionais e tendem a elaborar carteiras que proporcionam o risco mínimo para um determinado nível de retorno. Para isso o autor vai além do desvio padrão como indicador de risco e introduz a covariância e a correlação. São introduzidos ativos de baixa correlação ou correlação negativa, não sendo necessário uma correlação negativa ótima, com o objetivo de diversificar os riscos intrínsecos ao ativo, como industrial, setor, cambial. Estes constituem riscos diversificáveis.

É importante salientar que este é apenas um estudo introdutório no assunto e não visa aplicar a teoria de carteiras em sua completude no agronegócio. Tanto pela metodologia adotada, quanto pela base de dados analisada pelo estudo, não seria possível chegar a essa conclusão dada a complexidade da teoria de carteiras e a vasta variedade do campo do agronegócio no Brasil.

1.2. DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

A CEASA-DF comercializa em média uma variedade de 200 produtos agrícolas diferentes. Tendo em vista o tempo estudado e o tamanho da população, foi-se selecionada uma amostra de cerca de 20 produtos agrícolas que representam em média mais de 70% do volume total comercializado. Além de mais 10 commodities cujas informações foram retiradas do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA), que foram agregadas ao estudo para trazer uma visão mais ampla à análise da teoria de carteiras no agronegócio. Os produtos são os seguintes:

Quadro 1 - Delimitação dos Produtos Estudados

HORTALIÇAS		COMMODITIES		FRUTAS	
PRODUTOS AGRICOLAS	UNIDADE DE MEDIDA	PRODUTOS AGRICOLAS	UNIDADE DE MEDIDA	PRODUTOS AGRICOLAS	UNIDADE DE MEDIDA
ABÓBORA JAPONESA	SC. 20 KG	ALGODÃO	CENTAVOS R\$/LIBRA-PESO	ABACAXI PÉROLA	UND.
ALFACE AMERICANA	CX. 05 A 06 KG	ARROZ	SC. 50 KG	MANGA TOMMY	CX. 05 A 06 KG

PIMENTÃO ESPECIAL	CX. 9 A 11 KG	BEZERRO	UND.	BANANA NANICA	CX. 20 A 22 KG
BATATA LISA DIVERSA	SC. 50 KG	MILHO	SC. 60 KG	MELÃO	CX. 13 KG
TOMATE EXTRA	CX. 19 A 22 KG	BOI GORDO	R\$/ARROBA	BANANA PRATA	CX. 18 A 20 KG
BETERRABA EXTRA	CX. 19 A 23 KG	CAFÉ	SC. 60 KG	MELANCIA GRAÚDA	KG.
CEBOLA NACIONAL	SC. 20 KG	SOJA	SC. 60 KG	GOIABA EXTRA	CX. 18 A 22 KG
CENOURA ESPECIAL	CX. 20 A 22 KG	SUINO	KG.	LARANJA PERA	SC. 18 A 20 KG
		TRIGO	TONELADA	LIMÃO TAHITI	CX/SC. 18 A 20 KG
		FRANGO	KG.	MAÇÃ FUGI CAT-1	CX. 18 KG
				MAÇÃ GALA CAT-1	CX. 18 KG
				MAMÃO FORMOSA	KG.

Fonte: Próprio autor (2019)

1.3. PROBLEMA

O estudo trará resultados onde se evidenciará que os preços dos produtos agrícolas são voláteis (ANEXO I). Essa instabilidade pode causar problemas de gestão financeira para o produtor, afetando a margem do distribuidor, o que impactará negativamente o consumidor final. Ainda mais se levado em consideração o tempo de vida curto que esses produtos agrícolas geralmente possuem, o que impossibilita muitas vezes um armazenamento para a proteção contra uma eventual crise de mercado. A falta de entendimento sobre como esses produtos agrícolas se relacionam é uma variável que agrava as incertezas nessa cadeia de produção, podendo causar um cenário econômico instável, o que pode gerar um risco maior devido à falta de informação, recursos ou orientação disponível.

1.4. JUSTIFICATIVA

Segundo dados da EMBRAPA, o Brasil produz cerca de 45 milhões de toneladas de frutas ao ano e cerca de 65% desse volume é destinado ao mercado interno (EMBRAPA, 2019). Deixando o país como o terceiro maior produtor mundial de frutas. Já o mercado de hortaliças é bem diversificado e segmentado. O Brasil está hoje em terceiro lugar no ranking mundial de países que mais exporta produtos agrícolas (AGROBRASÍLIA, 2019).

Essas informações nos ajudam a entender a relevância econômico-social que este segmento tem não só para o Distrito Federal, mas para todo o Brasil. Mesmo com todos os problemas e incertezas que a agropecuária tem, ainda assim o país consegue uma posição de destaque no ranking mundial. Promover estudos e pesquisas na área pode ajudar nosso país se tornar mais eficiente no segmento, aquecendo a economia nacional e trazendo maiores investimentos em pesquisa, além de melhorar a imagem do Brasil no cenário Internacional.

2. FUNTAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. RISCO

Risco se consiste na variação dos retornos observados de um investimento em relação ao retorno esperado do investimento, ainda que positivo (DAMODARAN, 2004, p. 24). Damodaran também expõe em sua obra *Strategic Risk Taking* o fato de muitos não conseguirem chegar a um equilíbrio na análise de riscos. Esse desequilíbrio na análise de riscos, deve-se principalmente por dois motivos opostos. Por um lado, uns temem o risco e acabam apenas tentando achar maneiras de se protegerem dele, muito comumente chamado de *hedge*, por outro, os otimistas que tem uma visão deturpada da realidade que aquele risco pode apresentar.

Deste modo, objetivando alcançar esse equilíbrio no gerenciamento de riscos, que Markowitz (1952) desenvolveu a teoria de carteiras. Seu método revolucionou o mercado da época e é relevante até hoje, rendendo-o um prêmio Nobel de Economia (1990). Esse modelo tem como premissa otimizar a diversificação de carteiras por meio de uma relação risco x retorno. Nas palavras de Damodaran, a ideia central da teoria “foi a de que a variância dos retornos de uma carteira poderia ser descrita como função não apenas do quanto foi investido em cada título e das variâncias dos títulos vistos individualmente, como também da correlação entre estes.” (DAMODARAN, 2004, p. 87).

A premissa da análise de dados que esse estudo contempla, parte de uma visão diferenciada dos resultados obtidos pelas variações dos preços dos produtos agrícolas com base na teoria de carteiras de Markowitz. Por mais que uma análise estatística individual dos produtos seja esclarecedora, ver como essas informações se comportam quando analisadas através da correlação, traz resultados mais complexos, porém menos riscos para a tomada de decisão.

2.1.1. Flutuação de Preços (Risco de Mercado)

Além da elevação do preço da energia, surge-se um novo problema, o aumento do combustível, desta forma acredita-se que isto possa alterar o custo de produção, por isso precisa-se de novos caminhos a fim de que isto seja possibilitado. Em 2016, o país atravessou uma crise hídrica que comprometeu todo o fornecimento de água e energia nacionalmente, de

acordo com a ANEEL (2018), além de problemas relacionados à política, tudo isto influencia diretamente nos preços.

Seguindo esta linha, segundo abordagem de Ribeiro (2019, p. 45), “a formação de preços é resultado direto das condições de oferta e demanda, e o preço é a variável mais importante do mercado”; desta maneira, tais fatores poderão influenciar diretamente no processo de formação de preço de determinado produto.

Já Hieger (2019), defende que:

O mercado hoje em dia encontra-se em grande transformação. A alta da inflação, as leis trabalhistas e tributárias apresentam constantes mudanças também. Sem contar a alta e baixa do dólar, dos juros e combustíveis, que são alguns problemas enfrentados todos os dias pelos empresários até conseguirem colocar seus produtos à venda (HIEGER, 2019, p. 1-2)

No entanto, conforme defende Fernandes (2012, p. 48), “quando os investimentos têm baixa liquidez, surge uma dificuldade para avaliar a preços correntes”; deste modo, este certamente será um grande fator que influenciará diretamente na formação do preço.

Deste modo, conforme os autores Fernandes (2012), Hieger (2019) e Ribeiro (2019), apresentam uma série de fatores poderão influenciar diretamente na formação de preços, o que certamente ocasionaria numa oscilação, ou seja, uma flutuação de preços, o qual representa uma das principais ameaças ao agronegócio brasileiro.

Já Gonçalves (2009, p. 4), defende que “a ausência de consenso envolveu, principalmente, questões relativas a acesso ao mercado de produtos agrícolas, produtos industriais e serviços, e a ajuda interna ao setor agrícola”.

Seguindo esta linha, infere-se que esta flutuação de preço existente pode estar relacionada também a uma série de outros fatores como: a folha de pagamento de funcionários, insumos de produção, situação climática, energia elétrica, custo do combustível, ou até mesmo a própria taxa de câmbio, deste modo a teoria de carteira visa minimizar riscos financeiros. Dentre o risco financeiros, nós temos dois principais, que seriam o **risco sistêmico** (não diversificável) e o **não sistêmico**.

Risco Sistêmico –constitui-se naquele que afeta a economia de maneira geral;

Não Sistêmico – consiste-se naquele que afeta apenas um setor específico.

Deste modo, percebe-se que, dentre outros setores, o agronegócio também está exposto a ambos os riscos, por isto esta pesquisa propõe a aplicação da teoria de carteiras a fim de que tais ameaças do risco não sistêmico sejam minimizadas.

2.1.2. Precificação do Produto Agrícola

Conforme abordagem de Hieger (2019, p. 2), “preço de venda, nada mais é o valor que o mercado está disposto a pagar pelo produto, dependendo de vários fatores para sua formação”; no entanto, é importante ressaltar que o empreendedor incluirá neste, todas as despesas de produção do produto ou serviço a ser comercializado.

Já para Melo *et al.* (2013, p. 5), “esta incerteza é prejudicial à cadeia produtiva como um todo, pois estão envolvidos todos os participantes desta cadeia, do produtor de insumos ao consumidor de produtos processados”; assim, são considerados todos os ativos nesta produção desde os recursos humanos, tecnológicos, químicos entre outros.

