

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO, CIÊNCIAS CONTÁBEIS E
CIÊNCIAS ECONÔMICAS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA

BRUNA DE SOUZA XAVIER

EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE CARNE SUÍNA PARA OS
PRINCIPAIS DESTINOS: UMA ANÁLISE DE PERSISTÊNCIA AOS
CHOQUES

Goiânia- GO
2022



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO, CIÊNCIAS CONTÁBEIS E CIÊNCIAS ECONÔMICAS

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO (TECA) PARA DISPONIBILIZAR VERSÕES ELETRÔNICAS DE TESES

E DISSERTAÇÕES NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFMG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a [Lei 9.610/98](#), o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

O conteúdo das Teses e Dissertações disponibilizado na BDTD/UFMG é de responsabilidade exclusiva do autor. Ao encaminhar o produto final, o autor(a) e o(a) orientador(a) firmam o compromisso de que o trabalho não contém nenhuma violação de quaisquer direitos autorais ou outro direito de terceiros.

1. Identificação do material bibliográfico

Dissertação Tese Outro*: _____

*No caso de mestrado/doutorado profissional, indique o formato do Trabalho de Conclusão de Curso, permitido no documento de área, correspondente ao programa de pós-graduação, orientado pela legislação vigente da CAPES.

Exemplos: Estudo de caso ou Revisão sistemática ou outros formatos.

2. Nome completo do autor

Bruna de Souza Xavier

3. Título do trabalho

Exportações brasileiras de carne suína para os principais destinos: uma análise de persistência aos choques

4. Informações de acesso ao documento (este campo deve ser preenchido pelo orientador)

Concorda com a liberação total do documento SIM NÃO*

[1] Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. Após esse período, a possível disponibilização ocorrerá apenas mediante:

- a) consulta ao(à) autor(a) e ao(à) orientador(a);
 - b) novo Termo de Ciência e de Autorização (TECA) assinado e inserido no arquivo da tese ou dissertação.
- O documento não será disponibilizado durante o período de embargo.

Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro;
- Publicação da dissertação/tese em livro.

Obs. Este termo deverá ser assinado no SEI pelo orientador e pelo autor.

Documento assinado eletronicamente por **Waldemiro Alcântara Da Silva Neto**, Professor do

22/08/22, 14:44

SEI/UFMG - 3132448 - Termo de Ciência e de Autorização (TECA)



Magistério Superior, em 22/08/2022, às 13:09, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por BRUNA DE SOUZA XAVIER, Discente, em 22/08/2022, às 14:37, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador 3132448 e o código CRC 65D93C4A.

Referência: Processo nº 23070.040813/2022-28

SEI nº 3132448

BRUNA DE SOUZA XAVIER

**EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE CARNE SUÍNA PARA OS
PRINCIPAIS DESTINOS: UMA ANÁLISE DE PERSISTÊNCIA AOS
CHOQUES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Economia da Faculdade de Administração, Ciências Contábeis e Ciência Econômicas da Universidade Federal de Goiás, como requisito para a obtenção do título de Mestra em economia.

Área de concentração: Economia aplicada.

Linha de Pesquisa: Métodos Quantitativos Aplicados e Mercados (MQM)

Orientador: Prof. Dr. Waldemiro Alcântara da Silva Neto

**Goiânia- GO
2022**

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Xavier, Bruna de Souza
EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE CARNE SUÍNA PARA OS PRINCIPAIS DESTINOS: UMA ANÁLISE DE PERSISTÊNCIA AOS CHOQUES [manuscrito] / Bruna de Souza Xavier. - 2022.
LXXVI, 76 f.

Orientador: Prof. Dr. Waldemiro Alcântara da Silva Neto.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Faculdade de Administração, Ciências Contábeis e Ciências Econômicas (FACE), Programa de Pós-Graduação em Economia, Goiânia, 2022.

Inclui siglas, gráfico, tabelas, lista de figuras, lista de tabelas.

1. Persistência aos Choques. 2. R/S modificado. 3. Não dependência de longo alcance. I. Silva Neto, Waldemiro Alcântara da , orient. II. Título.

CDU 33



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO, CIÊNCIAS CONTÁBEIS E CIÊNCIAS ECONÔMICAS

ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO

Ata nº 02 da sessão de Defesa de Dissertação de Bruna de Souza Xavier, que confere o título de Mestra em Economia, na área de concentração em Economia Aplicada.

Aos dezanove dias do mês de agosto do ano de dois mil e vinte e dois, a partir das 08h00min, por videoconferência, realizou-se a sessão pública de Defesa de Dissertação intitulada “Exportações brasileiras de carne suína para os principais destinos: uma análise de persistência aos choques”. Os trabalhos foram instalados pelo Orientador, Professor Doutor Waldemiro Alcântara da Silva Neto (PPGECON/UFG) com a participação dos demais membros da Banca Examinadora: Professor Doutor Renilson Rodrigues da Silva (UFSJ) membro titular externo; Professora Doutora Adriana Ferreira Silva (PPGECON/UFG) membro titular interno. Durante a arguição os membros da banca não fizeram sugestão de alteração do título do trabalho. A Banca Examinadora reuniu-se em sessão secreta a fim de concluir o julgamento da Dissertação, tendo sido a candidata aprovada pelos seus membros. Proclamados os resultados pelo Professor Doutor Waldemiro Alcântara da Silva Neto, Presidente da Banca Examinadora, foram encerrados os trabalhos e, para constar, lavrou-se a presente ata que é assinada pelos Membros da Banca Examinadora, aos dezanove dias do mês de agosto do ano de dois mil e vinte e dois.

TÍTULO SUGERIDO PELA BANCA



Documento assinado eletronicamente por **Waldemiro Alcântara Da Silva Neto, Professor do Magistério Superior**, em 28/09/2022, às 10:48, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Adriana Ferreira Silva, Professor do Magistério Superior**, em 28/09/2022, às 13:50, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Renilson Rodrigues da Silva, Usuário Externo**, em 05/10/2022, às 13:20, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador 3224228 e o código CRC 762928B6.

Referência: Processo nº 23070.040813/2022-28

SEI nº 3224228

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer ao Professor Dr. Waldemiro Alcântara da Silva Neto pela orientação excepcional e por não desistir de orientar-me, pelo apoio constante oferecido por ele, e aos demais membros da banca Profa. Dra. Adriana Ferreira Silva e Prof. Dr. Renilson Rodrigues da Silva pelas contribuições, meu muito obrigado. Obrigada a todos os professores do PPGECON – FACE/UFG pelos ensinamentos ao longo desses dois anos do mestrado.

Quero agradecer também à CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), pela bolsa de estudos e auxílio financeiro que possibilitou a dedicação integral ao programa de pós-graduação.

Obrigada a minha mãe, mulher guerreira que sozinha com seus esforços sempre tem me ajudado em relação aos meus estudos, sempre estar de braços abertos a ajuda-me dentro do seu limite, te amo.

Aos colegas do PPGECON pelos momentos incríveis que tivemos. Quero agradecer a Vanda Rego que abriu as portas da sua casa para finalizar esse trabalho e me dedicar com exclusividade maior, devido ao espaço cedido, essa é uma amiga para uma vida inteira. A Nathalya Fermiano que sempre me motivou acreditar nos meus sonhos. Ao Washington Luis por acreditar em mim também, e por estes três amigos pelo seu apoio e fé na conquista da realização deste trabalho.

A todos que estiveram comigo nesta fase tão importante da minha vida acadêmica. Principalmente a Deus, por me preservar com saúde e discernimento para aproveitar cada instante.

Aqueles que semeiam com lágrimas, com canto de alegria colherão. Aquele que sai chorando enquanto lança a semente, voltará com cantos de alegria, trazendo os seus feixes.

(Salmo 126: 5-6)

SUMÁRIO

RESUMO	10
ABSTRACT	11
LISTA DE FIGURAS	12
LISTA DE SIGLA	14
1 INTRODUÇÃO	15
2 PANORAMA DO MERCADO DE CARNE SUÍNA	19
2.1 A Produção e o Comércio Internacional de Carne Suína	22
2.1.2 Os Maiores Produtores Mundiais de Carne Suína.....	22
2.1.3 Os Principais países produtores de carne suína e sua participação.....	24
2.1.4 Os Maiores Exportadores Mundiais de Carne Suína.....	25
2.1.5 Os Maiores Importadores Mundiais de Carne Suína	26
2.2 A Suinocultura no Brasil e os Principais Destinos das Exportações Nacionais.	27
2.2.1 Rebanho Suíno Brasileiro	27
2.2.2 Principais destinos internacionais da carne suína brasileira	30
3 REVISÃO DE LITERATURA	35
3.1.1 Trabalhos Aplicados ao Mercado Financeiro	35
3.1.2 Trabalhos Aplicados ao Mercado Agropecuário	37
4 REFERENCIAL TEÓRICO	40
4.1 Memória Longa.....	40
4.2 O expoente de Hurst	41
5 METODOLOGIA	44
5.1 Testes Estatísticos para Memória Longa	44
5.1.2 Estatística R/S	44
5.1.3 Estatística R/S modificada	45
5.2 Dados	46
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO	49
6.1 Análise Descritiva.....	49
6.2 Resultados dos Testes de Memória.....	51
6.2.1 Estatística R/S Clássica.....	51
6.2.2 Estatística semiparamétrica de Geweke e Porter-Hudak (1983) ou GPH.	52
6.2.3 Estatística R/S Modificada de Lo (1991).....	54
6.2.4 Estimador de Robinson (1995) ou Gaussian Semiparametric Estimador (GSE).....	56
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	65
REFERÊNCIAS	68

RESUMO

O Brasil é o País emergente que mais exporta carne suína na atualidade. No entanto, não tem avançado em termos de produção e exportação, ocupando, desde 2012, o 4º lugar na lista dos maiores produtores e exportadores mundiais da proteína. O presente trabalho tem como objetivo principal analisar, as exportações da carne suína brasileira aos principais destinos (*China, Rússia, Hong Kong, Singapura, Vietnã, Japão e Angola*) por meio de uma análise de persistência aos choques entre os anos 2000 e 2022. Os objetivos específicos são identificar o comportamento de cada uma dessas séries, confirmar se possuem ou não memória longa e verificar se a presença de quebra estrutural nos dados altera os resultados das séries. A metodologia está baseada no teste de dependência de longo alcance de Lo *et al.* (1991), e como forma de comparação, foram realizados outros testes, dentre eles, estão a estatística R/S Clássica desenvolvida por Hurst (1951); a estimação do parâmetro de integração fracionária por regressão espectral, ou log-periodograma, de Geweke e Porter-Hudak (1983); o estimador semiparamétrico por log-periodograma, de Robinson (1995). Os resultados apontaram que as séries exibem propriedade de memória longa e que diante de um choque exógeno, considera a carne suína brasileira um produto de forte presença no mercado internacional, ainda que sujeito às volatilidade de exportações e à pouca diversificação de compradores, além das interferências políticas e sanitárias. Logo, a hipótese confirma a existência de persistência aos choques, visto que, após um choque exógeno, é possível inferir que tanto os volumes exportados como os valores pagos pela carne suína por parte dos destinos selecionados tendem a retornar ao padrão anterior ao evento. Desta forma, o presente trabalho se diferencia da literatura prévia por analisar o comportamento das séries de exportação da carne suína brasileira.

Palavras-chaves: Persistência aos Choques; R/S modificado; Não dependência de longo alcance.

ABSTRACT

Brazil is the emerging country that most exports pork today. However, it has not advanced in terms of production and exports, occupying, since 2012, the 4th place in the list of the largest producers and exporters of the protein in the world. The main objective of this work is to analyze Brazilian pork exports to the main destinations (China, Russia, Hong Kong, Singapore, Vietnam, Japan and Angola) through an analysis of persistence of shocks between the years 2000 and 2022. The specific objectives are to identify the behavior of each of these series, confirm whether or not they have long memory and verify if the presence of a structural break in the data changes the results of the series. The methodology is based on the long-range dependence test by Lo et al. (1991), and as a way of comparison, other tests were performed, among them are the Classical R/S statistic developed by Hurst (1951); estimation of the fractional integration parameter by spectral regression, or log-periodogram, by Geweke and Porter-Hudak (1983); the semiparametric log-periodogram estimator, by Robinson (1995). The results showed that the series exhibit a long memory property and that, in the face of an exogenous shock, Brazilian pork is considered a product with a strong presence in the international market, although subject to export volatility and low diversification of buyers, in addition to political and sanitary interferences. Therefore, the hypothesis confirms the existence of persistence of shocks considering that after an exogenous shock it is possible to infer that both the volumes exported and the amounts paid for pork by the selected destinations tend to return to the pattern prior to the event. In this way, the present work differs from the previous literature by analyzing the behavior of the Brazilian pork export series.

Keywords: Shock Persistence; Modified R/S; No long-range dependency.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Produção Brasileira de Carne Suína em Milhões de toneladas	20
Figura 2 - Principais países produtores de carne suína (em toneladas) e suas participações no mercado	25
Figura 3 - Principais países exportadores de carne suína (em toneladas) e suas participações no mercado	26
Figura 4 - Principais países importadores de carne suína (em toneladas) e suas participações	27
Figura 5 - Evolução do efetivo de suínos no Brasil entre 2000 e 2019	28
Figura 6 - Crescimento do rebanho suíno por região geográfica (em milhões de cabeças) entre 2000 e 2019	29
Figura 7 - Rebanho suíno por unidade da federação em 2019: participação relativa.....	29
Figura 8 - Exportações brasileiras de carne suína à China (mil toneladas e US\$ milhões)	31
Figura 9 - exportações brasileiras de carne suína à Rússia (mil toneladas e US\$ milhões).....	31
Figura 10 - Exportações brasileiras de carne suína a Hong Kong (mil toneladas e US\$ milhões)	32
Figura 11 - Exportações brasileiras de carne suína ao Japão (mil toneladas e US\$ milhões)..	32
Figura 12 - Exportações brasileiras de carne suína ao Vietnã (mil toneladas e US\$ milhões)	33
Figura 13 - Exportações brasileiras de carne suína a Singapura (mil toneladas e US\$ milhões)	33
Figura 14 - Exportações brasileiras de carne suína à Angola (mil toneladas e US\$ milhões) .	34
Figura 15 - Exportações brasileiras de carne suína aos Principais Destinos (mil toneladas)...	46
Figura 16 - Exportações brasileiras de carne suína aos Principais Destinos (US\$ milhões) ...	47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Produção mundial de carnes em mil toneladas	21
Tabela 2 - Exportação mundial de carnes em mil de toneladas.....	21
Tabela 3 - Evolução (em toneladas) das produções dos seis maiores produtores mundiais de carne suína entre 2000-2020.....	22
Tabela 4 - Série analisadas em dados mensais - Países compradores de carne suína brasileira	48
Tabela 5 - Estatísticas descritivas das séries de valores (em US\$) dos principais destinos das exportações brasileiras de carne suína.....	49
Tabela 6 - Estatísticas descritivas das séries de volume (Kg) dos principais destinos das exportações brasileiras de carne suína.....	50
Tabela 7 - Valores estimados do coeficiente de Hurst das séries de exportações de carne suína - principais destinos.....	52
Tabela 8 - GPH - Estimação do parâmetro fracionário das séries de exportações de carne suína - principais destinos.....	53
Tabela 9 - Valores estimados da estatística R/S Modificado de Lo para cada país	55
Tabela 10 - GSE - Estimação do parâmetro fracionário das séries de exportações de carne suína - principais destinos.....	56
Tabela 11 - Resultados estimados das estatísticas R/S Clássica, GPH, R/S Modificado e GSE para as séries de exportação de carne suína para os principais destinos - Kg.....	59
Tabela 12 - Resultados estimados das estatísticas R/S Clássica, GPH, R/S Modificado e GSE para as séries de exportação de carne suína para os principais destinos - US\$.....	62

LISTA DE SIGLA

ABPA – Associação Brasileira de Proteína Animal

AGROSTAT – Estatísticas de Comercio Exterior do Agronegócio Brasileiro

BM&F – Bolsa de Mercadorias e Futuros

BSM – Mercado de Ações Brasileiro

CNA – Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil

EU – União Europeia

EUA – Estados Unidos

GSE – Gaussian Semiparametric Estimation

GPH – Geweke/Porter-Hudak

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

LM – Multiplicador de Lagrange

PIB – Produto Interno Bruto

PSA – Peste Suína Africana

STATA – Statistics and Data Science

USDA – Departamento de Agricultura dos Estados Unidos

1 INTRODUÇÃO

O Brasil ocupa uma posição de destaque no cenário mundial de produção e exportação de proteína animal. O complexo de carnes é um segmento importante do agronegócio brasileiro, gerando divisas, emprego e renda. Esse desempenho difere do observado no passado. Em 1990, o Brasil era o 20º principal exportador de carne suína do mundo, com participação de 1,82% no total mundial em 1995. Em 1996, o mercado nacional de carne suína havia se expandido e ganhado posições, passando a integrar a lista dos 10 maiores exportadores de carne suína do mundo (MELZ e GASTARDELO, 2014; NUNES, 2018).

Em 2012, o País subiu para o 4º lugar, posição que ocupa até os dias atuais, com participação de 3,1% nas exportações mundiais da proteína. A carne suína, assim como a de aves, e a bovina, é uma das mais consumidas no mundo, o que comprova sua importância para o mercado agroexportador. Favorecido por ganhos de produtividade propiciados pelo sistema integrado de produção, o Brasil é o país em desenvolvimento que mais exporta carne suína (DE ZEN e ORTELAN, 2014; MELZ e GASTARDELO, 2014; CASTRO, 2017).

No Brasil, a carne suína é preterida em relação às concorrentes bovina e de frango. Entre 2010 e 2020, o crescimento do consumo de carne suína *per capita* foi pequeno no Brasil, de apenas 1,9 kg por habitante, o que pode estar atrelado à crença dos consumidores de que a proteína suína apresenta elevados riscos à saúde devido às altas quantidades de colesterol e gordura e à transmissão de doenças, o que não é comprovado cientificamente. Em 2020, o consumo *per capita* alcançou 16 kg/habitante, 4,5% superior ao registrado em 2019. Esse aumento pode estar associado à renda por meio do auxílio emergencial¹ e ao aumento do preço da carne bovina, ocasionando a procura de substitutos, o que favoreceu a proteína suína, inclusive frente a outros alimentos, como verduras e legumes. O número de itens no geral, consumidos dentro dos domicílios em todas as faixas de renda, também cresceu em 2020, 4% em relação a 2019 (DOS ANJOS *et al.*, 2018; ABIEC, 2021; ABPA, 2021; CARDOSO, 2021).

Quanto à receita em dólares, obtida com as exportações brasileiras de carne suína, houve alta de 5,6% em 2020 frente a 2019. Segundo a Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA, 2020), nos doze meses do ano de 2020, foram arrecadados US\$ 2,27 milhões com as exportações de carne suína, contra US\$ 1,59 milhões em 2019. O principal motivo desse

¹ O auxílio emergencial foi um benefício concedido pelo Governo Federal para garantir uma renda mínima aos brasileiros que se encontravam em situação mais vulnerável durante a pandemia do Covid-19, pois muitas atividades econômicas foram gravemente afetadas pela crise. Para mais informações sobre o auxílio emergencial acesse o link: <https://www.gov.br/cidadania/pt-br/servicos/auxilio-emergencial>.

aumento foi a alta nas importações da China, dada pela Peste Suína², que somaram 4,8 milhões de toneladas em 2020, praticamente dobrando o volume importado em 2019. Neste cenário, os principais países exportadores elevaram as quantidades embarcadas. Em 2020, os embarques brasileiros de carne suína para a China cresceram 39,4% frente a 2019, o maior aumento se comparado às exportações dos três principais exportadores mundiais da proteína: União Europeia, Estados Unidos e Canadá. Isso porque, do total adquirido pela China naquele ano, a metade foi fornecida pelo Brasil (MARTINS e TALAMINI, 2020; ABPA, 2021).

Em 2020, os embarques brasileiros de carne suína subiram 23% frente ao ano anterior, aumento nunca antes registrado, visto que de 2008 a 2019, o crescimento anual dos embarques ficava entre 13% e 19%. Esse fato pode estar associado à pandemia de Covid-19, que resultou em algumas mudanças, como a valorização das *commodities* no mercado global, e à moeda brasileira enfraquecida frente ao dólar, devido à taxa de juros mais baixa da história do Brasil. Isso fez com que os preços dos produtos em Reais atingissem patamares recordes, cenário este considerado uma irregularidade, visto que somos uma economia aberta de câmbio flexível e um grande exportador de *commodities* (MERCADO AGROPECUÁRIO, 2020; ABPA, 2021).

Nesse mesmo período, a economia chinesa foi marcada por uma significativa falta de carnes suínas, provavelmente o pior momento de oferta de carnes no país, o que elevou as aquisições no mercado internacional, já que os chineses são líderes nos rankings de produção e consumo de carne suína. No mercado brasileiro, o setor de suínos tem enfrentado entraves no processo de produção, relacionados ao excesso de oferta, a barreiras sanitárias e elevações nos preços dos insumos, principalmente do milho e da soja, que são os principais componentes da ração, o que pode limitar as exportações (MERCADO AGROPECUÁRIO, 2020; ABPA, 2021).

Dessa forma, dada a importância da produção e da exportação de carne suína para o mercado nacional, bem como o posicionamento do Brasil nesse mercado, este trabalho visa a estudar as propriedades das séries temporais das exportações de carne suína aos principais destinos. Na atualidade, o único estudo identificado no setor de carnes, correlato a este, que propõe uma análise das séries de exportação, no caso para as exportações de carne bovina, no

² A suinocultura na China foi afetada pela Peste Suína Africana (PSA) a partir do segundo semestre de 2018, causando um grande impacto na produção, consumo e no comércio interno e mundial de proteína animal. Essa peste obrigou China a sacrificar entre 150 e 200 milhões de suínos. Comparando os anos, em 2018, quando a produção estava dentro da normalidade sanitária, a produção de carne suína atingiu 54 milhões de toneladas, correspondendo a cerca de 48% da produção mundial, mas em 2019 a produção caiu para 42,5 milhões de toneladas e em 2020 para 38 milhões de toneladas. Este episódio favoreceu as exportações brasileiras de suínos para a China. (EMBRAPA, 2020).

intuito de verificar a existência de memória longa, de quebra estrutural e a identificação da heterogeneidade das séries – é dos autores Ribeiro e Silva Neto (2020). Esses autores mostram que as séries são persistentes aos choques, evidenciando, assim, que o mercado exportador brasileiro de carne bovina está consolidado internacionalmente e que os choques exógenos não afetam de forma persistente e permanente as exportações.

Este trabalho, visa a preencher essa lacuna em relação ao setor nacional de carne suína, dando atenção ao grau de persistência inerente às séries de exportação em termos de volume (kg) e de moeda (US\$).

