



**FACULDADE DE AGRONOMIA E ENGENHARIA FLORESTAL  
MESTRADO EM ECONOMIA AGRÁRIA**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

***TEMA: Análise da Demanda do Frango de Corte Importado em  
Moçambique (2002 - 2012)***

**MESTRANDO**

***Eugénio Joaquim Caetano Fenze Guirruogo***

**SUPERVISOR**

***Prof. Doutor. João Mutondo***

**MAPUTO  
SETEMBRO 2018**

***Análise da Demanda do Frango de Corte Importado em Moçambique  
(2002 - 2012)***

*Dissertação apresentada à Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal em cumprimento parcial dos requisitos exigidos para obtenção do grau académico de Mestrado em Economia agrária.*

Maputo, Setembro 2018

## **TERMO DE COMPROMISSO**

O Estudante **Eugênio Joaquim Caetano Fenze Guirruço**, abaixo assinado, do curso de Mestrado de Economia Agrária, declara que a Dissertação do Mestrado intitulada “*Análise da Demanda de Frango de Corte Importado em Moçambique*” apresentada em cumprimento parcial dos requisitos para obtenção de grau de mestrado em Economia Agrária, é de sua exclusiva autoria e nunca foi apresentada para obtenção de qualquer grau acadêmico numa instituição de ensino.

Maputo, Setembro de 2018

---

Eugênio Joaquim Caetano Fenze Guirruço

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus pela orientação e fé. O meu muito obrigado à minha família pelo suporte, apoio e carinho durante o tempo que estive ausente no convívio familiar à busca de conhecimento. Agradeço aos meus colegas do trabalho pelo incentivo e confiança que sempre depositaram em mim. Aos meus colegas da turma, em particular Adelina Uazire e Zeferino Zunguene pela dedicação exemplar e energia sempre positiva que transmitiram durante o curso. Os meus agradecimentos são extensivos aos Professores Doutores Emilio Tostão, Mário Falcão, Vasco Nhabinde, Rafael Uaiene, Manoela Sylvestre, Egas Andrade, Firmínio Mucavele a título póstumo, pela disponibilidade e ricos conhecimentos que transmitiram. O meu agradecimento especial vai para Professor Doutor João Muntondo, meu docente e supervisor, pelos conhecimentos transmitidos, e mais do que isso pelo incentivo à perseverança no percurso que exigiu de mim muito trabalho e dedicação. A todos que directa ou indirectamente contribuíram para o alcance desta meta, bem hajam.

### **ABSTRACT**

The present study analyzes the demand for imported broiler chicken from different sources in Mozambique using descriptive statistics and the econometric model *SDAIDS*. The results show a strong dependence of the country on imports and in particular Brazilian broiler chicken. The findings show that the price elasticities of the Marshallian demand for Brazilian broiler chicken is -1,057; South Africa -1,054 and the Rest of the World - 0.880. The Hicksian price elasticity of Brazilian broiler chicken is - 0.375, South African -1.000 and the Rest of the World -0.650. All elasticities have the expected signal and are consistent with economic theory. From the perspective of the Marshallian demand, there was a substitutability relationship between the goods, with the exception of South African and Brazilian broiler chicken -0.020, as well as between Brazilian and Rest of the World chicken -0.132 which showed complementarity relationship. From the perspective of the Hicksian demand, all goods had substitutability relationship. Income elasticities of demand have expected signs; the Brazilian broiler chicken 1,210% (superior good); South Africa 0.510% and Rest of the World 0.870% (essential goods). The effect of the exchange rate and seasonality was not statistically significant. Elasticities are in line with demand theory and are similar to empirical studies in some developing countries. These results can provide useful estimates of the magnitude of the impact of protectionist or free trade policies measures aimed, for example, at promoting import substitution in the country or at promoting broiler chicken market liberalization. Beyond these measures, the country should improve policies and strategies aimed at improving the agribusiness environment, reducing costs production and modernization of the national poultry industry.

**Keywords:** *imports, broiler chicken, elasticity, Brazil, South Africa, Rest of the world*

## LISTA DE ABREVIATURAS

AIDS	<i>Almost Ideal Demand System</i>
AMA	Associação Moçambicana de Avicultores
AT	Autoridade Tributária de Moçambique
CEPAGRI	Centro de Promoção da Agricultura
CIF	<i>Cost, Insurance and Freight</i>
DINAV	Direcção Nacional de Veterinária
DNA	Direcção Nacional das Alfândegas
DNC	Direcção Nacional de Comércio
EAU	Emirados Árabes Unidos
EE	Empresa Estatal
EUA	Estados Unidos da América
FAO	<i>Food and Agriculture Organization</i>
FDA	Fundo de Desenvolvimento Agrário
FMI	Fundo Monetário Internacional
GTIA	Grupo de Trabalho da Indústria Avícola
IAI	Inquérito Agrário Integrado
IOF	Inquérito aos Orçamentos Familiares
IPC	Índice do preço ao Consumidor
LA/AIDS	<i>Linear Approximate Almost Ideal Demand System</i>
MASA	Ministério da Agricultura e Segurança Alimentar
MEF	Ministério de Economia e Finanças
MIC	Ministério de Indústria e Comércio
MINAG	Ministério da Agricultura
PIB	Produto Interno Bruto
PIGLOG	<i>Price Independent Generalized Logarithmic</i>
PRE	Plano de Reabilitação Económica
ROW	Resto do Mundo
RSUR	<i>Restricted Seemingly Unrelated Regression</i>
SDAIDS	<i>Source-Differentiated Almost Ideal Demand System</i>
UN COMTRADE	<i>United Nations Statistics Division – Commodity Trade</i>
USD	<i>United State Dollar</i>
VIF	<i>Variance Inflation Factor</i>

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>9</b>
1.1	Problema e Justificação do Estudo.....	10
1.2	Objectivos Geral e Específicos .....	11
1.3	Estrutura do Trabalho.....	11
<b>2</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO DO MERCADO DO FRANGO DE CORTE .....</b>	<b>12</b>
2.1	Frango de Corte no Cenário Global.....	12
2.2	Frango de Corte em Moçambique.....	14
2.2.1	Produção Nacional de Frango de Corte.....	14
2.2.2	Consumo Nacional de Frango de Corte.....	17
<b>3</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO SOBRE A DEMANDA DE <i>COMMODITIES</i>.18</b>	
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>27</b>
4.1	Especificação do modelo econométrico.....	27
4.1.1	Sistema de equações lineares.....	31
4.1.2	Testes de Validação do Modelo .....	32
4.2	Fonte e Tratamento de Dados .....	35
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>37</b>
5.1	Análise Descritiva.....	37
5.2	Análise Econométrica.....	40
5.2.1	Análise Geral do Modelo .....	40
5.2.2	Análise das Elasticidades.....	41
5.2.3	Efeito da taxa de câmbio e da sazonalidade.....	44
5.3	Implicações das elasticidades nas medidas de Políticas .....	44
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>46</b>
<b>7</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>48</b>

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Fluxo de comércio no Mercado Internacional de Frango 2014 .....	13
Tabela 2 - Estimativas da Produção Nacional de Frango de Corte.....	17
Tabela 3 - Resumo de de Estudos Empíricos sobre a Demanda.....	25
Tabela 4 – Volume de Importações Mensais de Frango (kg) de 2002 a 2012 .....	37
Tabela 5 - Valor de Importações de Frango (kg) de 2002 a 2012 .....	39
Tabela 6 – Elasticidade-Preço e Renda da Demanda e os Coeficientes das variáveis <i>dummies</i> e taxa de câmbio .....	42

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Evolução da População Total, em Milhões de Habitantes.....	10
Gráfico 2 – Contribuição Mundial na Produção, Consumo e Exportação do Frango	12
Gráfico 3 - Estimativas de Produção de Frango (toneladas).....	16
Gráfico 4 - Consumo, Produção e Importação de Frango em 2015 .....	18
Gráfico 5 – Volume de Importações mensais do Frango (kg) de 2002 a 2012 .....	38
Gráfico 6 - Evolução dos Preços CIF de Frango Importado de 2002 a 2012 .....	40

## 1 INTRODUÇÃO

A agricultura é base da economia moçambicana, com cerca de 4 milhões de explorações agro-pecuárias das quais 99% são do sector familiar (MINAG, 2014). Este sector emprega directamente cerca de 6 milhões de pessoas, correspondentes a 72% da população economicamente activa (INE, 2014/15). A avicultura de corte, em virtude do seu curto ciclo de produção e alta conversão alimentar é uma das actividades agrárias que tem uma importância significativa na provisão da proteína animal, geração da renda e do emprego no País (Nicolau *et al.*, 2011).

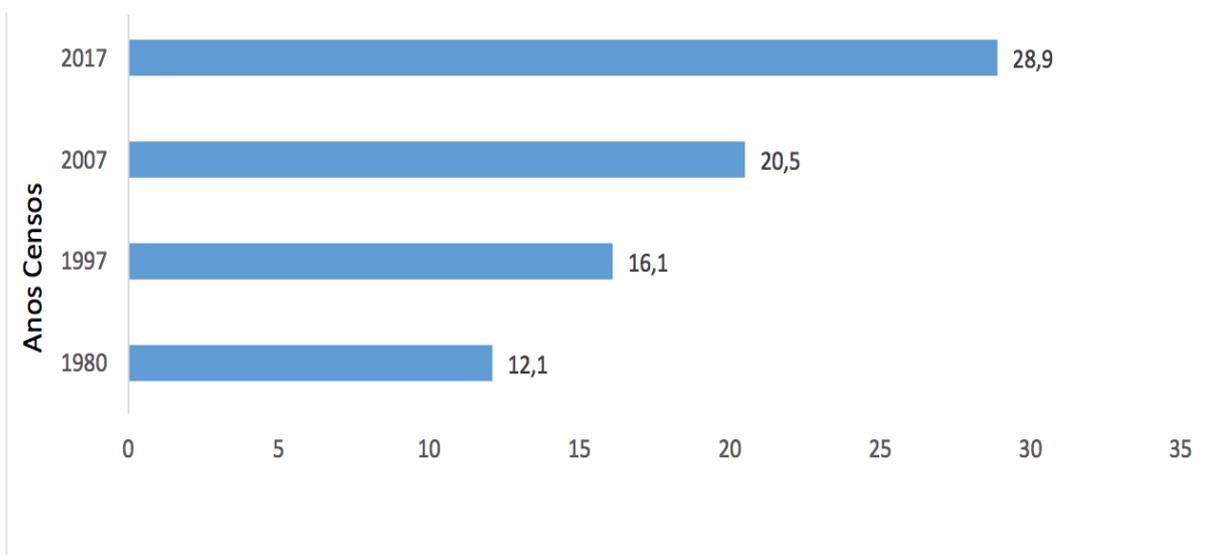
No entanto, em Moçambique a avicultura de corte vem sofrendo vários constrangimentos de índole técnico, produtivo e até estrutural. As políticas de liberalização de economia adoptadas no âmbito do Programa de Reabilitação Económica (PRE), na década 80, afectaram a actividade avícola, produzindo alterações técnicas, produtivas, comerciais e de gestão, caracterizando um novo arranjo institucional, em substituição ao modelo de economia centralizada (Nicolau *et al.*, 2011). Com a liberalização da economia configurou-se um novo ambiente competitivo, que expôs a avicultura de corte aos novos desafios atinentes à situação macroeconómica do País, situação zootossanitária e a dependência externa da actividade de quase todos insumos, o que estimulou as importações do frango de corte e acentuou a crise da actividade avícola nacional.

Em 2005, a produção nacional de frango de corte atingiu o nível mais baixo com cerca de 5.000 toneladas e com défice do consumo interno a ser suprido pelas importações. No entanto, com vista a reverter a situação, nos anos subsequentes foi introduzido um pacote de medidas que impulsionou a produção nacional satisfazendo significativamente a demanda nacional. Não obstante o resultado positivo deste pacote, a avicultura de corte ainda não consegue satisfazer a demanda interna e o País continua a depender de importações de frango de corte. É neste âmbito, que o presente estudo pretende efectuar uma análise da procura do frango importado e aferir indicadores que possa auxiliar na avaliação da magnitude do impacto de medidas políticas e tomada de decisões baseadas em evidências empíricas.

## 1.1 Problema e Justificação do Estudo

O País nas últimas três décadas tem vindo a registar aumento populacional significativo, tendo passado de 16,1 milhões de habitantes para 20,5 milhões de habitantes e 28,9 milhões de habitantes em 1997, 2007 e 2017, respectivamente conforme ilustra o Gráfico 1. Nestes anos, o país registou uma taxa de crescimento média anual da população de 2%. Segundo Ilal e Weimer (2017) a taxa anual de crescimento demográfico em Moçambique é estimada em 2,9%, com uma taxa de crescimento populacional urbano de 3,2% e as estatísticas demográficas, entre 2005 e 2015, indicam que a população aumentou de 30% para 32,2%.

Gráfico 1- Evolução da População Total, em Milhões de Habitantes  
(Censos 1980-1997-2017)



Fonte - INE (2017)

Portanto, com o rápido crescimento populacional e com mudança de hábitos da dieta alimentar decorrentes da crescente urbanização no País, prevê-se uma procura cada vez mais acentuada do frango de corte o que impõe grandes desafios de política para o País na medida em que ainda continua dependente de importações.

Com base no reconhecimento da relevância da avicultura como uma das principais fontes para provisão da proteína animal, para além de contribuir para geração da renda e do emprego no País, compreender a demanda de frango de corte importado e suas características em Moçambique é de extrema importância uma vez

que permite a tomada de medidas de políticas mais consentâneas com evidências empíricas. Portanto, o presente estudo pretende avaliar em que medida o comportamento da demanda do frango de corte importado pode impactar em medidas de políticas que visam controlar as importações e promoção da indústria nacional avícola. No entanto, estudos empíricos e quantitativos sobre a procura do frango de corte em Moçambique, que fornecem indicadores sobre elasticidades preço e renda da demanda, são poucos ou quase que inexistentes. O presente estudo pretende dar uma contribuição preenchendo o vazio na literatura sobre análise quantitativa da demanda do frango de corte no País.