Além disso, Melo *et al.* (2013, p. 5), acrescenta que “o produtor tem que saber para qual mercado irá produzir, conhecer os elos da cadeia de abastecimento e de negócios em que envolve fornecedores até os clientes, precisa ter noções de produção, compras, gestão de matérias, marketing, vendas e distribuição física”; assim, precisa avaliar o público alvo do item a ser comercializado.

Assim, é importante ressaltar que através de uma intensa avaliação dos fornecedores, a aquisição da matéria prima precisa ser feita apenas com fornecedores que possuem o melhor custo benefício para o empreendimento, resultando assim uma melhoria no preço final.

2.2. TEORIA DE CARTEIRA DEFENDIDA POR MARKOWITZ¹

Retomando o que foi abordado anteriormente, existem uma série de fatores que poderão influenciar diretamente no preço final do produto a ser comercializado, assim nesta pesquisa será verificada a possibilidade de uma introdução da teoria de carteira defendida Markowitz, para a minimização da ameaça do risco financeiro não sistêmico no agronegócio.

Segundo Vaughan (1997) *apud* Zanini e Figueiredo (2005):

Vaughan (1997) observa que, nos dias atuais, a questão da administração do risco está presente na vida de todos. Para o autor a história

¹ Segundo Zanini e Figueiredo (2005), “Markowitz apresentou, em 1952, as bases da Moderna Teoria de Carteiras”.

da espécie humana é uma cronologia de exposições ao infortúnio e às adversidades, e de esforços para conviver com eles. A continuidade da história humana, então, é uma testemunha do sucesso de nossos ancestrais em administrar o risco (ZANINI, FIGUEIREGO, 2005, p. 40).

Assim, seguindo abordagem do autor acima, a gestão de hortifrutigranjeiro, envolve administração de riscos à medida que o gestor terá de lidar com todos os riscos e ameaças identificados no planejamento estratégico do negócio.

Neste sentido, Engle e Manganeli (2001), *apud* Fernandes (2012, p. 49), para o gestor “prover uma razoável estimativa de risco é de fundamental importância. Se o risco não é corretamente estimado, pode levar a uma alocação sub ótima de capital com consequências para a confiabilidade e sustentabilidade financeira das instituições”.

Deste modo, para este método de avaliação de riscos e ameaças, Zanini e Figueiredo (2005), em sua abordagem, cita:

Markowitz demonstra que seria possível obter combinações mais eficientes de alocação de recursos, com melhor relação retorno esperado versus risco incorrido; assim, chama-se este ato de planejamento estratégico, uma vez que a partir do mesmo será possível minimizar previamente todas as ameaças a um determinado negócio (ZANINI, FIGUEIREDO, 2005, p. 41).

Assim, nesta teoria a abordagem principal está voltada para a administração de riscos, a partir dos quais, identificados previamente num planejamento estratégico, são tomadas medidas preventivas a fim de diminuir as ameaças.

2.3. AGRONEGÓCIO NO BRASIL

A produção, comercialização (interna e externa) e consumo dos produtos agrícolas, é sem dúvida um assunto de extrema relevância para o Brasil. O agronegócio é o carro chefe da economia nacional, tendo em vista que segundo o Ministério da Agricultura, ¼ de todas as riquezas geradas no país (PIB) é voltada a esse segmento (AGROMAIS, 2019). Mesmo com todos os problemas com a burocracia, impostos, logística e interesses políticos, o Brasil ainda é um mercado extremamente competitivo e relevante em escala global.

Grande parte desse resultado positivo na balança comercial da agropecuária no Brasil é devido as commodities.

“As *commodities* são produtos que têm características uniformes e com preço determinado pelo mercado internacional. Podem ser produtos

básicos ou com pequeno grau de industrialização, produzidos em grandes quantidades e por diferentes produtores. Além das *commodities* agrícolas, há também as de extração mineral, como ferro” (NAKAO, 2017, p. 9).

É interessante essa análise do agronegócio no Brasil, pois, não é apenas o setor da agricultura que deve ser valorizado. Pelo contrário, é uma enorme cadeia de produção que gera uma grande quantidade de empregos, produtos, riquezas, estudos, avanços tecnológicos, visibilidade internacional, entre outros. O que agrega valor para o país, trazendo mais investimentos e desenvolvimento. Impactando assim vários outros ramos da economia nacional.

Os últimos anos foram de muitas conquistas e recordes para o agronegócio. O Brasil está produzindo mais, usando menos espaço e agredindo menos ao meio ambiente. 41% do total de exportações dos anos 1997 a 2017 foram devido ao agronegócio, segundo dados do MAPA (GILIO, RENNÓ, 2019). Várias tecnologias novas foram e estão sendo desenvolvidas com o intuito de aumentar a qualidade e quantidade da produção agropecuária. Além disso, o Governo nacional vem tentando formar alianças internacionais para formar parcerias no processo de construção e desenvolvimento tecnológico no agronegócio.

Em 2018, o PIB (IBGE) cresceu 1,1%, sendo que a agropecuária cresceu apenas 0,1% (IBGE, 2019). Esse crescimento tímido foi, em grande parte, devido ao fato de complicações em lavouras de *commodities* de alta relevância como milho, arroz, laranja e cana-de-açúcar, por exemplo (ALVARENGA, SILVEIRA, 2019). Não muito tempo atrás, nos anos de 2015 e 2016 enfrentamos um período de recessão econômica forte. Isso mostra que mesmo com um cenário favorável, ainda há muito espaço para melhorias na economia e agronegócio nacional.

Como já expresse anteriormente, o preço das *commodities* é determinado pelo mercado internacional, agregando assim uma série de incertezas inerentes ao negócio. Por mais que o mercado crie uma série de mecanismos financeiros na tentativa de proteger a variação desses produtos, o risco sempre existe. Riscos indiretos, como a economia mundial, a economia dos maiores parceiros comerciais do Brasil, economia nacional, balança comercial, acordos internacionais, escândalos com corrupção, reformas internas (previdência, tributária, política), entre outros e também riscos diretos, nível de precipitação, oscilação da temperatura, tempo da colheita, estocagem, pragas, inovações tecnológicas e etc.

Esses e muitos outros fatores, impactam diretamente no preço dos produtos agrícolas. O que causa uma volatilidade muito grande no preço deles, provocando assim um

“efeito cascata” em todos os outros setores que dependem do agronegócio. Os riscos sempre foram muito altos quando falamos de agropecuária, por isso é um setor muito alavancado.

3. METODOLOGIA

Considerando que o objetivo do trabalho é apenas buscar indícios de diversificação de produtos agrícolas a luz da teoria de Markowitz, neste tópico da pesquisa é apresentada a estratégia de investigação utilizada para o desenvolvimento desta pesquisa, a qual neste capítulo, foi dividida nos seguintes tópicos: Metodologia Adotada e Coleta de Dados.

3.1. METODOLOGIA ADOTADA

Os valores das hortaliças e frutas foram coletados do próprio órgão gestor de operações do CEASA-DF, o Serviço de Informação do Mercado Agropecuário/Hortigranjeiro (SIMA). Já os valores das commodities foram obtidos por meio do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA). Os produtos estudados foram escolhidos por meio de sua relevância comercial, que foi calculada pelo volume de cada produto multiplicado pelo seu valor médio. Os vinte produtos mais comercializados no período foram incluídos nesse estudo. Após a seleção, foi feita uma análise matemática de cada produto individualmente e uma análise estatística das Hortaliças, Frutas e Hortaliças e Frutas junto com as Commodities. Foi-se aplicada a Hipótese da correlação entre os produtos analisados para averiguar se existe correlação positiva ou negativa entre eles.

3.2. COLETA DE DADOS

A pouco mais de quarenta e seis anos o CEASA-DF vem desempenhando um papel fundamental de distribuição e abastecimento hortifrutigranjeiro para a população de todo o Distrito Federal e entorno. Serão analisados os preços dos vinte produtos mais comercializados no CEASA-DF, suas variações, as causas dessas variações e a correlação entre esses produtos nos anos de 2014 a 2018. Além disso, também é analisado, o preço de dez commodities no mesmo período.

O CEASA-DF é provido de um Setor de Estatística e Informações de Mercado em sua Gerência de Operações que coleta e evidencia os preços dos produtos comercializados por meio do Serviço de Informação do Mercado Agropecuário/Hortigranjeiro (SIMA). A metodologia do SIMA se materializa na pesquisa diária de preços feita com produtores e

atacadistas que comercializam no CEASA-DF. Os dados foram dos boletins do SIMA diários de 2014 a 2018. Eles foram requisitados ao Setor de Estatística que prontamente forneceu-os, viabilizando assim a pesquisa.

Junto com o SIMA, foi-se requisitado à Seção de Controle de Portaria e Estatística do CEASA-DF o volume total de mercadorias transacionadas dos anos de 2014 a 2018. Esse documento é um Balanço anual descrevendo o volume total de cada produto comercializado no CEASA-DF e sua relevância em comparação com sua categoria e em relação ao total transacionado.

Deste modo, inicialmente, foram coletados dados relacionados aos produtos descritos na Tabela 1 e foi aplicado o teste de significância de correlação proposto por Martins e Domingues (2019), o qual verifica a possibilidade de existência de correlação negativa entre os ativos (Anexos I e II); no entanto, durante a execução do mesmo percebeu-se a insuficiência de correlações negativas para se formar uma carteira; deste modo deixando evidenciada a impossibilidade de indícios para uma possível aplicação a teoria de Markowitz.

3.2.1. Cálculo de Correlação

Nesta etapa, foi feito o cálculo da correlação, desenvolvido a partir da fórmula $(x_1, y_1), (x_2, y_2), (x_3, y_3) \dots (x_n, y_n)$, na abordagem de Martins e Domingues (2019), quem propõe o uso do “Microsoft Excel”, para facilitar este processo.