Diante disso, o objetivo geral é analisar as exportações da carne suína brasileira aos principais destinos (*China, Rússia, Hong Kong, Singapura, Vietnã, Japão e Angola*) por meio de uma análise de persistência aos choques. Os objetivos específicos é identificar o comportamento de cada uma das séries e se possuem memória longa, e verificar a existência de quebra estrutural nas séries de exportação de carne suína em valor (US\$) e Volume (Kg) entre 2000 e 2022.

A hipótese é a de que as séries de exportação de carne suína são persistentes a choques exógenos e, por isso, este mercado pode ser considerado maduro, com sólidas instituições e uma forte tendência a manter suas exportações mesmo diante de choques. Ou seja, diante de choques ocorridos, as séries sofrem movimentos, mas, após certo período, tende a retornar ao seu padrão anterior. O mercado brasileiro de suínos já tem suas exportações consolidadas e tem buscado ampliar sua participação no mercado internacional de carne suína. Na última década, o Brasil foi um dos países que apresentaram o maior incremento proporcional na produção e na exportação de carne suína, acima da média mundial.

Além desta introdução, este trabalho ainda contém mais sete capítulos, a saber: (2) Panorâmica do Mercado de Carne Suína, (3) Revisão de Literatura, (4) Referencial Teórico, (5) Metodologia, (6) Resultados e Discussões e (7) Considerações Finais.

No segundo capítulo, discute-se a importância da carne suína no mundo e no Brasil, destacando as exportações da suinocultura brasileira, a produção doméstica de suínos e o consumo interno da carne. O terceiro capítulo tem como objetivo realizar uma revisão de literatura dos principais estudos e pesquisas sobre memória longa, integração fracionária, expoente de Hurst, dependência de longo prazo e grau de persistência em séries de tempo de diferentes setores da economia. No quarto capítulo constam o referencial teórico e a abordagem de seu conceito sobre memória longa. No quinto capítulo são apresentados os dados e os procedimentos econométricos comumente realizados quando se trabalha com dados em séries

temporais. No sexto capítulo são apresentados os resultados obtidos com a pesquisa. E no último capítulo estão as considerações finais.

2 PANORAMA DO MERCADO DE CARNE SUÍNA

O Brasil é um importante exportador de carne suína, com potencial de crescimento, e o mercado interno também é significativo no consumo de produtos suínos. As exportações têm papel fundamental para o setor, visto que auxiliam no escoamento da produção e ajudam a sustentar os preços no mercado doméstico de carnes.

De acordo com a Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA), em 2020, a base pecuária apresentou crescimento de faturamento anual, principalmente nas produções de suínos e de bovinos, em virtude das expressivas altas dos preços reais. Para a suinocultura e a bovinocultura, os faturamentos aumentaram respectivos 41,51% e 25,22%, enquanto para a avicultura de corte, o aumento do faturamento foi menor, de 9,98% (CNA, 2021).

Dentre as três produções citadas acima, a carne suína tem importância bastante relevante no mundo na categoria de proteína animal, representando quase metade do consumo e da produção mundiais de carnes, favorecida, principalmente, pela China, pela União Europeia (UE) e pelos Estados Unidos (EUA), que são os maiores consumidores *per capita* dessa proteína devido à tradição de consumo (MIELE e WAQUIL, 2006).

Desde 2010 e 2022, os maiores consumidores de carne suína foram sendo mantidos e alguns alterados, uns mantem um alto consumo, tendo em conta as suas regiões econômicas especiais como China-Hong Kong com média de 68,15kg/habitantes, dois países com crescimento no consumo são Bielorrússia com média de 38,4kg/habitantes e o Vietnã com média de 27,3kg/habitantes, mostrando que há ainda espaço para o crescimento dessas regiões do mundo.

Vale destacar que a produção brasileira de carne suína vem crescendo ano a ano, atualmente ocupando a 4ª posição dentre os maiores produtores mundiais. Entre os anos 2000 e 2020, a produção nacional de proteína suína cresceu 45,70%, passando de 2,55 milhões de toneladas em 2000 para 3,73 milhões de toneladas em 2016, 3,97 milhões de toneladas em 2018 e 4,43 milhões de toneladas em 2020, Figura 1 - Produção Brasileira de Carne Suína em Milhões de toneladas, quando teve um aumento de 11,37% frente à produção de 2019 (PIMENTA, 2018; ABPA, 2021; USDA, 2021).

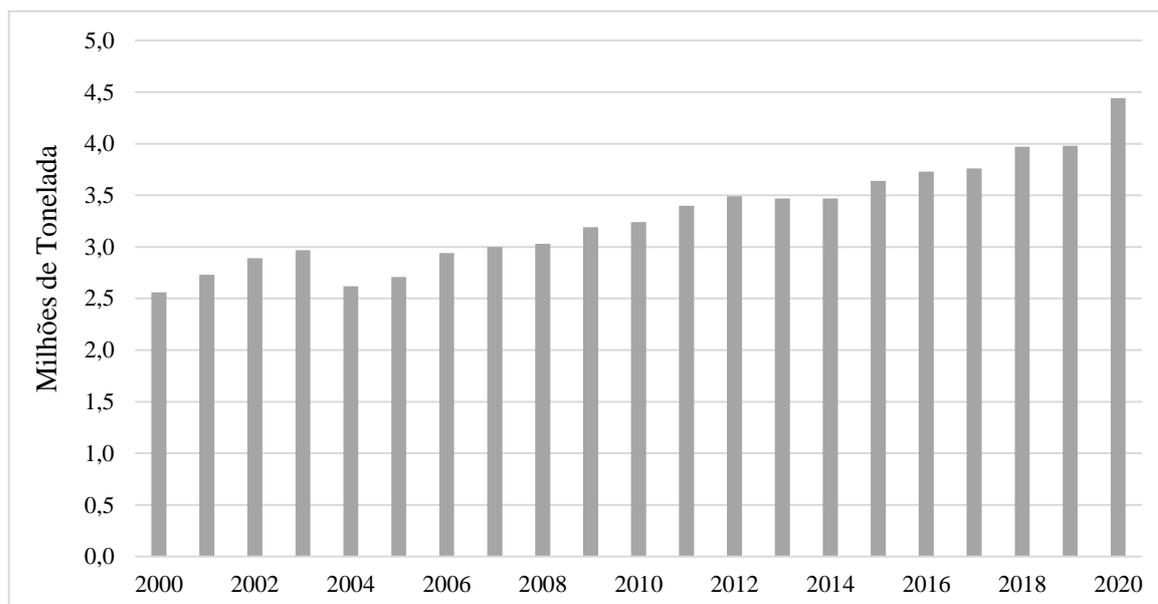


Figura 1 - Produção Brasileira de Carne Suína em Milhões de toneladas

Fonte: Elaborado pela autora com dados da ABPA (2021).

Toda essa expansão e consolidação da suinocultura nacional estão relacionadas, principalmente, à difusão e ao avanço da tecnologia nas áreas de genética, nutrição, manejo, sanidade e de equipamentos, o que transformou a atividade, tornando-a mais competitiva (GUIMARÃES, 2017).

Contudo, segundo o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA, 2021), entre 2015 e 2020, a produção global de carne suína caiu 5%, ainda refletindo os casos de Peste Suína Africana (PSA) que assolaram os rebanhos de suínos da China e de outros países asiáticos e europeus, gerando uma demanda de 3,5 milhões de toneladas, avaliadas em cerca de US\$ 7,98 bilhões (XIMENES, 2020; USDA, 2021).

As Tabelas 1 e 2 (a seguir) mostram tanto a produção quanto as exportações mundiais de carne em intervalos de cinco em cinco anos dentro do período de análise (2000 – 2020) e suas respectivas variações percentuais. Na Tabela 1, é possível observar que a produção mundial de carne de frango cresceu a uma taxa média quinquenal de 16,8%, maior que as das demais. Esse resultado pode ser atribuído à lacuna gerada pela Peste Suína Africana no setor de proteína animal, principalmente no continente asiático, o que levou a um aumento na produção mundial de carne de frango para suprir a demanda por carnes em geral. Nesse contexto, em 2020, o consumo global da proteína avícola ultrapassou o da carne suína pela primeira vez na história. No entanto, em 2021, a produção de carne suína cresceu mais de 2% frente a 2020, para 103,8 milhões de toneladas, retomando o posto da carne mais consumida no mundo. Nesse mesmo período, o consumo de carne de frango somou 101,8 milhões de toneladas (USDA, 2021).

Tabela 1 - Produção mundial de carnes em mil toneladas

Produto	2000	2000-2005	2005	2005-2010	2010	2010-2015	2015	2015-2020	2020	Tx média Quing	Tx de Cresc Período
Carne bovina	53,0	2,1%	54,1	5,2%	56,9	1,1%	57,5	5,4%	60,6	3,4%	0,82%
Carne de frango	53,8	19,5%	64,3	21,0%	77,8	15,9%	90,2	10,9%	100	16,8%	3,74%
Carne suína	84,8	9,7%	93	9,7%	102	8,8%	111	-12,9%	96,7	3,8%	0,97%
Total carnes	191,6	10,3%	211,4	12,4%	237,6	9,3%	259,6	-0,7%	257,9	7,8%	1,49%

Fonte: Elaboração própria baseada em dados do USDA.

A Tabela 1 também mostra que, entre 2015 e 2020, a produção mundial de carne suína diminuiu 12,9 %, de acordo com dados do USDA, refletindo os impactos da PSA nos rebanhos da China e de outros países asiáticos e europeus.

Com relação às exportações dessas três carnes, as da proteína suína atingiram recorde entre 2015 e 2020 (Tabela 2), com aumento de 63,4% no período, maior que as altas nas exportações das demais concorrentes, o que pode estar atrelado aos grandes avanços tecnológicos, que resultaram em um alimento com menos gordura e calorias e maior concentração de nutrientes importantes na dieta humana. Além disso, esse aumento também refletiu a elevada demanda do mercado asiático, o maior consumidor de carne suína do mundo.

Tabela 2 - Exportação mundial de carnes em mil de toneladas.

Produto	2000	2000-2005	2005	2005-2010	2010	2010-2015	2015	2015-2020	2020	Tx média Quing	Tx de Cresc Período
Carne bovina	5,9	18,6%	7,0	5,7%	7,4	23,0%	9,1	-85,7%	1,3	-9,6%	44,77%
Carne de frango	4,9	1,39%	6,8	30,9%	8,9	15,7%	10,3	15,5%	11,9	15,9%	323,4%
Carne suína	3,1	1,55%	4,8	22,9%	5,9	20,3%	7,1	63,4%	11,6	27,0%	19,35%
Total carnes	13,9	1,34%	18,6	19,4%	22,2	19,4%	26,5	29,4%	34,3	17,4%	7,29%

Fonte: Elaboração própria com base em dados do USDA (2021).

Esse aumento das exportações mundiais entre 2015 e 2020 foi significativo no mercado global da suinocultura, refletindo a crescente demanda internacional dos países importadores, sobretudo da China, e o crescimento econômico constante da maioria dos principais mercados consumidores de carne suína. Esse conjunto de fatores fez da exportação de carne suína um dos nichos que mais tem crescido nos últimos anos, alcançando, dentre as demais carnes concorrentes, o maior aumento quinquenal de embarques, de 27%, já que os preços competitivos da proteína suína impulsionaram as exportações da maioria dos mercados (USDA, 2019).

2.1 A Produção e o Comércio Internacional de Carne Suína

Neste capítulo/subcapítulo, serão apresentados os principais produtores e *players* do comércio mundial de carne suína em dois períodos distintos: de 2000 a 2010 e de 2011 a 2020.

2.1.2 Os Maiores Produtores Mundiais de Carne Suína

A Tabela 3 (abaixo) apresenta dados anuais de produção de carne suína por região entre os anos de 2000 e 2020, com base em dados do USDA. Para esta análise foram considerados os seis maiores produtores de carne suína do mundo: China, União Europeia, Estados Unidos, Brasil, Canadá e Rússia.

Tabela 3 - Evolução (em toneladas) das produções dos seis maiores produtores mundiais de carne suína entre 2000-2020.

Ano	China	União Europeia	Estados Unidos	Brasil	Rússia	Canadá
2000	40.314	17.585	8.597	2.010	1.500,00	1.638
2001	41.845	17.419	8.691	2.230	1.560,00	1.729
2002	43.266	20.938	8.929	2.565	1.630,00	1.854
2003	45.186	21.150	9.056	2.560	1.710,00	1.882
2004	47.016	21.753	9.312	2.600	1.725,00	1.936
2005	50.106	21.102	9.392	2.800	1.735,00	1.914
2006	46.505	21.791	9.559	2.830	1.800,00	1.748
2007	42.878	22.858	9.962	2.990	1.910,00	1.746
2008	46.205	22.596	10.599	3.015	2.060,00	1.786
2009	48.905	22.159	10.442	3.130	1.789,00	2.205
2010	50.000	22.250	10.052	3.170	2.270,00	1.750
2011	51.070	22.571	10.186	3.195	1.920,00	1.771
2012	51.400	22.750	10.575	3.260	2.045,00	1.790
2013	54.930	22.359	10.525	3.335	2.400,00	1.822
2014	56.710	22.540	10.368	3.400	2.510,00	1.805
2015	54.870	23.249	11.121	3.519	2.615,00	1.899
2016	52.990	23.400	11.319	3.700	2.870,00	1.955
2017	54.518	23.660	11.611	3.725	2.959,00	1.958
2018	54.040	24.082	11.943	3.763	3.155,00	1.955
2019	42.550	23.956	12.543	3.975	3.324,00	2.000
2020	38.000	24.000	12.778	4.125	3.520,00	2.110
Média	48.905	22.540	10.368	3.170	2.045,00	1.854
Tx anual de cresc. %	-0,3%	1,6%	2,0%	3,7%	4,4%	1,3%

Fonte: Elaboração própria com base em dados do USDA (2021).

- a) China – A China é o maior produtor de carne suína do mundo, com volume quase três vezes superior ao da União Europeia, que é o segundo maior produtor, e quase seis vezes maior que o do terceiro colocado, os Estados Unidos. A liderança da China está atrelada ao grande crescimento e à rápida transformação estrutural de uma sociedade rural em uma economia de base urbano-industrial. Nas últimas três décadas a China reduziu em mais de 600 milhões a população que vive abaixo da linha da pobreza, alcançando o *status* de país de renda média. Todo esse contexto levou a China à primeira posição dentre os maiores produtores da proteína suína Vieira *et al.*, (2016);
- b) União Europeia – O bloco europeu é o segundo maior produtor de carne suína do mundo, com Alemanha, Espanha e França liderando a lista dos principais países produtores da UE e representando a metade da produção total do bloco, formado por 27 países³. Com uma população de 447,7 milhões de habitantes em 2020, este imenso mercado é cobijado pelos países exportadores de produtos agrícolas, principalmente o de carnes. Vale ressaltar que a produção total de carnes da UE cresceu de 17 milhões de toneladas no ano 2000 para 24 milhões em 2020, conforme a Tabela 3. Atualmente, a União Europeia tem uma legislação bastante ampla e rigorosa em relação as instalações e no manejo dos animais na garantia do bem estar animal, tornando um mercado prioritário, exigente em quesitos de qualidade, Araújo (2018);
- c) Estados Unidos – O país norte-americano ocupa o terceiro lugar dentre os principais produtores de carne suína do mundo, posição que foi favorecida por mudanças na estrutura produtiva de suínos desde 1990, com investimentos em genética, crescimento muscular dos animais e conversão alimentar, além do controle de doenças, economia de escala e coordenação vertical baseada em contratos (GASTARDELO, 2016). Com esses investimentos, os Estados Unidos passaram de uma produção de 8.597 toneladas em 2000 para 12.778 toneladas em 2020. É importante destacar que a produção cresceu ano a ano nesse intervalo, atingindo seu maior volume em 2020, todo esse volume é advindo também, de uma produção de qualidade similar da União Europeia;
- d) Brasil – O Brasil tem amplas possibilidades de se firmar como um grande fornecedor de proteína animal no mercado mundial. Segundo Miele e Sandi (2016), o custo de produção brasileiro de carne suína em 2019, especificamente, era de R\$ 2,22 por quilograma (kg), enquanto nos Estados Unidos e no Canadá, os custos foram de R\$ 2,34/kg e de R\$ 3,10/kg, respectivamente. Isso porque o preço da ração brasileira é inferior aos valores praticados nesses

³ **Países-membros:** Alemanha, Áustria, Bélgica, Bulgária, Chipre, Croácia, Dinamarca, Eslováquia, Eslovênia, Espanha, Estônia, Finlândia, França, Grécia, Holanda, Hungria, Irlanda, Itália, Letônia, Lituânia, Luxemburgo, Malta, Polônia, Portugal, República Tcheca, Romênia e Suécia.

países, tendo menor impacto nos custos nacionais de alimentação. Este pode ser um dos fatores que influenciaram o crescimento da suinocultura brasileira nos últimos vinte anos, período no qual o País alcançou a segunda maior taxa de crescimento dentre os seis principais produtores mundiais, de 3,7% Tabela 3. Esse crescimento é evidenciado pelo volume de exportação, pela participação no mercado mundial, pelo número de empregos diretos e indiretos relacionados à suinocultura e pela evolução das técnicas de criação de suínos para um modelo mais econômico e competitivo, além do mercado brasileiro ser um grande produtor de grãos (ração) o que favorece na redução dos custos.

e) Rússia – A produção de carne suína cresceu de forma acentuada na Rússia a partir de 2012, com uma das maiores taxas anuais de crescimento, de 4,4%, frente às dos demais países produtores, de acordo com a Tabela 3. Segundo Liefert *et al.*, (2012), a partir do ano 2000, a Rússia emergiu como um ator importante nos mercados agrícolas mundiais, e sua produção e exportações de grãos aumentaram substancialmente. Esse aumento da produção foi favorecido pelo apoio total do Estado à agricultura por meio de um sistema de informação de mercado e programas de educação agrícola, extensão e pesquisa, além de ser um produto tradicionalmente muito consumido no país.

f) Canadá – Um dos principais produtores de carne suína do mundo, o Canadá tem reputação internacional de produtos suínos de alta qualidade e excelentes padrões de segurança alimentar, acessando mercados prioritários dado a esses atributos. No entanto, a produção de carne suína do país cresceu pouco entre os anos 2000 e 2020. A produção canadense de carne suína corresponde a 40% da produção total de carnes do país, Saab *et al.*, (2007). Dentre os principais países produtores desta proteína, o Canadá ocupa a sexta posição, conforme mostrou a Tabela 3.

2. 1. 3 Os Principais países produtores de carne suína e sua participação

A Figura 2, a seguir, é uma demonstração gráfica dos principais países produtores de carne suína entre 2000 e 2020, período que foi dividido em dois intervalos: o primeiro, de 2000 a 2010, e o segundo, de 2011 a 2020, para comparar o desempenho dos principais países produtores, importadores e exportadores. As Figuras mostram os percentuais de participação dos principais países produtores de carne suína nesse mercado.

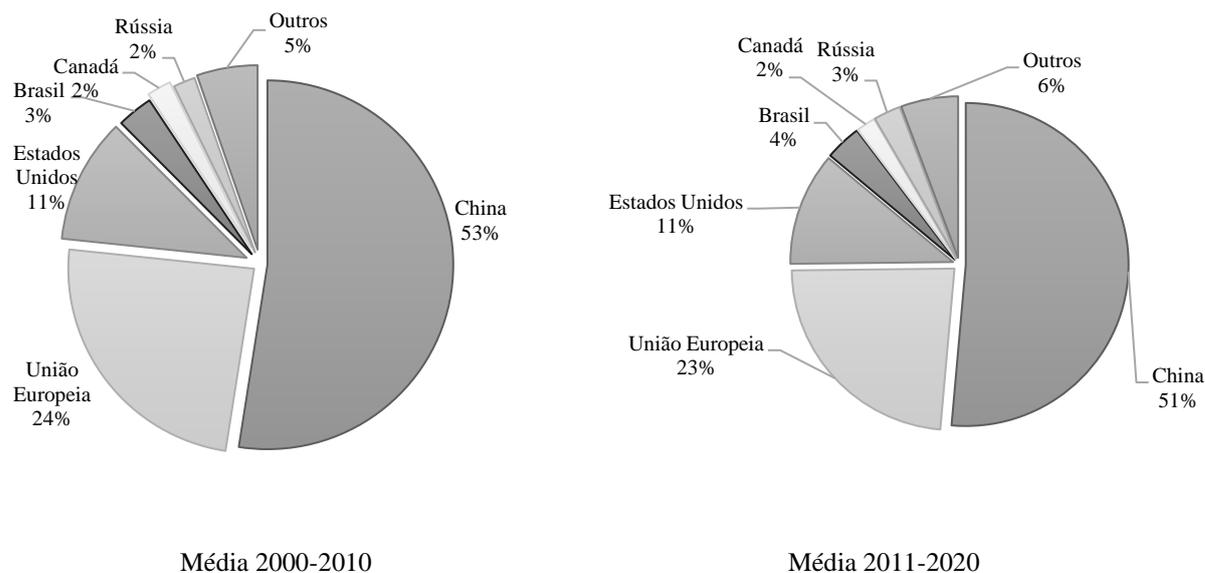


Figura 2 - Principais países produtores de carne suína (em toneladas) e suas participações no mercado

Fonte: Elaboração própria com base em dados do USDA (2021)

No período de 2011 a 2020, a Rússia e o Brasil foram os que mais cresceram, em termos de produção de carne suína, favorecidos pela evolução técnica e modelo de coordenação das atividades entre fornecedores de insumos, produtores rurais, agroindústrias, atacado, varejo e consumidores em ambos os países. Assim, a produção de suínos nessas nações passou a ser realizada de forma econômica e competitiva.

2.1.4 Os Maiores Exportadores Mundiais de Carne Suína.

Segundo dados do USDA, na média do período entre 2000 e 2010, as exportações brasileiras de carne suína representaram 17% do comércio internacional dessa proteína, enquanto os demais exportadores tiveram as seguintes participações: União Europeia (27%), Canadá (21%), Estados Unidos (22%) e China (7%). Já na média do período entre 2011 e 2020, esses percentuais caíram, principalmente de Brasil (10%), China (3%) e Canadá (17%). Tanto os EUA quanto a União Europeia são grandes exportadores de carne suína, e o Canadá é o terceiro maior exportador dessa proteína no mundo, como pode ser visto na Figura 3.

