



**Patrícia Raquel
Jesus Teixeira**

A produção de tomate industrializado em Portugal



**Patrícia Raquel
Jesus Teixeira**

A produção de tomate industrializado em Portugal

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Economia, realizada sob a orientação científica da Doutora Aida Isabel Pereira Tavares, Professora Auxiliar do Departamento de Economia, Gestão e Engenharia Industrial da Universidade de Aveiro

Dedico este trabalho aos meus pais, Maria Helena de Jesus e Aventino José Teixeira.

o júri

presidente

Professora Doutora Margarita Matias Robaina Alves
Professora auxiliar do Departamento de Economia, Gestão e Engenharia Industrial da
Universidade de Aveiro

Professora Doutora Carlota Maria Miranda Quintal
Professor auxiliar da Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra

Professora Doutora Aida Isabel Pereira Tavares
Professora auxiliar do Departamento de Economia, Gestão e Engenharia Industrial da
Universidade de Aveiro

agradecimentos

A elaboração deste trabalho não seria possível se não tivesse tido a presença de algumas pessoas, que de uma forma ou outra forma me ajudaram na realização desta dissertação.

Em primeiro lugar agradeço aos meus pais por todo o apoio incondicional, confiança e amor. Sem ajuda e a força deles não teria conseguido alcançar alguns dos meus objetivos.

Às minhas irmãs pelos momentos partilhados.

Agradeço à Professora Aida Isabel Tavares por todo o apoio, compreensão, partilha de conhecimento e pela lealdade que sempre demonstrou.

À Doutora Vânia Amaral pela disponibilidade, o profissionalismo e pela paz e simpatia.

Aos meus colegas pelos momentos partilhados.

Agradeço ao Pedro pelo amor, carinho e auxílio neste objetivo a que me propus.

Um obrigado a todos!

palavras-chave

Tomate industrializado, função oferta, função de produção, economia industrial

resumo

Em Portugal, a indústria agroalimentar de tomate é a terceira com maior volume de exportação. Devido à importância desta temática na economia nacional, o objetivo deste trabalho foi estimar uma função oferta e função de produção do tomate industrializado. A estimação das equações foi realizada através de uma análise de regressão linear múltipla, em séries temporais, e de cointegração, no período de 1997 a 2011. Os resultados obtidos demonstram que a superfície agrícola utilizada e o número de produtores/OP's possuem uma relação inversa na produção de tomate industrializado; variável da taxa de juro real, influência de forma negativa a produção de tomate industrializado.

keywords

Industrialized tomato, supply function, production function, industrial economics

abstract

In Portugal, agribusiness tomato is the third largest in export volume. Due to the importance of this sector in the national economy, the aim of this study was to estimate a production function and a supply function for the tomato industry. The estimation of the equations was performed using a multiple linear regression analysis, time series and cointegration, in the period 1997-2011. The results show that the agricultural area and the number of producers / PO's have an inverse relationship in tomato production industrialized. Moreover, the real interest rate, influence negatively the production of industrial tomato.

Índice

Índice de Figuras	2
Índice de Equações	3
Índice de Tabelas.....	4
Lista de Abreviaturas.....	5
I. Introdução.....	7
II. Revisão de Literatura	9
1. A Política Agrícola Comum (PAC).....	9
2. O Tomate para Indústria.....	11
2.1. Produção	11
2.2. Processamento do cultivo de tomate para indústria, distribuição e fases do processo de transformação em indústria.....	13
3. O Tomate Industrializado	13
4. Fundamentos Microeconómicos	18
4.1. Função de Produção.....	18
4.2. Função Oferta.....	19
III. Análise Empírica	23
1. Dados	23
2. Variáveis	23
3. Análise econométrica.....	25
4. Resultados	25
4.1. Função de produção	25
4.2. Função oferta.....	26
IV. Conclusão e discussão.....	29
V. Referências	31
Anexo I.....	33

Índice de Figuras

Figura 1: Produção (toneladas) do tomate para indústria referente ao ano de 2000 – NUTS II _____	11
Figura 2: Produção (em toneladas) do tomate para indústria referente ao ano de 2010 – NUTS II _____	12
Figura 3: Evolução das exportações (em toneladas) do tomate industrializado na UE-27 e em Portugal – análise de 2000 a 2010 _____	14
Figura 4: Orientação Exportadora (em percentagem) do tomate industrializado em Portugal – análise de 2000 a 2010 _____	16
Figura 5: Rácio da Taxa de Cobertura (em percentagem) do tomate industrializado em Portugal – análise de 2000 a 2010 _____	17
Figura 6: Produção, Exportação, Importação e Consumo Aparente (em toneladas) do tomate industrializado – análise de 2000 a 2010 _____	18