## **1.2 Objectivos Geral e Específicos**

O presente estudo tem como objectivo geral analisar a demanda de frango de corte importado em Moçambique. Mais especificamente, o estudo visa: (i) analisar o perfil e o comportamento da procura do frango de corte importado (ii) estimar os efeitos dos preços, renda, sazonalidade e taxa de câmbio na demanda do frango de corte importado em Moçambique.

## **1.3 Estrutura do Trabalho**

Com vista ao desenvolvimento deste trabalho no segundo capítulo é feita a caracterização do mercado do frango de corte com enfoque às tendências da produção e consumo de frango de corte no Mundo e em Moçambique em particular. O terceiro capítulo faz a revisão da literatura de estudos empíricos sobre a demanda de produtos alimentares de alguns países em vias de desenvolvimento; no quarto é apresentada a metodologia da análise com enfoque à especificação do modelo, a fonte e o tratamento de dados do estudo. O quinto aborda os resultados da análise e faz discussão com recurso às análises da estatística descritiva e econométrica abordando as respectivas implicações de políticas. No sexto capítulo e por último são apresentada as conclusões e as referências bibliográficas do presente estudo.

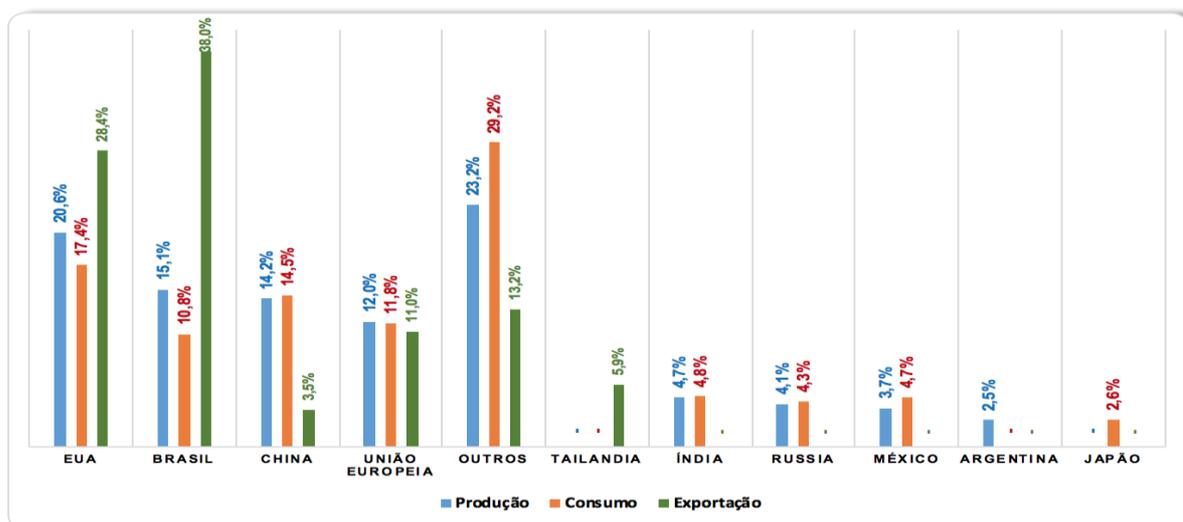
## 2 CARACTERIZAÇÃO DO MERCADO DO FRANGO DE CORTE

O presente capítulo está ordenado em duas secções e faz uma abordagem da produção e consumo de frango de corte no Mundo e em Moçambique analisando os níveis de produção e as tendências actuais do mercado.

### 2.1 Frango de Corte no Cenário Global

Os países como Estados Unidos da América (EUA), Brasil e China constituem os maiores produtores de frango no mundo. Segundo Bradesco (2017) os EUA contribuem na produção mundial de frango de corte com 20,6 % seguido do Brasil e China com 15,1% e 14% respectivamente. Segundo a mesma fonte, o Brasil e os EUA são países com maior volume de exportações contribuindo na oferta mundial de frango de corte com 38% e 28,4% respectivamente conforme ilustra o Gráfico1.

Gráfico 2 – Contribuição Mundial na Produção, Consumo e Exportação do Frango



Fonte - Bradesco (2017)

Na perspectiva da demanda, o resto do mundo, EUA e China constituem os maiores consumidores de frango de corte com uma contribuição mundial de 29,2%, 17,4% e 14,5% respectivamente conforme ilustra o Gráfico 1;

Segundo Oppewal, J *et. al* (2016) o mercado internacional de frango de corte é caracterizado por fluxos de *commodity* que saem das américas (regiões com maior

excedente) com destino à Ásia, África e ao Médio Oriente (regiões com maior déficit). Conforme a mesma fonte, o Brasil é o maior exportador com cerca de \$7.24 bilhões, representando 27% das exportações globais, seguido pelos EUA com \$4.55 bilhões (17% das exportações globais). Os maiores importadores são a China (\$2.44 bilhões), Arábia Saudita (\$1.48 bilhões), Japão (\$1.35 bilhões) e Alemanha (\$1.67 bilhões) conforme ilustra a Tabela 1.

Tabela 1 - Fluxo de comércio no Mercado Internacional de Frango 2014  
(Milhões de USD)

Região	Exportações (X)		Importações (M)		Balançaço X-M
	Exportações da Região	Maiores Países Exportadores	Importações da Região	Maiores Países Exportadores	
América do Sul	8110	<i>Brasil (7240)</i>	987	Venezuela (698)	7123
América do Norte	4790	<i>EUA (4550)</i>	2583	México (1280)	2207
Europa Ocidental	7883	<i>Holanda (2570)</i> <i>Alemanha (1290)</i> <i>França (1260)</i>	8223	Reino Unido (1660) França (1210)	-340
Europa Oriental	3317	<i>Polónia (1470)</i>	2377	Rússia (957)	940
Médio Oriente	879	<i>Turquia (642)</i>	4224	Arábia Saudita (1480) UAE (672)	-3345
Ásia	1691	<i>China (1043)</i>	5976	China (2438) Japão (1350) Angola (479)	-4285
África	85	-	2340	Benin (378) África do Sul (356)	-2245

Fonte—(UN COMTRADE, *apud* Oppewal, J *et. al* 2016)

No mercado internacional de frango nota-se que alguns países aparecem entre os maiores importadores e exportadores ao mesmo tempo como é o caso da China que importa muito frango de Brasil e EUA, e exporta para outros países Asiáticos (Malásia, Vietname, etc.). Segundo Oppewal, J *et. al* (2016) verifica-se também o cenário de “*intra-industry trade*”. Por exemplo, as empresas Holandesas, vendem na Alemanha, enquanto que empresas Alemãs vendem o mesmo tipo de produto na Holanda. Segundo a mesma fonte é possível também que parte das importações da China possam constituir *commodities* que passem pelo porto de Hong Kong em trânsito e serem registados como exportação Chinesa.

## 2.2 Frango de Corte em Moçambique

A indústria avícola e o mercado nacional de frango de corte são caracterizados maioritariamente pelo sector informal o que torna difícil a obtenção de dados estatísticos atinentes à produção e consumo de frango nacional conforme indica Oppewal;

O levantamento de dados estatísticos referentes à produção e consumo nacional de frango não é uma tarefa fácil, por várias razões; contudo, importa destacar duas. Primeiro, a existência de um número considerável de pequenos criadores informais de frango torna difícil a compilação dos dados de produção. Adicionalmente, a comercialização dos frangos produzidos por estes operadores acontece quase exclusivamente através de redes retalhistas informais. Segundo, a importação ilegal massiva de frango congelado faz com que os dados oficiais de importação não sejam suficientes para apurar as quantidades reais que entram no país e conseqüentemente os níveis de consumo nacional. As diferentes avaliações efectuadas nos últimos anos, e adicionado aos números que a seguir apuramos, corroboram que a maioria do frango congelado importado entra no país à margem do sistema tributário nacional, ou seja, é contrabandeado, maioritariamente por via terrestre e vindo da África do Sul (Oppewal, *J et. al*, 2016, p.12).

Não obstante à deficiência de estatísticas, a produção e o consumo nacional de frango de corte foi apurado com recurso aos dados oficiais da Direcção Nacional de Veterinária (DINAV), da Associação Moçambicana dos Avicultores (AMA), e da Autoridade Tributária (AT).

### 2.2.1 Produção Nacional de Frango de Corte

Segundo (Nicolau, Q. C 2008 *Apud* Vinlaculos A. J, 2015) a indústria avícola nacional experimentou 5 fases ao longo da sua trajectória histórica que foram influenciadas por mudanças do âmbito político e económico. A primeira etapa, no período Pós-Independência, foi caracterizada pela nacionalização das unidades produtivas em todo País, onde cerca de 90% destas estavam na responsabilidade do Estado e os restantes 10% no sector familiar.

A segunda fase, de 1978 a 1985 caracterizou-se pela criação da empresa nacional avícola (Avícola EE) que foi responsável pela revitalização da produção que havia sido destruída no início da independência. Nesta etapa foi alcançada, em 1980 uma produção de 5.908 toneladas que representa um crescimento na ordem de 200% em relação a produção alcançada em 1976. No entanto, durante o período de 1982 a 1984 registou-se um declínio acentuado da produção de frango de corte, na ordem de

44,7% em média, decorrente do recrudescimento da guerra civil, fragilidade das relações económicas com os países vizinhos, em particular Zimbabwe e África do Sul e ocorrência de calamidades naturais (Nicolau, Q. C 2008 *Apud* Vinlaculos A. J, 2015). A terceira fase, de 1984 a 1994, foi caracterizada pelas reformas no âmbito do Plano de Reabilitação Económica (PRE)<sup>1</sup> apoiadas pelas instituições de *Bretton Woods* que culminaram com as privatizações das unidades produtivas avícolas.

A quarta fase, de 1995 a 2005, o país experimentou uma crise da indústria avícola de corte decorrente da situação macroeconómica do País, situação fitossanitária e a dependência externa do sector de quase todos insumos. Este cenário estimulou o crescimento das importações o que acentuou a crise uma vez que o frango importado era mais competitivo que o frango nacional.

A última fase, a partir 2006/07, foi caracterizada pela intervenção e implementação de um pacote de novas medidas por parte do Governo e do sector privado que visavam levar a cabo a reestruturação da Indústria avícola Nacional. Como corolário dessas medidas, a produção avícola cresceu na ordem de 106% no período de 2007 a 2011.

Segundo Oppewal, J *et. al*(2016) o pacote de medidas que alavancou a indústria avícola partir de 2006/07, conforme ilustra o Gráfico 3, consistiu na: (i) criação do Grupo de Desenvolvimento da Indústria Avícola (GTIA)<sup>2</sup>, posteriormente transformado em Associação Moçambicana de Avicultura (AMA), (ii) criação de quotas de importação com base no diferencial entre a procura interna e a produção interna, (iii) diminuição de taxas de importação\isenções da matéria-prima para a produção de

---

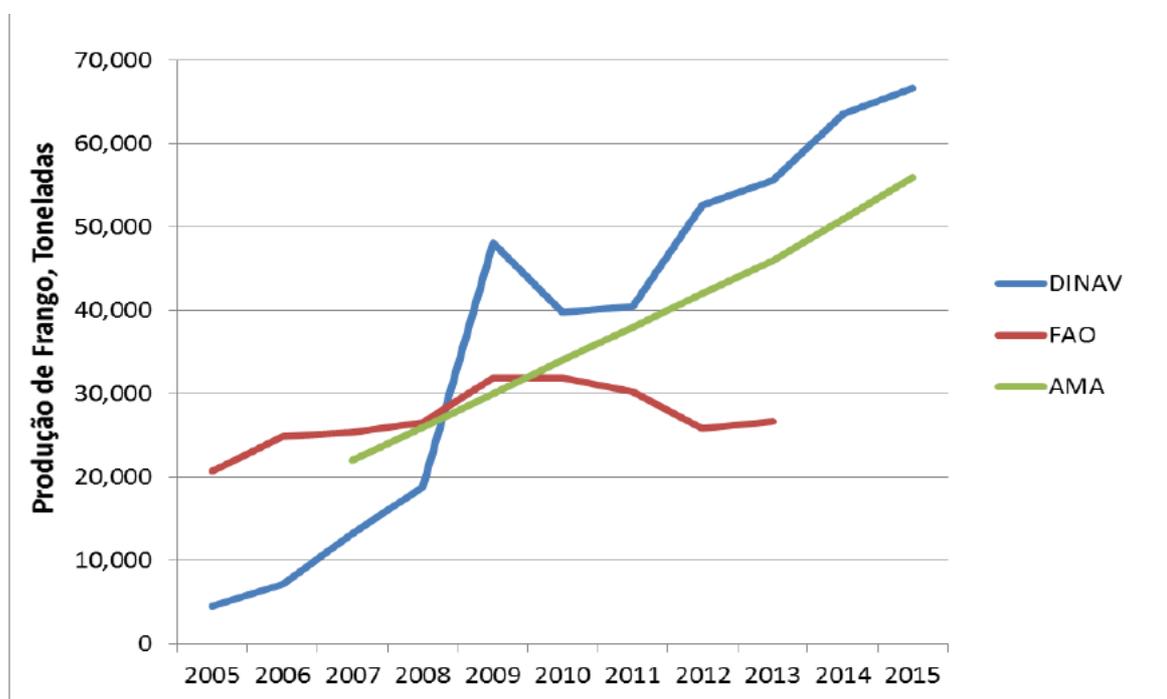
<sup>1</sup>Em 1987, Moçambique lançou um programa de ajuste estrutural com o apoio das instituições de *Bretton woods* (FMI e Banco Mundial), denominado Programa de Reabilitação Económica (PRE). O PRE tinha como objetivo debater a grave crise económica e social que o País atravessava, resultado do fracasso das estratégias de desenvolvimento socialistas adotados após a independência em 1975 e da guerra civil que assolava o país até então Macuane, J.J (1996).