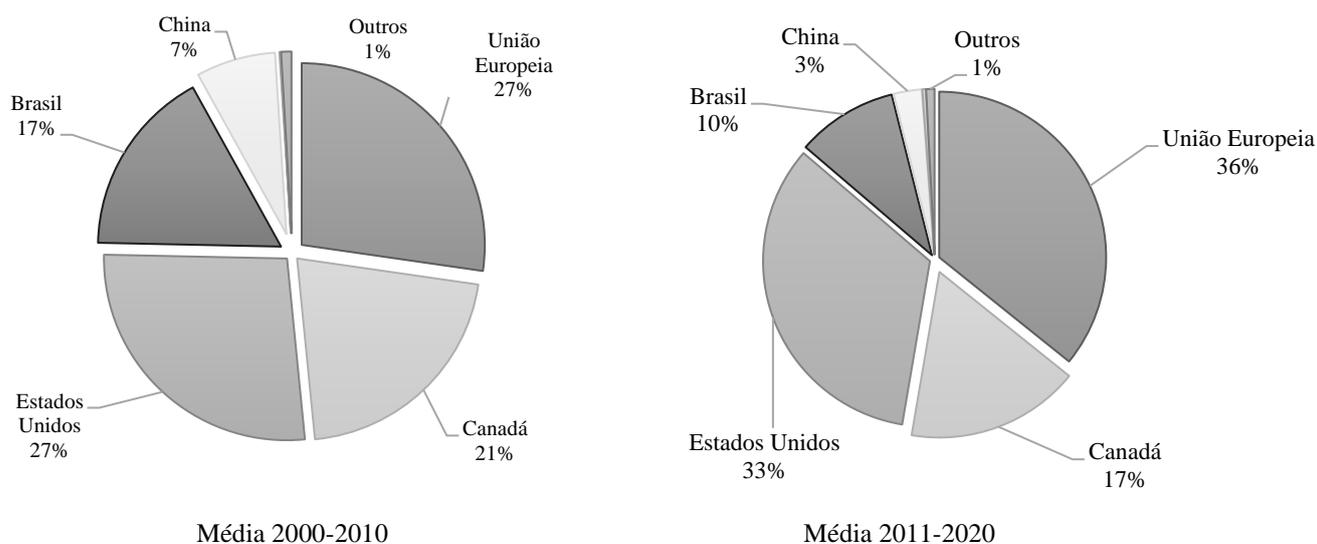


Figura 3 - Principais países exportadores de carne suína (em toneladas) e suas participações no mercado

Fonte: Elaboração própria tendo como base dados do USDA (2021)

Embora haja constatações de queda nas exportações brasileiras de carne suína na média do período entre 2011 e 2020, o Brasil ainda tem uma carteira de clientes muito concentrada, com predominância de embarques aos mercados Chinês e Russo, mas sem registros de embarques aos demais grandes compradores mundiais de carne, como México, Coreia do Sul, Estados Unidos e outros países, que correspondem justamente pela fração do mercado que melhor remunera pelo produto. O fato de o Brasil não exportar carne suína para esses destinos pode estar atrelado a restrições de ordem sanitária, que impedem a entrada de produtos brasileiros nesses países (COSER, 2009). Outro fator que contribuiu significativamente para a perda de competitividade da carne suína brasileira, foi a taxa de câmbio principalmente entre 2010 e 2011, justificando assim, a perda de espaço no mercado internacional. Outro fator, foi a postura protecionista de parceiros comerciais, como Rússia e Argentina, foram determinantes para este fraco desempenho (Miele e Sandi, 2013).

2.1.5 Os Maiores Importadores Mundiais de Carne Suína

Com relação às importações de carne suína, o país que mais evoluiu entre os anos 2000 e 2020 foi a China, passando de 5% na média do período entre 2000 e 2010 para 27% na média entre 2011 e 2020. Esse crescimento significativo deve-se a mudanças na dieta da população do país, que passou a consumir mais proteínas de origem animal. Considerando-se as carnes suína, bovina e avícola, a suína tem um expressivo consumo de 41,8 kg/hab. 2015, na China,

por ser uma fonte de proteína de custo relativamente baixo. Além disso, a migração de milhões de chineses do campo para as cidades na segunda década deste milênio e o consequente aumento da renda da população, que motivou esse deslocamento.

Figura 4, elevaram o consumo de carne suína, que passou a ser mais intenso e duradouro (SANTOS *et al.*, 2012; SEIXAS e CONTINI, 2018).

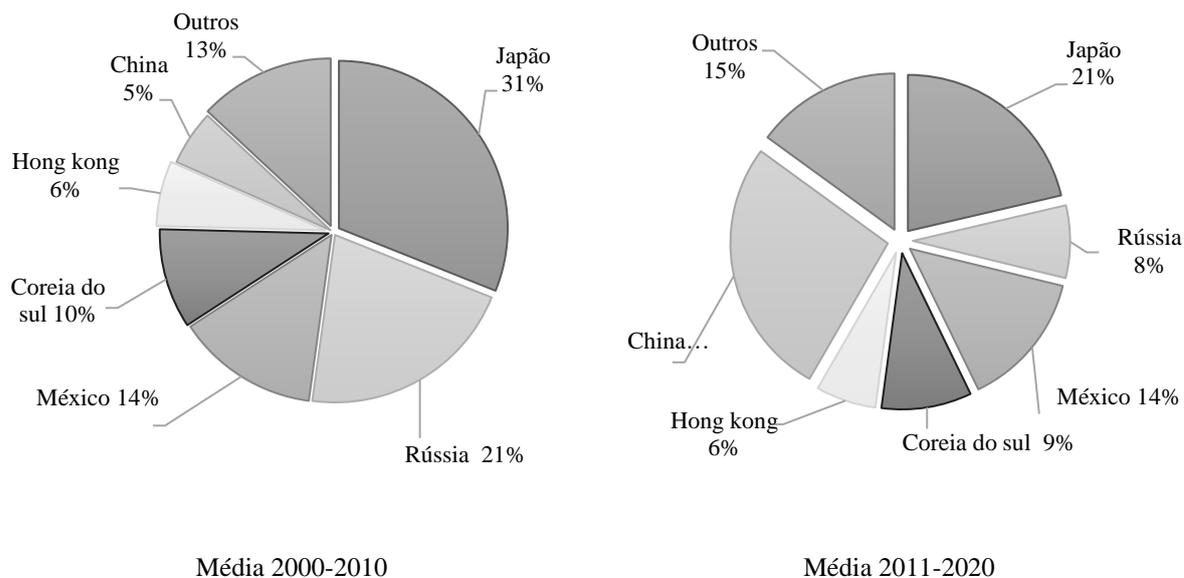


Figura 4 - Principais países importadores de carne suína (em toneladas) e suas participações
Fonte: Elaboração própria tendo como base dados do USDA (2021)

O Japão é o segundo maior importador de carne suína do mundo, respondendo por 31% e 21%, respectivamente, nos dois períodos analisados

Figura 4. Outros grandes países consumidores de carne suína que importaram uma parcela significativa do consumo total na média de 2011-2020 são México, que importou 14% do total nesse período, Rússia, com 8%, Coreia do Sul, com 9%, e Hong Kong, com 6%.

2.2 A Suinocultura no Brasil e os Principais Destinos das Exportações Nacionais.

Nesta seção, primeiramente serão discutidas as regiões brasileiras com as maiores criações de suínos, e na sequência, serão abordados os principais consumidores da carne suína nacional (China, Rússia, União Europeia, Hong Kong, Japão, Singapura, Vietnã e Angola), a fim de facilitar a compreensão, de forma resumida, do consumo desses parceiros comerciais.

2.2.1 Rebanho Suíno Brasileiro

Na Figura 5, observa-se crescimento da quantidade efetiva de suínos existentes em território brasileiro, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2021). A taxa anual de crescimento do período analisado foi de 1,46%. O plantel de suínos teve um crescimento consistente, principalmente a partir de 2003, chegando a 40,5 milhões de cabeças em 2019.

A queda no ano de 2013 de efetivo de suínos no Brasil, foi ocasionada pelo aumento dos custos de produção decorrentes da quebra da safra norte-americana de grãos que elevou os preços do milho e soja, os quais são os principais insumos utilizados na nutrição animal, e os preços pagos pelo suíno caíram e alguns países fecharam seu mercado para a carne suína brasileira. A alta nos custos, juntamente com a baixa demanda pelo produto fizeram com que alguns produtores deixassem o setor naquele ano (CEPEA, 2014).

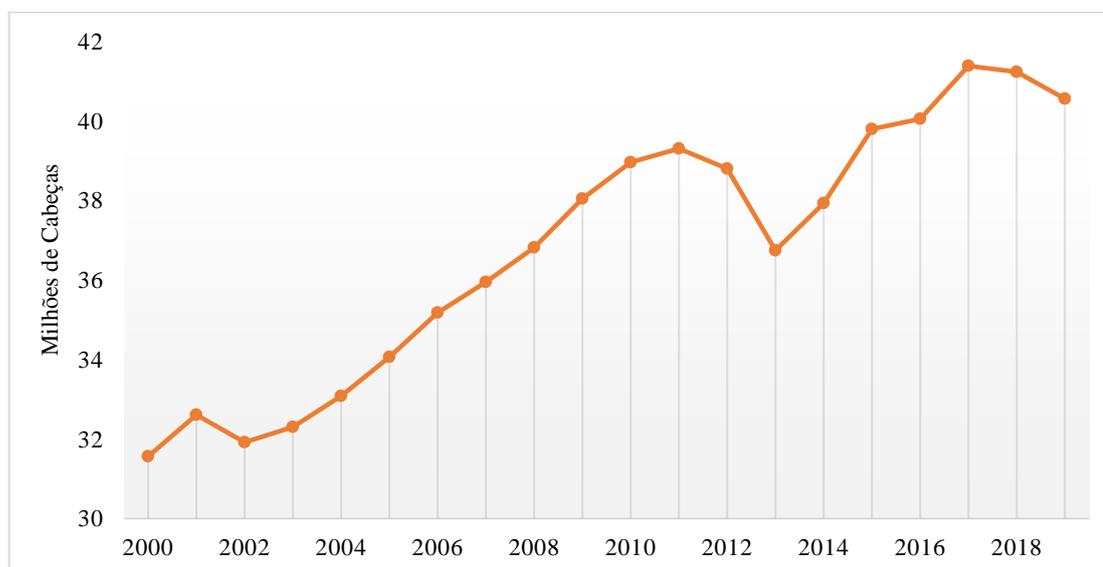


Figura 5 - Evolução do efetivo de suínos no Brasil entre 2000 e 2019

Fonte: Elaboração própria tendo como base dados do IBGE (2021).

Os estados que ocupam o primeiro, o segundo e o terceiro lugar no ranking nacional de número de suínos são Santa Catarina, Paraná e Rio Grande do Sul, respectivamente. Com grande representatividade, a região Sul, tradicional produtora de suínos, foi responsável por 47% da produção nacional de suínos entre os anos 2000 e 2019. No Sul do País, observa-se um crescimento do rebanho desde o ano 2000, enquanto nas demais regiões, a produção permaneceu praticamente estável (Figura 6).

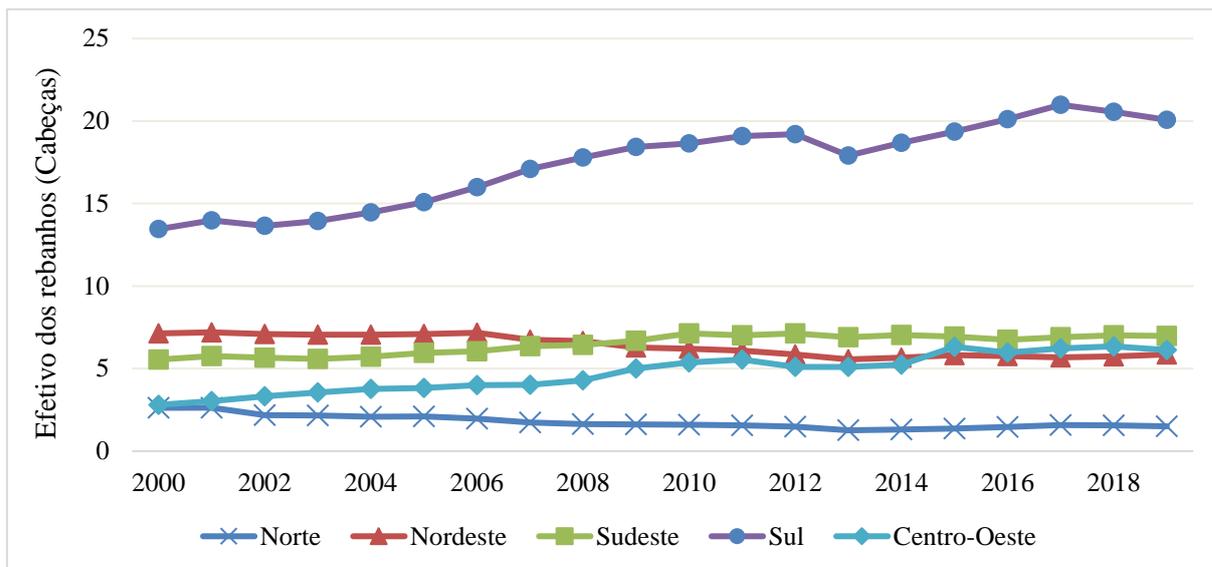


Figura 6 - Crescimento do rebanho suíno por região geográfica (em milhões de cabeças) entre 2000 e 2019

Fonte: Elaboração própria tendo como base dados do IBGE (2021).

A Figura 7 mostra os principais estados brasileiros na criação de suínos em 2019. Na região Sul, Santa Catarina é o estado com o maior rebanho, com participação de 17,07% no total nacional, seguida pelo estado do Paraná, com 13,01% (IBGE, 2021).

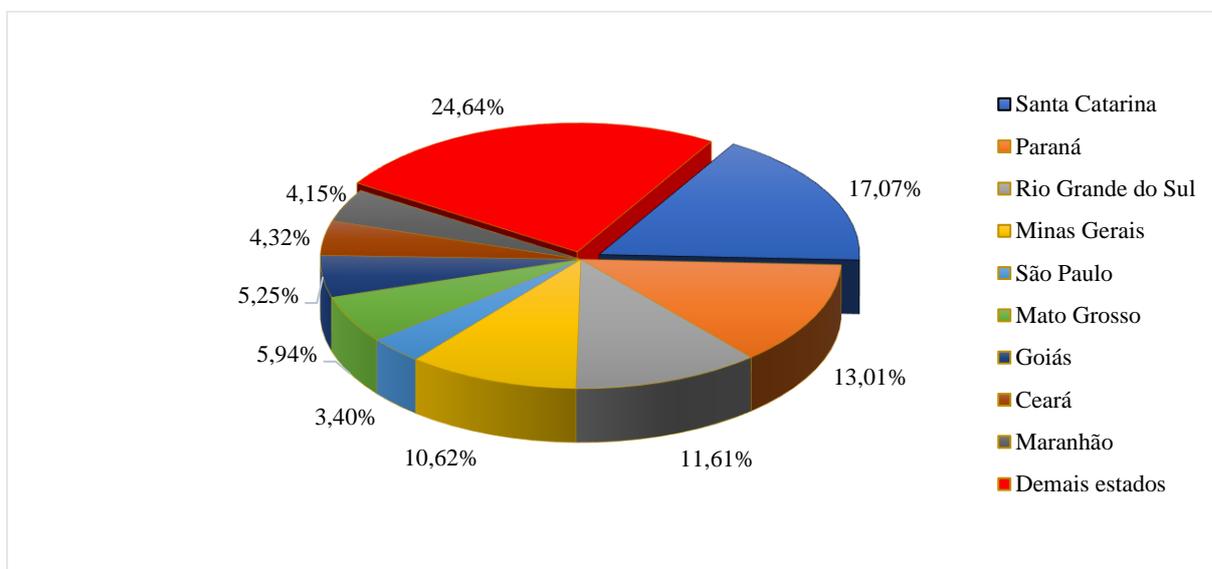


Figura 7 - Rebanho suíno por unidade da federação em 2019: participação relativa

Fonte: Elaboração própria tendo como base dados do IBGE (2021)

Santa Catarina manteve a liderança com o maior efetivo suíno, ao contabilizar 7,6 milhões de cabeças em 2019. Em segundo lugar, figurou o Paraná, com 6,8 milhões, e, na terceira posição, o Rio Grande do Sul, com 5,6 milhões desses animais. Esses estados

brasileiros, são considerados os maiores produtores e exportadores de carne suína brasileira, além disso, tem o reconhecimento internacional pela qualidade de sua produção.

2.2.2 Principais destinos internacionais da carne suína brasileira

O Brasil é considerado um dos maiores exportadores mundiais de carnes, porém, os embarques nacionais de carne suína são frequentemente limitados por questões do próprio setor e de ordem sanitária – que acarretam restrições tarifárias e não tarifárias – e embargos das exportações de carnes, impostos pelos maiores importadores desse mercado.

O Brasil tem muita capacidade e espaço para alavancar o consumo doméstico e as exportações de carne suína, que ainda são baixas em comparação com as de países europeus e asiáticos. No entanto, esse potencial é limitado pelo pequeno mercado doméstico, por barreiras tarifárias e restrições sanitárias impostas por alguns mercados (XIMENES, 2020).

Portanto, os destinos internacionais da carne suína brasileira com as maiores importações durante o período analisado foram Singapura, Rússia e Hong Kong. Ainda que a China tenha um histórico de mais de 20 anos de importação, as exportações da carne suína brasileira ao país asiático cresceram somente nos últimos anos, a partir de 2015 (Figura 8). Esse aumento esteve atrelado à guerra comercial com os Estados Unidos e aos recentes surtos de PSA na China, que ocasionaram severas instabilidades à produção local, com uma explosão de importações de carne suína entre 2018 e 2019. Contudo, esse cenário pode não ser permanente, o que implicaria benefícios apenas pontuais de competitividade ao setor brasileiro.

De fato, a abertura do mercado chinês de forma mais significativa ocorreu a partir de 2015 e foi preponderante para evitar uma queda maior nas exportações brasileiras de carne suína em 2018, por conta do embargo russo que é resultado de problemas nas negociações entre os governos brasileiros e russos. Em contrapartida, a China, que detinha baixa participação nas exportações brasileiras da proteína até 2015, expandiu suas importações em 2018. Hong Kong também aumentou suas importações no período, o que evitou uma redução das exportações brasileiras de carne suína (FERREIRA e VIEIRA FILHO, 2019).

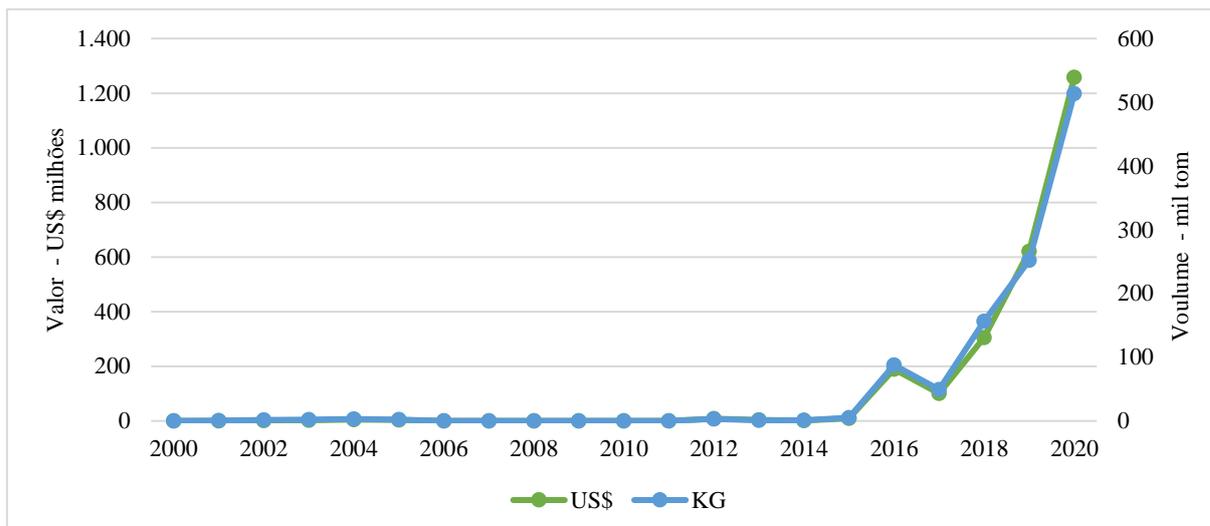


Figura 8 - Exportações brasileiras de carne suína à China (mil toneladas e US\$ milhões)
 Fonte: Elaboração própria tendo como base dados do AGROSTAT (2021)

A Figura 9 mostra que a Rússia era o principal destino das exportações brasileiras de carne suína em 2005, tanto em termos de receita (US\$) quanto de volume. Já em 2018, esse destino absorveu apenas 1% dos embarques nacionais da proteína (FERREIRA e VIEIRA FILHO, 2019). Essa forte queda das exportações em 2018 refletiu o embargo russo à carne suína do Brasil e a interdição de diversas plantas frigoríficas no País (CHIVALA, 2018).

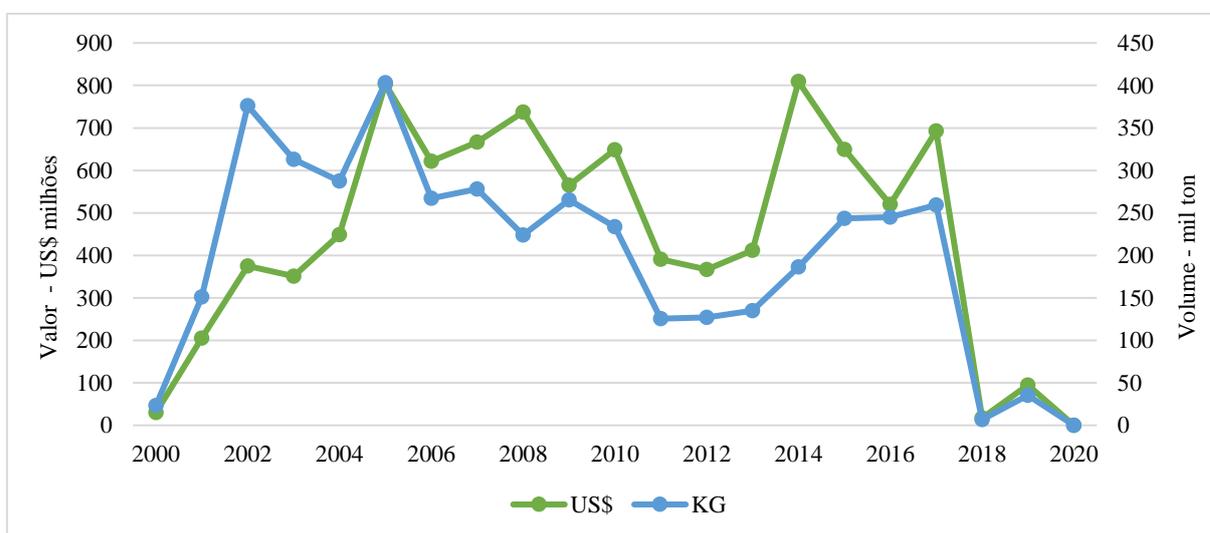


Figura 9 - exportações brasileiras de carne suína à Rússia (mil toneladas e US\$ milhões)
 Fonte: Elaboração própria tendo como base dados do AGROSTAT (2021)

Na Figura 10, a análise dos embarques a Hong Kong mostrou que, em todo o período considerado, as exportações da carne suína brasileira a esse destino apresentaram tendência crescente, com maior expansão a partir de 2006.