Equação 1 - Cálculo de Correlação

$$r_{xy} = \frac{S_{xy}}{\sqrt{S_{xx}S_{yy}}} \quad (1)$$

Fonte: Martins e Domingues (2019)

Assim, a equação acima, foi feita no “Microsoft Excel”, a partir da seguinte fórmula: =CORREL(Sxx;Syy); para encontrar a correlação, veja exemplo na tabela abaixo:

Tabela 1 - Correlação das Hortaliças

PRODUTO AGRICOLA	ABÓBORA	ALFACE	PIMENTÃO	BATATA	TOMATE	BETERRABA	CEBOLA	CENOURA
ABÓBORA	1,000	0,204	0,379	0,431	0,033	0,288	0,265	0,398

ALFACE	0,204	1,000	0,170	0,124	0,359	0,225	0,006	0,178
PIMENTÃO	0,379	0,170	1,000	0,157	0,184	0,478	0,153	0,502
BATATA	0,431	0,124	0,157	1,000	0,283	0,227	0,329	0,305
TOMATE	0,033	0,359	0,184	0,283	1,000	0,414	0,288	0,368
BETERRABA	0,288	0,225	0,478	0,227	0,414	1,000	0,497	0,675
CEBOLA	0,265	0,006	0,153	0,329	0,288	0,497	1,000	0,581
CENOURA	0,398	0,178	0,502	0,305	0,368	0,675	0,581	1,000

Fonte: Próprio autor (2019)

Os valores correspondentes a junção do eixo xy, é exatamente a correlação que o produto x tem em relação ao produto y, por isso, quando por exemplo a abóbora do eixo x se encontra com a abóbora do eixo y o resultado é igual a 1, pois eles têm uma correlação positiva perfeita.

A forma para se avaliar o grau de correlação, se dá da seguinte maneira:

Quadro 2 - Níveis de Correlação

- Se $r_{xy} = 0 \rightarrow$ Não há correlação linear entre as variáveis
- Se $r_{xy} = \pm 1 \rightarrow$ há correlação linear total entre as variáveis
- Se $-1,0 < r_{xy} < +1,0 \rightarrow$ Correlação parcial entre as variáveis
- Se $0,9 \leq |r_{xy}| < 1,0 \rightarrow$ alta ou ótima correlação
- Se $0,8 \leq |r_{xy}| < 0,9 \rightarrow$ boa correlação
- Se $0,6 \leq |r_{xy}| < 0,8 \rightarrow$ média correlação
- Se $0,4 \leq |r_{xy}| < 0,6 \rightarrow$ baixa correlação
- Se $0,0 \leq |r_{xy}| < 0,4 \rightarrow$ péssima correlação

Fonte: Martins e Domingues (2019)

3.2.2. Teste de Significância

Este teste foi feito após o cálculo da correlação da seguinte forma; os produtos agrícolas foram divididos em três grupos; Hortaliça, frutas e commodities; a fim de facilitar o

processo de coleta e análise dos dados que foram apresentados em tabelas, calculados, e executado o teste de significância, conforme abordagem de Martins e Domingues (2019) e Peternelli (2019); os quais apresentam o teste de hipótese, que pode ser nula ou alternativa, por meio da equação abaixo:

$$H_0: \rho = 0 \rightarrow \text{Nula}$$

$$H_1: \rho \neq 0 \rightarrow \text{Alternativa}$$

Sendo que se **H1**: $\rho \neq 0$, então existe correlação entre as variáveis ao nível de significância admitido de 0,01%.

Para se calcular o teste de hipótese no “Microsoft Excel”, utilizou-se as seguintes fórmulas:

- Coeficiente de variação (r): =CORREL(Sxx;Syy);
- Número de pares ordenados (n): =CONT.NÚM(Syy)
- Grau de liberdade (gl): =(n – 2)
- Nível de significância (@): vai de 0,01 a 0,05
- Estatística de teste (t): =r/RAIZ((1-r^2)/gl)
- P-valor: =DIST.T.BC(ABS(t);gl)

O exemplo a seguir demonstra como se chegou ao resultado:

Tabela 2 – Teste de Hipótese do Alfa

r	n	gl	@	t	P-valor	Resultado
0,204	1253	1251	0,01	7,362	3,27835E-13	REJEITAR H0
0,170	1253	1251	0,01	6,097	1,44E-09	REJEITAR H0
0,124	1253	1251	0,01	4,406	1,14E-05	REJEITAR H0
0,359	1253	1251	0,01	13,592	2,40E-39	REJEITAR H0
0,225	1253	1251	0,01	8,166	7,73E-16	REJEITAR H0
0,006	1253	1251	0,01	0,196	8,44E-01	NÃO REJEITAR H0
0,178	1253	1251	0,01	6,386	2,40E-10	REJEITAR H0
0,077	1253	1251	0,01	2,727	6,48E-03	REJEITAR H0
-0,104	1253	1251	0,01	-3,682	2,41E-04	REJEITAR H0
0,292	1253	1251	0,01	10,799	4,70E-26	REJEITAR H0
0,008	1253	1251	0,01	0,271	7,86E-01	NÃO REJEITAR H0
0,244	1253	1251	0,01	8,908	1,79E-18	REJEITAR H0
0,083	1253	1251	0,01	2,931	3,44E-03	REJEITAR H0

-0,234	1253	1251	0,01	-8,513	4,80E-17	REJEITAR H0
0,240	1253	1251	0,01	8,760	6,23E-18	REJEITAR H0
-0,035	1253	1251	0,01	-1,236	2,17E-01	NÃO REJEITAR H0
0,118	1253	1251	0,01	4,186	3,03E-05	REJEITAR H0
0,103	1253	1251	0,01	3,645	2,78E-04	REJEITAR H0
0,100	1253	1251	0,01	3,570	3,71E-04	REJEITAR H0
0,084	1253	1251	0,01	2,968	3,06E-03	REJEITAR H0
0,005	1253	1251	0,01	0,172	8,64E-01	NÃO REJEITAR H0
0,102	1253	1251	0,01	3,611	3,17E-04	REJEITAR H0
0,074	1253	1251	0,01	2,640	8,39E-03	REJEITAR H0
0,154	1253	1251	0,01	5,525	4,00E-08	REJEITAR H0
0,181	1253	1251	0,01	6,503	1,13E-10	REJEITAR H0
-0,094	1253	1251	0,01	-3,338	8,69E-04	REJEITAR H0
-0,012	1253	1251	0,01	-0,412	6,81E-01	NÃO REJEITAR H0
-0,130	1253	1251	0,01	-4,650	3,66E-06	REJEITAR H0
0,027	1253	1251	0,01	0,954	3,40E-01	NÃO REJEITAR H0

Fonte: Próprio autor (2019)

Deste modo, nesta etapa da pesquisa verificou uma incapacidade de indícios para um estudo mais profundo da teoria de carteiras no campo estudado, na hipótese de a carteira representar as fazendas e os produtos agrícolas representarem os ativos.

Superficialmente estudando a teoria de carteiras, é possível inferir que existindo correlações negativas suficientemente fortes, isso diminuiria riscos financeiros a ponto de o produtor conseguir produzir ambos produtos e proteger sua produção contra eventuais oscilações de preços; no entanto, apesar de o teste de hipótese do exemplo demonstrado acima (Tabela 5) ter rejeitado **H0** na maioria dos casos, o nível de correlação negativa foi baixo tanto em quantidade, como qualidade. Sendo assim estudos mais profundos sobre o tema serão necessários para que se tenha uma melhor certeza sobre a aplicação ou não da teoria de carteiras nos produtos estudados.

3.2.3. Série Temporal

Esta pesquisa foi desenvolvida no período de 2014 até 2018, apesar das informações de correlação entre os produtos serem essenciais para a pesquisa, a análise individual da evolução temporal dos preços, é também muito importante para a tomada de decisão e proteção financeira. É possível ver a alta volatilidade ao longo do período analisado,

quando evidenciamos essa informação em forma gráfica. Como é o exemplo da Batata Lisa encontrada no Anexo I, Gráfico 4.

4. ANÁLISE DE RESULTADOS

Com base na metodologia proposta, foram feitos os testes de hipótese dos ativos, a grande maioria dos resultados obtidos, indicavam uma correlação entre eles; no entanto, essa correlação era positiva; ao calcularmos o coeficiente de correlação, percebeu-se que mesmo nos produtos onde havia uma correlação negativa, ainda assim, sua correlação era baixa.

Desta maneira, tal resultado, não traz indícios de uma possível aplicação da teoria de carteiras, a qual presa pela diversificação de investimentos, principalmente de correlação negativa forte, conforme a teoria de Markowitz; assim, o estudo mostra que dentro de seu escopo de estudo, seria necessária uma análise mais a fundo sobre a aplicabilidade da teoria de carteiras, uma vez que conforme abordagem de Fernandes (2012), a teoria de Carteira precisa ser avaliada da seguinte forma:

1. A carteira deve ser avaliada a preço de mercado (mark-to-market),
2. Estimar a distribuição dos retornos da carteira
3. Computar o VaR da carteira.

Assim, dentro dos produtos agrícolas estudados, tal situação torna-se inviável, pois o preço de mercado sofre alterações constantemente, conforme abordagem de Melo *et al.* (2013), a respeito dos agentes externos; desta maneira, Melo *et al.* (2013, p.5), defende que “esta incerteza é prejudicial à cadeia produtiva como um todo, pois estão envolvidos todos os participantes desta cadeia, do produtor de insumos ao consumidor de produtos processados”.

4.1. HORTALIÇAS

Conforme demonstrado na Tabela 1 – Correlação das Hortaliças, não existem correlações negativas entre si apenas, poucas correlações baixas e apenas uma correlação boa, que foi entre a Cenoura e Beterraba (0,675). Um detalhe interessante a ser pontuado, foi a de que em todo o estudo, houveram apenas 6 correlações negativas baixas e em 5 delas envolvem alguma das Hortaliças.

Quadro 3 - Ranking de Correlação

-0,41461	Beterraba	Limão
-0,44057	Cenoura	Suíno
-0,4463	Cebola	Arroz
-0,45074	Suíno	Trigo
-0,49542	Cebola	Suíno
-0,5128	Beterraba	Suíno

Fonte: Próprio autor (2019)

Cenoura e Beterraba são as hortaliças que mais se correlacionam dentre todo o escopo estudando, ambos se correlacionaram com 7 dos 30 produtos estudados. Além disso, dentre as hortaliças, a que se comportou de forma mais homogênea, ou seja, se manteve mais próxima a média durante todo o período estudado, foi a Abóbora Japonesa (Coeficiente de variação de 27%). Já a que variou mais a média, foi a Cebola Nacional, com um coeficiente de variação de 46,7%.