<sup>2</sup>Em 2009, foi formado o Grupo de Trabalho da Indústria Avícola (GTIA) constituído pela Direcção Nacional de Serviços Veterinários (DNSV), Centro de Promoção da Agricultura (CEPAGRI) ambas instituições subordinadas ao Ministério da Agricultura (MINAG), Direcção Nacional de Comércio (DNC) subordinada ao Ministério de Indústria e Comércio (MIC), Alfândegas de Moçambique tutelada pelo Ministério das Finanças, o sector comercial e o industrial. Este grupo tem como objectivo: (i) partilhar informação entre os intervenientes da cadeia; (ii) Recomendar ao Governo na tomada de decisões político-estratégicas sobre o desenvolvimento do sector avícola e (iii) criar linhas de desenvolvimento para o crescimento da avicultura (Hamela, H; Junior, T. M 2013). Vale ressaltar que no âmbito do actual ciclo de governação algumas instituições que compõem o GTIA foram extintas e substituídas por novas nomeadamente: DNSV pela Direcção Nacional de Veterinária (DINAV), CEPAGRI pelo Fundo de Desenvolvimento Agrário (FDA) instituições subordinada e tutelada, respectivamente, pelo actual Ministério da Agricultura e Segurança Alimentar (MASA) e Alfândegas parte da Autoridade Tributária (AT) tutelada pelo actual Ministério de Economia e Finanças.

ração e do pinto do dia, (iv) implementação da obrigatoriedade de importações directas do frango congelado do país de origem para Moçambique para evitar-se a entrada de produtos rejeitados de terceiros países a preços bastante reduzidos, (v) e o melhoramento da biossegurança e construção de novos matadouros com instalação moderna.

O Gráfico 3 abaixo ilustra o nível de evolução da produção nacional de frango de corte, estimada com recurso aos dados da DINAV, da AMA, e da FAO. Os dados da FAO mostram um crescimento com uma tendência estacionária enquanto que os dados da DINAV e AMA ambos membros do GTIA indicam uma evolução acentuada.

Gráfico 3 - Estimativas de Produção de Frango (toneladas)



Fonte—(DINAV, AMA, FAOSTAT *apud* Oppewal, J *et. al* 2016)

Esta discrepância de dados entre instituições sobre a mesma produção de frango no país revela a complexidade de levantamento de dados estatísticos do sector avícola referida anteriormente. Não obstante este cenário foi depositada a confiança nos dados nacionais que corroboram com as evidências empíricas segundo Oppewal, J *et. al*(2016). Entretanto, a produção nacional estimada de produção de corte registada em 2015 foi de 62.392 toneladas conforme ilustra a Tabela 2;

Tabela 2 - Estimativas da Produção Nacional de Frango de Corte

Mercado	A	B	C	D
	Nº de Pintos Usados	Nº de Pintos após Mortalidade 4% (A x 0,96)	Peso Médio (Kg)	Produção de Frango (ton) (B/1000 x C)
Matadouro	12 800 000	12 290 000	1,35	16 600
Frango vivo	31 800 000	30 528 000	1,50	45 790
<b>Total</b>	<b>44 600 000</b>	<b>42 818 000</b>		<b>62 390</b>

Fonte—Oppewal, J *et. al*(2016)

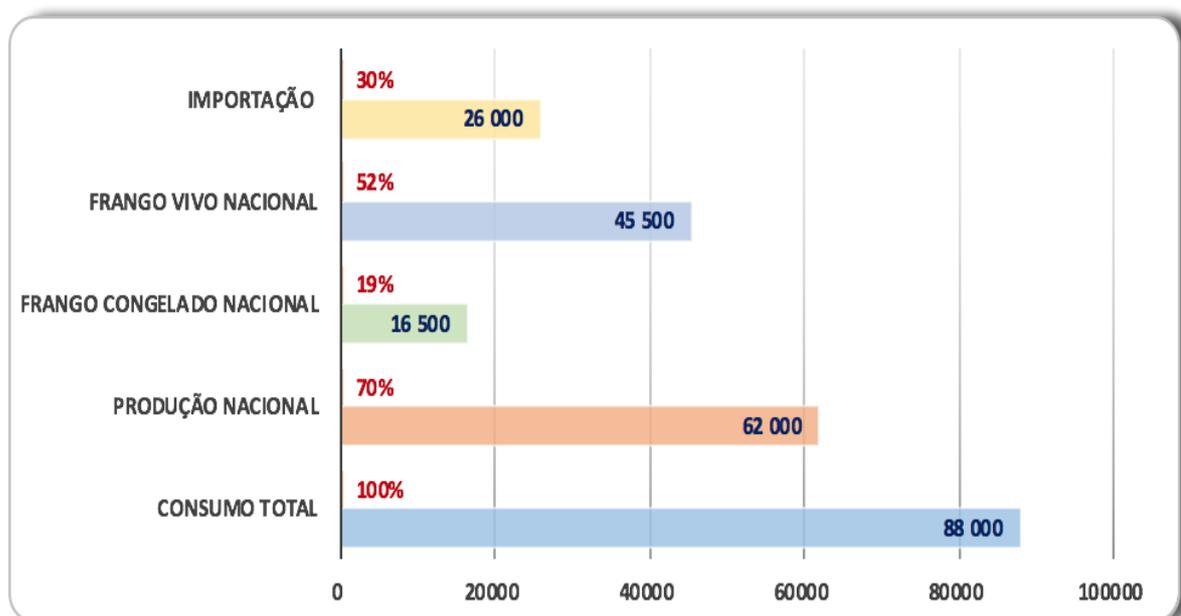
Todavia, apesar do crescimento assinalável na produção nacional de frango de corte, ainda prevalece um défice na oferta que é suprido com recurso às importações<sup>3</sup> controladas (Hamela e Junior, 2013). Neste âmbito, com vista a suprir o défice o País importou no ano de 2015 cerca de 26.000 toneladas oriundas do Brasil, África do Sul, EUA e do Resto do Mundo Oppewal, J *et. al* (2016).

## 2.2.2 Consumo Nacional de Frango de Corte

Dada a complexidade de levantamentos de dados estatísticos no sector avícola, por razões referidas anteriormente, o consumo nacional de frango de corte em 2015 foi de 88.000 toneladas, estimado a partir da produção interna mais as importações do mesmo período, conforme ilustra o Gráfico 4.

<sup>3</sup> Tal como nos dados sobre a produção existe uma discrepância entre as fontes de dados sobre a mesma importação, decorrente de deficiências no registo e fuga ao fisco. A título de exemplo, segundo Oppewal, J *et. al*(2016), os dados de DINAV sugerem uma tendência geral de redução do volume de importação desde 2007, enquanto as fontes internacionais sugerem um aumento durante o mesmo período, com um crescimento acelerado entre 2010 e 2014.

Gráfico 4 - Consumo, Produção e Importação de Frango em 2015



Fonte—Oppewal, J *et. al*(2016)

Do Gráfico acima pode-se constatar que o consumo total de frango em Moçambique é satisfeito pela produção nacional com peso de 70% e por importações com 30%. O frango vivo representa cerca de metade do consumo total, o que sugere uma certa preferência da população pelo frango vivo.

O frango importado supre 30% do consumo total, uma proporção maior que que contribuição do frango congelado nacional 19% o que indica uma baixa industrialização da actividade avícola nacional.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO SOBRE A DEMANDA DE *COMMODITIES*

O presente capítulo faz análise de diferentes estudos empíricos sobre a demanda de produtos alimentares de alguns países em vias de desenvolvimento realizados com base em análises econométricas.

Basarir, A., (2013) analisou a demanda de diferentes tipos de carnes (bovina, carneiro, cabrito, frango, camelo e peixe) e os factores que afectam a preferencia dos consumidores para cada uma delas nos Emirados Árabes Unidos (EAU). O estudo considerou o preço de cada carne e de outras carnes como variáveis independentes

do modelo, para além de incluir outras variáveis sócioeconómicas tais como educação, nacionalidade, tamanho do agregado familiar, emprego e a renda das famílias. A partir da análise econométrica com recurso ao modelo LA/AIDS foram determinadas as elasticidades demanda, demanda cruzada e renda para os diferentes tipos de carne através das equações de procura marshalliana (não compensada) e hicksiana (compensada). Os resultados desta análise indicam as elasticidades preço da demanda marshalliana de todos tipos de carne situaram-se entre -1 e 1, e elasticidades preço da demanda do *beef* foi positiva 0,666, o que sugere que o *beef* era um bem necessário para os consumidores dos EAU (Basarir, A., 2013).

Para as restantes carnes (camelo, frango, cabrito, peixe e carneiro) as elasticidades situaram-se -0,041 a -0,975 indicando que todas eram bens de necessidade, pois elasticidades negativas e maiores que -1, sugerem que mesmo que o preço de carne aumente o decréscimo na quantidade demandada será menos do que o proporcional (Basarir, 2013). Segundo o mesmo autor das 30 elasticidades de preços cruzadas foram negativas indicando que as carnes são complementares e 7 foram positivas indicando que são substitutas.

As elasticidades hicksianas de preço dos diferentes tipos de carnes são similares às elasticidades marshallianas, isto é, todas elasticidades preço da demanda dos diferentes tipos de carne situaram-se entre -1 e 1 sugerindo que as quantidades demandas de carne são menos sensíveis à alterações de preços. Contrariamente às elasticidades marshallianas, das 30 elasticidades preço cruzadas hicksianas 14 foram negativas indicando bens complementares e 16 positivas indicando bens substitutos (Basarir, 2013). Todas elasticidades da renda foram significantes a nível de 99% e os valores de cordeiro, cabrito e camelo foram maiores que 1 o que indica que são bens de luxo para as famílias dos EAU.

Em termos de implicações de políticas, Basarir (2013) tendo em consideração que os EAU possuem um clima árido que não permite o desenvolvimento da agricultura, os EAU deviam capitalizar o potencial que possuem na produção de carnes para satisfazer a demanda futura dos Estados e com a maior parte da carne importada e preços menos sensíveis a demanda pode ser uma grande oportunidade para o desenvolvimento da indústria local de carnes com impacto positivo na segurança alimentar dos EAU.

Ompoye e Prantilla (2013) analisaram a demanda de carnes (bovinos, frangos de corte e suínos) das Filipinas de 1994 a 2009, com recurso ao modelo *Source-*

*Differentiated Almost Ideal Demand System* (SDAIDS). O modelo foi usado para estimar simultaneamente as equações de demanda da carne doméstica e de diferentes países exportadores, incluindo nas estimativas, as elasticidades de preço e renda.

Os resultados indicaram que a produção das Filipinas corresponde a 94% da oferta total no país de carne bovina, frango de corte e carne suína, enquanto a carne importada representa apenas 6%. Constituem os principais países exportadores de carne bovina para as Filipinas a Índia, a Austrália, a Nova Zelândia, os EUA e o Brasil. Para frango de corte EUA e Austrália e para a carne de porco, a China e o Brasil (Ompoy e Prantilla, 2013).

A elasticidade preço da demanda de carne bovina produzida nas Filipinas é de -1,314; carne bovina da Austrália -2,032; carne de frango dos EUA -1,418 e a de resto do mundo (ROW) -1,105, a carne de porco da China -1,052, Brasil -1,001, Filipinas -1,005, e ROW -1,001 são maiores que um e estatisticamente significantes (excepto para carne suína das Filipinas, Brasil e Reino Unido). Segundo Ompoy, e Prantilla (2013) estes resultados sugerem que quando o preço da carne doméstica e de exportação (carne bovina, frango e carne de porco) aumentar em 10%, a demanda doméstica de carne bovina importada da Austrália diminuirá em 20,32% e das Filipinas em 13,14%, para frangos de corte provenientes dos EUA. Em 14,17% e ROW em 11,05%, e para carne suína proveniente da China, Brasil, Filipinas e ROW em 10,52%, 10,01%, 10,05% e 10,01%, respectivamente.

A carne de frango proveniente da China e a carne bovina de ROW têm elasticidades preço da demanda positivas, o que contraria a teoria económica, no entanto não são estatisticamente significativas. Os resultados indicaram também elasticidades inelásticas e significativas de preços na carne bovina da Nova Zelândia com 0,580, frango de corte vindo da Austrália com 0,201 e Filipinas com 0,835. As elasticidades inelásticas do preço da demanda de carne bovina de diferentes origens e de frango de corte indicaram que não são sensíveis aos preços domésticos e de exportação (Ompoy e Prantilla 2013).

As elasticidades de preço cruzado inelásticas positivas entre a carne bovina australiana e das Filipinas de 0,528 indicam que são bem substitutos. A mesma interpretação das elasticidades-preço cruzadas é feita para frango de corte entre a China e a Austrália de 0,017, EUA e Escócia de 0,062 e Austrália e Escócia de 0,055.

Registaram também a relação de substituíbilidade da carne suína entre a China e as Filipinas, com 0,021, e China e ROW, com 0,002 (Ompoy e Prantilla, 2013).

Segundos os mesmos autores, a carne bovina vinda da Austrália tem a maior elasticidade de renda de 1.295, a carne bovina vinda da Nova Zelândia tem uma elasticidade de renda de 1.006. O restante tem menos de 1 elasticidade de renda nomeadamente ROW 0,860, Índia 0,496 e as Filipinas com 0,485. A análise indica que à medida que a renda nas Filipinas aumenta, a demanda por carne bovina vinda da Austrália, Nova Zelândia, ROW, Índia também aumentará. As elasticidades-renda do frango de corte são positivas e estatisticamente significativas, excepto para o ROW. O frango de corte da China registrou a maior elasticidade de renda de 1,034, seguido pelas Filipinas e EUA com 1,011. No entanto, o frango de corte do ROW e da Austrália é inelástico em termos de renda o que sugere que à medida que a renda filipina aumenta, a demanda de frango de frango do ROW e Austrália não aumentará de forma proporcional.

As elasticidades-renda da carne suína são positivas e estatisticamente significativas, com excepção das Filipinas e da China. Tanto as Filipinas quanto a China registaram a mesma elasticidade de renda igual a 0,999 ou elasticidade unitária, o que mostra que à medida que a renda filipina aumenta, a demanda de produtos suínos domésticos e importados aumentará na mesma proporção.

Em suma, Ompoye e Prantilla (2013) observaram que as elasticidades da renda indicam que a carne de frango de corte é a mais sensível a um aumento na renda do consumidor e o frango de corte das Filipinas tem a quota mais alta no mercado filipino em relação ao frango de outras origens, como EUA, Austrália e China. As elasticidades cruzadas indicam fraca substituíbilidade e fraca complementaridade. Os formuladores de políticas e planejadores de desenvolvimento podem fazer uma avaliação sobre a eficiência das indústrias pecuárias nas Filipinas, com recurso a estimativas mais precisas de elasticidades de preço e renda da demanda e recomendam que o consumo de carne por região seja analisado para se ter uma imagem mais clara da demanda nacional por carne bovina, frango e carne suína por forma a evitar excedentes ou escassez.