Índice de Equações

Equação 1	19
Equação 2	19
Equação 3	19
Equação 4	19
Equação 5	19
Equação 6	20
Equação 7	20
Equação 8	20
Equação 9	20
Equação 10.....	20
Equação 11.....	20
Equação 12.....	21
Equação 13.....	21
Equação 14.....	25
Equação 15.....	25

Índice de Tabelas

Tabela 1: Número de Organizações de Produtores de tomate para indústria em Portugal _____	12
Tabela 2: Orientação Exportadora (em percentagem) do tomate industrializado em Portugal _____	15
Tabela 3: Função de Produção – Descrição das variáveis _____	24
Tabela 4: Função Oferta – Descrição das variáveis _____	24
Tabela 5: Estimativa da equação para a função de produção – regressão linear múltipla – dados anuais, 1997-2011 _____	34
Tabela 6: Correlação das variáveis explicativas para a função de produção – modelo de regressão linear múltipla – séries estacionárias _____	35
Tabela 7: Correlação das variáveis explicativas para a função de produção – modelo de regressão linear múltipla – não séries estacionárias _____	35
Tabela 8: Teste de raízes unitárias <i>Dickey – Fuller</i> para a função de produção _____	36
Tabela 9: Resultado para o teste de <i>Johansen</i> da função de produção - cointegração _____	36
Tabela 10: Estimativa da equação para a função oferta – regressão linear múltipla – dados anuais, 1997-2011 _____	37
Tabela 11: Correlação das variáveis explicativas para a função oferta – modelo de regressão linear múltipla – séries estacionárias _____	38
Tabela 12: Correlação das variáveis explicativas para a função oferta – modelo de regressão linear múltipla – séries não estacionárias _____	38
Tabela 13: Teste de raízes unitárias <i>Dickey – Fuller</i> para a função oferta _____	39
Tabela 14: Resultado para o teste de <i>Johansen</i> da função oferta – cointegração _____	39

Lista de Abreviaturas

AIT – Associação dos Industriais de Tomate

BES – Banco Espírito Santo

CEE – Comunidade Económica Europeia

FNOP – Federação Nacional das Organizações de Produtores de Frutas e Hortícolas

GPP – Gabinete de Planeamento e Políticas

I – Ordem de Integração

IFAP – Instituto Nacional da Agricultura e Pescas

INE – Instituto Nacional de Estatísticas

NE – Não Estacionária

OCM – Organização Comum de Mercado

OLS - *Ordinary Least Squares*

OP's – Organização de Produtores

PAC – Política Agrícola Comum

PECO – Países da Europa Central e Oriental

PIB – Produto Interno Bruto

PO – Programa Operacional

RPU – Regime de Pagamento Único

UE – União Europeia

VAB – Valor Atual Bruto

ton – Toneladas

I. Introdução

As indústrias agroalimentares de tomate são consideradas uma das atividades mais importantes na agricultura e na Economia Portuguesa, para além do setor do vinho e da cortiça (Oliveira, 2006). Trata-se de um setor que está em constante evolução, nomeadamente no setor fornecedor, na regulamentação, na inovação e na orientação produtiva e de mercado (Oliveira, 1995). Só em 2012, Portugal exportou 95% da produção nacional (VerPortugal,2012), apesar de ter como principais concorrentes a China, a Califórnia, a Turquia e o Chile (Pinto et al.,2007). Hoje em dia é um dos maiores produtores de tomate e o quinto maior exportador mundial. O principal mercado é a União Europeia, seguida do Japão, da Coreia do Sul e do Médio Oriente, embora exporte para uma totalidade de 42 países. Em termos de vantagens comparativas, Portugal, devido ao clima e solo consegue obter um fruto com melhor qualidade e com um excelente nível de maturação.

Considerada como uma das culturas mais utilizadas e versáteis nos vários tipos de alimentação, estudos indicam que o tomate é um bom indicador nutricional devido ao seu teor em micronutrientes com propriedades antioxidantes (Ahmed *et al.*, 2012). O licopeno, um carotenoide essencial desta fruta, tem a capacidade de reduzir o risco de diversas doenças degenerativas, incluindo vários tipos de cancro, doenças cardiovasculares e oftalmológicas (Mayne, 1996). Segundo Toma *et al.* (2008), o tomate industrializado é o que apresenta maior teor de licopeno.