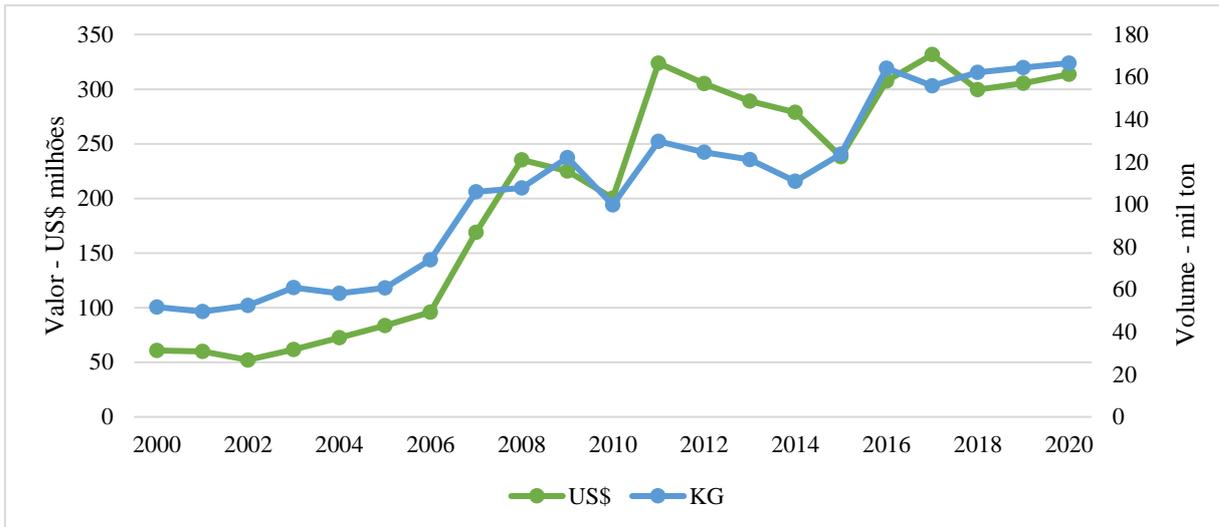


Figura 10 - Exportações brasileiras de carne suína a Hong Kong (mil toneladas e US\$ milhões)
Fonte: Elaboração própria tendo como base dados do AGROSTAT (2021)

Com relação às importações da carne suína brasileira, o Japão destacou-se como o maior comprador durante o período de 2013 a 2015 Figura 11. Embora seja um dos maiores importadores mundiais de carne suína (Figura 4), com 21% de participação nas compras mundiais do produto, o país é um mercado onde o Brasil não estava tão presente, até 2013, a partir desse período foram relevantes as participações de compra de carne suína brasileira para este destino, principalmente em 2018, tiveram alta nas vendas de carne suína.

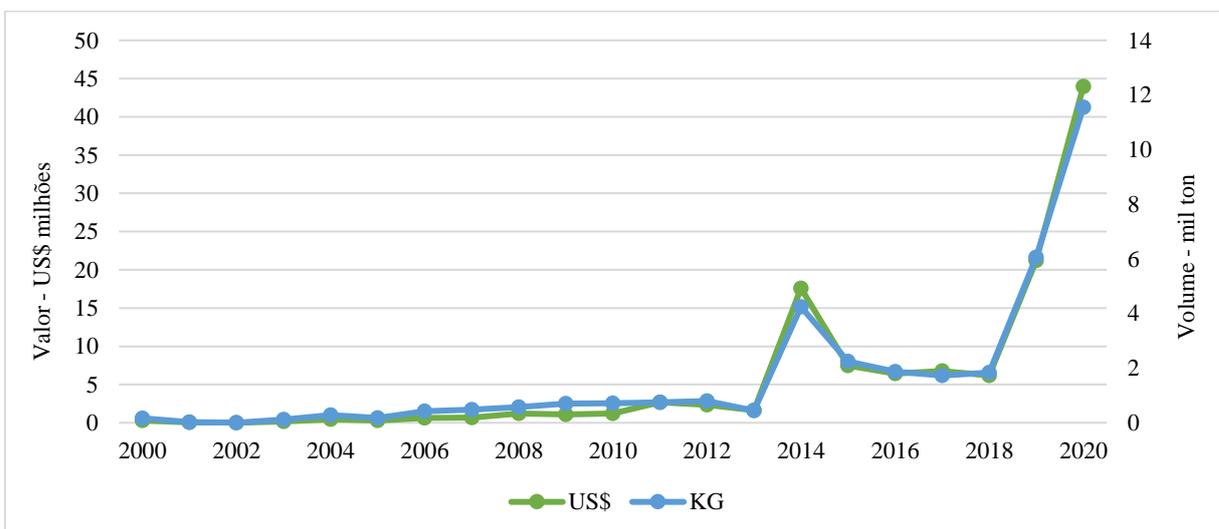


Figura 11 - Exportações brasileiras de carne suína ao Japão (mil toneladas e US\$ milhões)
Fonte: Elaboração própria tendo como base dados do AGROSTAT (2021)

O Vietnã, localizado no Sudeste Asiático, foi um dos maiores importadores da carne suína brasileira a partir de 2018 (Figura 12), e em 2020, foi o país que teve o maior crescimento

nas exportações nacionais. Vale ressaltar que o Vietnã também reorganiza sua produção devido às perdas decorrentes dos surtos de PSA.

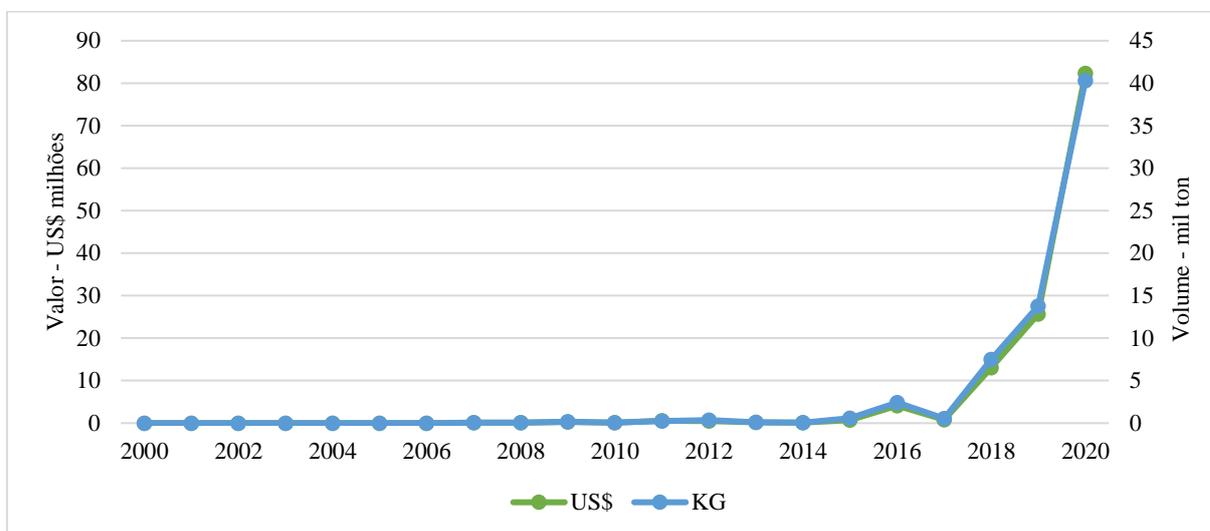


Figura 12 - Exportações brasileiras de carne suína ao Vietnã (mil toneladas e US\$ milhões)

Fonte: Elaboração própria tendo como base dados do AGROSTAT (2021)

De acordo com a Figura 13, a receita em dólar obtida com os embarques de carne suína a Singapura se manteve elevada durante toda a série histórica. Isso porque o país, além de ter uma alta renda *per capita*, é um importante centro financeiro e parceiro comercial do Brasil, e a política externa brasileira tem interesse em manter a aproximação com Singapura e intensificar as transações comerciais com esse destino, que, em 2020, cresceram 9,6%.

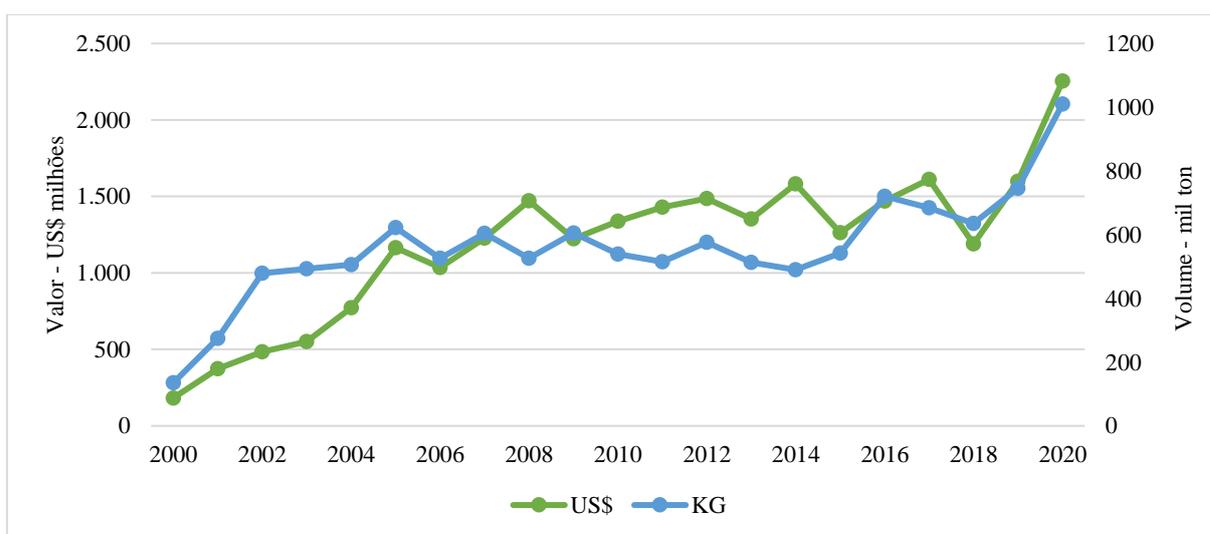


Figura 13 - Exportações brasileiras de carne suína a Singapura (mil toneladas e US\$ milhões)

Fonte: Elaboração própria tendo como base dados do AGROSTAT (2021)

As exportações brasileiras de carne suína à Angola passaram a crescer de forma mais expressiva a partir de 2005, conforme mostra a Figura 14, depois que o governo angolano suspendeu o embargo comercial à proteína suína brasileira. O crescimento da receita obtida com os embarques à Angola esteve atrelado à valorização da taxa de câmbio real das moedas desses dois países frente ao dólar estadunidense entre 2004 e 2010. As exportações da carne suína brasileira para a Angola aumentaram significativamente entre 2010 e 2014, com o maior crescimento observado entre 2011 e 2014 (APEX-BRASIL, 2012).

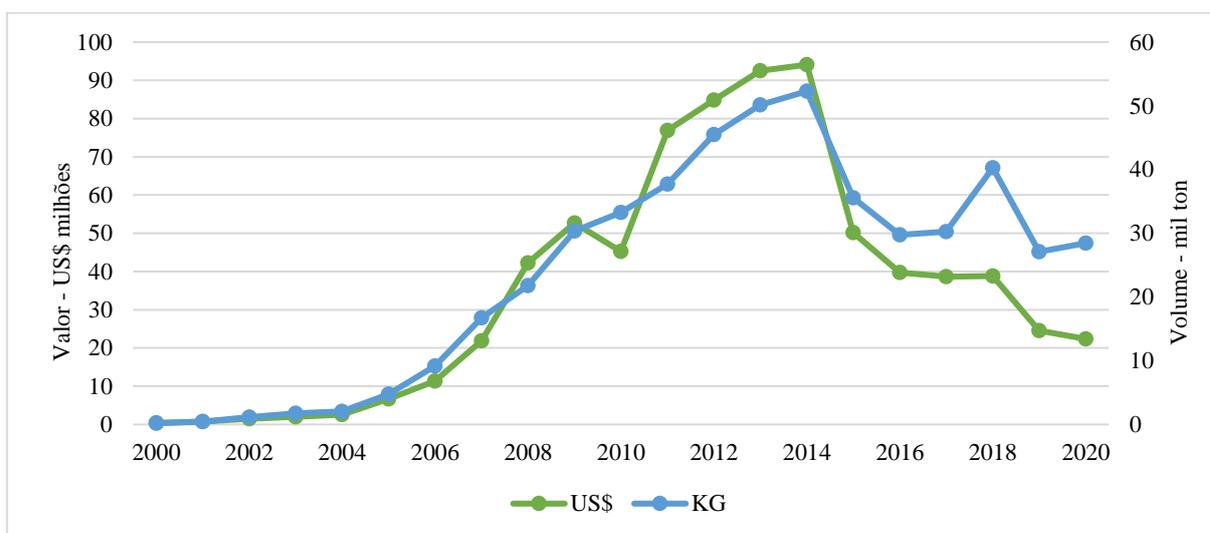


Figura 14 - Exportações brasileiras de carne suína à Angola (mil toneladas e US\$ milhões)
Fonte: Elaboração própria tendo como base dados do AGROSTAT (2021)

As exportações de carne suína à Angola tiveram uma tendência de queda a partir de 2014, reduzindo de forma acentuada os níveis de vendas a este país, em 2016, ano que a economia angolana enfrenta, desde esse período, uma recessão provocada pelo decréscimo da produção e pela fraca cotação do petróleo, além da contração do PIB de 4%, reduzindo as compras de carne suína brasileira (APEX-BRASIL, 2012).

No próximo capítulo é citado alguns estudos, na área de pesquisa sobre Mercado Financeiro e Mercado Agrícola, que empregam procedimentos de integração fracionária, memória longa.

3 REVISÃO DE LITERATURA

Este capítulo tem como objetivo discorrer sobre os trabalhos desenvolvidos acerca da memória longa, identificando as principais contribuições de cada um para o tema, destacando seus objetivos, métodos e principais resultados encontrados. Ressalta-se que o objetivo deste capítulo não é esgotar o assunto, mas descrever os principais trabalhos conduzidos sobre o tema. A revisão de literatura abrange a literatura nacional e a internacional sobre a utilização da metodologia de integração fracionária e memória longa. Em seguida, situa-se a importância do presente trabalho nessa literatura.

3.1 Mercados Financeiro e Agrícola e Memória Longa ou Dependência de Longo Alcance

Os trabalhos encontrados referentes à memória longa podem ser divididos em alguns grupos temáticos neste capítulo, visando a uma melhor exposição. Os primeiros estudos conduzidos foram aplicados ao mercado financeiro e, em sua maioria, referem-se à análise da relação entre os mercados financeiros (alguns estudos incluem contratos e preços futuros de *commodities*) abordados por Di Matteo *et al.*, (2005) e Caporale *et al.*, (2020). Com aplicações referentes à economia brasileira, há os trabalhos de Cavalcante e Assaf (2004) e Lima *et al.*, (2007). O segundo grupo de estudo refere-se aos trabalhos conduzidos sobre o mercado agrícola, e abrangem as *commodities* agropecuárias do Floros (2009), Gil-Alana *et al.*, (2012). E os trabalhos autores brasileiros tem-se Ribeiro e Silva Neto (2020) e Silva Neto *et al.*, (2021).

3.1.1 Trabalhos Aplicados ao Mercado Financeiro

Di Matteo *et al.*, (2005), calcularam o expoente de Hurst para ativos de mercados financeiros de vários países, onde o objetivo da identificação da existência de memória longa dos países desenvolvidos com os emergentes. Utilizou o cálculo analisando o comportamento do expoente de Hurst ao longo do tempo, com a finalidade de se verificar tendências dos mercados. Dentre os principais resultados, fato se destacou dos demais e foi salientado pelos autores. Puderam classificar os índices dos países analisados em três grandes categorias, da seguinte maneira: O primeiro grupo continha países cujos índices tiveram o cálculo do expoente de Hurst superiores a $H(1) > 0,5$. No segundo grupo, estavam os países cujos índices oscilaram próximos a 0,5 e, no terceiro grupo, países em que os valores do expoente de Hurst de seus

índices foram inferiores a 0,5. A curiosidade observada foi que no primeiro grupo, encontravam-se índices como, por exemplo, Hang Seng (Coreia), BCI 30 (Itália) e IBEX 35 (Espanha), indicando a presença de mercados emergentes. Já no terceiro grupo são contidos índices associados $H(2) < 0,5$, tais como, Nasdaq 100 (EUA), S&P 500 (EUA), Nikkei 225 (Japão) e Dow Jones (EUA), ou seja, caracterizam países cujos mercados já são mais consolidados.

Caporale *et al.*, (2020) usaram técnicas de integração fracionária para examinar o comportamento estocástico dos preços altos e baixos das ações na Europa e, em seguida, testaram a possível existência de vínculos de longo prazo entre eles, observando o intervalo, ou seja, a diferença entre as duas séries registradas. Foram estimadas as ordens de integração das séries usando a função de Whittle no domínio da frequência (DAHLHAUS, 1989), seguindo um procedimento de teste desenvolvido por Robinson (1994), que é adequado para inferência estatística mesmo no caso de séries não estacionárias. Especificamente, são analisados dados mensais, semanais e diários entre 2009 e 2019 dos cinco índices do mercado acionário europeu: DAX30 (Alemanha), FTSE100 (Reino Unido), CAC40 (França), FTSE MIB40 (Itália) e IBEX35 (Espanha). O resultado mostrou que, em todos os casos, o intervalo é reversível à média, implicando a existência de uma relação de cointegração de longo prazo entre as duas séries. Em todos os casos, a ordem de integração da faixa é inferior à da série original, o que implica a existência de uma relação de equilíbrio de longo prazo entre preços altos e preços baixos. Além disso, os resultados indicam a presença de comportamento de memória longa em preços altos e baixos, uma vez que o valor estimado de d é sempre positivo

A literatura sobre o presente tema com aplicações para o Brasil. Um dos trabalhos com enfoque no Brasil foi o conduzido por Cavalcante e Assaf (2004), que investigaram a presença de memória longa em mercados de ações emergentes e testaram a memória longa nos retornos e na volatilidade do Mercado de Ações Brasileiro (BSM), um dos maiores mercados emergentes do mundo, entre 1994 e 2002. As metodologias utilizadas nesse trabalho foram a estatística R/S modificada de LO (1991), a V/S variância reescalada de Giraitis, Kokoszka e Leipus (1998) e o estimador gaussiano semiparamétrico de Robinson (1995). Foi testada também a memória longa utilizando o modelo FIGARCH (Fractionally Integrated GARCH) de Baillie *et al.*, (1996). Os resultados mostraram que a memória longa é significativa, tendo sido encontradas evidências mais fortes para retornos absolutos do que para retornos quadrados. Assim, os retornos e a volatilidade do Mercado de Ações Brasileiro (BSM), mesmo com suas instituições e fluxos de informações diferentes dos mercados desenvolvidos, apresentam processo gerador de retornos semelhantes aos observados nas bolsas de valores dos países desenvolvidos.

Lima *et al.*, (2007) examinaram as propriedades de longa dependência dos retornos de cinco *commodities* agropecuárias brasileiras. Para tal, foram utilizados dados de preços futuros negociados na Bolsa de Mercadorias e Futuros (BM&F) das *commodities* açúcar, café, boi gordo, milho e soja, e o período que abrangeu todas as séries foi de 1999 a 2004. Os modelos de séries temporais utilizados neste trabalho foram efeito de previsão com ARMA/ARIMA (diferenciação inteira) estimados como termo de comparação com os modelos do tipo ARFIMA (diferenciação fracionária). Os resultados indicaram que todas as séries com retornos de preços futuros utilizadas são estacionárias. O valor do d fracionário da série de açúcar indicou comportamento estacionário de memória curta, sendo desta forma antipersistente a choques, o que pode estar relacionado à eficiência do mercado pela possibilidade de substituição de produção entre açúcar e álcool nas empresas, o que torna mais rápida a resposta da oferta aos estímulos do mercado. As demais *commodities* – café, boi gordo, milho e soja – apresentaram comportamento persistente. Na maioria dos casos, os modelos ARFIMA mostraram um melhor poder de previsão.

3.1.2 Trabalhos Aplicados ao Mercado Agropecuário

Percebe-se na literatura internacional recentes estudos econométricos sobre o mercado agrícola utilizando memória longa ou dependência de longo alcance. No entanto, a partir do ano 2000, o número de pesquisas contemplando esse tema aumentou nos mercados agropecuários. Nesta dissertação, serão apresentados o segundo grupo de trabalho econométrico – que utilizou dados internacionais – e, posteriormente, um grupo que fez uso de dados do Brasil para associar o presente tema ao uso de memória longa.

Floros (2009) testou a presença de memória longa nos preços mensais ao produtor de leite. Foram considerados dados de 15 países europeus (Itália, Finlândia, Suécia, Portugal, Dinamarca, França, Holanda, Alemanha, Espanha, Áustria, Irlanda, Bélgica, Reino Unido, Grécia e Luxemburgo), utilizando modelos ARFIMA (p, d, q). O período da amostra é de janeiro de 2001 a maio de 2008. Os resultados mostraram evidências de memória longa dos preços mensais de leite em 12 países, indicando que choques nesses preços persistem por um longo período de tempo. Os países que apresentaram memória longa mais forte foram Bélgica, Luxemburgo e Alemanha, economias que têm alto consumo de produtos lácteos. Já Portugal, Holanda e Grécia se mostraram insignificantes, ou seja, apresentaram evidências fracas de memória longa, indicando que os choques nos preços do leite podem persistir por um curto período.

Gil-Alana *et al.*, (2012) investigaram o grau de persistência de diversos preços agropecuários semanais e mensais (milho, soja, suíno abatido antes da idade reprodutiva e leite) por meio de técnicas de memória longa (integração fracionária). Foram utilizadas variáveis semelhantes empregadas nos estudos de Wang e Tomek (2007) e Harvey *et al.*, (2010). O período da amostra de todas as séries mensais analisadas neste artigo foram de 1960 a 2008, exceto para milho e soja, cujos períodos de amostra das séries semanais foi de 1975 a 2008. Os resultados indicam que todas as séries são altamente persistentes, com ordens de integração iguais a 1 ou maiores que 1 na maioria dos casos, mostrando que os resultados rejeitam fortemente a hipótese de estacionariedade I (0). Contudo, verificou-se um caso de choques exógenos (negativos) no fim da década de 1980 para a soja e em 1996 para o milho, quando fortes medidas foram adotadas para voltar as séries à trajetória original.