Adetunji e Rauf (2012) analisaram a demanda doméstica por carne em alguns estados selecionados no sudoeste da Nigéria com recurso a estatística descritiva e ao modelo LA/AIDS. Por um lado, os resultados mostraram que a carne bovina era o tipo de carne mais preferido uma vez que cerca de 17,2%, 16,4% e 9,4% dos

entrevistados em Oyo, Osun e Ondo respectivamente, revelaram que a carne bovina era a mais preferida. Os inquiridos nesses estados selecionados também enfatizaram que o sabor da carne (65,0%), o preço (47,9%) e seu nível de renda (41,4%) foram os principais motivos para sua escolha de preferência.

Por outro, os valores negativos dos coeficientes de elasticidade preço para as variáveis estimadas são consistentes com a teoria econômica da demanda. Os coeficientes revelaram que a demanda por carne é inelástica ao preço o que sugere que as famílias são muito insensíveis à mudança nos preços de vários tipos de carne. Por exemplo, uma mudança de um por cento nos preços de carne bovina, cabra e frango resultaria na redução em - 0,827, - 0,527 e - 0,721 na quantidade demandada respectivamente (Adetunji e Rauf, 2012).

As elasticidades cruzadas dos preços indicaram que os vários tipos de carne eram bens substitutos. As elasticidades-preço da demanda positivas de carneiro 3,00 e de carne de porco 1,111 indicaram que eram bens de luxo, enquanto que carne de frango -0,721, bovina -0,827 e de cabra -0,527 eram bens normais para as famílias no sudoeste da Nigéria. Com exceção da carne de porco e carneiro, as elasticidades de preço de outros tipos de carnes indicaram sinais e magnitudes esperados o que sugere que a demanda por carne é inelástica ao preço na área de estudo (Adetunji e Rauf, 2012).

Segundo os mesmos autores a demanda por carnes no sudoeste da Nigéria é relativamente alta. Os resultados empíricos do estudo sugeriram vários pontos de interesse para pesquisadores, formuladores de políticas, planejadores e comerciantes com envolvimento na produção e comercialização de gado da Nigéria. Em primeiro lugar, a análise indica que a maioria dos entrevistados preferia carne bovina mais do que qualquer outra carne. Em segundo lugar, a elasticidade da despesa sugere que carne de carneiro e carne de porco eram bens de luxo, enquanto carne de frango e de cabra eram bens normais para as famílias no sudoeste da Nigéria. Por conseguinte, Adetunji e Rauf (2012) recomendaram que fosse adoptada uma política de intervenção nos preços com vista estabilizar a flutuação dos preços da carne. Também defenderam aplicação de medidas de políticas que garantam o aumento do poder de compra das pessoas, o que de certa forma contribuirá positivamente para a melhoria do estado nutricional das pessoas.

Alboghdady e Allokka (2013) analisaram a demanda egípcia do Chá importado diferenciada pela origem da produção com recurso ao modelo *Source Differentiated*

*Almost Ideal Demand System* (SDAIDS). Os resultados indicam que as elasticidades da demanda de chá de origens diferentes são negativas de acordo com a lei da demanda. As elasticidades preço da demanda são altamente elásticas e estatisticamente significantes para China (-2,13) e Indonésia (-2,57), estes resultados indicam que os importadores egípcios são mais sensíveis a redução de preços do chá chinês e da Indonésia. As elasticidades cruzadas indicam que o chá importado da china mostra uma complementaridade com o chá importado da Indonésia e Reino Unido e uma alta substituíbilidade com o chá de origem queniana o que reflete uma alta concorrência entre o chá queniano e chinês (Alboghdady e Allokka, 2013).

Em termos de implicações de políticas, os resultados sugerem que, por um lado, a Índia tem grande oportunidade para aumentar as suas exportações para o Egito, removendo barreiras comerciais e/ou acordos comerciais mais do que reduzir os preços, por outro a Indonésia tem a maior elasticidade da renda (6.12) e uma forte elasticidade do preço sugerindo que a indonésia enfrenta uma concorrência no mercado Egito e por conseguinte, a política para reduzir os preços deve ser tomada em consideração para além das facilidades comerciais para aumentar o acesso da Indonésia ao mercado do chá Egito.

Mdafri e Brosen (1992) analisaram a demanda de carnes vermelhas, frango e peixe em Marrocos usando o modelo LA/AIDS. Os resultados indicam que a maioria dos coeficientes estimados é estatisticamente significativa ao nível de 5% e tem o sinal esperado em conformidade com a teoria económica. Segundos os autores o carneiro é um bem de luxo, o que está em conformidade com a preferência dos marroquinos por carne de carneiro.

A elasticidade preço de demanda do carneiro é menor do que a das aves e da carne bovina. A demanda de carneiro pode ser menos elástica, porque é costume comer carne de carneiro em ocasiões sociais e religiosas especiais. Por exemplo, entre 1,5 e 2 milhões de ovelhas machos são abatidas a cada ano durante o "Aid Al Adha", uma festa religiosa em comemoração ao sacrifício de Abraão (Mdafri e Brosen, 1992).

A demanda por carne bovina e aves é elástica, uma vez que as elasticidades de preços marshallianas são inferiores a -1. A demanda por peixe é, no entanto, bastante inelástica. Carne bovina, aves e carneiro são substitutos líquidos, decorrente de elasticidades de preço cruzadas Hicksianas positivas e o peixe é um bem complementar (Mdafri e Brosen, 1992).

Segundo os mesmos autores as elasticidades são parâmetros críticos no desenvolvimento de modelos para análise de políticas. As elasticidades usadas em modelos aplicados no passado em Marrocos basearam-se frequentemente em julgamentos subjetivos e não são apoiadas por evidências empíricas e quantitativas. As elasticidades da demanda marroquina por carnes vermelhas (carne bovina e de carneiro), frango e peixe podem ser usadas para análises de políticas em Marrocos, em vez de usar elasticidades com base em estimativas subjetivas ou pesquisas não publicadas. Os resultados revelaram que a demanda por carne de frango e carne bovina é elástica. A carne de carneiro é um luxo, enquanto aves, carne e peixe são produtos normais. Assim, as estimativas demonstram a preferência dos marroquinos pelo carneiro.

Mutondo e Henneberry (2007) analisaram a demanda de carne dos EUA de diferentes fontes usando o modelo de Rotterdam. Os resultados indicaram que a maior parte das elasticidades-preço da demanda foram negativas, o que está de acordo com a teoria económica. No mercado do *beef* a maior parte das elasticidades-preço da demanda estão entre -0,15 e -2,59 e as elasticidades do *beef* importado da Austrália e Nova Zelândia foram maiores que 2,6 o que sugere que a importação, dos maiores fornecedores do *beef* de pasto, é sensível ao preço no mercado doméstico dos EUA.

Segundo Mutondo e Henneberry (2007) a maior parte das elasticidades-preço da demanda nos mercados de carne de porco e frango, a semelhança do mercado do *beef*, situaram-se entre -0,070 e -1,234 para o porco e -0,104 e -1,250 para frango. Em suma, os resultados indicaram que as elasticidades-preço e renda da demanda sugerem que o *beef* do pasto e a carne de porco dos EUA tem uma vantagem competitiva no mercado do *beef* e da carne de porco respectivamente. As elasticidades da renda são todas positivas tanto no mercado da carne de porco como de *beef* e revelaram que o *beef* de Canada tem muito a ganhar com aumento na despesa de carne dos EUA, seguido de carne de porco de Resto do Mundo, de *beef* e frango dos EUA.

Foi observada uma relação de complementaridade e substituíbilidade entres carnes de diferentes origens, por exemplo, por um lado, o *beef* de engorda dos EUA é substituto do *beef* do pasto dos EUA e do *beef* importado de Canada e da Nova Zelândia e, por outro, o *beef* canadiano tem uma relação de complementaridade com o *beef* do pasto dos EUA e *beef* da Nova Zelândia. Mutondo e Henneberry (2007) analisaram também a influencia da doença das vacas loucas e da sanzonabilidade na

demanda de carne, tendo concluído que a doença tem menor impacto enquanto que a sanzonabilidade tem impacto significativo na determinação do padrão de consumo de carne nos EUA.

Os estudos abordados na Tabela 3 foram realizados fundamentalmente com base no modelo AIDS com vista a analisar a demanda de *commodities*. Por um lado, os autores como Basarir (2013), Adetunji e Rauf (2012) e Mdafri e Brosen (1992) analisaram a demanda de diferentes tipos de carne nos Emirados Árabes Unidos (EAU), Nigéria e Marrocos respectivamente, com recurso ao modelo AIDS na sua versão linearizada LA/AIDS. Por outro, Ompoye Prantilla (2013) e Alboghdady e Allokka (2013) analisaram a demanda de carne e chá de diferentes origens, nas Filipinas e Egipto respectivamente usando o modelo AIDS na sua versão SDAIDS e Mutondo e Henneberry (2007) analisaram a demanda de carne dos EUA de diferentes origens com recurso ao modelo Rotterdam.

Tabela 3 - Resumo de de Estudos Empíricos sobre a Demanda

<b>Autores</b>	<b>Ano</b>	<b>País</b>	<b>Objecto de Estudo</b>	<b>Modelo</b>
<i>Basarir</i>	2013	EAU	Demanda de carnes	LA/AIDS
<i>Ompoye e Prantilla</i>	2013	Filipinas	Demanda de carnes	LA/SDAIDS
<i>Adetunji e Rauf</i>	2012	Nigéria	Demanda de carnes	LA/AIDS
<i>Alboghdady e Allokka</i>	2013	Egipto	Demanda de Chá	LA/SDAIDS
<i>Mdafri e Brosen</i>	1992	Marrocos	Demanda de carnes	LA/AIDS
<i>Mutondo e Henneberry</i>	2007	EUA	Demanda de carnes	Rotterdam

Fonte—Elaboração do autor (2018)

Todas as análises consideraram o preço do bem, preços de outros bens e a renda como variáveis independentes ou explicativas do modelo. No entanto, para além destas variáveis endógenas do modelo, podem ser incluídas na análise da demanda outras variáveis independentes de natureza sócioeconómica tais como renda, educação, nacionalidade, tamanho do agregado familiar e emprego conforme o estudo de Basarir (2013), ou outras variáveis de interesse tais como a taxa de câmbio e sanzonabilidade usada no estudo de Mutondo e Henneberry (2007).

A partir da análise econométrica com recurso aos modelos baseados no AIDS foram determinados os parâmetros e as elasticidades da demanda, demanda cruzada e renda para os diferentes tipos de produtos alimentares, através das equações de procura marshallianas e hicksianas. A maior parte dos resultados gerados por estas análises, são consistentes com a teoria económica e serviram de base para compreender a demanda de produtos alimentares e suas características bem como para recomendar à formulação de políticas a partir de estimativas dos parâmetros de demanda e das elasticidades.

## 4 METODOLOGIA

Este capítulo compreende duas secções e apresenta os procedimentos metodológicos usados para a realização deste estudo. Com vista a responder ao objectivo relativo à descrição do perfil das importações de frango de corte por país de origem, de 2002 a 2012, foi feita a estatística descritiva (médias, desvio padrão, coeficientes de variação, preços máximos e mínimos) e análise de tendências das séries económicas em estudo. Em relação ao objectivo sobre os efeitos dos preços, renda e sazonalidade na demanda de Moçambique pelo frango de corte importado foram feitas análises econométricas dos dados. Nas secções subsequentes é descrito o modelo econométrico.

### 4.1 Especificação do modelo econométrico

De acordo com Yamamoto, C.H (2011) os estudos sobre a demanda datam desde o século XIX. Um dos primeiros modelos segundo este autor foi descrito por Stone em 1954, sendo modelos lineares simples logaritmizados (modelo log-lineares) os mais usados na época. No entanto estes apresentavam suas limitações na captação de informações dos consumidores. Com a evolução da ciência económica, surgiram os modelos de Rotterdam proposto por Theil (1965) e o modelo Translog, desenvolvido por (Christensen *et al.*,1975) e finalmente o modelo AIDS proposto por Deaton e Muellbauer (1980), que já respondiam aos pressupostos da teoria do consumidor.

Segundo Alboghdady e Allokka (2013) diferentemente de outros modelos concorrentes de estimativa do sistema de demanda, o modelo de AIDS proposto por Deaton e Muellbauer (1980) fornece uma aproximação arbitrária de primeira ordem para qualquer sistema de equações da demanda. A derivação do modelo de AIDS começa com uma função da despesa, representando a preferência do *Price Independent Generalized Logarithmic* (PIGLOG). Segundo Yang e Koo (1994) *apud* Alboghdady e Allokka (2013) para o modelo de AIDS de origens diferenciadas (ou simplesmente SDAIDS), a função da despesa é reescrita para aproximar o comportamento do importador que diferencia bens de diferentes origens. Deaton e Muellbauer (1980) também propuseram converter a AIDS não-linear em modelo linear

simplificado de AIDS (LA / AIDS) usando o chamado “Índice de Stone” para substituir o índice de preços não-linear (Alston, Foster e Gree 1994, *apud* Alboghdady e Allokka, 2013).

Uma das principais vantagens da versão modificada do AIDS, o modelo SDAIDS, é de incluir estimativas que não sofrem distorções de agregação sobre as diferentes fontes de importação ou de mercadorias. Devido à sua simplicidade e menor carga computacional, o modelo foi muito popular para análise de demanda empírica, como ilustraram alguns estudos anteriormente apresentados.