4.2. FRUTAS

Assim, depois de ter desenvolvido a análise de ativos entre as hortaliças, os mesmos cálculos foram executados com as frutas. Os resultados alcançados, foram interessantes de serem analisados, observe o resultado da comparação entre Melão (Anexo I, Gráfico 12), a fruta com o preço mais homogêneo da pesquisa, e o Limão (Anexo I, Gráfico 17), a mais heterogênea.

O Limão possui um coeficiente de variação de 50%, enquanto o Melão é de apenas 15%. Por mais variável que o preço do Limão possa ser, pelo gráfico 3 é notável que existe um comportamento característico do preço. Uma forte alta ao final de cada ano, uma queda significativa no primeiro semestre e a partir do segundo semestre, o preço já começa a subir novamente. Enquanto que o Melão (gráfico 2), não é possível prever picos ou baixas de preço, pois ele, na maioria das vezes, se mantém constante ao longo do ano.

Tabela 3 – Correlação das Frutas

	ABACAXI	MANGA	BANANA N	MELÃO	BANANA P	MELANCIA	GOIABA	LARANJA	LIMÃO	MAÇÃ F	MAÇÃ G	MAMÃO
ABACAXI	1,000	0,360	0,409	0,343	0,638	0,571	-0,038	0,487	-0,104	0,515	0,483	0,195
MANGA	0,360	1,000	-0,151	0,331	0,267	0,501	0,256	-0,024	-0,076	0,137	0,105	0,163

<i>BANANA N</i>	0,409	-0,151	1,000	0,134	0,574	0,103	0,017	0,655	0,356	0,530	0,611	0,349
<i>MELÃO</i>	0,343	0,331	0,134	1,000	0,326	0,563	0,116	0,245	0,091	0,357	0,380	0,618
<i>BANANA P</i>	0,638	0,267	0,574	0,326	1,000	0,580	0,007	0,340	-0,173	0,497	0,482	0,334
<i>MELANCIA</i>	0,571	0,501	0,103	0,563	0,580	1,000	-0,004	0,229	-0,188	0,402	0,338	0,324
<i>GOIABA</i>	-0,038	0,256	0,017	0,116	0,007	-0,004	1,000	0,042	0,303	0,054	0,120	0,123
<i>LARANJA</i>	0,487	-0,024	0,655	0,245	0,340	0,229	0,042	1,000	0,319	0,540	0,535	0,260
<i>LIMÃO</i>	-0,104	-0,076	0,356	0,091	-0,173	-0,188	0,303	0,319	1,000	0,078	0,246	0,282
<i>MAÇÃ F</i>	0,515	0,137	0,530	0,357	0,497	0,402	0,054	0,540	0,078	1,000	0,885	0,419
<i>MAÇÃ G</i>	0,483	0,105	0,611	0,380	0,482	0,338	0,120	0,535	0,246	0,885	1,000	0,525
<i>MAMÃO</i>	0,195	0,163	0,349	0,618	0,334	0,324	0,123	0,260	0,282	0,419	0,525	1,000

Fonte: Próprio autor (2019)

Houve um aumento entre correlações das Frutas com relação as Hortaliças. Uma delas chegando até a um nível de correlação positiva alta (Maçã Fuji e Maçã Gala – 0,885). Porém, não houve nenhuma correlação negativa entre elas.

4.3. COMMODITIES

E por último, depois de analisado as correlações existentes das frutas e hortaliças, também se repetiu a mesma operação com as commodities, e conseqüentemente, houveram resultados similares. Destacando-se o Suíno e o Milho, veja (Tabela 8 e Tabela 9):

Quadro 4 - Correlação do Suíno

SUINO		
BETERRABA	-0,5128	REJEITAR H0
CEBOLA	-0,49542	REJEITAR H0
CENOURA	-0,44057	REJEITAR H0
ARROZ	0,405174	REJEITAR H0
TRIGO	-0,45074	REJEITAR H0
FRANGO	0,410933	REJEITAR H0

Fonte: Próprio autor (2019)

Quadro 5 - Correlação do Milho

MILHO		
ABÓBORA	0,403486	REJEITAR H0
BATATA	0,522879	REJEITAR H0
ABACAXI	0,422773	REJEITAR H0
BANANA N	0,418202	REJEITAR H0
MELÃO	0,521377	REJEITAR H0

BANANA P	0,484842	REJEITAR H0
MELANCIA	0,469858	REJEITAR H0
LARANJA	0,417316	REJEITAR H0
MAÇÃ F	0,823721	REJEITAR H0
MAÇÃ G	0,837176	REJEITAR H0
MAMÃO	0,625014	REJEITAR H0
ALGODÃO	0,608766	REJEITAR H0
ARROZ	0,584173	REJEITAR H0
BEZERRO	0,425158	REJEITAR H0
BOI	0,657882	REJEITAR H0
SOJA	0,749261	REJEITAR H0
TRIGO	0,576959	REJEITAR H0
FRANGO	0,459184	REJEITAR H0

Fonte: Próprio autor (2019)

O Suíno, de todos os 30 produtos analisados foi o que mais teve correlações negativas o que melhora os indícios de um possível aprofundamento de estudos para a aplicação da teoria de carteiras, se não fosse pelo fato dessas correlações serem baixas.

O Milho foi o produto que possuiu a melhor relação n° de correlações x nível de qualidade. Foram 18 correlações positivas, dessas, 12 foram baixas, 4 boas e 2 ótimas. Seria um ótimo produto para se trabalhar, se não fosse o fato de que todas essas correlações foram positivas. Dificultando assim a diversificação de culturas para a proteção do risco de mercado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando a necessidade de explorar a gestão de risco no contexto de produção agrícola, o presente trabalho se desenvolveu com o objetivo de averiguar a diversificação de commodities agrícolas fundamentando-se na teoria do Portifólio.

Assim, esta pesquisa propôs introduzir a teoria de carteiras desenvolvida por Markowitz, para o Agronegócio, observando as amplas limitações amostrais. Supondo que cada produto agrícola seria um ativo e conseqüentemente a fazenda representaria a carteira de ativos; deste modo o agricultor poderia reduzir os riscos de mercado através da diversificação de culturas produzidas, se estes ativos tivessem correlação negativa.

Contudo, no trabalho verificou-se que com base na amostra utilizada e na metodologia aplicada, os resultados não mostraram indícios de potencial de diversificação dos produtos agrícolas à luz da teoria do portfólio de Markowitz.

No mais, este trabalho teve algumas limitações quanto a sua metodologia; sendo primeiramente devido a série temporal, uma vez que os produtos foram analisados em um período de apenas 5 anos. A segunda limitação foi na quantidade amostral, tendo em vista que no Brasil existem centenas de culturas diferentes (CEASA, 2019), o estudo trabalhou apenas com as 30 mais relevantes para o CEASA-DF. O presente estudo tem como limitação a amostra utilizada, considerando que ela pertence ao mercado exclusivo de Brasília. Para melhor abrangência de conclusão, faz-se necessária a ampliação da amostra, de modo a verificar se o mesmo resultado se reproduz em outros mercados comerciais.

REFERÊNCIAS

- AGROBRASÍLIA. **Brasil é o terceiro maior exportador mundial de produtos agropecuários**. [S. l.], 2019. Disponível em: <http://www.agrobrasil.com.br/imprensa/noticias/734-brasil-e-o-terceiro-maior-exportador-mundial-de-produtos-agropecuarios.html>. Acesso em: 25 abr. 2019.
- ALVARENGA, Darlan; SILVEIRA, Daniel. **PIB do Brasil cresce 1,1% em 2018 e ainda está no patamar de 2012**. [S. l.], 2019. Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/noticia/2019/02/28/pib-do-brasil-cresce-1-1-em-2018.ghtml>. Acesso em: 25 abr. 2019.
- AUGUSTO, Amélia. Metodologias quantitativas/metodologias qualitativas: mais do que uma questão de preferência. **Forum Sociológico**, São Paulo - SP, 30 abr. 2019. Disponível em: <https://journals.openedition.org/sociologico/1073>. Acesso em: 18 maio 2019.
- CEASA - DF. **Conheça a Ceasa-DF**. [S. l.], 2019. Disponível em: <http://www.ceasa.df.gov.br/a-ceasa/>. Acesso em: 25 abr. 2019.
- CEASA/SIMA. **PREÇOS A NÍVEL DE ATACADO - MERCADO**. [S. l.], 2019. Disponível em: <http://www.ceasa.df.gov.br/wp-content/uploads/2019/04/SIMA.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2019.
- DAMODARAN, Aswath. **Gestão Estratégica de Risco**, [S. l.], CAP 1 – O que é risco?, 2004.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Ciência que transforma**. [S. l.], 2019. Disponível em: <https://www.embrapa.br/grandes-contribuicoes-para-a-agricultura-brasileira/frutas-e-hortalicas>. Acesso em: 25 abr. 2019.
- FERNANDES, Bruno Vinícius Ramos. **Modelos De Valores Extremos e Convencionais de VAR: Nível de Acurácia na Previsão de Risco de Mercado nos Países do G7 E BRICS**. 2012. Tese de Doutorado (Doutor em Ciências Contábeis) - Universidade De Brasília - Universidade Federal Da Paraíba, Brasília - DF, 2012.
- GONÇALVES, Reinaldo. Acordos e negociações internacionais: Cenários e perspectivas. **Confederação Nacional da Indústria**, Brasília - DF, n. 1, p. 1-32, 1 jan. 2009. Disponível em: http://www.ie.ufrj.br/intranet/ie/userintranet/hpp/arquivos/texto_no._5_acordos_internacionais_de_comercio_perspectivas.pdf, acesso em 28 maio 2019.
- GILIO, Leandro; RENNÓ, Nicole. **Crescimento do Agronegócio Realmente tem se Refletido em Maior Renda para Agentes do Setor?** [S. l.], 2019. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/opiniao-cepea/o-crescimento-do-agronegocio-realmente-tem-se-refletido-em-maior-renda-para-agentes-do-setor.aspx>. Acesso em: 25 abr. 2019.
- HIEGER, João Batista Mengue. **Formação Do Preço De Venda: Um Estudo De Caso Em Uma Empresa Do Ramo De Hortifrutigranjeiros**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso

(Bacharel no Curso de Ciências Contábeis) - FACULDADE CAPIVARI - FUCAP, [S. l.], 2019. Disponível em:

<http://www.fucap.edu.br/portal/template/projeto2016/documentos/24955e83707571cabbb722e2be420b38.pdf>. Acesso em: 28 maio 2019.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **PIB cresce 1,1% em 2018 e fecha ano em R\$ 6,8 trilhões**. [S. l.], 2019. Disponível em:

<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/23886-pib-cresce-1-1-em-2018-e-fecha-ano-em-r-6-8-trilhoes>. Acesso em: 25 abr. 2019.