O objetivo principal deste estudo é estimar duas funções, uma função oferta e uma função de produção no setor do tomate industrializado. A avaliação feita aos fatores produtivos e aos fatores de saída do tomate industrializado será uma mais-valia para a agricultura e para as indústrias agroalimentares portuguesas com a possibilidade de vir a ser utilizada pelos agentes económicos interessados. É nosso entendimento que a realização deste trabalho poderá vir a ser útil, quer para as Organizações de Produtores (OP's) de tomate para indústria, quer para a Associação dos Industriais de Tomate (AIT), de modo a demonstrarem a importância deste setor tanto a nível nacional como internacional.

A maioria dos estudos (Kader,1986, Macua *et al.*,2007, Toma *et al.*,2008) sobre o setor do tomate industrializado está focalizada na área de saúde e nos indicadores de qualidade em países como a Espanha e a Califórnia. No entanto, trabalhos mais recentes (BES, 2013 e GPP, 2013), em Portugal, mostram-nos uma análise descritiva estatística sobre este setor. Daqui que estudos que respondam à questão fulcral deste trabalho sejam inexistentes tanto em Portugal como no resto do Mundo. Decorrente desta constatação, preencher esta lacuna verificada na literatura, pareceu-nos ser de maior relevância sobretudo para a Economia Portuguesa.

O presente estudo está dividido em duas grandes partes fundamentais: numa primeira parte, procederemos a uma revisão de literatura existente sobre a Política Agrícola Comum (PAC), o tomate para indústria, o tomate industrializado e, por fim, os fundamentos microeconómicos; numa segunda parte, pretende-se efetuar uma análise empírica sobre a função de produção e a função oferta do tomate industrializado em Portugal, para o período de 1997 a 2011. Para estimar as duas funções aplicou-se o modelo clássico de regressão linear e de cointegração a partir dos dados obtidos através das estatísticas agrícolas do Instituto Nacional de

Estatística (INE), das estatísticas do Instituto de Financiamento da Agricultura e Pescas (IFAP), da base de dados de Portugal – PORDATA e do Banco de Portugal.

II. Revisão de Literatura

1. A Política Agrícola Comum (PAC)

Em virtude da escassez de alimentos verificada durante a Segunda Guerra Mundial, a agricultura foi vista como a primeira prioridade dos seis Estados-Membros¹ fundadores da Comunidade Económica Europeia (CEE). Criada num contexto de recuperação económica e de reconstrução das ligações de solidariedade europeia, a PAC tinha por objetivo principal, seguindo o artigo 39º do Tratado de Roma em 1957, assegurar os preços razoáveis aos consumidores, garantir uma ampla oferta de produtos agrícolas e aumentar a produtividade na agricultura.

Na sequência destas etapas criou-se a Organização Comum dos Mercados Agrícolas (OCM), que tinha por objetivo instituir os fundamentos operacionais do mercado agrícola e manter uma barreira aduaneira comum face a países terceiros (Cordovil *et al.*, 2004).

Em 1992, após as primeiras OCM, elaborou-se a maior reforma da PAC. Esta concentrou-se essencialmente na combinação do sistema de preços com o regime de ajudas diretas²; mas também no controlo direto da produção, através da aplicação de medidas em relação à obrigatoriedade do pousio, à utilização de regras de extensificação e a algumas restrições de ajudas na gestão de quotas; e, ainda, com exceção para as pequenas explorações, aprovando, em simultâneo, medidas de acompanhamento (medidas estruturais, florestais e de proteção ambiental). Estas medidas pretenderam dar aos agricultores um leque de opções no padrão de uma agricultura extensiva, no desenvolvimento da patente florestal e na preservação do ambiente. Apesar de apresentar alguns pontos fracos, a reforma de 1992 marcou uma importante e profunda mudança na orientação e nos instrumentos da política comunitária.

Com base na reforma de 1992, a CEE adotou uma nova reforma para a PAC – Agenda 2000, com a intenção de abranger fatores de ordem interna e externa, centrando-se essencialmente neste último. Particularmente, os fatores de ordem interna não surtiram alterações significativas em relação às propostas apresentadas pela CEE, como sejam a diminuição dos preços para a União Europeia (UE) de forma acompanhar a expansão da procura dos mercados internacionais e consequente aumento da quota de mercado; a alteração da repartição dos apoios da PAC pelas diferentes regiões e pelos grupos de agricultores, criando um ordenamento equilibrado do território; o melhoramento dos efeitos negativos ambientais, assegurando um elevado nível de higiene (animal e vegetal) e de segurança nos alimentos. Os fatores externos incluem o alargamento a novos países da Europa Central e Oriental (PECO), os fundos estruturais e o novo quadro de financiamento de políticas e ações comuns. Assim sendo, a reforma “Agenda 2000”

¹ Bélgica, Holanda, Luxemburgo, França, Itália e República Federal da Alemanha.