Por causa destas razões, no presente estudo foi adoptado o modelo LA/SDAIDS e o sistema de equações é estimado usando o método *Restricted Seemingly Unrelated Regression* (RSUR) com as condições de homogeneidade e simetria impostas. O modelo LA/SDAIDS é apresentado na equação (1) abaixo

$$(1) \quad \omega_i = \alpha_i + \sum_j \gamma_{ij} \ln P_j + \beta_i \ln \left( \frac{\chi}{P^o} \right) + \mu_{ij}$$

Onde  $\omega_i$  indica a parcela da despesa alocada na importação de frango de corte do país  $i$  na importação total moçambicana de frango de corte ( $i = 1, 2, \dots, n$ ).  $P_j$  é o preço do país  $j$ . ( $j = 1, 2, \dots, n$ ).  $\chi$  é a despesa total frangos de diferentes origens,  $\alpha_i$ ,  $\gamma_{ij}$  e  $\beta_i$  são parâmetros a serem estimados pelo método RSUR através do modelo LA/AIDS.  $\mu_{ij}$  é o termo aleatório ou erro.  $P^o$  é o índice de preços *translog* definido por:

$$(2) \quad \ln (P^o) = \alpha + \sum \alpha_i \ln P_j + \frac{1}{2} \sum_i^n \sum_j^n \gamma_{ij} \ln P_i \ln P_j$$

Segundo Alboghdady e Allokka (2013), o índice de preços do *translog* dificulta a estimação do modelo. Deaton e Meulbauer (1980) sugeriram o índice de preços da Stone, que pode ser usado em vez do índice de preço *translog* que é definido da seguinte forma:

$$(3) \quad \ln (P^o) = \sum_{i=1}^n \omega_i \ln P_j$$

Substituindo a equação 3 na equação 1, pode ser escrito como se segue:

$$(4) \quad \omega_i = \alpha_i + \sum_j \gamma_{ij} \ln P_j + \beta_i (\ln \chi - \sum_{i=1}^n \omega_i \ln P_i) + \mu_i$$

Em conformidade à equação 4, a substituição do índice de preços de Stone pelo índice de preços *translog* causa um problema de simultaneidade, porque a variável dependente ( $\omega_i$ ) também aparece no lado direito do LA/SDAIDS. Assim, segundo Alboghdady e Allokka (2013), Eales e Unnevehr (1994) sugeriram o uso da parte desfasada para a equação 4. A substituição da equação 3 pelas parcelas desfasadas, na equação 1, gera o LA/SDAIDS, dado por:

$$(5) \quad \omega_i = \alpha_i + \sum_j \gamma_{ij} \ln P_j + \beta_i (\ln \chi - \sum_{i=1}^n \omega_{i,t-1} \ln P_i) + \mu_i$$

Como as partes do orçamento somam 1, impõe-se as seguintes restrições aos parâmetros do modelo SDAIDS:

- a) adicionando implica  $\sum_{i=1}^n \alpha_i = 1$   $\sum_{i=1}^n \beta_i = 0$   $\sum_{i=1}^n \gamma_{ij} = 0$  e segue que  $\sum_{i=1}^n \omega_i = 1$  em conformidade com a equação 1.
- b) A homogeneidade requer que  $\sum_{j=1}^n \gamma_{ij} = 0$ .
- c) A simetria é satisfeita se  $\gamma_{ij} = \gamma_{ji}$  para qualquer dos dois bens  $i$  e  $j$

As elasticidades foram calculadas na média da amostra das proporções da despesa. Segundo Alston *et. al.* (1994) *apud* Alboghdady e Allokka (2013) as elasticidades do preço não compensadas (Marshallianas)  $\varepsilon_{ii}$  e as elasticidades de preço cruzado  $\varepsilon_{ij}$  podem ser respectivamente derivadas como se segue:

$$(6) \quad \varepsilon_{ii} = -1 + \frac{\gamma_{ii}}{\omega_i} - \beta_i$$

$$(7) \quad \varepsilon_{ij} = \frac{\gamma_{ij}}{\omega_i} - \beta_i \frac{\omega_j}{\omega_i}, i \neq j$$

A fórmula usada para calcular as elasticidades da renda pode ser escrita como se segue:

$$(8) \quad \eta_i = 1 + \frac{\beta_i}{\omega_i}$$

Um valor positivo sugere que o bem  $i$  é normal. A renda compensada ou líquida (Hicksianas) de elasticidades preço  $\ell_{ii}$  e as elasticidades de preço cruzadas são respectivamente obtidas aplicando a decomposição de *Slutsky* na equação (8) e usando o índice de preços na equação (3) podem ser escritas como se segue:

$$(9) \quad \ell_{ii} = -1 + \frac{\gamma_{ii}}{\omega_i} + \omega_i$$

$$(10) \quad \ell_{ij} = \frac{\gamma_{ij}}{\omega_i} + \omega_j, \quad i \neq j$$

A teoria do consumidor sugere que as elasticidades de preço compensadas são negativas para os bens normais. Além disso, se as elasticidades (7) e (10) são positivos, os dois bens são substitutos, caso contrário, são complementares. Usando novamente a equação de *Slutsky*, é possível derivar uma relação entre as elasticidades de preço cruzado compensadas e as elasticidades da renda como se segue:

$$(11) \quad \varepsilon_{ij} = \omega_j \sigma_{ij} - \omega_j \eta_i$$

onde  $\sigma_{ij}$  são as elasticidades parciais de substituição, conhecidas também como as elasticidades de substituição de Allen.

$$(12) \quad \sigma_{ij} = 1 + \frac{\gamma_{ij}}{\omega_i \omega_j} \quad i \neq j$$

O sinal de  $\sigma_{ij}$  determina se os bens  $i$   $j$  são complementares ou substitutos. Se for  $\sigma_{ij}$  positivo, os dois bens são substitutos e se for negativo, os dois bens são complementares.

#### 4.1.1 Sistema de equações lineares

O modelo LA/SDAIDS em sistema de 3 equações lineares para análise de importação do frango em Moçambique, é estimado usando o método RSUR. O modelo LA/SDAIDS é estimado com as restrições de simetria e homogeneidade impostas. A restrição de aditividade é assegurada por omissão de uma equação no sistema e para estimar a equação omitida, retira-se uma outra equação e adiciona-se a equação eliminada na primeira estimação e assim por diante. Na primeira estimação é retirada a equação da procura de frango do Resto do Mundo, na segunda estimação é recuperada a equação do Resto do Mundo e retirada a equação da demanda de frango importado do Brasil. Em conformidade com (Mdafri e Brorsen, 1993) este procedimento não impacta no valor dos parâmetros estimados e estes são os mesmos independentemente da equação que é omitida.

Outro aspecto pertinente para a presente análise foi a inclusão de outras variáveis relevantes que eventualmente tenham impacto na importação de frango em Moçambique. Por um lado, segundo o MIC, a importação de frango ocorre durante todo o ano, no entanto, no último trimestre de cada ano tem se registado um aumento significativo dos volumes de importação deste bem. Para o efeito, foi introduzida a sazonalidade como variável *dummy*<sup>4</sup>. A sazonalidade é capturada com base nas variáveis *dummies* trimestrais onde o primeiro trimestre foi usado como de controlo. Assim, a primeira variável *dummy* (D1) toma o valor de 1 quando os meses correspondem ao segundo trimestre do ano económico (Abril, Maio e Junho) e 0 para os outros meses. A segunda variável *dummy* (D2) toma o valor de 1 quando os meses correspondem ao terceiro trimestre (Julho, Agosto e Setembro) e 0 para os outros meses. A terceira variável *dummy* (D3) toma o valor de 1 quando os meses correspondem ao quarto trimestre (Outubro, Novembro e Dezembro) e 0 para os outros meses.

---

<sup>4</sup> Segundo Ferreira, P.J.S., (2013) a sazonalidade ocorre quando uma determinada variável tem um comportamento que é influenciado de forma diferente consoante o período temporal em que está. No caso vertente, a importação de frango tem maior incidência nos meses do último trimestre do ano devido a preparação da quadra festiva. Segundo o mesmo autor para analisar a sazonalidade é necessário ter no modelo variáveis *dummies* temporais. Por exemplo, quando se mede o PIB de um país em termos trimestrais, as *dummies* referem-se a cada um dos trimestres e, por conseguinte, têm-se 4 variáveis *dummies* uma vez que o ano tem 4 trimestres e no modelo apenas se podem utilizar três dessas *dummies* para se evitar que haja colinearidade perfeita (mantendo a constante). Cada um dos parâmetros dos trimestres presentes no modelo será interpretado em relação à *dummy* omitida. Ferreira, P.J.S., (2013).

Por outro, foi introduzida a varável taxa de câmbio que pode ter um impacto significativo nas transações internacionais e no volume das importações. No presente estudo foi usada a taxa de câmbio ao incerto<sup>5</sup>.

#### 4.1.2 Testes de Validação do Modelo

Mais do que proceder com a interpretação de resultados dos modelos econométricos, é importante aferir se os pressupostos da regressão estão violados ou não para que os estimadores não estejam enviesados. Essa análise é feita através de testes de hipóteses. Os testes mais comuns são os de normalidade, heteroscedasticidade, multicolinearidade e de autocorrelação.

O teste de *normalidade* visa verificar se o termo do erro está normalmente distribuído ou seja  $\mu \sim N(0, \sigma)$ . Segundo Pino (2015) o conhecimento da forma da distribuição de probabilidade de uma variável aleatória é útil e, às vezes, essencial em problemas de inferência estatística.

Segundo Ferreira (2013) é sempre possível tomar a decisão num teste de hipóteses, com base no valor de *P – Value*, sendo este o mínimo de significância para que se rejeite uma hipótese nula. Assim basta comparar o nível de significância com este valor, rejeitando-se uma hipótese nula quando se verifica que  $\alpha > P – Value$ . Portanto, para verificar se o termo do erro está normalmente distribuído assume-se as seguintes hipóteses de teste:  $H_0$  hipótese nula e  $H_a$  hipótese alternativa e temos que :

$H_0: \mu \sim N(0, \sigma)$  o erro segue uma distribuição normal,

$H_a: \mu \neq N(0, \sigma)$  o erro não segue uma distribuição normal

Com recurso ao teste Shapiro Wilk e usando o nível de significância de  $\alpha$ , sempre que o valor de *P – Value* é superior a  $\alpha$  reprovase de rejeitar a hipótese nula e sempre que o valor de *P – Value* é inferior  $\alpha$  rejeita-se a hipótese nula.

---

<sup>5</sup> Segundo Medeiros e Franchini (2006) existem dois tipos de cotações em que a taxa de câmbio pode ser expressa, a chamada convenção do certo e a convenção do incerto. A convenção do certo é aquela em que a moeda nacional não varia na relação, ou seja, a moeda nacional é cotada em relação à estrangeira e convenção do incerto é o contrário, onde o que varia é a moeda nacional ou a moeda estrangeira é cotada em moeda nacional.

O teste da *heteroscedasticidade* tem como objectivo verificar se o erro é homoscedástico, ou seja, não pode haver relação entre a variância do erro e as variáveis independentes e o erro deve ter variância constante ao longo do tempo e não depender de qualquer uma das variáveis independentes. Isto significa que  $var(\mu | X_{is}) = \sigma^2$  ou  $E(\mu^2 | X_{is}) = 0$ , caso esta situação não se verifique existe indícios de heteroscedasticidade Ferreira (2013). Com vista a demonstração do teste recorre-se ao modelo genérico dado por:

$$(1) \quad Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \mu_i$$

A partir da equação 1 é necessário estimar uma regressão auxiliar com vista a obter os valores quadrados ( $\hat{\mu}_i^2$ ) para verificar se  $\hat{\mu}_i^2$  está ou não relacionado com todas as variáveis independentes do modelo. É possível testar a heteroscedasticidade recorrendo a três testes diferentes nomeadamente, nomeadamente Breusch-Pagan, White e White Especial. Com recurso ao teste white, usado no presente trabalho através do aplicativo STATA, faz a regressão de  $\hat{\mu}_i^2$  sobre todas as variáveis, todas variáveis ao quadrado e todos produtos cruzados entre elas e a regressão auxiliar segue:

$$\hat{\mu}_i^2 = \delta_0 + \delta_1 X_{1i} + \delta_2 X_{2i} + \delta_3 X_{3i} + \delta_4 X_{1i}^2 + \delta_5 X_{2i}^2 + \delta_6 X_{3i}^2 + \delta_7 X_{1i} X_{2i} + \delta_8 X_{1i} X_{3i} + \delta_9 X_{2i} X_{3i} + v_i.$$

Em termos do procedimento do teste de hipóteses segue;

$H_0: \delta_1 = \delta_2 = \dots = \delta_n = 0$  existência de homoscedasticidade,

$H_a: \delta_1 \neq \delta_2 \neq \dots \neq \delta_n \neq 0$  existência de heteroscedasticidade

Usando o nível de significância de  $\alpha$ , sempre que o valor de *P – Value* é superior a  $\alpha$  reprovase de rejeitar a hipótese nula e sempre que o valor de *P – Value* é inferior  $\alpha$  rejeita-se a hipótese nula. No entanto, de acordo com o mesmo autor na presença de heteroscedasticidade os estimadores continuam a ser não enviesados embora deixam de ser eficientes.

O teste de *multicolinearidade* permite verificar ausência de fortes relações lineares entre duas ou mais variáveis independentes por forma a garantir que os estimadores não estejam enviesados. As hipóteses são como se segue:

$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_n = 0$  não existe evidências de multicolinearidade

$H_a: \beta_1 \neq \beta_2 \neq \dots \neq \beta_n \neq 0$  : existe evidências de multicolinearidade

Se os valores de VIF (*Variance Inflation Factor*)<sup>6</sup> forem superiores a 5 ou então, se os valores dos coeficientes de correlação entre as variáveis independentes são iguais ou superiores a 0,8, existe multicolinearidade e caso contrário não.

Tratando-se de um estudo que envolve séries temporais é muito mais importante que se verifique ausência de autocorrelação<sup>7</sup> para garantir a eficiência dos estimadores (Ferreira, 2013). Segundo o mesmo autor, o teste de autocorrelação num modelo econométrico com séries temporais permite verificar se os erros de dois períodos diferentes não apresentam correlação, isto é, não pode haver correlação entre o erro em diferentes momentos do tempo, o que significa formalmente  $corr(\mu_t, \mu_s) = 0, \forall t \neq s$ . Diferentemente em modelos de dados seccionais, testes de autocorrelação não são relevantes uma vez que os erros são considerados independentes e, por conseguinte, a correlação é automaticamente nula. As hipóteses de teste são como se segue;

Os testes mais usados para testar a autocorrelação são os de Durbin-Watson e de Breusch-Godfrey. Segundo Gujarati (2007) o teste de Breusch Godfrey constitui um teste mais genérico uma vez que para além de evitar falhas do test Durbin-

---

<sup>6</sup> Factor Inflacionário da Variância (VIF) representa o quanto a variância do parâmetro  $\beta_j$  está sendo inflacionada pela relação de multicolinearidade entre  $X_j$  e as demais variáveis independentes.