A literatura empírica que relaciona mercados agropecuários à memória longa ou dependência de longo alcance nos dados do Brasil é bem restritiva. Uma pequena amostra dos trabalhos mais relevantes será apresentada a seguir. Uma referência neste tema, para efeito de demonstração dos trabalhos, foram os resultados obtidos por Silva Neto *et al.*, (2021), que testaram a presença de memória longa nas exportações de suco de laranja, em volume e valor monetário, para seus principais destinos, entre 1997 e 2019. A metodologia empregada no artigo para estimar o parâmetro de diferenciação fracionária é baseada teste desenvolvido por Robinson *et al.*, (1995), bem como no teste de quebra estrutural proposto por Andrews e Ploberger (1994) que permite testar a mudança estrutural das séries. Os resultados indicam, primeiramente, que os choques ocorridos no período, apresentaram-se de forma temporária no fluxo das exportações brasileiras do suco de laranja, e que os principais destinos são sólidos mercados deste setor, e que variações de curto prazo nos fluxos de exportação indicam atuações visando barganha de preços entre os agentes que adquirem a bebida brasileira.

Ribeiro e Silva Neto (2020) analisaram se, entre 1997 e 2018, as séries de exportações de carne bovina para os principais destinos (China, Rússia, União Europeia, Egito, Hong Kong e Oriente Médio) apresentam persistência aos choques, considerando-se moeda (US\$) e volume comercializado (kg). Os instrumentos utilizados na análise foram baseados na econometria de Séries Temporais, especificamente no teste de coeficiente de Hurst para a identificação do grau de persistência aos choques. Os resultados apontam que a maioria das séries, principalmente em quilos, evidencia um comportamento não estacionário e uma não reversão à média, enquanto as demais séries de exportação têm grau de persistência aos choques, sendo, neste caso, não-estacionárias, mas com reversão à média a longo do tempo. A conclusão a que chegaram os autores é de que o mercado exportador brasileiro de carne bovina é consolidado

internacionalmente, tem grau de maturidade, e os choques exógenos não afetam de forma persistente e permanente as exportações.

Com base nos resumos dos principais estudos desenvolvidos, podem ser observados dois fatores relevantes: i) a importância que vem sendo atribuída à técnica de estatística R/S e suas adaptações para discutir o comportamento de diferentes séries temporais em relação à persistência a choques exógenos e à presença de memória longa; e ii) o fato de se tratarem de pesquisas, em grande parte recentes, justifica que sejam intensificados e difundidos mais estudos aplicados a diferentes produtos, mercados e regiões. Percebe-se também que, no Brasil, ainda são escassas as pesquisas que utilizam metodologias mais recentes, como a estatística R/S modificada de Lo (1991) e de Robinson (1995). Para tanto, a seguir é apresentado o referencial empregado e posteriormente a metodologia com os dados utilizados neste estudo.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo aborda os principais conceitos de memória longa, integração fracionária, dependência longa e ordem fracionária.

4.1 Memória Longa

Segundo Guégan (2005), os modelos de memória longa têm desempenhado importante papel nas ciências físicas desde 1950, com início pelo hidrólogo Harold Edwin Hurst (1880-1978), que desenvolveu seus trabalhos no Egito, lutando com o problema do controle de reservatório de água. A partir de 1980, foram iniciados os estudos com uso da econometria e, posteriormente, principalmente a partir da década de 1990, com pesquisadores aplicando o método aos mercados financeiros.

O estudo de Hurst, realizado em 1951, foi o primeiro a buscar detectar a presença de memória longa ao medir as variações de cheias e secas do Rio Nilo. O autor observou que a capacidade dos fluxos de entrada do reservatório era aleatória e que poderia aumentar ao longo do tempo na proporção da raiz quadrada. Porém, quando verificou empiricamente, esse processo aleatório não ocorria de fato, ou seja, o fluxo de entrada do reservatório mantinha uma persistência, tendo assim constatado a correlação entre um evento presente e um evento futuro (MALAVOGLIA, 2009; VIDIGAL, 2015).

Ao medir essas variações, Hurst introduziu em seu estudo a estatística R/S, “*rescaled range*”, intervalo reescalonado que tem como significado “o intervalo R/S, que é o intervalo R de desvios cumulativos da média, dividido pelo desvio-padrão S”, tendo esta estatística sido desenvolvida para que se pudesse constatar ou refutar a presença de memória longa. De maneira geral, a estatística R/S consistiu em observar os valores máximos e mínimos das cheias do Rio Nilo e dividir o valor pelo desvio-padrão das vazões, sendo o valor obtido justamente o resultado dessa estatística (BASSINGTHWAIGHTE e RAYMOND, 1994; MALAVOGLIA, 2009).

Giraitis *et al.*, (2003) e Vidigal (2015) descrevem que um processo de memória longa é aquele em que a série estacionária depende de observações distantes, (em tempo ou espaço), havendo, neste caso, persistência nas autocorrelações observadas quando os *lags* distantes são correlacionados entre si, ou seja, a memória longa é dada no contexto de séries estacionárias em covariância, sendo definida em termos de valores defasados.

Giraitis *et al.*, (2003) caracterizam a memória de longo prazo pelo decaimento hiperbólico da função autocovariância, sendo definida por $\gamma_k = \text{Cov}(X_k; X_0)$. Esse decaimento tem taxa Ck^{2d-1} , com $0 < d < 0,5$. Ocorrendo memória de longo prazo, conforme Souza *et al.*, (2006), tem-se:

$$\sum_{j=-\infty}^{\infty} |\gamma_k| = \infty \quad (1)$$

Já a memória de curto prazo decai de forma exponencial, tendendo a zero rapidamente. Ou seja, as somas das autocovariâncias têm valor finito, o que difere da equação (1).

Alguns anos se passaram e Benoit Mandelbrot (1924 - 2010) redescobriu o trabalho de Hurst sobre dependência de longo prazo. Para Pohl (1995, p.23), o processo tem a propriedade de dependência de longo prazo definida quando uma característica de uma série na qual a autocorrelação “exibem uma forte e positiva dependência entre as observações distantes...no domínio da frequência, em que a função espectral tende ao infinito sempre que a frequência se aproxima de zero”.

Dado esse conceito, os termos “dependência longa” e “memória longa” podem gerar confusão, sendo ambos geralmente equivalentes em seus significados – no entanto, é importante ressaltar que há diferenças. Segundo Jin (2004), a memória gera dependência não-linear nos momentos da distribuição em que é descrita a estrutura de correlação de uma série em diferentes defasagens. Quando a dependência é positiva, as séries têm um processo de comportamento persistente ou reforço de tendência. Assim, a persistência pode ser considerada um resultado da dependência.

4.2 O expoente de Hurst

A partir de 1968, Mandelbrot iniciou uma série de publicações abordando o expoente de Hurst. Um importante resultado compartilhado mostrou que a dependência de longo prazo identificada por Hurst poderia ser modelada como um distúrbio gaussiano fracional, com parâmetro de autossimilaridade H (Hurst) $\in [0,5; 1)$, podendo ser descrito o processo com memória longa desse modo $0,5 < H < 1$, de forma que, quanto maior o H , maior seria a memória longa do processo (MALAVOGLIA, 2009; FELIX, 2014).

É importante ressaltar a interpretação do valor do expoente H . De acordo com Feder (1988), as séries que têm $H < 0,5$ são identificadas como antipersistentes, ou seja, o comportamento futuro terá sentido oposto ao observado no passado. E a não existência de

memória de longo prazo ou série não-autocorrelacionada e, no caso, quando o valor de H é 0,5 implicam a existência de um passeio aleatório⁴. Já nas séries que têm $H > 0,5$, a memória de longo prazo é dita persistente, isto é, o evento futuro terá comportamento similar ao observado anteriormente. As séries persistentes e antipersistentes têm memória de longo prazo, enquanto as não-autocorrelacionadas não têm (PETERS, 1991). Entretanto, se $H < 1$, os choques serão temporários e desaparecendo a longo prazo, porém, $H \geq 1$, nesse caso, os choques já terão um efeito permanentes, a menos que medidas políticas fortes sejam adotadas.

Compreendido o conceito de memória longa, na literatura existente há várias formas pelas quais uma série pode ser estimada (Souza *et al.*, 2006). Dentre elas, estão a estatística R/S clássica desenvolvida por Hurst (1951) e posteriormente difundida por Mandelbrot (1972); a estatística modificada de Lo (1991); a estimação do parâmetro de integração fracionária por regressão espectral, ou log-periodograma, de Geweke e Porter-Hudak (1983); o estimador semiparamétrico por log-periodograma, de Robinson (1995). Neste trabalho serão utilizados os métodos acima citados para o cálculo do expoente de Hurst ou o parâmetro de integração fracionária d , visto que uma série temporal de memória longa também é dita como uma relação entre a ordem de integração d do processo e o expoente H de Hurst pela igualdade, dada por (CAVALCANTE, 2004):

$$d = H - 0,5 \quad (2)$$

Neste trabalho serão utilizados os métodos acima citados para o cálculo do expoente H ou ordem de integração d , visando a confirmar que as séries de exportações de carne suína são persistentes. Porém, o foco principal será na estatística R/S modificada de Lo, pelo fato de ser uma metodologia robusta, que calcula os valores R/S usando toda a série diretamente – segundo Cavalcante (2004), o método R/S modificado é uma evolução do método R/S original. Conforme Zheng *et al.*, (2018), esta técnica tem sido amplamente utilizada por diversos estudiosos, que buscam verificar uma memória de longo prazo mais robusta.

Zheng *et al.*, (2018) destaca que a estatística R/S modificada é baseada na teoria de R/S Clássica, que distingue de forma mais clara as dependências de longo e curto alcance, pois exclui a memória de curto prazo da série temporal para testar a memória de longo prazo, o que

⁴ O termo “*random walk*” faz alusão a Karl Pearson, que cunhou a expressão em 1906 e foi um dos primeiros a examinar as implicações do conceito, seu sentido, e que no passeio aleatório (*random walk*) não deve existir um processo dinâmico que correlacione os eventos passados e futuros, tornando-se nula a possibilidade de existir um processo de memória longa, Grimmentt e Stirzaker (1982).

torna a detecção de memória de longo prazo mais robusta. Contudo, Teverovsky (1999) afirma que não parece fornecer o teste definitivo para a memória de longo prazo, devido a uma forte preferência por aceitar a hipótese nula de nenhuma dependência de longo alcance, independentemente de a dependência de longo alcance estar presente nos dados ou não.

5 METODOLOGIA

A análise R/S modificada é o foco desta dissertação. No entanto, antes de introduzir a análise R/S modificada, primeiro será revisada a análise R/S Clássica.

5.1 Testes Estatísticos para Memória Longa

5.1.2 Estatística R/S

A estatística R/S tem como propósito testar a existência de memória longa, procurando, em uma série coeficiente de H , determinar se são aleatórias ou não-aleatórias. Nesta análise R/S Clássica, a faixa de somas cumulativas é baseada em desvios de tendência de amostra. Para efeitos de cálculo, deve-se dividir a série em séries menores, e dessas subdivisões, calcular a amplitude e dividi-la pelos respectivos desvios-padrão, obtendo o valor da estatística R/S (MALAVOGLIA, 2009).

Para definir a estatística R/S, considera-se Z_t com $t = 1, \dots, T$ os valores da série a ser estudada. Conforme Cajueiro e Tabak (2005), a estatística R/S é dada por:

$$(R/S)_\tau = 1/S_\tau \left[\max_{1 \leq k \leq \tau} \sum_{j=1}^k (Z_j - \bar{Z}_n) - \min_{1 \leq k \leq \tau} \sum_{j=1}^k (Z_j - \bar{Z}_n) \right] \quad (3)$$

Onde:

$(R/S)_\tau$ é o máximo sobre k das somas parciais dos primeiros k dos desvios de Z_j da média amostral.

$1/S_\tau$ é a estimativa de memória longa do desvio-padrão.

Em que $\bar{Z} = \frac{1}{\tau} \sum_{i=1}^{\tau} Z_i$ é o cálculo da média amostral e $S_\tau = \left[\frac{1}{\tau} \sum_{i=1}^{\tau} (Z_i - \bar{Z})^2 \right]^{1/2}$ é o desvio-padrão amostral.

Como a soma de todos os n desvios dos Z_j 's de sua média é zero, esse máximo é sempre não negativo. Já o segundo termo da equação 3, que é o mínimo sobre k desta mesma sequência de somas parciais, é sempre não positivo. A diferença das duas quantidades, chamada de intervalo, é, portanto, sempre não negativa.

5. 1. 3 Estatística R/S modificada

A análise R/S modificada sugerida por Lo (1991) foi conduzida para memória longa que examina a hipótese nula de não dependência de longo alcance em diferentes níveis de significância.

Em seu método, a faixa de somas cumulativas é baseada em desvios de uma média de amostra. Lo (1991) notou que a estatística R/S modificada definida na equação (3) não é robusta à dependência de memória curta e propôs alteração de $(R/S)_\tau$, substituindo o desvio-padrão S_τ por $\hat{\sigma}_\tau(q)$ que pode ser calculada da seguinte maneira, conforme Zheng *et al.*, (2018):

$$(R/S)_\tau = 1/\hat{\sigma}_\tau(q) \left[\max_{1 \leq k \leq \tau} \sum_{j=1}^k (Z_j - \bar{Z}_n) - \min_{1 \leq k \leq \tau} \sum_{j=1}^k (Z_j - \bar{Z}_n) \right] \quad (4)$$

Onde $\bar{Z}_n = (1/n) \sum_{j=1}^n Z_j$ e \bar{Z}_n denota o valor médio da série temporal e expressa o desvio-padrão da série após a modificação. Esse desvio envolve a soma de desvios quadrados de Z_j e o peso da autocovariância até a defasagem q de acordo com a regra dependente de dados em Lo (1991).

$$\hat{\sigma}_\tau^2(q) = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n (Z_j - \bar{Z}_n)^2 + \frac{2}{n} \sum_{j=1}^q w_j(q) \left\{ \sum_{i=j+1}^n (Z_j - \bar{Z}_n)(Z_{j-i} - \bar{Z}_n) \right\} \quad (5)$$

$$w_j(q) = 1 - \frac{j}{q+1}, q < n \quad (6)$$

Portanto, o desvio padrão de acordo com Zheng *et al.*, (2018, p.2): “[...] o desvio-padrão é modificado pela introdução do fator de atraso para excluir a memória de curto prazo da série temporal para testar a memória de longo prazo, o que torna a detecção de memória de longo prazo mais robusta”.

Como a estatística modificada de Lo (1991) analisa por meio da hipótese nula de não dependência de longo alcance. Lo usa o intervalo [0,809,1,862] como 95% (assintótico) para região de aceitação para testar a hipótese nula.

H_0 = sem dependência de longo alcance, ou seja, $H = 0,5$.

H_1 = há dependência de longo prazo, ou seja, $0,5 < H < 1$.

Ao nível de significância de 5%, a hipótese nula de processo sem memória longa é rejeitada se a estatística R/S modificada, não cair dentro do intervalo de confiança [0.809, 1.862].

De acordo com Alptekin (2006) o teste não é capaz de especificar a duração do ciclo da série testada, ao contrário do teste R/S Clássico que já consegue distinguir. Teverovsky (1999) relata que, quando o método modificado não mostrar evidência de dependência de longo alcance em um determinado conjunto de dados, é necessário realizar investigações adicionais. Ressaltando a utilização desse método como a principal pelo fato de ser o mais robusto.

5. 2 Dados

Para atingir os objetivos propostos neste trabalho são utilizadas séries mensais de exportação da carne suína brasileira (nas categorias *in natura* e miudezas) entre janeiro de 2000 e abril de 2022 considerando-se valor em (US\$) e volume (kg) – para os seguintes países: *China, Rússia, Hong Kong, Singapura, Japão, Vietnã e Angola*. Os dados foram obtidos junto ao Sistema de Estatísticas de Comércio Exterior do Agronegócio- AGROSTAT (2022) é uma base de dados on-line que oferece uma visão detalhada das exportações e importações agrícolas e do agronegócio, foram considerados dados neste trabalho, conforme as figuras 15 e 16 em que apresentam as exportações totais de carne suína no período em estudo.

As escolhas dos principais destinos são pelo fato de terem os maiores volume (Kg) e valores (US\$) na balança comercial de exportação de carne suína, se comparado com os demais países que possui pequena participação no mercado brasileiro.

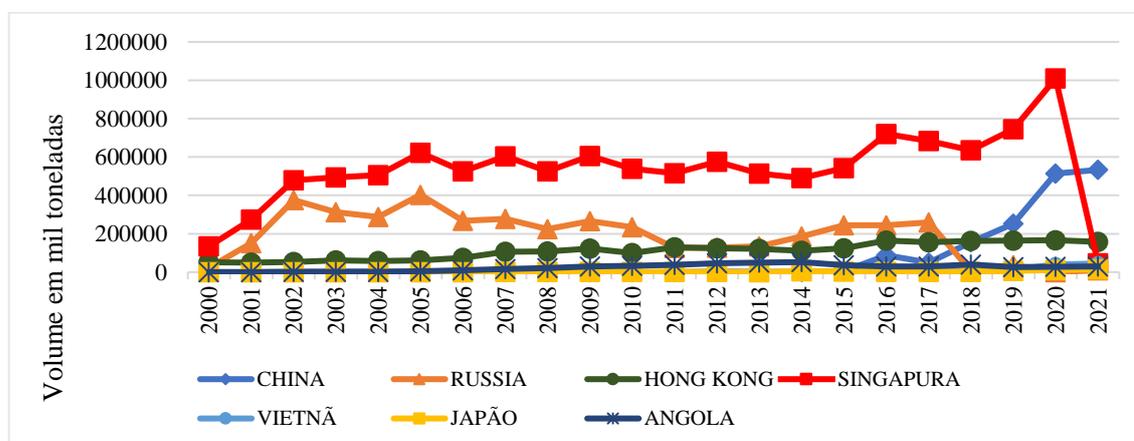


Figura 15 - Exportações brasileiras de carne suína aos Principais Destinos (mil toneladas)
Fonte: Elaboração própria tendo como base dados do AGROSTAT (2022).

Os países Singapura, China e Hong Kong foram que tiveram volume e valores nos últimos anos, comparado aos demais destinos, com os maiores crescimentos na pauta de exportação de carne suína brasileira. Percebe-se que as Figuras 15 e 16 mostram praticamente o mesmo comportamento entre as diferentes unidades de medida, espera a possibilidade de mínima diferença entre as séries de volumes e de valores negociados, como destacado por Silva Neto e Ribeiro (2020) em que os ruídos existentes no mercado podem indicar somente a busca de oportunidade de barganha de preços.

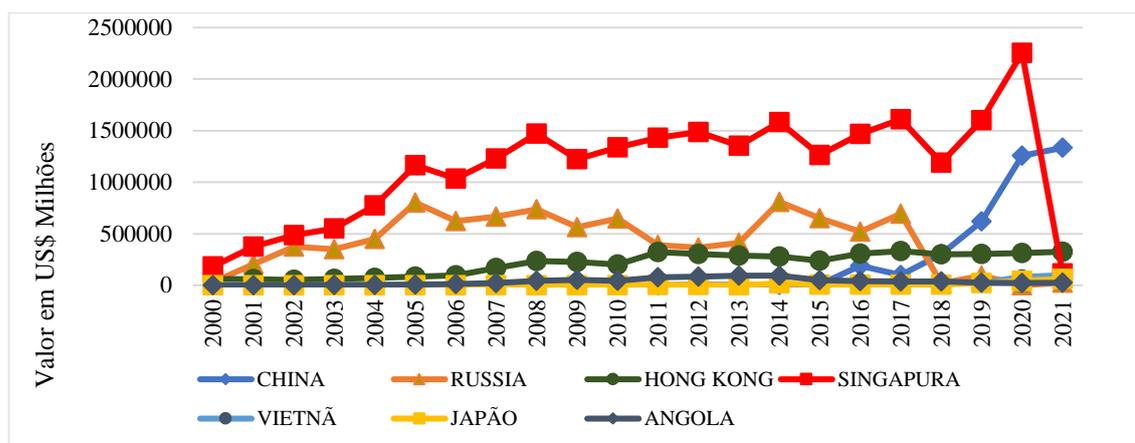


Figura 16 - Exportações brasileiras de carne suína aos Principais Destinos (US\$ milhões)
Fonte: Elaboração própria tendo como base dados do AGROSTAT (2022).

Quanto aos softwares, foram utilizados basicamente dois programas econométricos para a realização dos procedimentos estatísticos descritos nas seções anteriores: o Software for *Statistics and Data Science – STATA 14.0* e o *Rstudio version 4.1.0*. Para obter esses resultados, foram utilizados os pacotes “*lomodrs*”, “*LongMemoryTS*”, “*longmemo*”, “*gphudak*” “*roblpr*”. Conforme a Tabela 4, alguns destinos foram estimados somente com datas iniciais diferentes, como *China*, *Singapura*, *Japão* e *Vietnã*, tiveram uma participação nas compras a partir dessas datas abaixo, isso poderia causar problemas de viés e desbalanceamentos das amostras.

Tabela 4 - Série analisadas em dados mensais - Países compradores de carne suína brasileira

Série	Unidade	Período de/até	Observações
CHINA	US\$/KG	06/2015 a 04/2022	83
RÚSSIA	US\$/KG	01/2000 a 04/2022	268
HONG KONG	US\$/KG	01/2000 a 04/2022	268
SINGAPURA	US\$/KG	02/2001 a 04/2022	255
JAPÃO	US\$/KG	09/2003 a 04/2022	224
VIETNÃ	US\$/KG	03/2015 a 04/2022	86
ANGOLA	US\$/KG	01/2000 a 04/2022	268

Fonte: Elaboração própria.

Portanto, a seguir é apresentado os resultados dos testes proposto no trabalho, como as estimativas do parâmetro d , e o expoente de H para as séries de exportação de carne suína brasileira, e posteriormente, verifica uma possível quebra estrutural nos dados.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 Análise Descritiva

Para caracterizar a amostra utilizada nesta pesquisa, foram realizadas algumas análises descritivas das variáveis, como as médias, os desvios-padrão e os valores máximos e mínimos (Tabelas 4 e 5), além do resumo estatístico das séries dos principais destinos das exportações brasileiras de carne suína – em valores e volume –, que são China, Hong Kong, Rússia, Vietnã, Singapura, Japão e Angola. Em seguida, são discutidos os testes com base nas análises R/S Clássica e R/S Modificada, nas estimativas do parâmetro de integração fracionária por regressão espectral, ou log-periodograma, de Geweke e Porter-Hudak (1983); no estimador semiparamétrico por log-periodograma, de Robinson (1995), e na análise de Zivot & Andrews (1992) quebra estrutural nos dados.

Tabela 5 - Estatísticas descritivas das séries mensais de exportação (em US\$) de 2000 a 2022 dos principais destinos das exportações brasileiras de carne suína.

Variável	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
China	15.283.756,00	33.637.193,00	0,00	159.949.058,00
Hong Kong	17.537.006,00	9.551.888,00	1.757.385,00	38.485.514,00
Rússia	35.237.772,00	26.585.486,00	0,00	119.529.756,00
Vietnã	928.417,00	2.717.702,00	0,00	20.034.888,00
Singapura	5.379.727,00	3.233.572,00	0,00	20.081.067,00
Japão	797.000,00	1.613.359,00	0,00	8.872.457,00
Angola	2.919.171,00	2.709.338,00	0,00	12.473.884,00

Fonte: Elaboração própria como base em dados do AGROSTAT (2022).