MARTINS, Gilberto de Andrade; DOMINGUES, Osmar. **Estatística Geral e Aplicada**. São Paulo - SP: Atlas, 2019.

MELO, Esther Lobo *et al.* O Desafio Do Planejamento De Demanda No Setor Hortifrutigranjeiro: Um Estudo De Caso Da Empresa Nova Casbri. **Revista - Gestão e Tecnologia para a Competitividade**, [S. l.], p. 1-13, 25 out. 2013. Disponível em:

https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/33663515/13.SEGET_2013_Nova_Casbri.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1559072450&Signature=E6eWC5Yf6MvLFKE94FApa9gJSkU%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DO_DESAFIO_DO_PLANEJAMENTO_DE_DEMANDA_NO.pdf. Acesso em: 28 maio 2019.

NAKAO, Sílvio Hiroshi. Contabilidade Financeira no Agronegócio. CAP 1 – Agronegócio e informações financeiras, Agronegócio no Brasil. 2017.

PEREIRA, José Wellington Abreu. **Análise De Governança Das Transações E Canais De Distribuição Na Cadeia Produtiva Do Tomate De Mesa: O Caso Dos Produtores de Goianópolis - GO**. 2019. Dissertação de Mestrado (Mestre em Agronegócio) - Programa de Pós Graduação em Agronegócio – Nível Mestrado - da Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás, Goiania - GO, 2019. Disponível em:

<https://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tede/9500/5/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20-%20Jos%C3%A9%20Wellington%20Abreu%20Pereira%20-%202019.pdf>. Acesso em: 28 maio 2019.

PETERNELLI, Luiz A. **Teste de Significância**. [S. l.], 2019. Disponível em:

<http://www.dpi.ufv.br/~peterneli/inf162.www.16032004/materiais/CAPITULO6.pdf>. Acesso em: 30 maio 2019.

RIBEIRO, Leinara Onça. **Diagnostico Da Cadeia Produtiva Do Açaí No Município De São Miguel Do Guamá-Pará**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia Florestal) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Capitão Poço - AM, 2019. Disponível em:

<http://bdta.ufra.edu.br/jspui/bitstream/123456789/385/1/Diagnostico%20da%20cadeia%20produtiva%20do%20a%C3%A7%C3%AD%20no%20munic%C3%ADpio%20de%20S%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 28 maio 2019.

ZANINI, Francisco Antônio Mesquita; FIGUEIREDO, Antonio Carlos. As Teorias De Carteira De Markowitz E De Sharpe: Uma Aplicação No Mercado Brasileiro De Ações Entre

Julho/95 E Junho/2000. **REVISTA DE ADMINISTRAÇÃO MACKENZIE**, [S. l.], 25 out. 2013. Disponível em: e-content-disposition=inline%3B%20filename%3DO_DESAFIO_DO_PLANEJAMENTO_DE_DEMANDA_NO.pdf. Acesso em: 28 maio 2019.

ANEXO

ANEXO I – GRÁFICOS DE SÉRIES TEMPORAIS

Gráfico 1 - Abóbora

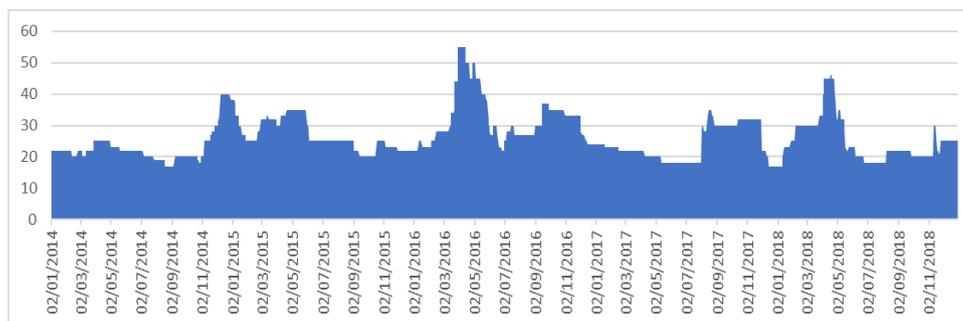


Gráfico 2 - Alface

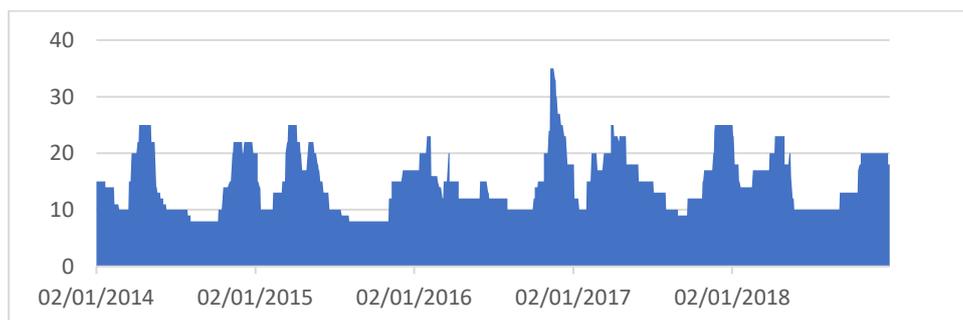


Gráfico 3 - Pimentão

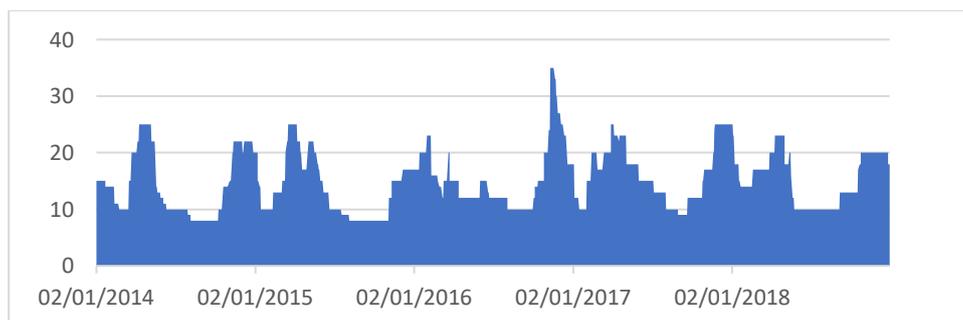


Gráfico 4 - Batata

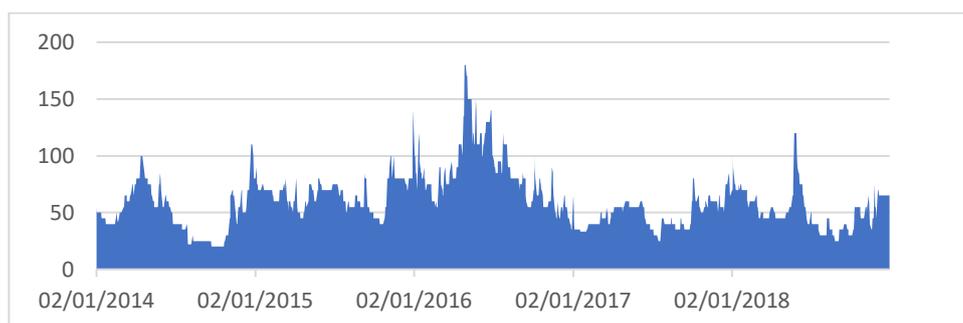


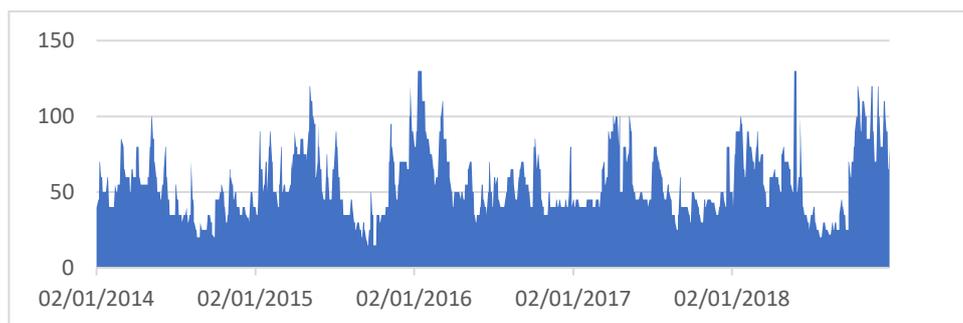
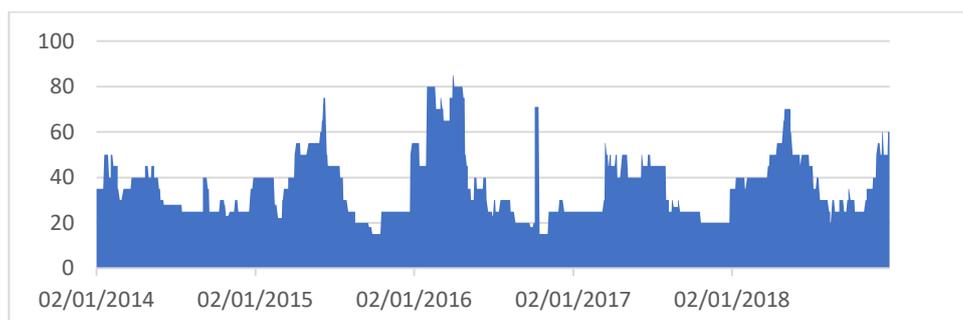
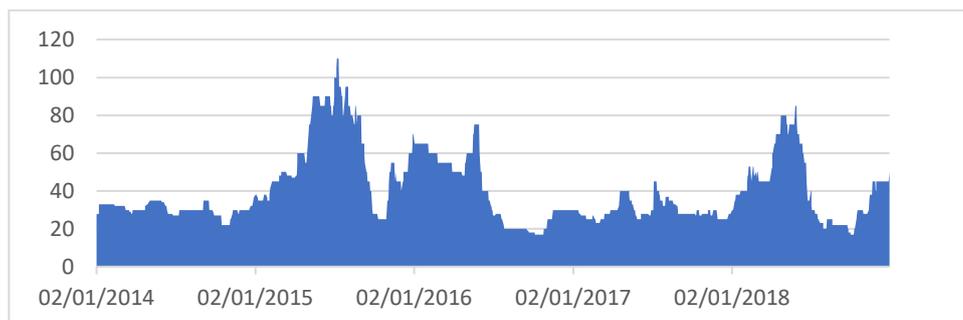
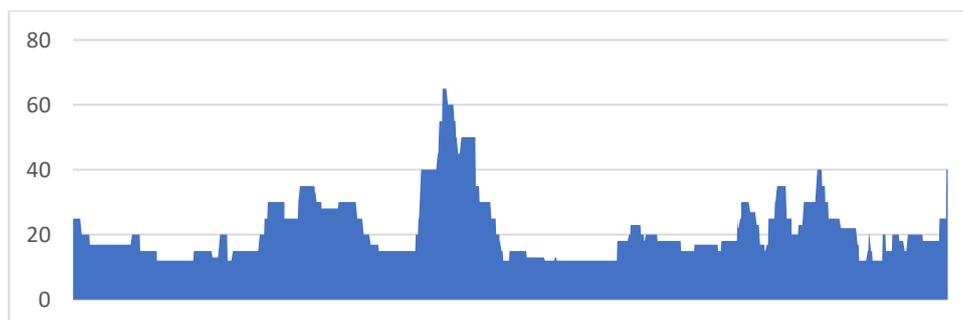
Gráfico 5 - Tomate**Gráfico 6 - Beterraba****Gráfico 7 - Cebola****Gráfico 8 - Cenoura**