<sup>7</sup>Constituem as causas de autocorrelação (i) a *inércia*, característica comum em séries económicas caracterizadas por ciclos económicos, como são os casos de PNB, índice de preços, emprego, produção entre outros; (ii) *viés de especificação* causada por exclusão de alguma variável impactante. Por exemplo a quantidade demandada de frango depende não só do preço de importação deste bem do Brasil, mas também dos preços do frango dos outros países; (iii) *viés de especificação em relação a forma funcional incorreta*, por exemplo no lugar de estimar a regressão quadrática e estimar uma regressão linear pode conduzir a presença de autocorrelação; (iv) *fenómeno teia de arranha* relacionado com a influencia que o comportamento de uma varável desfasada causa e o tempo em que as alterações provenientes desse impacto levam para afectar a varável dependente. (v) *desfasagens* pois despesas actuais dependem das despesas do período anterior o equivalente ao modelo autorregressivo e (vi) *manipulação de dados* decorrente da necessidade de interpolação ou extrapolação de dados para preenchimento dos espaços vazios em séries temporais para que estas se tornem estacionárias ao longo do tempo. Gujarati, D.N. (2007).

Watson, permite: (i) testar modelos com regressores não estáticos tais como variáveis desfasadas, (ii) modelos autorregressivos de grau superior tais como AR (1), AR (2), etc. e (3) médias móveis simples ou de ordem superior. Portanto, em conformidade com o teste de Breusch Godfrey a partir do modelo genérico dado por;

$$(1) \quad Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \mu_i$$

estima-se uma regressão auxiliar por forma a obter os resíduos ( $\mu_{it}$ ) com as variáveis explicativas que são os valores desfasados dos resíduos no tempo  $t$ -ésima ordem conforme a equação que se segue;

$$(2) \quad \mu_i = \delta_1 \mu_{t-1} + \delta_2 \mu_{t-2} + \dots + \delta_n \mu_{t-n} + v_i$$

Em termos do procedimento do teste de hipóteses segue que;

$H_0$ :  $\delta_1 = \delta_2 = \dots = \delta_n = 0$  não existe indícios de autocorrelação,

$H_a$ :  $\delta_1 \neq \delta_2 \neq \dots \neq \delta_n \neq 0$  existe indícios de autocorrelação

e usando o nível de significância de  $\alpha$ , sempre que o valor de  $P - Value$  é superior a  $\alpha$  reprovase de rejeitar a hipótese nula e sempre que o valor de  $P - Value$  é inferior  $\alpha$  rejeita-se a hipótese nula

## 4.2 Fonte e Tratamento de Dados

O presente estudo utiliza dados de importação de frango de corte obtidos da Autoridade Tributária (AT) de Moçambique através da Direcção Nacional das Alfândegas (DNA). Os dados são referentes aos preços CIF (*Cost, Insurance and Freight*) correspondentes a dados mensais do período de 2002 a 2012. Os dados obtidos da AT estão expressos em quantidades importadas (quilogramas) e em valor da importação por cada evento, daí que houve a necessidade de calcular o preço dividindo o valor do frango de corte importado de cada origem pela respectiva quantidade. Uma vez obtido o preço, foi feita a conversão dos preços nominais para

preços reais<sup>8</sup>. No caso vertente, os preços nominais foram convertidos para o dólar norte americano com recurso à equação da taxa de câmbio ao incerto abaixo indicada.

$$P_R = \frac{PN}{TC}$$

Onde:  $P_R$  é o preço real (em dólares americanos),  $TC$  Taxa de Câmbio ao Incerto e  $PN$  preço nominal (em Meticais).

Após a conversão dos preços nominais, foi feita a logaritmização das variáveis<sup>9</sup>. Com a logaritmização das variáveis passou-se a ter os seguintes preços convencionados simbolicamente como se segue: (i)  $L_{pmeb}$  - Preço de Importação logaritmiza do Brasil (ii)  $L_{pmesa}$ - Preço de Importação logaritmizado da África do Sul e (iii)  $L_{pmerw}$ - Preço de importação do Resto do Mundo. A análise dos dados no âmbito do presente estudo foi feita com recurso ao software estatístico STATA que auxiliou na modelagem e estimação dos parâmetros usados na análise da demanda de frango de corte importado através determinação das elasticidades preço da procura directa, preço cruzada e rendimento, bem como do impacto da taxa de câmbio e da sazonalidade.

---

<sup>8</sup> Segundo Marques, Melo e Martins, citados por Caixeta, (2016) não se pode comparar séries de preços nominais. Estes autores sugerem o deflacionamento dos preços nominais, transformando-os em séries de preços reais ou então converter os preços em moeda representativa (dólar norte americano).

<sup>9</sup> Soleimany, N.S & Babakhanib, M (2012) na análise da demanda pelo açúcar no Irão, usaram o modelo de regressão linear com logaritmização das variáveis. Segundo os autores, a logaritmização das variáveis foi muito bem-sucedida em maior parte de estudos aplicados e permite obtenção directa das elasticidades.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Análise Descritiva

Nesta subsecção são apresentados os resultados da estatística descritiva atinentes às quantidades importadas e dos respectivos preços bem como a análise do comportamento destas variáveis ao longo do período em apreço. Os dados de estatísticas descritivas têm em vista aferir o grau de dependência de Moçambique em relação ao frango importado. De acordo a Tabela 3, no período de 2002 a 2012 o País importou mais frango de corte de origem brasileira com cerca de 23 mil toneladas com peso relativo de cerca de 72% do total do volume importado, contra 10% do frango de origem sul africana e 18% do resto do mundo, o que revela uma forte dependência do frango de corte proveniente do Brasil durante o período em apreço. De uma forma geral, os coeficientes de variação indicam uma maior dispersão das importações do frango em relação a média com valores acima de 100%, para todas origens. No entanto, as quantidades importadas do resto do mundo se afiguram mais heterogêneas em relação ao Brasil e África do Sul com um coeficiente de variação de 191% (Tabela 3).

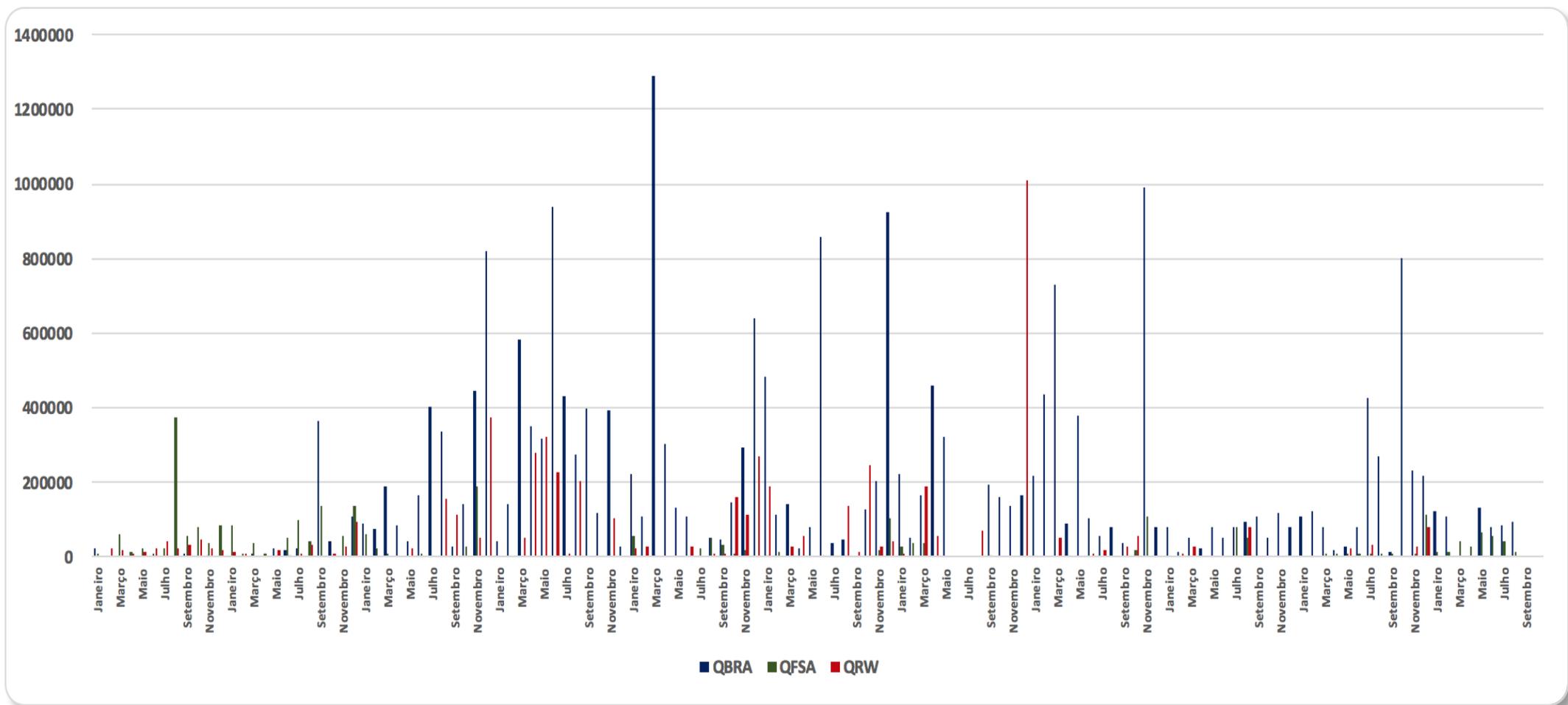
Tabela 4 – Volume de Importações Mensais de Frango (kg) de 2002 a 2012

Origem do Frango Importado	Total (kg)	Média (kg)	Desvio Padrão	CV (%)	Min (kg)	Max (kg)	PR (%)
Brasil	22 826 647,15	202 005,73	244 439,74	121%	1 485,00	1 291 028,00	72%
África do Sul	3 054 771,01	24 244,21	46 014,43	190%	19,00	373 516,48	10%
Resto do Mundo	5 627 336,11	69 473,29	132 814,70	191%	22,00	1 011 589,00	18%
<b>Total</b>	<b>31 508 754,27</b>						

Fonte—Elaboração do autor (2018)

Segundo o Gráfico 5 os dados indicam que a importação do frango de origem brasileira iniciou em 2003, período que coincide com a quarta fase (1995 a 2005) mencionada na subsecção 2.2.1, onde o país registou uma crise da indústria avícola

Gráfico 5 – Volume de Importações mensais do Frango (kg) de 2002 a 2012



Fonte—Elaboração do autor (2018)

de corte estimulando o crescimento das importações. Os dados indicam também a sazonalidade do maior volume de importações do frango, a registar-se com alguma frequência no último trimestre de cada ano.

A partir da Tabela 4 abaixo, constata-se que o frango brasileiro apresenta o preço médio mais baixo (1,42 Usd/kg) em comparação com o preço médio do frango sul africano (2,43Usd/kg) e do resto do mundo (1,55 Usd/kg) durante o período em análise. Ainda na mesma tabela, os dados indicam que o frango do resto do mundo tem o maior desvio padrão com o coeficiente de variação de 60% o que sugere um maior nível de instabilidade (volatilidade) de preços em comparação com o brasileiro e frango sul africano com os coeficientes de 52% e 31% respectivamente.

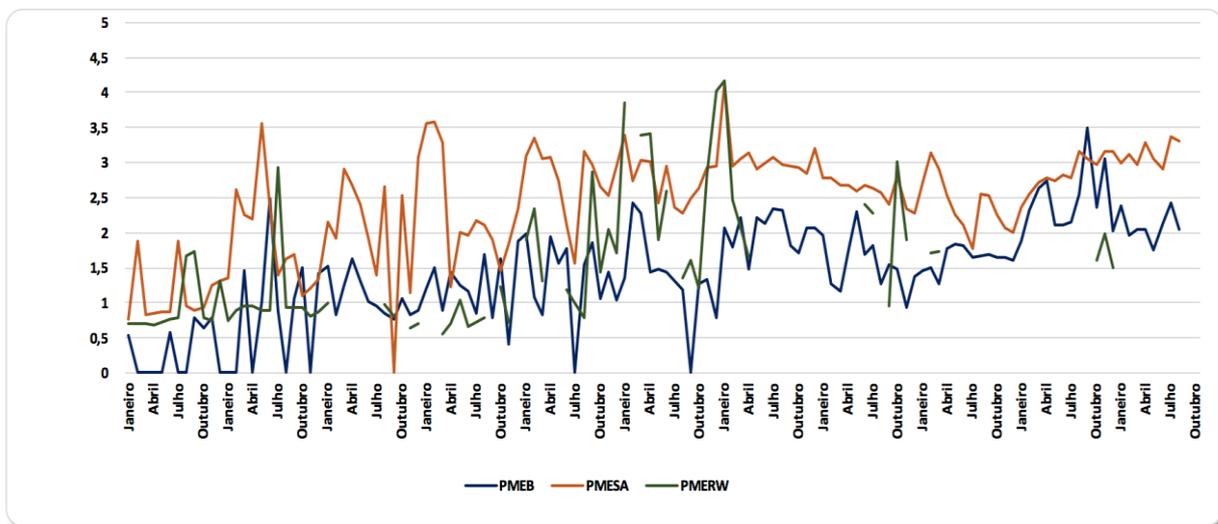
Tabela 5 - Valor de Importações de Frango (kg) de 2002 a 2012

<b>Origem do Frango Importado</b>	<b>Média (USD/kg)</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>CV (%)</b>	<b>P.Min (USD/kg)</b>	<b>P.Max (USD/kg)</b>
Brasil	1,42	0,73	52%	0,40	3,50
África do Sul	2,43	0,75	31%	0,76	4,12
Resto do Mundo	1,55	0,92	60%	0,24	4,51

Fonte—Elaboração do autor (2018)

Não obstante, alguma fragilidade no registo de importações por parte da AT, com lacunas nas séries temporais de dados, o gráfico 5 ilustra que de forma genérica, os preços de frango brasileiro tendem a ser menores em toda a série quando comparados com os preços do frango de outras origens.