Com base em dados mensais do AGROSTAT de 2022 (Tabela 5), entre 2000 e 2022, os destinos que apresentaram as maiores médias em termos de valor (US\$) foram Rússia, Hong Kong e China, com US\$ 35.237.772,00, US\$ 17.537.006,00 e US\$ 15.283.756,00, respectivamente. Apesar de a média da China (US\$) sendo inferior à Hong Kong e à da Rússia, o valor máximo obtido com os embarques ao país foi maior que o registrado para os outros dois países. Esse cenário reflete o aumento do abate de suínos na China a partir de 2017 devido à PSA, o que resultou em oportunidades para o Brasil, que ampliou suas vendas de carne suína - um dos produtos de maior valor agregado – ao país chinês (CANAL AGRO, 2019).

Vietnã é uma economia emergente no sudeste da Ásia que experimentou rápidos crescimento e desenvolvimento nas últimas décadas. O aumento do consumo de proteína de

origem animal acompanhou o desenvolvimento econômico do país, e a carne suína tem sido a principal escolha dos consumidores vietnamitas. Esse contexto favorecendo o mercado brasileiro, visto que, a partir de 2015, o Vietnã passou a registrar importante participação no total exportado pelo Brasil, com um aumento significativo no valor (US\$) obtido com os embarques ao país nesse período de crescimento, (US\$ 20.034.888,00), praticamente o mesmo nível de importação da Singapura (US\$ 20.081.067,00) que é um parceiro comercial antigo e consolidado (SUINOCULTURA, 2021).

Tabela 6 - Estatísticas descritivas das séries mensais de exportação (em Kg) de 2000 a 2022 dos principais destinos das exportações brasileiras de carne suína

Variável	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
China	6.453.569	13.598.044	0	58.744.604
Hong Kong	9.169.287	3.912.175	1.718.755	20.437.089
Rússia	15.681.783	11.382.610	0	46.659.865
Vietnã	454.068	1.281.493	0	9.517.353
Singapura	2.215.507	1.297.693	0	8.373.017
Japão	216.114	404.716	0	2.255.223
Angola	1.996.795	1.561.687	0	7.001.119

Fonte: Elaboração própria como base em dados do AGROSTAT (2022).

A China é o país com o maior crescimento das importações de carne suína brasileira nos últimos anos, tendo adquirido o volume mensal máximo de (58.774.604), vendidas. No entanto, a média mensal de embarques à China entre 2000 e 2022, de (6.453.569) é menor que a de Hong Kong (9.169.287) e da Rússia (15.681.783), já que a China é um parceiro mais recente do Brasil, diferentemente dos outros dois, que já são consolidados. De modo geral, o aumento das importações chinesas traz um cenário de oportunidades para o Brasil, visto que há espaço no mercado chinês para o produto brasileiro nos próximos anos. À medida que a China aumenta o volume comprado e o valor pago pelas carnes brasileiras, ampliam-se também a relevância e a atratividade que esse destino tem para o escoamento da produção brasileira. No entanto, os principais competidores do Brasil, países com melhor localização, estrutura logística adequada e, especialmente, protocolos sanitários assinados e mais frigoríficos autorizados a exportar para o mercado chinês também podem ocupar esse espaço (FERREIRA e VIEIRA FILHO, 2019).

A Rússia, que tem a maior média mensal de importações do Brasil entre 2000 e 2022, de 15.681.783, mostra que a concentração das exportações em praticamente um único destino pode ser prejudicial se o comércio entre o país importador e o exportador é suspenso devido a algum evento, como questões sanitárias ou político-econômicas. Assim, ressalta-se a importância de se consolidar novos mercados e diversificar os parceiros comerciais.

Em ambas as tabelas anteriores, *Hong Kong* foi o único destino em análise que importou continuamente carne suína brasileira durante esses 20 anos. Os dois países que apresentaram desvios-padrão bem acima da média, tanto em termos de valor quanto de volume, foram China e Vietnã, o que indica a heterogeneidade da amostra, principalmente porque esses dois países não têm regularidade nas compras do mercado brasileiro.

6.2 Resultados dos Testes de Memória

6.2.1 Estatística R/S Clássica

Na estatística R/S Clássica foi calculado o valor do expoente H para as séries em valor (US\$) e em volume (kg) com base na metodologia R/S Clássica. Os resultados são expostos na tabela a seguir.

Os resultados da estatística R/S Clássica (tabela 7) foram considerados satisfatórios, confirmando o comportamento de memória longa persistente para as séries analisadas ($H > 0,5$). É importante ressaltar que cada técnica aqui exposta tem vantagens e desvantagens, sendo importante a realização de testes para comparação dos resultados. Nota-se que o expoente H apresenta informações sobre a persistência e que todas as séries consideradas neste trabalho, apresentaram coeficiente do teste $H > 0,5$, podendo ser classificadas como persistentes, o que quer dizer que eventos futuros seguirão a mesma tendência observada anteriormente. As séries persistentes e antipersistentes possuem memória de longo prazo (PETERS, 1991).

Quando as séries de exportação de carne suína apresentam memória longa, as séries em valor (US\$) e volume (Kg) comercializados não são independentes ao longo do tempo. A presença de memória longa nessas séries sugere que os principais compradores são considerados mercados de longo prazo, visto que o nível de persistência reflete o grau de fidelidade à carne suína brasileira. Sabe-se que a consolidação de parceiros comerciais tem implicações políticas importantes para a economia brasileira, bem como a intenção de ampliar o número de parceiros.

Tabela 7 - Valores estimados do coeficiente de Hurst das séries de exportações de carne suína - principais destinos.

Estatística R/S Clássica		
Países	Valor US\$	Volume Kg
China	0,81	0,81
Hong Kong	0,87	0,87
Cingapura	0,87	0,87
Vietnã	0,77	0,77
Japão	0,78	0,79
Rússia	0,86	0,86
Angola	0,85	0,86

Fonte: Resultados da pesquisa aplicada por meio do *Rstudio*, elaboração própria (2022).

Portanto, os formuladores de políticas que favorecem o mercado de carne suína em termos de exportação também podem se beneficiar do conhecimento sobre o fato de os choques nas exportações aos principais destinos de carne suína serem permanentes ou não. Se os choques forem permanentes e causarem uma redução no valor (US\$) e no volume (Kg) comercializado, medidas políticas apropriadas devem ser adotadas para a recuperação da queda na demanda ou da redução dos parceiros comerciais. No entanto, no caso de um choque temporário, tais medidas não são necessárias.

6.2.2 Estatística semiparamétrica de Geweke e Porter-Hudak (1983) ou GPH.

Outra abordagem é baseada no padrão característico do periodograma em baixas frequências. Geweke e Porter-Hudak (1983), ou GPH, propuseram um estimador de diferenciação fracionária d , um método semiparamétrico do parâmetro de memória longa d que pode capturar a inclinação da densidade espectral da amostra baseada no periodograma. Nesse teste foram realizadas estimativas com uma largura de banda de 0,5 sugerida pela literatura de Geweke e Porter-Hudak (1983), já que este método requer a escolha de um parâmetro de truncamento para determinar o número de frequência a serem consideradas. O estimador GPH não envolve maiores complicações computacionais, uma vez que requer apenas regressão por mínimos quadrados.

Na tabela 8, a série *China* – considerando-se valor (US\$) e volume (Kg) -, apresenta resultados ($d=1,27$) e ($d=1,21$), respectivamente, e a série *Angola* – considerando-se valor (US\$) -, ($d=1,09$), ambas com coeficiente fracionário $d \geq 1$ acima da unidade. A série apresenta comportamento permanente em resposta a choques, não apresentando estacionariedade e sem reversão à média. Neste caso, é interessante ter medidas políticas fortes

nos dois países, e os exportadores brasileiros precisam fidelizar os consumidores chineses e aumentar as vendas para Angola, sem perder o foco no longo prazo, que é a diversificação de parceiros comerciais.

Desde 2018, o Brasil é um dos grandes fornecedores de carne suína para a China, principalmente depois surto de PSA, quando ultrapassou os Estados Unidos. Principalmente depois que a China impôs tarifas aos produtos americanos em retaliação à guerra comercial iniciada pelo governo Trump. Assim, os volumes de carne suína americana na China diminuíram drasticamente, abrindo espaço para o produto brasileiro. Isso justifica a importância de haver políticas comerciais para manter a China na pauta de exportações (CNA, 2019).

As relações bilaterais entre o Brasil e Angola são antigas e sólidas, e as transações comerciais entre os dois países desde sempre tiveram relação com as exportações agropecuária. No entanto, as importações de carne suína do Brasil têm caído drasticamente desde 2019, principalmente em termos de valor (US\$), dada as limitações impostas às importações de carne, brasileira. Além disso, a Angola tem adquirido maior volume de carne da Namíbia com o objetivo de substituir as importações do Brasil e, assim, aumentar sua produção interna e reduzir a dependência do país das importações. No entanto, vale ressaltar que a série de importação da Angola apresentou um parâmetro $d \geq 1$, comprovando que as políticas-econômicas do Brasil precisam adotar mecanismo para manter esse mercado na sua pauta de exportação (NOVO JORNAL, 2017).

Tabela 8 - GPH - Estimação do parâmetro fracionário das séries de exportações de carne suína - principais destinos

	Toda a amostra - US\$		Toda a amostra - Kg	
	d	Erro padrão	d	Erro padrão
China	1,27*	0,35	1,21*	0,27
Hong Kong	0,83	0,24	0,91	0,22
Singapura	0,75	0,17	0,58	0,12
Vietnã	0,59	0,21	0,57	0,23
Japão	0,66	0,94	0,64	0,97
Rússia	0,75	0,18	0,85	0,22
Angola	1,09*	0,15	0,88	0,16

Fonte: Resultados da pesquisa via *Stata*, elaboração própria (2022).

d = parâmetro fracionário de toda a amostra

* $d \geq 1$

As séries de valor (US\$) das exportações a *Hong Kong*, *Singapura* e *Rússia* tendem a exibir persistência ligeiramente maior do que as dos embarques *Vietnã* e *Japão*. Em relação às séries em volume (Kg), *Hong Kong*, *Rússia* e *Angola* também exibem persistência maior do

que *Singapura, Vietnã e Japão*. Uma explicação para esse fenômeno pode estar relacionada ao fato de que as exportações da carne suína brasileira são influenciadas por fatores adicionais, preços de venda mais competitivos frente à carne de boi, bem como a produção, processamento, e mudanças políticas. Qualquer mudança nesses fatores causará flutuações nos níveis de exportações de carne suína a esses destinos.

A tabela 8 também mostra as estimativas dos resultados exibidos pelo parâmetro d das séries de exportação de carne suína em valor (US\$) e volume (Kg) no intervalo estimado de $(0,5 \geq d < 1)$ exceto para as séries *China* em valor (US\$) e volume (Kg) e *Angola* valor (US\$) que apresentaram uma estimativa maior que 1. Desse modo, é possível atestar um comportamento de longa memória das séries de exportação de carne suína para os principais destinos, no qual ocorre um processo lento de reversão à média, ou seja, volta ao equilíbrio após sofrer um choque. Assim, desconsiderando qualquer possibilidade de quebra estrutural, as séries de exportação apresentam uma situação de persistência.

6.2.3 Estatística R/S Modificada de Lo (1991).

Antes de verificar a presença de dependência de longo prazo na série temporal dos principais destinos da carne suína brasileira, primeiro é necessário testar a hipótese de rejeição ou não-rejeição da estatística de Lo Modificada (Lo, 1991), de que a série pode ser descrita como um processo do tipo dependência de curto ou de longo prazo.

Os resultados da Análise de Faixa Redimensionada (R/S) são apresentados na Tabela 9, onde a estatística modificada de Lo são exibidas. O teste para a hipótese nula foi realizado com a aplicação de um intervalo de confiança de 95% [0,809, 1,862] da estatística R/S modificada.

Todavia, como a estatística R/S Clássica é sensível à dependência de curto alcance e pode fornecer resultados tendenciosos no caso de dependência de curto alcance, heterogeneidades e séries não-estacionárias, foi calculada a estatística de Lo Modificada, que atenta a essas ausências. A estatística de Lo, apresentada na tabela 9, também mostra que a hipótese nula de não-dependência de longo prazo no caso de séries de exportação de todos os sete principais destinos da carne suína brasileira não pôde ser rejeitada no nível de significância de 5%, pois o valor estimado da estatística está dentro da região de aceitação.

Para todas as séries – tanto em valor (US\$) quanto em volume (Kg) –, a estatística Lo não pôde rejeitar a hipótese nula de não-dependência de longo alcance ($H_0: H = 0,5$). Uma razão para essas conclusões alternativas são os diferentes tamanhos de amostra, onde amostras

maiores têm maior probabilidade de exibir uma ausência de dependência de longo alcance (Turvey, 2007). A significância das estatísticas R/S modificadas indica que os dados não mostram evidências de dependência de longo prazo e, portanto, pode-se constatar a existência de aleatoriedade no comportamento das séries de exportação de carne suína.

Tabela 9 - Valores estimados da estatística R/S Modificado de Lo para cada país

Países	US\$	Kg
China	1,19	1,52
Hong Kong	1,56	1,56
Cingapura	1,56	1,56
Vietnã	1,13	1,13
Japão	0,98	0,98
Rússia	1,72	1,39
Angola	1,49	1,49

Fonte: Resultados da pesquisa via *Stata 14.0*, elaboração própria (2022).

Nota: *indica significância ao nível de 5%. O intervalo crítico é [0,809, 1,862].

Os resultados desse teste sugerem não dependência de longo prazo e não fornecem evidências de comportamento persistente, isto é, têm a propriedade de que observações distantes no tempo exibem pouca ou nenhuma dependência estatística e indicam que uma série com memória longa é caracterizada pela dependência a longo prazo e por não periódicos ciclos longos (CHEUNG e LAI, 1993, 1995).

A não-dependência de longo prazo também pode resultar em movimentos das séries em valor (US\$) e volume (Kg) indicando a existência de aleatoriedade no comportamento das séries de exportação de carne suína, apresentando os movimentos de forma imprevisíveis, ou seja, podem ocorrer meses seguidos de alta nas exportações, como também podem não ocorrer, havendo um momento onde estes se equilibram e se anulam. Outros fatores que podem resultar no cancelamento de pedidos e na redução das exportações de carne suína – ou na perda de parceiros comerciais para concorrentes, como Estados Unidos, União Europeia e Canadá – são dificuldades nas negociações, aumento no preço da proteína, redução da qualidade do produto ou mesmo envios de produtos estragados ou mal armazenados.

O teste R/S modificado não fornece nenhuma evidência de memória longa na série de exportação de carne suína para os principais destinos. Isso contradiz os resultados dos testes, como a análise Clássica de R/S e a estimação do parâmetro de integração fracionária por regressão espectral de Geweke e Porter-Hudak (1983), que evidenciam a existência de memória longa nas exportações de carne suína.

6.2.4 Estimador de Robinson (1995) ou Gaussian Semiparametric Estimador (GSE).

Para melhorar a precisão dos resultados, conduziu-se a estimativa de Robinson (1995) Gaussian Semiparametric Estimador (GSE) do teste de integração fracionário. Esta estatística tem por objetivo analisar a persistência entre as observações das séries mensais de exportações de carne suína para os principais destinos. Esse teste é uma versão mais eficiente do GPH.

A tabela 10 baseia-se nas estimativas do parâmetro d para determinar se um choque em uma série tem efeito permanente ou transitório, realizadas nas 7 séries dos principais destinos, tanto em valor (US\$) quanto em volume (kg) comercializado.

Tabela 10 - GSE - Estimação do parâmetro fracionário das séries de exportações de carne suína - principais destinos

	Toda a amostra - US\$		Toda a amostra - Kg	
	d	Erro padrão	d	Erro padrão
China	0,74	0,10	0,75	0,97
Hong Kong	0,48*	0,63	0,37*	0,61
Singapura	0,54	0,54	0,61	0,62
Vietnã	0,80	0,80	0,80	0,83
Japão	0,71	0,61	0,69	0,61
Rússia	0,55	0,58	0,57	0,57
Angola	0,42*	0,50	0,39*	0,60

Fonte: Resultados da pesquisa via *Stata*, elaboração própria (2022).

d = parâmetro fracionário de toda a amostra.

* $d < 0,5$

Das sete séries de exportações da carne suína em valor (US\$) e volume (kg), duas apresentam menor persistência ($d < 0,5$), com alterações menos expressivas, as séries *Hong Kong e Angola*, que, em valor (US\$), apresentaram $d = 0,48$ e $d = 0,42$, respetivamente, e em volume (kg), $d = 0,37$ e $d = 0,39$, sendo consideradas antipersistentes, quando os choques são transitórios. Assim, as exportações de carne suína retornarão rapidamente ao seu nível de equilíbrio, sendo mais provável que um movimento positivo seja seguido por um movimento na direção oposta. Neste caso, um alto valor de exportação de carne suína no período t seria precedido por um baixo valor no período posterior $t - 1$ ou vice-versa, o que tem ocorrido principalmente nesses dois países quando são avaliadas as exportações de carne suína.

As demais séries, tanto em valor (US\$) quanto em volume (kg), apresentam valor $0,5 < d < 1$, ou seja, quanto maior o d , maior é a memória longa do processo; logo, quanto mais próximo de 1, um acontecimento no período atual é resultado de tudo o que aconteceu no

passado e, conseqüentemente, influenciará eventos futuros.

A série *Vietnã* é a que apresenta o maior valor do parâmetro, tanto em valor (US\$) quanto em volume (kg) ($d = 0,80$). Neste contexto, o Brasil precisa ter cautela nas negociações bilaterais com este recente comprador para mantê-lo em sua pauta de exportação. Contudo, recentemente, o *Vietnã* – antes impedido de comprar carne suína da Alemanha devido à peste suína – foi o primeiro a aceitar o acordo de regionalização de áreas livres de peste suína africana (ASF, na sigla em inglês) e retomar as compras da carne alemã, o país mais afetado pela doença na Europa. Por isso, a importância de um planejamento de políticas públicas direcionadas aos produtores e redução de custos de produção, para que a carne suína brasileira se torne mais competitiva e evitando a perda de grandes importadores (CANALRURAL, 2021).

Portanto, as séries *China, Singapura, Vietnã, Japão e Rússia*, em valor (US\$) e em volume (kg), exibem resultados no intervalo de $0,5 \leq d < 1$, para os quais foi encontrada memória longa. Esses países já demonstram ser destinos consolidados das exportações brasileiras de carne suína, conforme demonstra o parâmetro encontrado, acima de 0,5, mas abaixo de 1. Portanto, todas as séries em valor (US\$) e em volume (kg), apresentam valor de d menor que 1, indicando que essas séries têm um comportamento chamado de reversão à média, no qual os choques têm efeito temporário e desapareceram a longo prazo, sugerindo não haver necessidade de adoção de medidas fortes, uma vez que as séries voltam aos seus rumos no futuro, embora a um ritmo muito lento.

Esses resultados, estimados pelos testes análise R/S Clássica, estimação do parâmetro de integração fracionária por regressão espectral, ou log-periodograma, de Geweke e Porter-Hudak (1983), e estimador semiparamétrico por log-periodograma, de Robinson (1995), mostram a existência da persistência aos choques, sendo possível inferir que, após um choque exógeno, tanto os volumes exportados quanto os valores da carne suína enviada aos destinos selecionados tendem a retornar ao padrão anterior ao evento. Ou seja, diante de um choque que altere as exportações a esses países no curto prazo, tanto os preços quanto as quantidades exportadas tendem a retornar a seus níveis pré-choque.

O resultado da estatística R/S Modificada, mostra que todas as séries indicam a existência de aleatoriedade em seus comportamentos, e que diante de um possível choque que altere as exportações no curto prazo, as séries podem não retornar a seus níveis, pois não possuem dependência entre as observações. Mesmo apresentando divergência o teste R/S Modificado de Lo, se comparado aos demais testes citados acima, pode concluir-se de que as séries de exportação de carne suína são persistentes a choques exógenos e, por isso, este mercado pode ser considerado maduro.

6.3 Quebras Estruturais

Foram apresentadas anteriormente as estimativas que desconsideram a possibilidade de quebra estrutural nas séries. A seguir, serão analisadas mudanças estruturais juntamente com os testes. Os testes R/S Clássica, de Hurst (1951), R/S Modificada, de Lo (1991), o log-periodograma, de Geweke e Porter-Hudak (1983) e o estimador semiparamétrico por log-periodograma, de Robinson (1995), foram testados a partir da aplicação do teste desenvolvido por Zivot & Andrews (1992) para as séries de exportações de carne suína para os principais destinos.

Os resultados dos procedimentos do teste de quebra estrutural para as séries de exportações de carne suína em volume (kg) comercializado podem ser visualizados na tabela 11 (a seguir), e para as séries de exportação em valor (US\$), na tabela 12 (a seguir). Esses resultados indicam que, das 14 séries analisadas, apenas o *Vietnã* – em volume (kg) e valor (US\$) – não apresentou mudança estrutural. Apesar de a série apresentar significativo crescimento e participação a partir de 2015, não foi identificada pela estimativa do teste, mudança de tendência ao longo do período analisado. Na segunda coluna das tabelas 11 e 12 estão os pontos de quebra resultantes do teste Zivot & Andrews (1992), com uma única ruptura estrutural em um ponto desconhecido dentro da amostra. Na primeira coluna de cada teste realizado estão os valores estimados dos parâmetros pré-quebra, e na segunda coluna de cada teste, os de pós-quebra.

Após a quebra estrutural, há algumas alterações no nível de persistência de algumas séries (tabelas 11 e 12). Contudo, primeiramente serão consideradas na análise as séries de exportação de carne suína aos principais destinos – em volume (kg) e, posteriormente, em valor (US\$).

Tabela 11 - Resultados estimados das estatísticas R/S Clássica, GPH, R/S Modificado e GSE para as séries de exportação de carne suína para os principais destinos - Kg

Países	Structural Break	Teste R/S Clássico		Teste GPH				Teste R/S Modificado		Teste GSE			
		Pré quebra	Pós quebra	Pré quebra	Erro padrão	Pós quebra	Erro padrão	Pré quebra	Pós quebra	Pré quebra	Erro padrão	Pós quebra	Erro padrão
China	06/19	0,80	0,82	1,14***	0,33	1,47***	1,03	0,83	1,50	0,57	0,16	0,48**	0,28
Hong Kong	07/07	0,84	0,87	0,77	0,49	0,69	0,27	1,62	2,04*	0,19**	0,08	0,29***	0,07
Singapura	02/20	0,87	0,80	0,94	0,22	0,74	0,53	1,73	1,47	0,45**	0,07	0,35**	0,19
Vietnã	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Japão	04/17	0,70	0,80	0,53	0,09	1,20***	0,23	1,26	1,48	0,66	0,06	0,65	0,11
Rússia	07/10	0,85	0,84	0,56	0,39	0,70	0,27	1,74	1,20	0,54	0,08	0,56	0,08
Angola	10/05	0,85	0,83	0,83	0,21	0,83	0,16	1,59	1,82	0,25**	0,06	0,33**	0,06

Fonte: elaborado pela autora.