² A diminuição dos preços agrícolas teve como objetivo torná-los competitivos no mercado interno e externo. O regime de ajudas diretas servia de apoio ao rendimento dos agricultores, sendo pagos diretamente dos orçamentos da União Europeia, com a regra de não serem indexadas diretamente à quantidade produzida nem exigir a existência de produções finais.

representou o aprofundamento e a ampliação da “reforma de 1992”, introduzindo um novo modelo europeu na agricultura com objetivos económicos, sociais e ambientais.

De forma a contemplar os efeitos no desenvolvimento sustentável da UE, principalmente no apoio ao desenvolvimento rural e na qualidade dos produtos e serviços oferecidos pela agricultura, a CEE apresentou uma revisão intercalar da PAC, a reforma de 2003. Esta reforma consistiu numa maior orientação de mercado, numa maior preocupação na qualidade e na segurança de produtos e serviços agrícolas, na estabilização dos rendimentos e reforço do desenvolvimento rural, na simplificação e na descentralização de gestão de políticas, numa maior aceitação e legitimidade por parte dos países internacionais da UE e dos cidadãos europeus.

Tendo em conta a referida reforma, estes elementos poderiam ser agrupados em três grandes componentes: primeiro, nas diversas alterações das OCM, traduzidas nas reduções de preços, na criação ou verificação de alguns prémios e ajudas específicas à produção e na adaptação pontual do mecanismo de intervenção; segundo, na passagem do regime de apoio direto para o regime de pagamento único (RPU) por exploração agrícola, no reforço da segurança alimentar e do ambiente; terceiro, no alargamento de medidas de desenvolvimento rural e no aumento de recursos financeiros.

Apesar das alterações das reformas da PAC e das diversas mudanças no regime de apoio, os subsídios da UE, dirigidos ao setor do tomate industrializado, continuaram a crescer desde 1978 (Rickard e Sumner, 2011). Antes de 2001, as indústrias de tomate para receberem as ajudas por parte da CEE tinham de determinar um preço mínimo pago aos agricultores, sendo comum para todos os Estados-Membros da UE. No entanto, este regime do preço mínimo foi substituído pelo regime de quotas com o objetivo de fixar a quantidade de tomate cultivado e de beneficiar as empresas que apresentassem garantias de eficácia e de continuidade. Contudo, este regime de quotas foi sendo suprimido pelo limiar de transformação comunitário tornando-se fixo com a evolução da procura de produtos.

Em 2001, o pagamento que era feito às indústrias de acordo com a produção de tomate transformado, foi alterado pelo regime de apoio direto aos produtores de tomate para indústria, em função da qualidade de tomate entregue para transformação.

A reforma de 2003, determinou o regime de pagamento único (RPU), em detrimento do regime de apoio direto. O pagamento único consistiu em apoiar os agricultores com o princípio básico do desligamento total ou parcial da produção e substituir de forma total ou parcial os apoios diretos anteriormente concedidos ao abrigo de vários regimes, entrando em vigor para as frutas e hortícolas em 2008.

Em Portugal com a implementação do RPU, foi decidido reter 25% deste pagamento, quando a diferença de produção fosse inferior a 5%; 50% de retenção, quando a diferença de produção fosse igual ou superior a 5% e inferior a 20% e uma retenção de 100%, quando a diferença fosse igual ou superior a 20% bem como a supressão do pagamento único durante dois anos. Este sistema levou a que muitos produtores optassem por culturas com menores custos de produção (Arfini *et al.*, 2007). Segundo Rickard e Sumner (2011), o regime

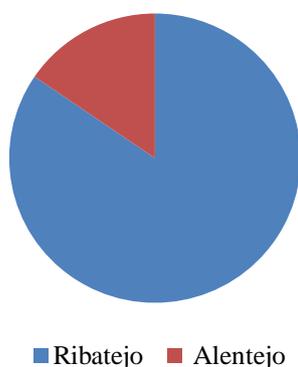
de apoio que se encontrava em vigor de 2001 a 2007 provocou maiores distorções no mercado de tomate industrializado, devido a grande parte dos benefícios serem reprimidos pelos produtos e não pelos transformadores. Assim, as mudanças ocorridas pelo regime de apoio em 2001, foram vistas como a “reforma” de redistribuir os ganhos da UE e as mudanças sugeridas pelo regime de apoio em 2008, foram vistas como a “reforma” de reduzir as alterações nos mercados.