Gráfico 6 - Evolução dos Preços CIF de Frango Importado de 2002 a 2012



Fonte—Elaboração do autor (2018)

Esta evidência pode indicar uma maior competitividade do frango brasileiro em relação ao frango proveniente da África do Sul e do resto do mundo. De facto, como foi mencionado na subsecção 2.1, o Brasil constitui um dos maiores produtores de frango de corte do Mundo com a contribuição mundial de cerca de 15% e com maior volume de exportações com cerca de 38% acima dos EUA com cerca de 28%.

## 5.2 Análise Econométrica

Nesta subsecção é feita a análise econométrica com enfoque aos coeficientes estimados, testes dos pressupostos do modelo, elasticidades preço da procura e rendimento, impacto da taxa de câmbio e da sazonalidade.

### 5.2.1 Análise Geral do Modelo

Em relação aos pressupostos do modelo, os resultados indicam que: (i) o pressuposto de normalidade não está violado a um nível de significância de 1% ( $P=0,038 > 0,01$ ); (ii) a homogeneidade das variâncias não está violada a níveis de significância de 1%, 5% e 10% ( $P=0,24$ ); (iii) não existe evidências de

multicolinearidade uma vez que os valores do VIF são inferiores a 5 e por último (iv) não foram observados indícios de autocorrelação em todas séries e a níveis de significância de 1%, 5% e 10%: Brasil ( $P=0,054$ ), África do Sul ( $P=0,74$ ) e Resto do Mundo ( $P=0,25$ ). Em suma todos os pressupostos do modelo não foram violados o que sugere que os estimadores são eficientes e não enviesados.

### 5.2.2 Análise das Elasticidades

Os resultados na Tabela 5 indicam que a elasticidades-preço Marshalliana (não compensada de Cournot) da demanda de carne de origem brasileira é de  $-1,057$ ; sul-africana  $-1,054$  e do Resto do Mundo  $-0,880$ . Todas as elasticidades têm o sinal esperado e são consistentes com a teoria econômica da demanda.

Portanto, por um lado, a demanda pelo frango da origem brasileira e sul africana é elástica  $-1,057$  e  $-1,054$  respectivamente, o que sugere que um aumento em 1% no preço de frango causará uma redução na quantidade procurada em  $1,057$  e  $1,054$  pelo frango brasileiro e sul africano respectivamente, isto é, para ambos casos uma redução mais do que proporcional a aumento do preço. Por outro, a demanda pelo frango do Resto do Mundo é inelástica  $-0,880$ , o que indica que um aumento em 1% no preço de frango causará uma redução na quantidade procurada do frango da origem do resto do mundo em  $-0,880$ . As elasticidades estimadas indicam que o frango de origem brasileira e sul africana são relativamente produtos de luxo comparando com o frango de origem do Resto do Mundo o que sugere que o frango importado do Brasil e África do Sul eventualmente seja inteiro e do Resto do Mundo em pedaços.

No entanto, a elasticidade-preço Hicksiana (compensadas de Slutsky) da demanda de frango de origem brasileira é de  $-0,375$ , sul-africana  $-1,000$  e do Resto do Mundo  $-0,650$ . Também apresenta um sinal esperado. A demanda pelo frango da origem brasileira, diferentemente da Marshalliana, é inelástica  $-0,375$  o que indica que um aumento em 1% no preço de frango causará uma redução na quantidade procurada pelo frango da origem brasileira em  $0,375$  (menos do que proporcional aumento do preço). A demanda pelo frango da origem sul africana é unitária o que sugere que um aumento em 1% no preço de frango causará uma redução na

quantidade procurada na mesma proporção, e a demanda pelo frango do Resto do Mundo tanto compensada e não compensada e é inelástica  $-0,650$ .

Estes resultados são similares aos que foram encontrados por Rauf & Adentuji (2012) no estudo de demanda de carnes na Nigéria, onde a demanda de frango foi de inelástica ( $-0,721$ ), por Empoy & Prantilha (2013) no estudo sobre a demanda de carnes nas Filipinas onde constataram que a demanda do frango importado de origem norte-americana era elástica ( $-1,418$ ) e inelástica ( $-0,201$ ) para o frango proveniente da Austrália, bem como por Mutondo e Henneberry (2007) no estudo sobre a demanda de carnes EUA onde a elasticidade preço da demanda foi de  $-1,250$ .

Tabela 6 – Elasticidade-Preço e Renda da Demanda e os Coeficientes das variáveis *dummies* e taxa de câmbio

Variável Explicativas	País de Origem		
	Brasil	África do Sul	Resto do Mundo
<b>Marshalianas</b>			
Série de preços do Brasil	-1,057	-0,020	-0,132
Série de Preços da África do Sul	0,328	-1,054	0,251
Série de Preços do Resto do Mundo	0,237	0,101	-0,880
Elasticidade rendimento	1,210	0,510	0,870
<b>Hicksianas</b>			
Série de preços do Brasil	-0,375	0,187	0,188
Série de Preços da África do Sul	0,615	-1,000	0,386
Série de Preços do Resto do Mundo	0,400	0,101	-0,650
Dummy-Trimestre 1	-0,061	-0,003	0,064
Dummy-Trimestre 2	0,016	-0,099	0,084
Dummy-Trimestre 4	-0,078	0,009	0,069
Taxa de Câmbio	-0,009	-0,014	0,056

Fonte—Elaboração do autor (2018)

A partir da tabela acima, por um lado, constata-se que a elasticidade preço cruzada Marshaliana do frango sul africano em relação ao frango brasileiro e do Resto do Mundo é de  $-0,020$  e  $0,101$  respectivamente, o que indica que uma relação de complementaridade<sup>10</sup> entre o frango sul africano e o frango brasileiro e uma relação

<sup>10</sup> Segundo Mutondo, J.E. e Henneberry, R.S. (2007) justificar a relação de complementaridade entre carnes é difícil, pois todo frango, no caso vertente, independentemente da origem, é fonte da mesma proteína animal. No entanto, a relação de substituíbilidade é esperada uma vez que o frango pode ter sabor ou qualidade diferentes.

de *substituibilidade* entre o frango sul africano e do Resto do Mundo. A elasticidade preço cruzada do frango brasileiro em relação ao frango sul africano e do Resto do Mundo é de 0,328 e 0,237 respectivamente, o que indica tratar-se de *bens substitutos*. A elasticidade preço cruzada do Resto do Mundo em relação ao frango sul africano e brasileiro é de 0,251% e -0,132% respectivamente, o que sugere uma relação de *substituibilidade* entre do frango do Resto do Mundo e sul africano e uma relação de *complementaridade* entre o frango do Resto do Mundo e o frango brasileiro.

Por outro lado, constata-se que a elasticidade preço cruzada (Hicksiana) do frango sul africano em relação ao frango brasileiro e do Resto do Mundo é de 0,187 e 0,101 respectivamente, o que indica que uma relação de *substituibilidade* entre os bens. A elasticidade preço cruzada do frango brasileiro em relação ao frango sul africano e do Resto do Mundo é de 0,615 e 0,400 respectivamente, o que indica tratar-se de *bens substitutos* e a elasticidade preço cruzada do Resto do Mundo em relação ao frango sul africano e brasileiro é de 0,386 e 0,188 respectivamente, o que sugere também uma relação de *substituibilidade* entre bens. Estes resultados indicam que o frango brasileiro compete com o frango sul africano e de resto do mundo. O facto do frango brasileiro exibir um preço baixo pode sugerir que este frango tem maior competitividade no mercado moçambicano comparando com frango de origem sul africana e de resto do mundo. Esta constatação chama atenção aos outros fornecedores (África do Sul e o Resto do Mundo) da necessidade de providenciar frango de qualidade para competir com o frango brasileiro de baixo custo.

De acordo com a tabela 5 as elasticidades-renda da demanda do frango brasileiro, sul africano e do Resto do Mundo, são todas positivas, 1,210; 0,510 e 0,870 respectivamente, o que indica que a demandado frango aumenta com o aumento do nível da renda. Isto é, elevando a renda dos importadores em 1%, haverá aumento mais do que proporcional na procura de frango brasileiro, aumento menos do que proporcional na demanda de frango sul africano e do Resto do Mundo respectivamente. Estes resultados sugerem que o frango de brasileiro é o mais preferido pelos moçambicanos com o aumento da renda em relação ao frango de outras origens (bens essenciais). Este resultado é consistente com expectativa, na medida em que o frango brasileiro tem vantagens competitivas (baixo preço) quando comparado com o frango sul africano e do Resto do Mundo.

Estas elasticidades são quase similares em sinal e magnitude com os encontrados no estudo sobre a demanda de carnes importadas nas Filipinas,

efectuado por Empoy & Prantilha (2013) que indica que as elasticidades da renda de importação de frango da China e dos Estados Unidos da América (ambos países maiores produtores e exportadores) foram elásticas, 1,034 e 1,011, respectivamente e no estudo do Mutondo e Henneberry (2007) com elasticidade-renda da demanda de frango, nos EUA, positiva e maior que um 1,043.

### **5.2.3 Efeito da taxa de câmbio e da sazonalidade**

Os coeficientes da taxa de câmbio e das variáveis *dummies* trimestrais ilustrados na Tabela 5 não são estatisticamente significativos a 1%, 5% e 10%, não representando, portanto, um impacto relevante tanto na importação do frango da origem brasileira como da origem sul africana.

A taxa de câmbio durante o período em apreço observou uma certa estabilidade, com um desvio padrão de 3,69 e um coeficiente de variação de 13,96%, o que indica uma menor dispersão da taxa de câmbio em relação a média e um nível baixo de volatilidade cambial. O mesmo cenário é verificado em relação à sazonalidade. No período de 2002 a 2012 o impacto da sazonalidade não foi muito relevante na demanda de frango importado tanto do Brasil como da África do Sul.

### **5.3 Implicações das elasticidades nas medidas de Políticas**

Os resultados do presente estudo mostram que o frango de corte é um bem necessário para a dieta alimentar da população moçambicana e o País continua dependente das importações para suprir o défice prevalecente, não obstante os incrementos de produção de frango nacional registados nos últimos anos.

No entanto, as mudanças nas condições do mercado internacional de frango, eventuais surtos de doença e medidas do comércio livre ou protecionista podem gerar um impacto na demanda de frango de corte do País. A magnitude e a relevância desse impacto, em certa medida, irá depender da elasticidade da demanda.

Por exemplo, por lado, num cenário de adopção de uma medida de política fiscal protecionista, com barreiras tarifárias como estratégia para promover a substituição de importações de frango em Moçambique, um aumento nos preços do frango de corte em 1%, *coeteris puribus*, pode gerar a uma diminuição na quantidade

importada do frango brasileiro e sul africano em maior proporção que aumento nos preços, em 1,057 e 1,054, com impacto na *diminuição na renda total dos importadores*, uma vez que a demanda marshaliana (não compensada de Cournot) é elástica. Isto é, a quantidade importada do frango de origem brasileira e sul africana responde com muita intensidade à alteração de preços. E pode também gerar uma diminuição na quantidade importada do frango do Resto do Mundo em menor proporção que aumento nos preços, em  $|-0,880|$ , com impacto no *aumento da renda total dos importadores*, pois a demanda é inelástica.

Por outro lado, num cenário de um de acordo de comércio livre, uma queda nos preços do frango de corte em 1%, *coeteris paribus*, pode gerar um aumento na quantidade importada do frango brasileiro e sul africano em maior proporção que redução nos preços, em 1,057 e 1,054 respectivamente, com impacto no *aumento na renda total dos importadores*, uma vez que a demanda é elástica. E pode igualmente gerar um aumento na quantidade importada do frango do Resto do Mundo em menor proporção que redução nos preços, em  $|-0,880|$ , com impacto na *redução da renda total dos importadores*, uma vez que a demanda é inelástica.

No entanto, Mais do que adoptar políticas proteccionistas com barreiras tarifárias e quotas para promover a substituição e controle de importações de frango, o País deve aprimorar políticas e estratégias que visam melhorar o ambiente do agronegócio através de linhas de crédito acessíveis e mais abrangentes por forma a permitir a modernização do sector com introdução de novas tecnologias e uso de instalações mais apropriadas. Este cenário pode reduzir os custos de produção do frango nacional e conseqüentemente fazer com que este seja competitivo comparando com o frango importado de Brasil, África do Sul e Brasil.

Outra questão pertinente, tem a ver com os altos custos de produção que tornam o frango nacional menos competitivo em relação ao frango importado. Neste cenário, afigura-se o desafio de se adoptar medidas que promovam a produção de ração local, através de mecanismos que permitam fácil acesso aos insumos necessários. Outras medidas que merecem especial atenção dos fazedores e tomadores de decisões consistem na promoção de avicultura nacional baseada em modelos de integração entre grandes avicultores e os pequenos produtores bem como na promoção do desenvolvimento da pesquisa que permite o melhoramento genético e produção de vacinas contra doenças, que asseguram produção de frango de corte de melhor qualidade em ciclos mais curtos e com melhor conversão alimentar.

## 6 CONCLUSÃO

O presente estudo teve como objectivo analisar a demanda de frango de corte importado de diferentes origens em Moçambique com recurso à estatística descritiva e ao modelo econométrico *SDAIDS*. Os resultados mostram que Moçambique é dependente de importações do frango importado, com maior incidência ao frango de origem brasileira. Durante o período analisado, as importações de frango de corte proveniente do Brasil perfizeram cerca de 23 mil toneladas (o correspondente a cerca de 72% do volume total das importações) o que revela uma forte dependência do País em relação ao frango de corte brasileiro. Em geral os parâmetros estimados das variáveis independentes não são estatisticamente significativos a um nível de significância de 1%, 5% e 10%, com excepção do coeficiente da renda. Em suma todos os pressupostos do modelo não foram violados o que sugere que os estimadores são eficientes e não enviesados.