Nota: *representam a rejeição da hipótese nula ao nível significância ao nível de 5%. O intervalo crítico é [0,809, 1,862]. Para o teste de R/S Modificado

** $d < 0,5$; *** $d \geq 1$

Gaussian Semiparametric Estimation (GSE);

Geweke/Porter-Hudak (GPH).

As séries de exportações de carne suína à China (kg) apresentam data de quebra em junho de 2019, quando a produção chinesa da proteína caiu para o mais baixo patamar em 16 anos, depois que a PSA varreu fazendas em todo o país, matando até 60% de suas matrizes. Com isso, a produção de suínos despencou, e os preços da carne suína dispararam durante todo o ano. Com a firme demanda chinesa, as exportações de carne suína do Brasil atingiram volume recorde (G1, 2020).

Em *Hong Kong*, apresentou a quebra em julho 2007, nesse período os embarques ao Brasil acumularam alta de 37,81%, dada as restrições de oferta do produto da China por conta de sacrifícios de animais com intuito de conter a doença, abrindo espaço para as vendas brasileiras e tornou o destino relevante na balança comercial (VALOR ECONÔMICO, 2007).

Singapura, apresentou quebra em fevereiro de 2020, mesmo com o agravamento da PSA no continente asiático foi determinante para o rápido crescimento das exportações brasileiras. Com a recessão em escala global ocorrendo por causa da pandemia do novo coronavírus covid-19, somente em 2020, nove novas fábricas foram habilitadas para embarcar a carne suína brasileira para atender o mercado de Singapura (EUROMEAT, 2018).

Em abril de 2017, o *Japão* bloqueou parcialmente a compra de carne suína brasileira, devido à investigação de frigoríficos na operação “Carne Fraca” – empresas teriam usado substâncias para “mascarar” a aparência de carnes podres, utilizado carne estragada e papelão. Nesse período, o ritmo de negócios de carnes ficou significativamente lento em todo o Brasil. Vale ressaltar que o Japão é o segundo maior importador mundial de carne suína, além de ser um comprador exigente, que impõe estritas normas de sanidade e de qualidade a seus fornecedores (UOL ECONOMIA, 2017).

A série *Rússia* em volume apresentou quebra em julho de 2010, quando os embarques recuaram 21,07% na comparação no mesmo período do ano anterior diante do embargo Russo à carne suína brasileira. Esta suspensão teve um viés claramente protecionista no comércio de carnes com a Resolução 918⁵, com o aumento das tarifas alfandegárias para o Brasil, enquanto reduzia a cota referente a “Outros Países” para os setores de suínos, nesse sentido vale ressaltar o caráter político e não apenas econômico das quotas russas para carnes (CANAL RURAL, 2011; JUBRAN, 2012).

A série *Angola* em volume (kg) apresentou quebra em outubro de 2005, quando o governo angolano suspendeu as importações de carnes brasileiras, imposto desde outubro de

⁵ Resolução do Governo da Federação Russa de 8 de dezembro de 2008 n° 918 “Sobre as taxas temporárias sobre os direitos de importação de específicos tipos de carne bovina, suínos e frangos...” (JUBRAN, 2012, p. 158).

2005 devido à ocorrência de febre aftosa no estado de Mato Grosso do Sul. Contudo, o Ministério da Agricultura e do Desenvolvimento Rural angolano considerou satisfatórios as medidas adotadas pelo Brasil para o controle da doença, e, desde o ano seguinte as exportações de carne suína, tiveram uma tendência crescente (SUINOCULTURA, 2007).

Considerando-se a presença de quebras em seis séries (em volume), nota-se que o expoente H apresenta informações sobre a persistência, e que todas as séries consideradas neste teste, apresentaram coeficiente do teste $H > 0,5$, podendo ser classificadas como persistentes. Em relação aos testes GPH e GSE, apresentaram alterações nas estimativas do parâmetro com resultado $d \geq 1$. Os países com séries $d \geq 1$ no pré-quebra no teste GPH foram *China* e no pós-quebra, *China e Japão*. E no teste GSE no pré-quebra, *Hong Kong, Singapura e Angola* e no pós-quebra foram *China, Hong Kong, Singapura e Angola* é estacionário e reversão à média, os parâmetros dessas séries confirmam ser antipersistente.

Dos testes estimados, bem como o expoente de Hurst por R/S Clássico, do Geweke e Porter-Hudak e do Robinson (1995) Gaussian Semiparametric Estimador (GSE), o resultado tem um processo com $d > 0$, que exibe a propriedade de memória longa e corroborara com a hipótese aqui proposta, que considera o setor de carne suína brasileira como um produto de forte presença no mercado internacional, ainda que sujeito às volatilidade de exportações e pouca diversificação de compradores, além das interferências políticas e sanitárias no produto de carne suína.

O teste R/S modificado da série de exportação no pós-quebra *Hong Kong* mostrou que a estatística de Lo rejeitou a hipótese nula de não-dependência de longo prazo ao nível de significância de 5% e mostrou também que a série apresenta dependência de longo alcance. Das séries que não apresentaram memória longa no pós-quebra, como *China, Singapura, Japão, Rússia e Angola*, a estatística não pôde rejeitar a hipótese nula de não-dependência de longo alcance, tanto no pré quanto no pós-quebra. Este resultado mostra que *Hong Kong* é persistente aos choques em volume (kg) e que, após um choque exógeno, a série tende a retornar ao padrão anterior ao evento, sendo o único destino com constância na demanda pela carne suína brasileira, diferentemente dos demais países, que podem sofrer alterações em suas dinâmicas relacionadas às compras de carne suína caso um choque impacte profundamente as relações bilaterais, não retornando a seus níveis de pré-choque.

Os resultados dos procedimentos do teste de quebra estrutural para as séries de exportações de carne suína em valor (US\$) negociados podem ser visualizados na tabela 12 (a seguir).

Tabela 12 - Resultados estimados das estatísticas R/S Clássica, GPH, R/S Modificado e GSE para as séries de exportação de carne suína para os principais destinos - US\$

Países	Structural Break	Teste R/S Clássico		Teste GPH				Teste R/S Modificado		Teste GSE			
		Pré quebra	Pós quebra	Pré quebra	Erro padrão	Pós quebra	Erro padrão	Pré quebra	Pós quebra	Pré quebra	Erro padrão	Pós quebra	Erro padrão
China	06/19	0,76	0,81	0,62	0,43	1,55***	0,43	1,23	1,43	0,96	0,10	0,71	0,24
Hong Kong	09/11	0,83	0,87	0,75	0,17	0,32**	0,11	1,20	1,17	0,60	0,06	0,41**	0,94
Singapura	07/14	0,86	0,85	0,98	0,09	0,22**	0,50	1,54	1,42	0,55	0,08	0,42**	0,09
Vietnã	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Japão	08/14	0,75	0,80	0,17**	0,05	1,10***	0,12	0,98	1,10	0,40	0,02	0,62	0,09
Rússia	11/17	0,86	0,67	0,61	0,20	0,65	0,21	1,23	1,51	0,50	0,65	0,36**	0,08
Angola	09/12	0,82	0,82	1,33***	0,29	0,90	0,41	1,53	1,04	0,55	0,07	0,45**	0,09

Fonte: elaborado pela autora.

Nota: *representam a rejeição da hipótese nula ao nível significância ao nível de 5%. O intervalo crítico é [0,809, 1,862]. Para o teste de R/S Modificado

** $d < 0,5$; *** $d \geq 1$

Gaussian Semiparametric Estimation (GSE).

Geweke/Porter-Hudak (GPH).

A tabela 12 apresenta as mudanças estruturais com os respectivos resultados dos parâmetros dos testes das séries em valor (US\$). Conforme a tabela 11 descrita anteriormente, das seis séries em valor (US\$), apenas o *Vietnã* não apresentou mudança estrutural.

Em se tratando das exportações para a *China*, a série de valor (US\$) apresenta a mesma data de quebra da série de volume (kg), que foi junho de 2019, devido a motivos já mencionados, como a queda da produção interna chinesa e o aumento de produtos importados do Brasil nesse destino. Além disso, em jun/19, a China elevou o valor pago pela tonelada de carne suína brasileira, com crescente aumento de lucro para os pecuaristas e frigoríficos nacionais. Além da valorização da proteína, o bom ritmo dos embarques também favoreceu o desempenho do setor exportador.

As exportações de carne suína para *Hong Kong* tornaram a recuar em setembro de 2011, período este detectado pelo teste de quebra estrutural, após elevadas vendas registradas desde abril de 2011. Porém, para o preço médio da carne, em dólar, houve aumento de 3% de agosto para setembro. No entanto, essa valorização não foi suficiente para impedir o recuo da receita total em dólar, que apresentou queda de 6,6% (CEPEA, 2011).

A série de exportações de carne suína para *Singapura* (US\$) apresentam data de quebra em julho de 2014, quando as vendas externas para esse destino passaram a aumentar de forma mais expressiva, acompanhando o crescimento do país.

O *Japão*, por sua vez, apresentou mudança estrutural em agosto de 2014. O país asiático mantinha a média de sete medidas sanitárias e fitossanitárias (SPS) por ano até 2012. Contudo, em 2014, houve grande aumento, chegando a 24 medidas, tornando esse mercado mais exigente com relação a carnes. Vale ressaltar que o Japão abriu seu mercado ao Brasil apenas em 2013, e justamente para Santa Catarina, o único estado brasileiro livre de febre aftosa sem vacinação. Ainda assim, as negociações tiveram início lento. Justamente depois de agosto de 2014, as exportações ao Japão diminuíram muito, refletindo essas novas medidas impostas pelo país (MENDONÇA *et al.*, 2017).

Para a Rússia, as exportações de carne suína em valor (US\$) mostraram uma redução drástica a partir de novembro de 2017, prejudicadas pelos embargos impostos pelo país, que alegou a ocorrência de ractopamina em amostras da carne suína brasileira. A ractopamina é um promotor de crescimento e é proibida na Rússia, mas é utilizada na produção nacional de suínos e permitida no Brasil e em outros destinos da carne brasileira. Assim, esse embargo pode significar pressão da Rússia para liberar a entrada de trigo e outros produtos no Brasil (CEPEA, 2017).

A série de exportações de carne suína para a *Angola* (US\$) apresentam data de quebra

em setembro de 2012, quando as vendas para esse destino passaram a cair de forma mais expressiva, dando sequência às reduções que vinham sendo verificadas em meses anteriores.

Os parâmetros pré-quebra em valor (US\$) que apresentaram a não-persistência do comportamento das séries nos testes GPH foram *Japão* no pré-quebra, e nos pós-quebra *Hong Kong*, *Singapura*, e no teste GSE foram *Hong Kong*, *Singapura*, *Rússia e Angola*, com $0 < d < 0,5$, comportamento estacionário e reversão à média. Os valores do pré-quebra no teste R/S Clássico de todas as séries analisadas apresentaram comportamento não-estacionário, mas com reversão à média, indicando que essas séries de exportação de carne suína apresentam memória longa. Por outro lado, no pós-quebra, os valores de $d \geq 1$ foram detectados em dois países somente no teste GPH, *China e Japão*, o que evidencia o comportamento não-estacionário e de não-reversão à média.

Dos testes estimados, bem como o R/S Clássico, do Geweke e Porter-Hudak e do Robinson (1995) Gaussian Semiparametric Estimador (GSE), os resultados em valor (US\$) apresentaram também um processo com $d > 0$, exibindo a propriedade de memória longa e corroborando com a hipótese aqui proposta, que considera a carne suína brasileira um produto de forte presença no mercado internacional, ainda que sujeito às volatilidade de exportações e à pouca diversificação de compradores, além das interferências políticas e sanitárias.

No entanto, o teste R/S modificado de Lo (1991) todas as séries analisadas (*China, Hong Kong, Singapura, Japão, Rússia e Angola*), tanto no resultado pré-quebra quanto no pós-quebra em valor (US\$), a estatística não pôde rejeitar a hipótese nula de não-dependência de longo alcance refutando com a hipótese do trabalho proposto para esse teste especificamente.

Contudo, bem como Ribeiro e Silva Neto (2020), inferem, diante dos seus resultados, que o setor exportador brasileiro de carne bovina é maduro e consistente. Esta é a mesma inferência que pode ser feita, diante dos resultados até aqui, de que o setor exportador brasileiro de suínos também pode ser considerado um mercado maduro, consolidado, e que possui instituições sólidas, um bom produto e constância na oferta.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Brasil é um País emergente que se tornou um dos mais importantes exportadores de carne suína do mundo, ocupando o 4º lugar na lista dos principais. Ressalta-se ainda sua capacidade de expansão, bem como a intenção de ampliar e diversificar os compradores da proteína nacional.

No que diz respeito ao comportamento das séries de exportação de carne suína aos principais destinos, o presente estudo analisou o grau de persistência das séries, em moeda (US\$) e em volume comercializado (kg) *China, Hong Kong, Singapura, Vietnã, Japão, Rússia e Angola*, com o objetivo de identificar a presença de memória longa nas estatísticas por meio das análises R/S Clássica e R/S Modificada, estimação do parâmetro de integração fracionária por regressão espectral, ou log-periodograma, de Geweke e Porter-Hudak (1983), e do o estimador semiparamétrico por log-periodograma, de Robinson (1995), e verificar a existência de quebra estrutural nos dados por meio da análise de Zivot & Andrews (1992).

Até o presente momento, nenhum estudo concentrado na análise da persistência utilizando dados de exportações de carne suína brasileira aos principais destinos havia sido realizado. Uma vez que existem fatores que influenciam as exportações brasileiras, este trabalho busca examinar se há evidências de longa memória nos sete principais destinos internacionais da carne suína brasileira no período de 2000 a abril de 2022.

Considerando-se a estatística R/S Clássica na identificação dos expoentes de Hurst, todas as séries em valor (US\$) e em volume (kg) foram classificadas como persistentes, mostrando que os principais compradores relatados neste trabalho são considerados mercados persistentes.

Na abordagem da estatística semiparamétrica de Geweke e Porter-Hudak, que propõe um estimador de diferenciação fracionária d , as séries que apresentaram coeficiente acima da unidade foram China e Angola, confirmando a importância de se ter políticas fortes, como fidelizar e aumentar as vendas de carne suína a esses dois países, visto que a participação da China é recente na pauta de exportação do setor suinícola, com intensificação a partir de 2015. Quanto à Angola, mesmo tendo participação constante ao logo desses vinte e dois anos, nos últimos anos, tem diminuído o interesse do país e o poder de compra dos angolanos frente à carne suína brasileira. As demais séries apresentaram um estimador $0,5 \geq d < 1$, no qual ocorre um processo lento de reversão à média, mas com tendência de retomar o equilíbrio após sofrer um choque.

Em relação à estatística R/S modificada de Lo, os resultados foram obtidos por meio do teste de hipótese nula de não-dependência de longo prazo com aplicação de intervalo de confiança de 95%, conforme a literatura. De todas as séries analisadas, a estatística mostra que a hipótese nula de não-dependência de longo prazo não pôde ser rejeitada no nível de significância de 5%, indicando a existência de aleatoriedade no comportamento dessas séries de exportação de carne suína, resultando na possível dificuldade de negociação e em uma falta de consolidação desses mercados, que podem, a qualquer momento, deixar de ter o Brasil como o principal fornecedor de carne suína. Como os movimentos são imprevisíveis, pode haver momentos de equilíbrio e anulação das vendas de carne suína tanto em volume quanto em valor monetário.

Porém, o teste Gaussian Semiparametric Estimador (GSE), que tem análise à integração fracionária, demonstrou resultados diferentes do teste R/S modificado. As séries *Hong Kong* e *Angola* foram as que apresentaram as menores persistências – tanto em valor (US\$) quanto em volume (kg) –, sendo consideradas processos antipersistentes, cujos choques serão transitórios e com retorno ao nível de equilíbrio. As séries *China*, *Singapura*, *Vietnã*, *Japão* e *Rússia* apresentaram valor $0,5 < d < 1$, com um processo de memória longa, mostrando serem destinos consistentes em relação às compras de carne suína.

Todos os testes realizados, como a análise R/S Clássica, a estimação do parâmetro de integração fracionária por regressão de Geweke e Porter-Hudak (1983), e o estimador semiparamétrico por log-periodograma, de Robinson (1995), mostram a existência de persistência aos choques, confirmando a hipótese do trabalho. Contudo, o único teste que refuta a hipótese de que as séries de exportação de carne suína são persistentes a choques exógenos foi o teste R/S modificado de Lo, que indica a existência de aleatoriedade em seu comportamento. Mesmo que esses mercados sejam maduros e, alguns, duradouros, eles podem não ter uma forte tendência a manter suas importações, mesmo diante de choques, como é o caso da Rússia, da China e do Vietnã.

Considerando-se a presença de quebra estrutural nos dados, foram encontradas muitas alterações significativas na ordem de integração e uma possível alteração no teste R/S modificado de Lo.

A série *Vietnã* não apresentou mudança estrutural. Dos testes estimados, bem como o expoente de Hurst por R/S Clássico, do Geweke e Porter-Hudak e do Robinson (1995) Gaussian Semiparametric Estimador (GSE), os resultados têm um processo com $d > 0$ e exibem a propriedade de memória longa, corroborando com a hipótese aqui proposta, que considera a carne suína brasileira como um produto de forte presença no mercado internacional, ainda que

sujeita às volatilidade de exportação e pouca diversificação de compradores, além das interferências políticas e sanitárias. Enquanto no teste R/S modificado, a série *Hong Kong* em volume (kg) no pós-quebra foi a única que rejeitou a hipótese nula de não-dependência de longo prazo, mostrando ser uma série persistente aos choques exógenos, visto que diante de um choque de curto prazo, a série tende a retornar ao nível anterior.

Sobre os resultados na mudança estrutural em valor (US\$) no pré-quebra, o teste GPH apresentou comportamento não-persistente nas séries *Japão* e *Angola*, e o teste GSE, nas séries *Hong Kong*, *Singapura*, *Rússia* e *Angola*. Em relação ao teste R/S Clássico de Hurst, todas as séries tiveram comportamento persistente aos choques exógenos.

Dos testes estimados, bem como o R/S Clássico, do Geweke e Porter-Hudak e do Robinson (1995) Gaussian Semiparametric Estimador (GSE), os resultados em valor (US\$) apresentaram também um processo com $d > 0$, exibindo a propriedade de memória longa e corroborando com a hipótese aqui proposta, que considera a carne suína brasileira um produto de forte presença no mercado internacional, ainda que sujeito às volatilidade de exportação e pouca diversificação de compradores, além das interferências políticas e sanitárias.

No teste R/S modificado de todas as séries analisadas (*China*, *Hong Kong*, *Singapura*, *Japão*, *Rússia* e *Angola*), tanto no pré quanto no pós-quebra, a estatística não pôde rejeitar a hipótese nula de não-dependência de longo alcance.

Os resultados demonstram que o Brasil tem baixa inserção no mercado internacional de carne suína e dificuldades em elevar suas exportações se comparado ao Canadá e aos Estados Unidos. Isso decorre de falha na estratégia comercial do País, com esforços expressivos para participar de mercados menos atrativos e promissores, contra esforços inexpressivos para participar de mercados classificados como atrativos e promissores.

Conclui-se que a carne suína brasileira é competitiva no mercado internacional, mas que tem capacidade para avançar mais, se ampliar seu plantel suíno e conquistar mais espaço no exterior, apesar das dificuldades históricas e tradicionais causadas pela falta de infraestrutura, de logística e excessiva burocracia, que geram entraves ao desenvolvimento do Brasil em relação a outros países, com tudo isso, setor exportador brasileiro de suínos também pode ser considerado um mercado maduro, consolidado, e que possui instituições sólidas, um bom produto e constância na oferta.

Pesquisas futuras podem ser conduzidas com a aplicação das metodologias aqui utilizadas, de modo a ampliar o número de informações referentes a esses destinos de exportação, visto que o setor carece de informação para melhores contribuições acadêmica, mercadológica e de políticas públicas.

REFERÊNCIAS

- ABIEC. Associação Brasileira das Indústrias Processadoras de Carne. **Com aumento do consumo, carne suína ganha mais espaço na mesa dos brasileiros**. Disponível em: <<http://abcs.org.br/noticia/com-aumento-do-consumo-carne-suina-ganha-mais-espaco-na-mesa-dos-brasileiros/>>. Acesso em: 15 junho de 2021.
- ABPA, Associação Brasileira de Proteína Animal. **Relatório Anual 2020**. Disponível em: <http://abpa-br.org/wp-content/uploads/2020/05/abpa_relatorio_anual_2020_portugues_web.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2021.
- ABPA, Associação Brasileira de Proteína Animal. **Relatório Anual 2016**. Disponível em: <<http://abpa-br.org/wp-content/uploads/2018/10/relatorio-anual-2016.pdf>>. Acesso em: 14 jun. 2021.
- ABPA, Associação Brasileira de Proteína Animal. **Relatório Anual 2019**. Disponível em: <<https://abpa-br.org/wp-content/uploads/2019/08/Relat%C3%B3rio-Anual-2019.pdf>>. Acesso em: 14 jun. 2021.
- ABPA, Associação Brasileira de Proteína Animal. **Relatório Anual 2021**. Disponível em: <http://abpa-br.org/wp-content/uploads/2021/04/ABPA_Relatorio_Anual_2021_web.pdf> Acesso em: 14 junho de 2021.
- ABPA, Associação Brasileira de Proteína Animal. **Gráficos dos Setores**. Disponível em: <<https://abpa-br.org/mercados/>>. Acesso em: 14 setembro de 2021.
- AGROSTAT – Estatísticas de Comércio Exterior do Agronegócio Brasileiro. Disponível em: <<http://indicadores.agricultura.gov.br/agrostat/index.htm>> Acesso em 10 de maio de 2021.
- ALPTEKIN, Nesrin. Long memory analysis of USD/TRL exchange rate. **International Journal of Human and Social Sciences**, 2006.
- APEX-BRASIL. Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos. **Angola – Perfil e Oportunidades Comerciais**. 2012. Disponível em: <<http://www.apexbrasil.com.br/Content/imagens/d806c1ec-c36a-4d8f-be6b-8b91fdc7f29b.pdf>>. Acesso em: 10 abril de 2022.
- ARAÚJO, CAMILA SILVA. **Levantamento dos principais aspectos relacionados ao bem estar animal que influenciam o consumo da carne suína**. Monografia (Graduação em Zootecnia) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia – MG, 2018.
- BAILLIE, Richard T. Long memory processes and fractional integration in econometrics. **Journal of econometrics**, v. 73, n. 1, p. 5-59, 1996.
- BARKOULAS, John T.; LABYS, Walter C.; ONOCHIE, Joseph I. Long memory in future prices. **Financial Review**, v. 34, n. 1, p. 91-100, 1999.