2. O Tomate para Indústria

2.1. Produção

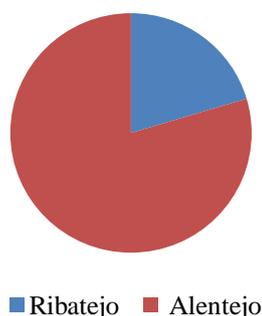
A produção do tomate para indústria é uma das mais importantes para a agricultura portuguesa (Oliveira, 2006). Em Portugal, o cultivo deste fruto é realizado em dois ciclos produtivos distintos: na Primavera/Verão e no Outono/Inverno, centralizando-se a sua produção essencialmente nas regiões do Ribatejo e Alentejo (Estatísticas Agrícolas do INE). Em 2000, o Ribatejo produziu cerca de 750 664 toneladas, enquanto o Alentejo produziu cerca de 137 436 toneladas (Figura 1). No entanto, em 2010, a tendência inverteu-se com o Ribatejo a atingir as 281 841 toneladas e o Alentejo as 1 100 493 toneladas (Figura 2).

Figura 1: Produção (toneladas) do tomate para indústria referente ao ano de 2000 – NUTS II



Fonte: Dados do INE, Estatísticas Agrícolas, 2000 a 2010.

Figura 2: Produção (em toneladas) do tomate para indústria referente ao ano de 2010 – NUTS II



Fonte: Dados do INE, Estatísticas Agrícolas, 2000 a 2010.

Esta cultura funciona com um número relativamente elevado de Organizações de Produtores (OP'S) que têm por objetivo principal concentrar a oferta e colocar os produtos no mercado. Além disso, as OP'S asseguram o processo de produção para aplicação da procura, de forma a estabilizar os preços através da otimização dos custos de produção. A Tabela 1 apresenta-nos o número de Organizações de Produtores de tomate para indústria em Portugal revelando uma variação deste número entre os anos de 2001 e 2010. As pequenas variações poderão ser justificadas transversalmente pelos elevados custos de produção (Arfini *et al.*, 2008) e pelos três objetivos do programa operacional (PO): “melhoria na qualidade”, “estruturas de comercialização” e “ambiente” (Pinto *et al.*, 2007).

Tabela 1: Número de Organizações de Produtores de tomate para indústria em Portugal

Anos	OP's
2001	47
2002	40
2003	34
2004	28
2005	29
2006	30
2007	30
2008	27
2009	27
2010	27

Fonte: Dados da Federação Nacional das Organizações de Produtores de Frutas e Hortícolas (FNOP).

2.2. Processamento do cultivo de tomate para indústria, distribuição e fases do processo de transformação em indústria

O processo do cultivo de tomate para indústria é composto por quatro fases: a escolha da semente, a germinação, a transplantação e a colheita. A semente tem de ser adequada ao solo, ao clima e ao produto a que se destina, enquanto a germinação é realizada através de viveiros para produzir plantas de tomateiro em condições adequadas de temperatura e de humidade. Após as duas fases, as plantas são transferidas para tabuleiros de plástico ou de esferovite com um máximo de 400 plantas e colocadas durante 48 horas em câmaras de germinação permanecendo de 5 a 7 semanas em estufa para o seu crescimento. A terceira fase traduz-se na transplantação das plantas para o campo, com a instalação de um sistema de rega de gota-a-gota de maneira a que a rega recaia na zona da raiz, garantindo maior eficácia na irrigação da planta, conjugado com a fertirrigação mineral para a distribuição dos fertilizantes. Os produtos de proteção (fertilizantes e tratamento fitossanitário para controlo das infestações, pragas e doenças) devem ser controlados por um horário fixo e registados em cadernos de campo pelos produtores (Antle *et al.*, 1994). É no processo de campo que se desenvolve a planta, em seguida a flor, por fim, o fruto com uma duração de 110 a 120 dias. A qualidade da matéria-prima é fundamental para se obter um produto final de excelência no que diz respeito à aparência (cor, tamanho, forma, defeitos e decomposição), firmeza, sabor e valor nutritivo (Kader, 1986). Após amadurecimento do tomate, este é colhido mecanicamente e colocado em lotes acompanhados de documentos que certifiquem a sua origem e permitem a sua rastreabilidade. O tomate para indústria é distribuído pelas fábricas para começar o seu processo de transformação industrial. De forma a garantir a qualidade, segurança e a vida dos alimentos, o fruto é cuidadosamente lavado para reduzir as contaminações microbicas, sendo este um dos passos mais importantes no processamento da produção vegetal (Gil, *et al.*, 2009). Concluído este processo, o tomate é triturado e aquecido para extrair as peles e as sementes, originando o sumo de tomate que é concentrado pela evaporação da água através de vapor a vácuo. O processo de evaporação é um dos fatores que reduz o volume do tomate industrializado, permitindo a redução dos custos de transporte, de embalagens e de armazenamento. Por fim, para assegurar a segurança alimentar, o tomate industrializado é esterilizado. Atualmente, para aumentar o domínio de mercado e atrair novos consumidores, os transformadores de tomate da Europa Central estão a tentar implantar a transformação de tomates biológicos (Oliveira, 2006).