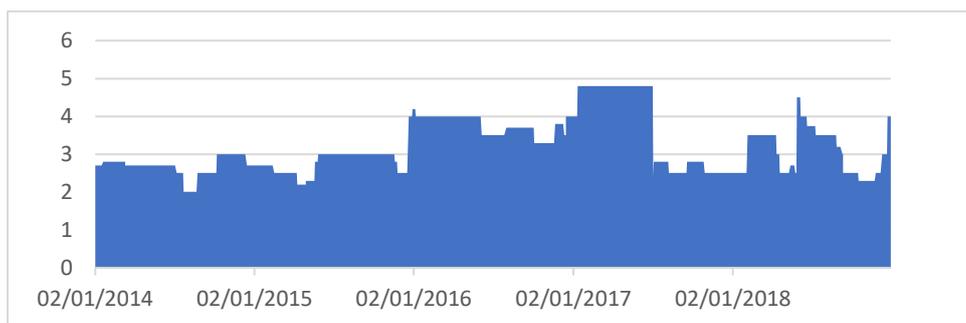
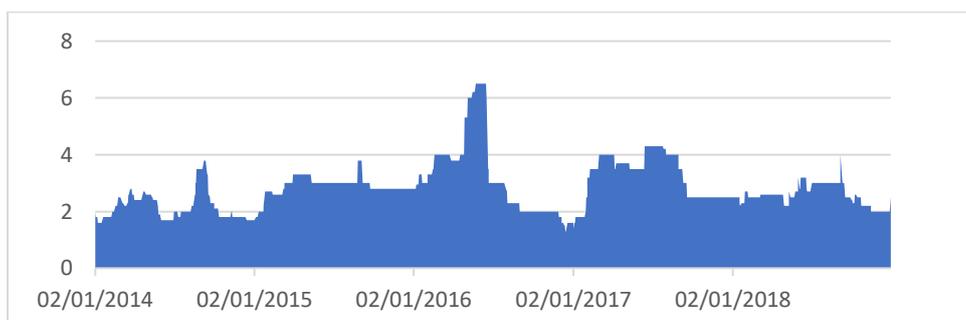
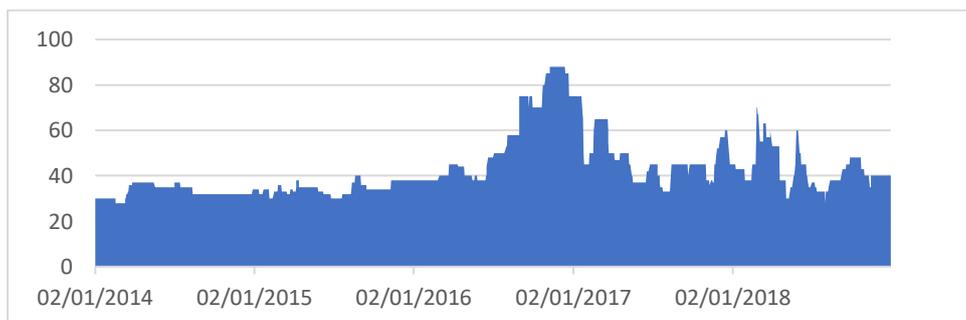
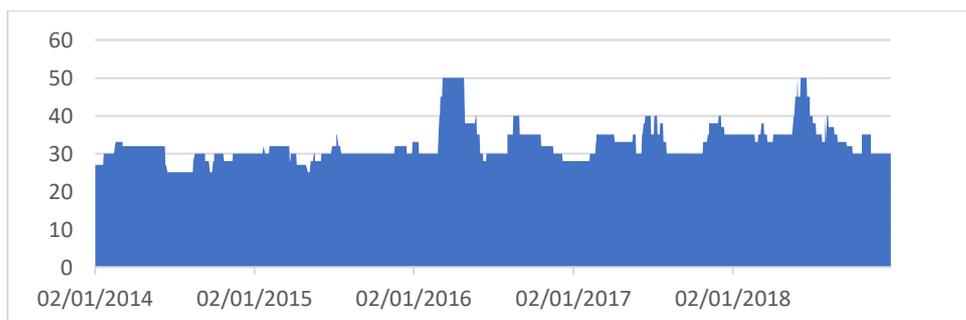
Gráfico 9 - Abacaxi**Gráfico 10 - Manga****Gráfico 11 - Banana Nanica****Gráfico 12 - Melão**