- BARROS, C. P.; GIL-ALANA, L. A.; PAYNE, J. E. An analysis of oil production by OPEC countries: Persistence, breaks, and outliers. **Energy Policy**, v. 39, n. 1, p. 442-453, 2011.
- BARROS, C. P.; GIL-ALANA, L. A.; WANKE, P. Energy production in Brazil: Empirical facts based on persistence, seasonality and breaks. **Energy Economics**, v. 54, p. 88-95, 2016.
- BASSINGTHWAIGHTE, James B.; RAYMOND, Gary M. Evaluating rescaled range analysis for time series. **Annals of biomedical engineering**, v. 22, n. 4, p. 432-444, 1994.
- CAJUEIRO, Daniel O.; TABAK, Benjamin M. The rescaled variance statistic and the determination of the Hurst exponent. **Mathematics and Computers in Simulation**, v. 70, n. 3, p. 172-179, 2005.
- CANAL AGRO. Abate de suínos na China abre oportunidades para o Brasil. **ESTADÃO**. 2019. Disponível em: < <https://summitagro.estadao.com.br/agro-no-brasil/agrocenarios/abate-de-suinos-na-china-abre-oportunidades-para-o-brasil/>>. Acesso em: 28 jun. de 2022.
- CANAL RURAL. Volume de exportação de carne suína para a Rússia cai 78% em julho com embargo, diz Abipecs. **Agência Estado**. 2011. Disponível em: < <https://www.canalrural.com.br/noticias/volume-exportacao-carne-suina-para-russia-cai-julho-com-embargo-diz-abipecs-11959/>>. Acesso em: 28 jun. de 2022.
- CANAL RURAL. **Vietnã volta a comprar carne suína da Alemanha após acordo de regionalização**. 2021. Disponível em: < <https://www.canalrural.com.br/radar/vietna-volta-a-comprar-carne-suina-da-alemanha-apos-acordo-de-regionalizacao/>>. Acesso em: 28 jun. de 2022.
- CAPORALE, Guglielmo Maria; GIL-ALANA, Luis A.; POZA, Carlos. High and low prices and the range in the European stock markets: a long-memory approach. **Research in International Business and Finance**, v. 52, p. 101126, 2020.
- CARDOSO, Beatriz Mendes. **Carne suína: principais fatores que impactam o consumo do produto**. 2021. 59 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2021.
- CASTRO, A. C. **Comercialização da carne suína em São Paulo: análise de transmissão de preços**. 2017. 95 f. Dissertação (Mestrado em Economia) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2017.
- CAVALCANTE, Jorge; ASSAF, Ata. Long range dependence in the returns and volatility of the Brazilian stock market. **European review of Economics and Finance**, v. 3, n. 5, p. 22, 2004.
- CEPEA – Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. **PIB do Agronegócio Brasil**. 2021. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx>>. Acesso em 03 maio de 2021.
- CEPEA – Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. **Boletim do Suíno 1 ano**. Setembro, Ano 1, nº 13, 2011. Disponível em: <

<https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/revista/pdf/0755192001469033289.pdf> >. Acesso em: 02 jul. 2022.

CEPEA – Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. **Russian embargo to brazilian meat concerns, but to a certain extent**. CEPEA-USP/ESALQ, dez 2017. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/en/opinion/russian-embargo-to-brazilian-meat-concerns-but-to-a-certain-extent.aspx>>. Acesso em: 02 jul. 2022.

CHEUNG, Yin-Wong; LAI, Kon S. Do gold market returns have long memory? **Financial Review**, v. 28, n. 2, p. 181-202, 1993.

CHEUNG, Yin-Wong.; LAI, Kon S. A Search for long memory in international stock market returns. *Journal of international Money and Finance*. **Elsevier**, v.14, n. 4, p. 597-615, 1995.

CHIVALA, Izidro Samuel. Cooperação internacional entre Brasil e Rússia no âmbito dos Brics: uma análise das exportações do Brasil para Rússia (2000-2017). 2018.

CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL – CNA. **PIB do agronegócio**. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/Cepea_CNA_relatorio_2020.pdf>. Acesso em: 03 de maio de 2021.

COSER, F. J., Thomé, K. M., CARVALHO, J. M., & MEDEIROS, J. X. D. Estrutura de Mercado Internacional de Carne Suína e a Participação Brasileira. In: **Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural, Porto Alegre**. 2009.

CNA - Conselho Nacional de Agricultura e Pecuária do Brasil. **O surto de peste suína africana (psa) na china e seus impactos para a suinocultura brasileira**. Junho de 2019. Disponível em: < https://www.cnabrazil.org.br/assets/arquivos/boletinstecnicos/Antecipa-CNA-Cen%C3%A1rio-Econ%C3%B4mico-da-Suinocultura_190612_205150.pdf>. Acesso em: 20 de julho de 2022.

DAWSON, P. J. Do wheat futures returns exhibit long range dependence? **Agricultural Economics**, v. 42, n. 1, p. 111-120, 2010.

DE MENDONÇA, Talles Girardi; DE CARVALHO, Danielle Evelyn; REIS, Marcos Paulo de Oliveira. Exportações brasileiras de carne suína Medidas técnicas, sanitárias e fitossanitárias. **Revista de Política Agrícola**, v. 26, n. 3, p. 124-141, 2017.

DE ZEN, Sergio; ORTELAN, Camila Brito; IGUMA, Marcos Debafin. Suinocultura brasileira avança no cenário mundial. **Informativo CEPEA, Ano**, v. 1, 2014.

DI MATTEO, Tiziana; ASTE, Tomaso; DACOROGNA, Michel M. Long-term memories of developed and emerging markets: Using the scaling analysis to characterize their stage of development. **Journal of Banking & Finance**, v. 29, n. 4, p. 827-851, 2005.

DOS ANJOS, Cláudia Moreira; GOIS, Franz Dias; PEREIRA, Cinthia Maria Carlos. Desmistificando a carne suína. **Pubvet**, v. 12, p. 136, 2018.

EMBRAPA. **Coronavírus e Peste Suína Africana aumentam demanda internacional por carne suína brasileira.** 2020. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/52240968/coronavirus-e-peste-suina-africana-aumentam-demanda-internacional-por-carne-suina-brasileira>>. Acesso em: 10 de julho de 2021.

EMBRAPA. **Embrapa Suínos e Aves.** [Home page]. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/suinos-e-aves/cias/estatisticas>>. Acesso em 10 de maio de 2021.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Anuário 2021 da Suinocultura Industrial: Panorama da Suinocultura.** São Paulo, ed. 297, n.06, ano 43, p. 18-23, 2020. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/219238/1/final9614.pdf>>. Acessado em: 15 jun 2022.

EUROMEAT. Brazil expects pork exports to Singapore to increase. **Euomeat News.com.** 2018. Disponível em:< <https://www.euomeatnews.com/Article-Brazil-expects-pork-exports-to-Singapore-to-increase/4033>>. Acesso em: 02 jul. 2022.

FEDER, Jens. A dimensão fractal. Em: **Fractais.** Springer, Boston, MA. p. 6-30, 1988. Disponível em:< https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/978-1-4899-2124-6_2.pdf>. Acesso em: 15 de dezembro de 2021.

FLOSOS, Christos. Longa memória nos preços do leite: evidências da UE-15. **International Journal of Applied Economics**, v. 6, n. 2, pg. 10, 2009.

FELIX, Melchior Vinicius dos Santos. **Memória longa em dados intradiários: um estudo sobre projeções baseadas na ordem fracionária de integração dos retornos de ações e índices de ações.** 2014. Tese (Doutorado) – Curso de Economia, Escola de Economia de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2014.

FERREIRA, Marcelo Dias Paes; VIEIRA FILHO, JER Inserção no mercado internacional e produção de carnes no Brasil. **Rio de Janeiro: IPEA**, 2019.

GASTARDELO, T. A. R. **A competitividade da carne suína brasileira frente aos principais exportadores mundiais (1990-2012).** Santa Maria: Dissertação (Mestrado em Administração) –Universidade Federal de Santa Maria, 2016.

GEWEKE, John; PORTER-HUDAK, Susan. The estimation and application of long memory time series models. **Journal of time series analysis**, v. 4, n. 4, p. 221-238, 1983.

G1. **China aumenta rebanho suíno após peste, mas recuperar oferta de carne levará tempo.** 2020. Disponível em:< <https://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2020/10/01/china-aumenta-rebanho-suino-apos-peste-mas-recuperar-oferta-de-carne-levara-tempo.ghtml>>. Acesso em: 02 jul. 2022.

GIL ALANA, Luis A.; CUNADO, Juncal; DE GRACIA, Fernando Pérez. Persistence, long memory, and unit roots in commodity prices. **Canadian Journal of Agricultural Economics/Revue canadienne d'agroeconomie**, v. 60, n. 4, p. 451-468, 2012.

GIL-ALANA, Luis A.; LOOMIS, David; PAYNE, James E. Does energy consumption by the US electric power sector exhibit long memory behavior? **Energy Policy**, v. 38, n. 11, p. 7512-7518, 2010.

GIRAITIS, L.; KOKOSZKA, P. LEIPUS R.; TEYSSIÈRE G. Corrigendum to ‘‘Rescaled variance and related tests for long memory in volatility and levels’’ **Journal of Econometric**. V.112 p.265–294. 2003.

GONÇALVES, Rafael Garcia; PALMEIRA, Eduardo Mauch. Suinocultura brasileira. **Observatorio de la economía Latinoamericana**, n. 71, p. 01-11, 2006.

GRANGER, Clive WJ; JOYEUX, Roselyne. An introduction to long memory time series models and fractional differencing. **Journal of time series analysis**, v. 1, n. 1, p. 15-29, 1980.

GRIMMENTT, G. R.; STIRZAKER D. R. **Probability and Random Processes**. Oxford University Press: Nova York, 1982.

GUÉGAN, Dominique. How can we define the concept of long memory? An econometric survey. **Econometric reviews**, v. 24, n. 2, p. 113-149, 2005.

GUIMARÃES, Diego Duque *et al.* Suinocultura: Estrutura da cadeia produtiva, panorama do setor no Brasil e no mundo e o apoio do BNDES. 2017.

HURST, H. E. Long-term storage capacity of reservoirs. **Transactions of the American society of civil engineers**, v. 116, n. 1, p. 770-799, 1951.

HELMS, Billy P.; KAEN, Fred R.; ROSENMAN, Robert E. Memory in commodity futures contracts. **The Journal of Futures Markets** (pre-1986), v. 4, n. 4, p. 559, 1984.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Indicadores IBGE**: Estatística da Produção Pecuária maio de 2021. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/br>>. Acesso em 6 de maio de 2021.

JIANG, Yonghong; NIE, He; RUAN, Weihua. Time-varying long-term memory in Bitcoin market. **Finance Research Letters**, v. 25, p. 280-284, 2018.

JIN, Hyun J.; FRECHETTE, Darren L. A new t-test for the R/S analysis and long memory in agricultural commodity prices. **Applied Economics Letters**, v. 11, n. 11, p. 661-667, 2004.

JUBRAN, B. M. **Brasil e Rússia: política, comércio, ciência e tecnologia entre 1992 e 2010**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Filosofia e Ciências Internacionais, Porto Alegre, BR-RS, 2012.

KERR, William A. The COVID-19 pandemic and agriculture: short and long run implications for international trade relations. **Canadian Journal of Agricultural Economics/Revue canadienne d'agroéconomie**, v. 68, n. 2, p. 225-229, 2020.

LEAN, Hooi; SMYTH, Russell. Long memory in US disaggregated petroleum consumption evidence from univariate and multivariate LM tests for fractional integration. **Energy Policy**, v. 37, n. 8, p. 3205-3211, 2009.

LIMA, Ricardo Chaves; GÓIS, Marcos Roberto; ULISSES, Charles. Previsão de preços futuros de commodities agrícolas com diferenciações inteira e fracionária e erros heteroscedásticos. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 45, n. 3, p. 621-644, 2007.

LIEFERT, William M.; LIEFERT, Olga. Russian Agriculture During Transition: Performance, Global Impact, and Outlook. **Applied Economic Perspectives and Policy**, v. 34, n.1, p. 37-75, 2012.

LIMA, M. M. D; ARRUDA, D. M. O; CALVACANTE, F. B. F; SALES, R. K. L. **O mercado da carne suína: consumo e percepção**. Espacios, Caracas, v. 36, n. 19, p. 12, 2015.

LO, Andrew W. Long-term memory in stock market prices. **Econometrica: Journal of the Econometric Society**, p. 1279-1313, 1991.

MALAVOGLIA, Rodrigo Campos. **Verificação da presença de memória longa nos principais índices de bolsas de valores. Um estudo por meio da utilização da estatística R/S e o expoente de Hurst**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

MARTINS, F. M.; TALAMINI, DJD. Panorama da Suinocultura. Anuário 2021 da Suinocultura Industrial, Itu, ed. 297, n. 06, ano 43, p. 18-23, 2020. **Embrapa Suínos e Aves-Artigo de divulgação na mídia (INFOTECA-E)**, 2020.

MAPA. **Exportação Importação**. Disponível em: <<http://indicadores.agricultura.gov.br/agrostat/index.htm>>. Acesso em 18 de junho de 2021.

MELZ, Laércio Juarez; GASTARDELO, Tiane Alves Rocha. A suinocultura industrial no mundo e no Brasil. **Revista UNEMAT de contabilidade**, v. 3, n. 6, 2014.

MENDONÇA, T. G.; CARVALHO, D. E.; REIS, M. P. O. Exportações brasileiras de carne suína - medidas técnicas, sanitárias e fitossanitárias. *Revista de Política Agrícola*, ano XXVI, n.3, p.124-141, jul./set. 2017.

MERCADO AGROPECUÁRIO. **A cadeia produtiva de suínos em 2020 e sinalizações para 2021**. Informativo, novembro, 2020. Disponível em: <<http://www.sistefafaemg.org.br/Content/uploads/agronegocio-secoes/gvN71612358060322.pdf>>. Acesso em: 20 de junho de 2021.

MIELE, Marcelo; WAQUIL, Paulo D. Dimensões econômicas e organizacionais da cadeia produtiva da carne suína. **Embrapa Suínos e Aves-Documentos (INFOTECA-E)**, 2006.

MIELE, M.; SANDI, A. J. Custos de produção, câmbio e competitividade da suinocultura brasileira a partir dos dados da rede Interpig. **Embrapa Suínos e Aves-Artigo de divulgação na mídia (INFOTECA-E)**, 2016.

MIELE, Marcelo. SANDI, Ari Jarbas. **Equilíbrio Redentor**. Anuário 2014 da Suinocultura Industrial, ed. 255, ano 36, n. 6, 2013. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/documents/1355242/9156138/Artigos+CIAS+>>

+A+suinocultura+brasileira+em+2013+e+considera%C3%A7%C3%B5es+sobre+a+Lei+dos+Contratos.pdf>. Acesso em: 29 abril de 2022.

NUNES, Carlas Stefany Rodrigues. **Mercado internacional de carnes brasileiras: exportações de 2000 a 2018**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Medicina Veterinária) - Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2018.

NOVO JORNAL. **Angola quer mais carne da Namíbia para substituir importações ao Brasil**. 2017. Disponível em:< <https://novojornal.co.ao//economia/interior/angola-quer-mais-carne-da-namibia-para-substituir-importacoes-ao-brasil-40782.html>>. Acesso em: 20 jun de 2022.

PAUL, Ranjit Kumar. Forecasting wholesale price of pigeon pea using long memory time-series models. **Agricultural Economics Research Review**, v. 27, n. 347-2016-17130, p. 167-176, 2014.

PETERS, E. E. Chaos and order in the capital markets: a new view of cycles, prices and market volatility. **John Wiley**, New York, 1991.

PIMENTA, João. A proteína animal brasileira em 2018: Desafios e Perspectivas. **Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA)**, 2018. Disponível em: < <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-setoriais/aves-e-suinos/2018/36a-ro/abpa-aves-ovos-e-suinos.pdf>>. Acesso em 03 de maio de 2021.

POHL, Liliana. Aplicação de duas técnicas de análise de séries temporais à oceanografia e meteorologia. 1995.

RIBEIRO, V. P.; SILVA NETO, W. A. Brazilian beef exports to the main destinations: a persistence to shocks analysis. **REVISTA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS (LISBOA)**, v. 43, p. 86-94, 2020.

SILVA NETO, W. A; SILVA, A. F; RIBEIRO, V.P. **Análise de Persistência aos choques nas exportações brasileiras de suco de laranja**. In: Anais do 59º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (SOBER) & 6º Encontro Brasileiro de Pesquisadores em Cooperativismo (EBPC). Anais...Brasília (DF) UnB, 2021. Disponível em: <<https://www.even3.com.br/anais/soberebpc2021/343601-analise-de-persistencia-aos-choques-nas-exportacoes-brasileiras-de-suco-de-laranja/>>. Acesso em: 10 abril de 2022.

ROBINSON, Peter M. et al. Gaussian Semiparametric estimation of long range dependence. **The Annals of Statistics**, v. 23, n. 5, p. 1630-1661, 1995.

SAAB, M.; ARMANDO, E.; NEVES, M. Cadeia de carne suína no Brasil e no Canadá: uma comparação. **X Semead Seminário de Administração**, 2007.

SANTOS, Daniela Tatiane dos; BATALHA, Mário Otávio; PINHO, Marcelo. A evolução do consumo de alimentos na China e seus efeitos sobre as exportações agrícolas brasileiras. **Revista de Economia Contemporânea**, v. 16, p. 333-358, 2012.

SEIXAS, M. A.; CONTINI, E. China: potência do agronegócio global. **Área de Informação da Sede-Fôlder/Folheto/Cartilha (INFOTECA-E)**, 2018.

SILVA, R. O. P.; BUENO, C. F. Análise de Conjuntura e Perspectivas do Agro 2020 – carne bovina e carne suína. **Análises e Indicadores do Agronegócio**, São Paulo, v. 15, n. 3, março. 2020, p. 1-6. Disponível em: <<http://www.iea.agricultura.sp.gov.br/out/LerTexto.php?codTexto=14768>>. Acesso em 03 de maio de 2021.

SOUZA, Sergio RS; TABAK, Benjamin M.; CAJUEIRO, Daniel O. Investigação da memória de longo prazo na taxa de câmbio no Brasil. **Revista Brasileira de Economia**, v. 60, n. 2, p. 193-209, 2006.

SOUZA, Sergio RS; TABAK, Benjamin M.; CAJUEIRO, Daniel O. Long-range dependence in exchange rates the case of the European monetary system. **International Journal of Theoretical and Applied Finance**, v. 11, n. 02, p. 199-223, 2008.

SUINOCULTURA. **Angola suspende restrições comerciais à carne brasileira**. 2007. Disponível em: < <https://www.suinoculturaindustrial.com.br/imprensa/angola-suspende-restricoes-comerciais-a-carne-brasileira/20070115-173807-2596>>. Acesso em: 29 jun. de 2022.

SUINOCULTURA. **Vietnã: uma potência na importação de alimentos** 2021. Disponível em: < <https://www.suinoculturaindustrial.com.br/imprensa/vietna-uma-potencia-na-importacao-de-alimentos/20211005-140626-f806>>. Acesso em: 29 jun. de 2022.

UOL ECONOMIA. Japão e México anunciam restrições à carne brasileira; veja outros países. **UOL**. 2017. Disponível em:< <https://economia.uol.com.br/noticias/redacao/2017/03/21/japao-anuncia-restricoes-a-carne-brasileira-veja-medidas-de-outros-paises.htm>>. Acesso em: 30 jun. 2022.

USDA, FAS Livestock and Poultry: World Markets and trade. United States Department of Agriculture. **Foreign Agricultural Service**, 2019. Disponível em: < https://downloads.usda.library.cornell.edu/usdaesmis/files/73666448x/ws859p59c/4x51hs663/livestock_poultry.pdf>. Acesso em 20 de fevereiro de 2022.

USDA, FAS. 2007: Trade of Red Meats and Poultry Forecast Stronger Among Major Traders as Disease-related Trade Restrictions Decline. United States Department of Agriculture. **Foreign Agricultural Service**, 2006. Disponível em: < <https://downloads.usda.library.cornell.edu/usdaesmis/files/73666448x/t722h933s/m613mx90d/livestock-poultry-ma-10-02-2006.pdf>>. Acesso em 20 de fevereiro de 2022.

USDA, FAS. Pecuária e Aves: Mercados e Comércio Mundiais. Departamento de Agricultura dos Estados Unidos. **Serviço de Agricultura Estrangeira**, 2021. Disponível em: < <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/downloads>>. Acesso em 23 de abril de 2021.

USDA. **Foreign Agricultural Service**. Disponível em: <<https://www.fas.usda.gov/data>>. Acesso em 23 de abril de 2021.

USDA, FAS Livestock and Poultry: World Markets and trade. United States Department of Agriculture. **Foreign Agricultural Service**, 2017. Disponível em: <file:///D:/Users/Bruna%20Xavier/Downloads/livestock-poultry-ma-04-11-2017.en.pt.pdf >. Acesso em: 02 Jul. de 2022.

Turvey, C. G. A note on scaled variance ratio estimation of the Hurst exponent with application to agricultural commodity prices. **Physica A: Statistical Mechanics and its Applications**, 377(1), 155-165, 2007.

TEVEROVSKY, Vadim; TAQQU, Murad S.; WILLINGER, Walter. A critical look at Lo's modified R/S statistic. **Journal of Statistical Planning and Inference**, v. 80, n. 1-2, p. 211-227, 1999.

VALOR ECONÔMICO. Hong Kong compra mais suíno do Brasil. **Suinocultura**. 2007. Disponível em: <<https://www.suinoculturaindustrial.com.br/imprensa/hong-kong-compra-mais-suino-do-brasil/20070910-100507-2916>>. Acesso em: 02 jul. de 2022.

VIEIRA, Pedro Abel; BUAINAIN, Antônio Marcio; FIGUEIREDO, Eliana Valeria Covolan. O Brasil alimentará a China ou a China engolirá o Brasil? **Revista Tempo do Mundo**, v. 2, n. 1, p. 51-81, 2016.

VIDIGAL, Mateus. **Verificação da memória longa persistente no mercado de bitcoins: uma análise do expoente de Hurst ao longo do tempo**. 2015. Tese de Doutorado.

ZIVOT, E., ANDREWS, D.W.K. Further evidence on the great crash, the oil-price shock, and the unitroot hypothesis. **Journal of Business and Economic Statistics** v.10, p. 251-270, 1992.

ZHENG, Peng; LIU, Bin; ZHOU, Zhongli. Memórias do mercado de câmbio de ouro com base em uma estatística móvel e análise de multirresolução baseada em wavelets. **Discrete Dynamics in Nature and Society**, v. 2018, 2018.

WU, Ping X. **Testing fractionally integrated time series**. Graduate School of Business and Government Management, Victoria University of Wellington, 1992.

XIMENES, Luciano J.F. **Carne suína**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, ano 5, n.126, ago. 2020. (Série Caderno Setorial ETENE, n.126).