A elasticidades-preço Marshaliana (não compensada de *Cournot*) da demanda de carne de origem brasileira é de -1,057; sul-africana -1,054 e do Resto do Mundo -0,880. Todas as elasticidades têm o sinal esperado e são consistentes com a teoria econômica da demanda. Estes resultados sugerem uma demanda elástica do frango brasileiro e frango sul africano e inelástica para o frango do Resto do Mundo. A elasticidade-preço Hicksiana (compensadas de Slutsky) da demanda de carne de origem brasileira é de -0,375, sul-africana -1,000 e do Resto do Mundo -0,650. Também apresentaram um sinal esperado e sugerem uma demanda inelástica para o frango brasileiro, unitária para sul africano e inelástica para o Resto do Mundo.

Na perspectiva da demanda Marshaliana foi observada uma relação substituíbilidade entre os bens, com excepção do frango sul africano e brasileiro que são bens complementares, e o frango brasileiro e Resto do Mundo que também registaram uma relação de complementaridade. Na perspectiva da demanda Hicksiana todos bens registaram uma relação de substituíbilidade. Para todas as *commodities* a demanda aumenta com o aumento do nível da renda. No entanto, constatou-se que o frango de origem brasileira é um bem superior e com maior competitividade e o frango sul africano e do Resto do Mundo constituem bens essenciais.

O efeito da taxa de câmbio e da sazonalidade não foi estatisticamente significativo na demanda do frango importado, este não era o resultado esperado

embora a taxa de câmbio durante o período em apreço observou uma certa estabilidade. Em termos de implicações de políticas, as mudanças nas condições do mercado internacional de frango, eventuais surtos de doença e medidas do comércio livre ou protecionista podem gerar um impacto na demanda de frango de corte do País. A magnitude e a relevância desse impacto podem depender do comportamento da demanda. Uma medida de política protecionista, por exemplo, pode ter um impacto negativo na renda total dos importadores num cenário de uma demanda elástica e positivo numa demanda inelástica.

Todavia, importa ressaltar que a falta da disponibilidade de series temporais de dados sobre o consumo e a produção nacional de frango bem como o registo menos rigoroso das importações constituíram as principais limitações do presente estudo.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adetunji, M.O e Rauf, M.O - ***Analysis of Household Demand for Meat, in Southwest Nigeria***. Global Journal of Science Frontier Research Agriculture & Biology. Volume 12 Issue 1 Version 1.0 January 2012. Global Journals Inc. (USA).

Alboghday, M.A e Allokka, M.R - ***Egypt Import Demand for Source-Differentiated Tea***. J. Agric. Econom. and Social Sci. Vol. 4(1): 209-218, Jan. 2013.

Amaral, C.C.; Mlay G. (2012) - ***Análise de Custos e Rentabilidade da Produção Frangos no Sul de Moçambique*** – Estudo de Caso na Granja da Faculdade de Veterinária.

Basarir, A.- ***An Almost Ideal Demand System Analysis of Meat Demand in United Arab Emirates***. Bulgarian Journal of Agricultural Science, 19 (No 1) 2013, 32-39. Agricultural Academy.

Bradesco – ***Carne Avícola 2017***. Departamento de Estudos Económicos. Disponível em [www.economiaemdia.com.br/EconomiaEmDia/pdf/infset\\_carne\\_avicola.pdf](http://www.economiaemdia.com.br/EconomiaEmDia/pdf/infset_carne_avicola.pdf). Acesso em 9 de Agosto, 2018.

Caixeta, A.C.D - ***Integração e Transmissão de Preços no Mercado Internacional de Algodão***. Universidade Federal de Goiás. Dissertação do amestrado - 2016.

Deaton, A.S. and Muellbauer, J. (1980). ***Economics and Consumer Behavior***. Cambridge University Press, Cambridge, UK.

Ferreira, P.J.S – ***Princípios de Econometria***. Rei livros 2013.

Gujarati; D. N. ***Basic Econometrics***: Fouth Edition. The McGraw-Hill Companies. Special Indian Edition – 2007.

Hamela, H; Junior, T. M - **Barreiras Não Fiscais ao Desenvolvimento do Sector da Agricultura em Moçambique**. Mozambique Support Program for Economic and Enterprise Development, USAID-SPEED- 2013.

Ilal, A.; Weimer, B. – **Urbanização, Serviços Públicos e Recursos Fiscais. Os desafios principais para autarquias moçambicanas**. IESE - 2017. Disponível em <[http://www.iese.ac.mz/wp-content/uploads/2017/11/VConflese\\_Bweimer-Ailal.pdf](http://www.iese.ac.mz/wp-content/uploads/2017/11/VConflese_Bweimer-Ailal.pdf)>. Acesso em 14 de Setembro, 2018.

INE (2014/15), **Inquérito ao Orçamento Familiar** – Instituto Nacional de Estatística, Moçambique – Maputo.

INE (2017), **Divulgação dos Resultados preliminares do IV RGPH** – Instituto Nacional de Estatística, Moçambique – Maputo. Disponível em <<http://www.ine.gov.mz/operacoes-estatisticas/censos/censo-2007/censo-2017/divulgacao-os-resultados-preliminares-iv-rgph-2017/view>>. Acesso em 14 de Setembro, 2018.

Macuane, J.J - **Reformas Econômicas de Moçambique: Actores, Estratégias e Coordenação**. Instituto Universitário de Pesquisas do Rio de Janeiro – Dissertação do Mestrado - 1996.

Mdafri, A; Brorsen, B.W. (1992) - **Demand for red meat, poultry, and fish in Morocco: na Almost Ideal Demand System**- Elsevier Science Publisher B. V- Amesterdan.

Medeiros, D. D. e Franchini A. **A Taxa de Câmbio e seus Efeitos na Balança Comercial**-2006.

MIC (2012). **Relatório do Balanço Alimentar em Moçambique**- Ministério da Indústria e Comércio-Maputo.

MINAG (2014), **Inquérito Agrário Integrado** – Ministério da Agricultura, Moçambique-Maputo.

Mutondo, J.E. e Henneberry, R.S. (2007). ***A Source-Differentiated Analysis, U.S MeatDemand***- Western Agricultural Economics Association – US.

Nicolau, Q.C.; Borges, A.C.G; Sousa, J.G. (2011) - ***Cadeia Produtiva Avícola de Corte de Moçambique***: Caracterização e Competitividade.

Ompoy, T.M e Prantilla, E.B - ***Demand Estimation for Meat in The Philippines using Source-Differentiated Almost Ideal Demand System***. Philippine Agricultural Economics and Development association. Biennial Convention-2013.

Oppewal, J.; Cruz, A.; Nhabinde, V.(2016) – ***Estudo Sectorial: Cadeia de Valor de Frango em Moçambique*** – Ministério da Economia e Finanças de Moçambique e International Growth Center – Maputo.

Pino, F.A - ***A Questão da não Normalidade*** - Rev. de Economia Agrícola, São Paulo-2014.

Soleimany, N.S, Babakhanib, M - ***An econometrics method to estimate demand of sugar***. Management Science Letters 2 (2012) 285–290.

Vinlaculos A. J; Nhassengo, O.; Café, M.B - ***A Cadeia de Valor de Carne de Frango no Estado de Goiás: Uma Visão Actual e Algumas Reflexões Comparativas sobre a Produção de Carne de Frango em Chibuto*** – Moçambique. Sociedade e Território, Natal-2015.

Yamamoto, C.H - ***Demanda por Bebidas Alcoólicas no Brasil (2008-2009)***. Escola de Economia; São Paulo-Brasil 2011.

## ANEXOS

### 1. Teste de Normalidade

```
. predict r
(option xb assumed; fitted values)
(67 missing values generated)
```

```
. swilk r
```

Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
r	63	0.95980	2.272	1.774	0.03802

### 2. Teste de Heteroscedasticidade

```
. estat imtest
```

Cameron & Trivedi's decomposition of IM-test

Source	chi2	df	p
Heteroskedasticity	43.71	38	0.2418
Skewness	15.25	8	0.0545
Kurtosis	-1.03e+09	1	1.0000
Total	-1.03e+09	47	1.0000

### 3. Teste de Multicolinearidade

```
. vif
```

Variable	VIF	1/VIF
d4	1.76	0.569728
1pmesa	1.73	0.578906
d1	1.71	0.585499
d2	1.59	0.627192
1pmeb	1.45	0.691502
tc	1.42	0.703008
1pmerw	1.38	0.723860
R	1.34	0.748218
Mean VIF	1.55	

#### 4. Testes de Autocorrelação

```
regress qbra lpmeb lpmesa lpmerw R d1 d2 d4 tc
```

```
. tsset tempo  
      time variable: tempo, 1 to 130  
      delta: 1 unit
```

```
. estat bgodfrey
```

Number of gaps in sample: 29

Breusch-Godfrey LM test for autocorrelation

lags( $\rho$ )	chi2	df	Prob > chi2
1	3.710	1	0.0541

H0: no serial correlation

```
regress qfsa lpmeb lpmesa lpmerw R d1 d2 d4 tc
```

```
. tsset tempo  
      time variable: tempo, 1 to 130  
      delta: 1 unit
```

```
. estat bgodfrey
```

Number of gaps in sample: 29

Breusch-Godfrey LM test for autocorrelation

lags( $\rho$ )	chi2	df	Prob > chi2
1	0.103	1	0.7488

H0: no serial correlation

```
regress qrw lpmeb lpmesa lpmerw R d1 d2 d4 tc
```

```
. tsset tempo  
      time variable: tempo, 1 to 130  
      delta: 1 unit
```

```
. estat bgodfrey
```

Number of gaps in sample: 29

Breusch-Godfrey LM test for autocorrelation

lags( $\rho$ )	chi2	df	Prob > chi2
1	1.271	1	0.2595

H0: no serial correlation

### 5. Equações da demanda

Seemingly unrelated regression

Equation	Obs	Parms	RMSE	"R-sq"	chi2	P
qbra	34	7	.2230783	0.2587	12.55	0.0840
qfsa	34	7	.1982721	0.2298	10.30	0.1722

- ( 1) [qbra]d1pmeb + [qbra]d1pmesa + [qbra]d1pmerw = 0  
 ( 2) [qfsa]d1pmeb + [qfsa]d1pmesa + [qfsa]d1pmerw = 0  
 ( 3) [qbra]d1pmesa - [qfsa]d1pmeb = 0

	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
<b>qbra</b>						
d1pmeb	.0344625	.0609087	0.57	0.572	-.0849163	.1538413
d1pmesa	.0088107	.0617866	0.14	0.887	-.1122888	.1299102
d1pmerw	-.0432732	.0292914	-1.48	0.140	-.1006832	.0141369
RT	.1184885	.0436839	2.71	0.007	.0328697	.2041074
d1	-.060642	.1310955	-0.46	0.644	-.3175845	.1963006
d2	.0157924	.1314526	0.12	0.904	-.2418499	.2734347
d4	-.0776374	.1228378	-0.63	0.527	-.3183952	.1631203
tc	-.008813	.0157047	-0.56	0.575	-.0395937	.0219677
_cons	-.6905316	.6639285	-1.04	0.298	-1.991807	.6107443
<b>qfsa</b>						
d1pmeb	.0088107	.0617866	0.14	0.887	-.1122888	.1299102
d1pmesa	-.0295466	.0736008	-0.40	0.688	-.1738016	.1147084
d1pmerw	.0207359	.0296151	0.70	0.484	-.0373085	.0787804
RT	-.0840692	.0403676	-2.08	0.037	-.1631883	-.0049502
d1	-.0032691	.1169314	-0.03	0.978	-.2324504	.2259121
d2	-.0996691	.1169032	-0.85	0.394	-.3287951	.129457
d4	.0091078	.1110594	0.08	0.935	-.2085646	.2267802
tc	-.0136353	.0141181	-0.97	0.334	-.0413062	.0140356
_cons	1.634822	.6226281	2.63	0.009	.4144929	2.85515

Seemingly unrelated regression

Equation	Obs	Parms	RMSE	"R-sq"	chi2	P
qfsa	34	7	.1982688	0.2298	10.32	0.1711
qrw	34	7	.2022824	0.1306	5.71	0.5745

- ( 1) [qfsa]d1pmeb + [qfsa]d1pmesa + [qfsa]d1pmerw = 0  
 ( 2) [qrw]d1pmeb + [qrw]d1pmesa + [qrw]d1pmerw = 0  
 ( 3) [qfsa]d1pmerw - [qrw]d1pmesa = 0

	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
<b>qfsa</b>						
d1pmeb	.009104	.0618789	0.15	0.883	-.1121765	.1303844
d1pmesa	-.0299136	.0736446	-0.41	0.685	-.1742543	.1144271
d1pmerw	.0208097	.0295679	0.70	0.482	-.0371423	.0787617
RT	-.0839946	.0403405	-2.08	0.037	-.1630605	-.0049286
d1	-.0032358	.1168366	-0.03	0.978	-.2322313	.2257596
d2	-.099701	.1168136	-0.85	0.393	-.3286515	.1292494
d4	.0092224	.110969	0.08	0.934	-.2082729	.2267177
tc	-.0136208	.0141078	-0.97	0.334	-.0412715	.0140299
_cons	1.633466	.622241	2.63	0.009	.413896	2.853036
<b>qrw</b>						
d1pmeb	-.0433763	.0293691	-1.48	0.140	-.1009387	.0141861
d1pmesa	.0208097	.0295679	0.70	0.482	-.0371423	.0787617
d1pmerw	.0225666	.0287047	0.79	0.432	-.0336936	.0788268
RT	-.0344291	.0387306	-0.89	0.374	-.1103398	.0414815
d1	.0639389	.1191964	0.54	0.592	-.1696817	.2975595
d2	.0839095	.1190165	0.71	0.481	-.1493586	.3171776
d4	.068536	.1113837	0.62	0.538	-.1497721	.2868441
tc	.0224454	.0141243	1.59	0.112	-.0052378	.0501286
_cons	.0558922	.5824079	0.10	0.924	-1.085606	1.197391

. sum wb wt wr

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
wb	63	.5635359	.2838486	.0096808	.9956578
wt	63	.1715718	.224265	.0000811	.8298723
wr	63	.2648923	.2522673	.0005816	.8998404