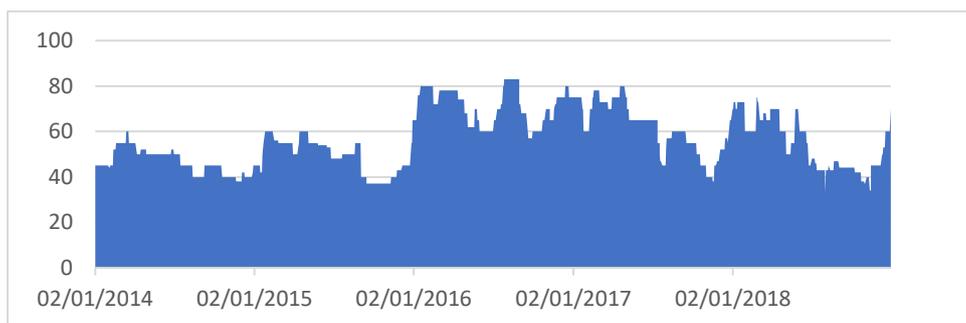
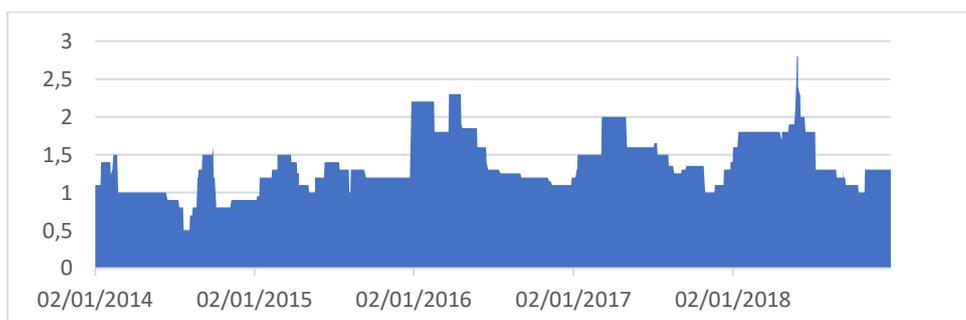
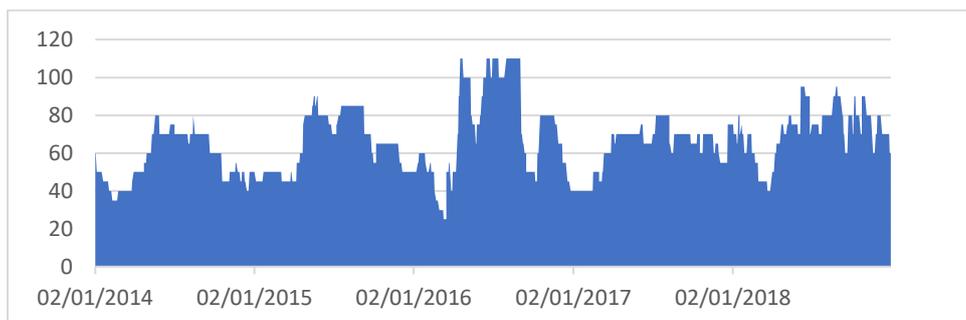
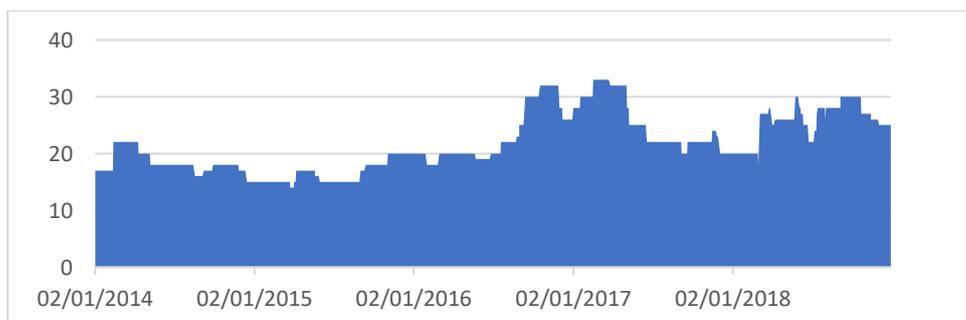
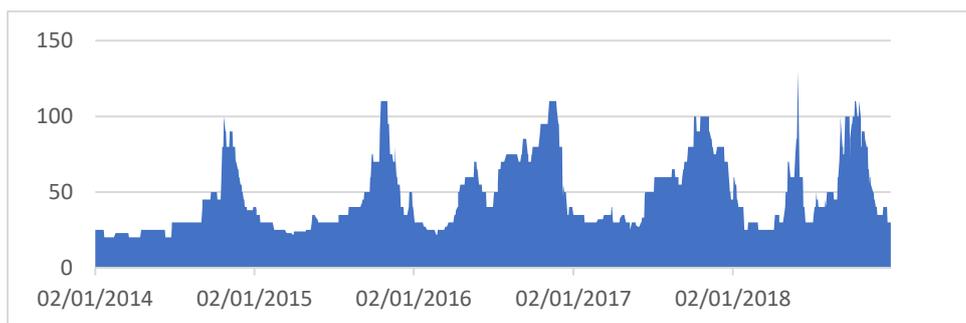
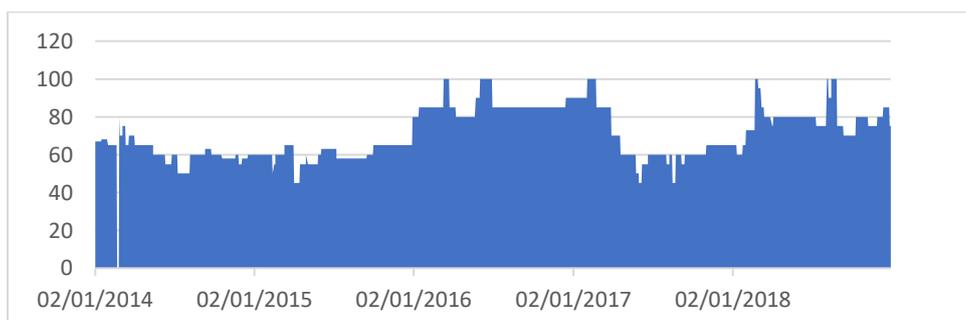
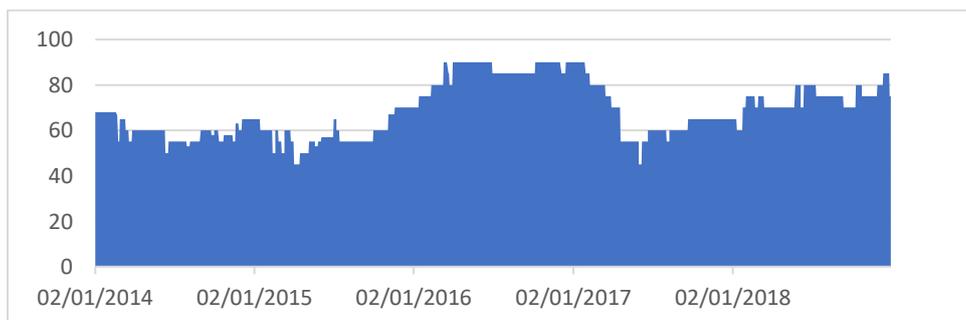
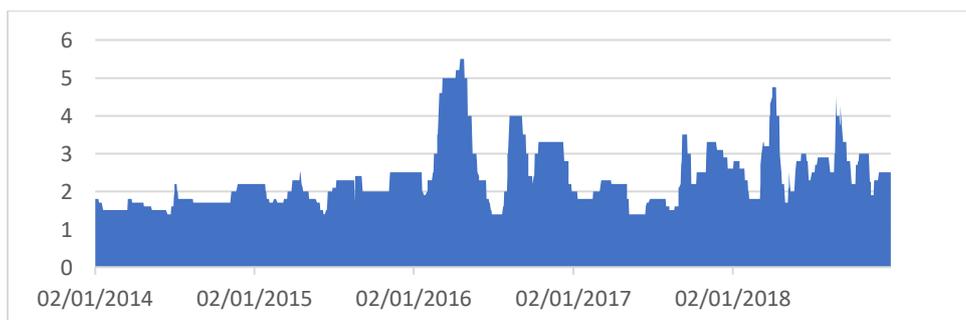
Gráfico 13 - Banana Prata**Gráfico 14 - Melancia****Gráfico 15 - Goiaba****Gráfico 16 - Laranja**

Gráfico 17 - Limão**Gráfico 18 - Maçã Fuji****Gráfico 19 - Maçã Gala****Gráfico 20 - Mamão**

ANEXO II – TABELA GERAL DE CORRELAÇÃO HORTIFRUTI

	ABÓBORA	ALFACE	PIMENTÃO	BATATA	TOMATE	BETERRABA	CEBOLA	CENOURA	ABACAXI	MANGA	BANANA N	MELÃO	BANANA P	MELANCIA	GOIABA	LARANJA	LIMÃO	MAÇÃ F	MAÇÃ G	MAMÃO
ABÓBORA	1,000	0,204	0,379	0,431	0,033	0,288	0,265	0,398	0,010	0,152	0,191	0,270	0,264	0,200	0,001	-0,059	0,095	0,188	0,307	0,524
ALFACE	0,204	1,000	0,170	0,124	0,359	0,225	0,006	0,178	0,077	-0,104	0,292	0,008	0,244	0,083	-0,234	0,240	-0,035	0,118	0,103	0,100
PIMENTÃO	0,379	0,170	1,000	0,157	0,184	0,478	0,153	0,502	0,118	0,348	-0,013	0,139	0,274	0,341	-0,082	-0,021	-0,024	0,064	0,076	0,145
BATATA	0,431	0,124	0,157	1,000	0,283	0,227	0,329	0,305	0,171	0,342	0,035	0,279	0,303	0,273	0,251	-0,193	0,027	0,254	0,348	0,294
TOMATE	0,033	0,359	0,184	0,283	1,000	0,414	0,288	0,368	0,048	0,011	0,002	0,113	0,277	0,298	-0,074	0,081	-0,169	0,118	0,080	0,045
BETERRABA	0,288	0,225	0,478	0,227	0,414	1,000	0,497	0,675	0,218	0,285	-0,199	0,392	0,355	0,584	-0,093	-0,081	-0,415	0,135	0,084	0,215
CEBOLA	0,265	0,006	0,153	0,329	0,288	0,497	1,000	0,581	-0,033	0,290	-0,297	0,103	0,083	0,376	0,107	-0,387	-0,325	-0,083	-0,159	0,046
CENOURA	0,398	0,178	0,502	0,305	0,368	0,675	0,581	1,000	0,128	0,315	-0,189	0,343	0,362	0,568	-0,159	-0,229	-0,287	0,117	0,048	0,407
ABACAXI	0,010	0,077	0,118	0,171	0,048	0,218	-0,033	0,128	1,000	0,360	0,409	0,343	0,638	0,571	-0,038	0,487	-0,104	0,515	0,483	0,195
MANGA	0,152	-0,104	0,348	0,342	0,011	0,285	0,290	0,315	0,360	1,000	-0,151	0,331	0,267	0,501	0,256	-0,024	-0,076	0,137	0,105	0,163
BANANA N	0,191	0,292	-0,013	0,035	0,002	-0,199	-0,297	-0,189	0,409	-0,151	1,000	0,134	0,574	0,103	0,017	0,655	0,356	0,530	0,611	0,349
MELÃO	0,270	0,008	0,139	0,279	0,113	0,392	0,103	0,343	0,343	0,331	0,134	1,000	0,326	0,563	0,116	0,245	0,091	0,357	0,380	0,618
BANANA P	0,264	0,244	0,274	0,303	0,277	0,355	0,083	0,362	0,638	0,267	0,574	0,326	1,000	0,580	0,007	0,340	-0,173	0,497	0,482	0,334
MELANCIA	0,200	0,083	0,341	0,273	0,298	0,584	0,376	0,568	0,571	0,501	0,103	0,563	0,580	1,000	-0,004	0,229	-0,188	0,402	0,338	0,324
GOIABA	0,001	-0,234	-0,082	0,251	-0,074	-0,093	0,107	-0,159	-0,038	0,256	0,017	0,116	0,007	-0,004	1,000	0,042	0,303	0,054	0,120	0,123
LARANJA	-0,059	0,240	-0,021	-0,193	0,081	-0,081	-0,387	-0,229	0,487	-0,024	0,655	0,245	0,340	0,229	0,042	1,000	0,319	0,540	0,535	0,260
LIMÃO	0,095	-0,035	-0,024	0,027	-0,169	-0,415	-0,325	-0,287	-0,104	-0,076	0,356	0,091	-0,173	-0,188	0,303	0,319	1,000	0,078	0,246	0,282
MAÇÃ F	0,188	0,118	0,064	0,254	0,118	0,135	-0,083	0,117	0,515	0,137	0,530	0,357	0,497	0,402	0,054	0,540	0,078	1,000	0,885	0,419
MAÇÃ G	0,307	0,103	0,076	0,348	0,080	0,084	-0,159	0,048	0,483	0,105	0,611	0,380	0,482	0,338	0,120	0,535	0,246	0,885	1,000	0,525
MAMÃO	0,524	0,100	0,145	0,294	0,045	0,215	0,046	0,407	0,195	0,163	0,349	0,618	0,334	0,324	0,123	0,260	0,282	0,419	0,525	1,000
ALGODÃO	-0,033	0,084	0,105	0,023	0,127	0,201	0,012	0,069	0,410	0,194	0,349	0,477	0,306	0,521	0,279	0,695	0,184	0,572	0,525	0,345
ARROZ	0,028	0,005	-0,030	0,120	-0,062	-0,249	-0,446	-0,285	0,457	0,013	0,663	0,071	0,380	0,026	0,210	0,583	0,410	0,663	0,755	0,255
BEZERRO	0,475	0,102	0,236	0,499	0,218	0,228	0,471	0,432	0,167	0,296	0,160	0,178	0,268	0,268	0,176	-0,121	0,122	0,282	0,312	0,405
MILHO	0,403	0,074	0,210	0,523	0,126	0,220	0,022	0,277	0,423	0,294	0,418	0,521	0,485	0,470	0,185	0,417	0,230	0,824	0,837	0,625
BOI	0,458	0,154	0,206	0,450	0,156	0,106	0,196	0,335	0,288	0,232	0,384	0,246	0,362	0,314	0,168	0,196	0,315	0,522	0,566	0,531
CAFÉ	0,193	0,181	0,117	0,208	0,028	-0,111	-0,123	-0,025	0,417	0,146	0,535	0,151	0,418	0,158	0,014	0,330	0,315	0,397	0,444	0,239
SOJA	0,038	-0,094	0,035	0,257	0,018	-0,022	0,045	0,027	0,163	0,207	0,238	0,271	0,082	0,248	0,419	0,409	0,312	0,619	0,584	0,371
SUINO	-0,243	-0,012	-0,194	-0,156	-0,203	-0,513	-0,495	-0,441	0,112	-0,182	0,246	-0,308	-0,070	-0,281	-0,117	0,089	0,334	0,021	0,098	-0,194
TRIGO	-0,062	-0,130	0,022	0,240	0,075	0,211	0,056	0,038	0,053	0,116	-0,069	0,383	0,005	0,198	0,411	0,228	0,020	0,440	0,386	0,228
FRANGO	-0,086	0,027	-0,012	0,123	0,067	-0,194	-0,310	-0,160	0,282	-0,045	0,456	0,193	0,093	0,029	0,183	0,470	0,518	0,438	0,559	0,303

Fonte: Próprio autor (2019)

ANEXO III – TABELA DE CORRELAÇÃO COMMODITIES

	ALGODÃO	ARROZ	BEZERRO	MILHO	BOI	CAFÉ	SOJA	SUINO	TRIGO	FRANGO
ABÓBORA	-0,033	0,028	0,475	0,403	0,458	0,193	0,038	-0,243	-0,062	-0,086
ALFACE	0,084	0,005	0,102	0,074	0,154	0,181	-0,094	-0,012	-0,130	0,027
PIMENTÃO	0,105	-0,030	0,236	0,210	0,206	0,117	0,035	-0,194	0,022	-0,012
BATATA	0,023	0,120	0,499	0,523	0,450	0,208	0,257	-0,156	0,240	0,123
TOMATE	0,127	-0,062	0,218	0,126	0,156	0,028	0,018	-0,203	0,075	0,067
BETERRABA	0,201	-0,249	0,228	0,220	0,106	-0,111	-0,022	-0,513	0,211	-0,194
CEBOLA	0,012	-0,446	0,471	0,022	0,196	-0,123	0,045	-0,495	0,056	-0,310
CENOURA	0,069	-0,285	0,432	0,277	0,335	-0,025	0,027	-0,441	0,038	-0,160
ABACAXI	0,410	0,457	0,167	0,423	0,288	0,417	0,163	0,112	0,053	0,282
MANGA	0,194	0,013	0,296	0,294	0,232	0,146	0,207	-0,182	0,116	-0,045
BANANA N	0,349	0,663	0,160	0,418	0,384	0,535	0,238	0,246	-0,069	0,456
MELÃO	0,477	0,071	0,178	0,521	0,246	0,151	0,271	-0,308	0,383	0,193
BANANA P	0,306	0,380	0,268	0,485	0,362	0,418	0,082	-0,070	0,005	0,093
MELANCIA	0,521	0,026	0,268	0,470	0,314	0,158	0,248	-0,281	0,198	0,029
GOIABA	0,279	0,210	0,176	0,185	0,168	0,014	0,419	-0,117	0,411	0,183
LARANJA	0,695	0,583	-0,121	0,417	0,196	0,330	0,409	0,089	0,228	0,470
LIMÃO	0,184	0,410	0,122	0,230	0,315	0,315	0,312	0,334	0,020	0,518
MAÇÃ F	0,572	0,663	0,282	0,824	0,522	0,397	0,619	0,021	0,440	0,438
MAÇÃ G	0,525	0,755	0,312	0,837	0,566	0,444	0,584	0,098	0,386	0,559
MAMÃO	0,345	0,255	0,405	0,625	0,531	0,239	0,371	-0,194	0,228	0,303
ALGODÃO	1,000	0,375	0,065	0,609	0,334	0,099	0,731	-0,271	0,645	0,393
ARROZ	0,375	1,000	0,254	0,584	0,495	0,575	0,502	0,405	0,221	0,695
BEZERRO	0,065	0,254	1,000	0,425	0,846	0,483	0,246	-0,077	-0,006	0,287
MILHO	0,609	0,584	0,425	1,000	0,658	0,383	0,749	-0,161	0,577	0,459
BOI	0,334	0,495	0,846	0,658	1,000	0,577	0,464	0,070	0,108	0,497
CAFÉ	0,099	0,575	0,483	0,383	0,577	1,000	0,129	0,363	-0,176	0,443
SOJA	0,731	0,502	0,246	0,749	0,464	0,129	1,000	-0,206	0,758	0,468
SUINO	-0,271	0,405	-0,077	-0,161	0,070	0,363	-0,206	1,000	-0,451	0,411
TRIGO	0,645	0,221	-0,006	0,577	0,108	-0,176	0,758	-0,451	1,000	0,223
FRANGO	0,393	0,695	0,287	0,459	0,497	0,443	0,468	0,411	0,223	1,000

Fonte: Próprio autor (2019)

ANEXO IV – RANKING DE CORRELAÇÃO

ÓTIMA / BOA			POSITIVA						NEGATIVA		
			BAIXA			BAIXA			BAIXA		
0,885408903	Maçã F	Maçã G	0,584353574	Beterraba	Melancia	0,499343228	Batata	Bezerro	-0,414612497	Beterraba	Limão
0,846378745	Bezerro	Boi	0,584173151	Arroz	Milho	0,497243257	Banana P	Maçã F	-0,440567987	Cenoura	Suíno
0,837175725	Maçã G	Milho	0,583645022	Maçã G	Soja	0,49682697	Boi	Frango	-0,446299721	Cebola	Arroz
0,823721118	Maçã F	Milho	0,583388433	Laranja	Arroz	0,49658799	Beterraba	Cebola	-0,450735674	Suíno	Trigo
0,757511947	Soja	Trigo	0,581386221	Cebola	Cenoura	0,495252347	Arroz	Boi	-0,49541661	Cebola	Suíno
0,755469769	Maçã G	Arroz	0,579663389	Banana P	Melancia	0,487470605	Abacaxi	Laranja	-0,512802504	Beterraba	Suíno
0,749261227	Milho	Soja	0,576958777	Milho	Trigo	0,484842419	Banana P	Milho			
0,730562788	Algodão	Soja	0,576942187	Boi	Café	0,483374634	Bezerro	Café			
0,69474601	Laranja	Algodão	0,5749769	Arroz	Café	0,482845633	Abacaxi	Maçã G			
0,694517385	Arroz	Frango	0,574432384	Banana N	Banana P	0,481848592	Banana P	Maçã G			
0,675078556	Beterraba	Cenoura	0,572018822	Maçã F	Algodão	0,477559834	Pimentão	Beterraba			
0,663060061	Banana N	Arroz	0,570997552	Abacaxi	Melancia	0,476770077	Melão	Algodão			
0,662823903	Maçã F	Arroz	0,567616573	Cenoura	Melancia	0,475121557	Abóbora	Bezerro			
0,65788207	Milho	Boi	0,565570715	Maçã G	Boi	0,47128	Cebola	Bezerro			
0,655036258	Banana N	Laranja	0,56296365	Melão	Melancia	0,4700	Laranja	Frango			
0,644642364	Algodão	Trigo	0,559205717	Maçã G	Frango	0,469858264	Melancia	Milho			
0,638303012	Abacaxi	Banana P	0,539751641	Laranja	Maçã F	0,467668242	Soja	Frango			
0,625014106	Mamão	Milho	0,53536279	Laranja	Maçã G	0,463729425	Boi	Soja			
0,619233653	Maçã F	Soja	0,534795403	Banana N	Café	0,459184129	Milho	Frango			
0,618429571	Melão	Mamão	0,531027741	Mamão	Boi	0,45759034	Abóbora	Boi			
0,610509079	Banana N	Maçã G	0,529667495	Banana N	Maçã F	0,457021789	Abacaxi	Arroz			
0,6087664	Algodão	Milho	0,525367445	Maçã G	Mamão	0,455745204	Banana N	Frango			
			0,525199813	Maçã G	Algodão	0,449851177	Batata	Boi			
			0,523907307	Abóbora	Mamão	0,444363189	Maçã G	Café			
			0,522878877	Batata	Milho	0,442601538	Café	Frango			
			0,521831367	Maçã F	Boi	0,439775458	Maçã F	Trigo			
			0,521376727	Melão	Milho	0,437704226	Maçã F	Frango			
			0,520617153	Melancia	Algodão	0,432147669	Cenoura	Bezerro			
			0,517598481	Limão	Frango	0,431378351	Abóbora	Batata			
			0,515335612	Abacaxi	Maçã F	0,425158289	Bezerro	Milho			
			0,501922961	Arroz	Soja	0,422773076	Abacaxi	Milho			
			0,501625385	Pimentão	Cenoura	0,41905673	Maçã F	Mamão			
			0,500762977	Manga	Melancia	0,41889996	Goiaba	Soja			
						0,418201648	Banana N	Milho			
						0,417761646	Banana P	Café			
						0,417316142	Laranja	Milho			
						0,416519273	Abacaxi	Café			
						0,413803546	Tomate	Beterraba			
						0,41093	Suíno	Frango			
						0,41090	Goiaba	Trigo			
						0,410304484	Abacaxi	Algodão			
						0,410130771	Limão	Arroz			
						0,40929115	Laranja	Soja			
						0,408696824	Abacaxi	Banana N			
						0,406802787	Cenoura	Mamão			
						0,405347927	Mamão	Bezerro			
						0,405173722	Arroz	Suíno			
						0,403486422	Abóbora	Milho			
						0,401826558	Melancia	Maçã F			

Fonte: Próprio autor (2019)