3. O Tomate Industrializado

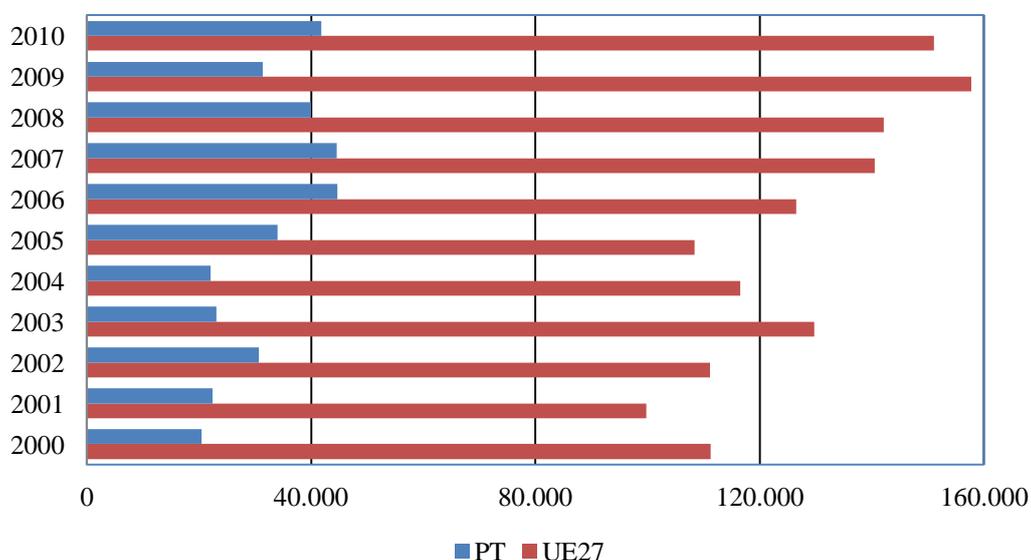
No século XX, o mercado mundial do tomate industrializado foi dominado por alguns países como sejam os Estados Unidos da América, Turquia, Itália, Grécia e Portugal. Ao longo dos anos foram entrando outros fornecedores que conseguiram conquistar uma importante capacidade industrial, como é o caso da China.

O setor do tomate industrializado é caracterizado pelo seu dinamismo e pela competitividade, implicando uma constante evolução (Oliveira, 1995). Trata-se de uma atividade que depende essencialmente do mercado internacional, encarado como exportador de quase tudo que produz. Em Portugal, a indústria agroalimentar de tomate é a terceira com maior volume de exportação, para além do vinho e da cortiça. Os países de destino

das exportações são díspares, abrangendo 42 países. A UE é o principal mercado de destino, seguida do Japão, Coreia do Sul e Médio Oriente. Ao nível da liderança de mercado, Portugal está representado pelo grupo português Sugalidal, visto como o maior grupo europeu em termos de volume de transformação de tomate na Europa e por uma das empresas do grupo Hit (maior grupo de produtos alimentares do mundo) que ocupa a terceira posição a nível mundial.

A indústria agroalimentar de tomate assume grande importância em termos económicos e sociais, devido ao contributo das suas exportações para o PIB nacional, para o valor acrescentado bruto (VAB), emprego da economia e para o crescimento das exportações portuguesas (95% da produção é exportada). Os produtos de tomate industrializado representaram em 2000 e em 2010 para Portugal, cerca de 5,5% e 4,09% das exportações totais, respetivamente. Na última década, principalmente a partir de 2005, registou-se em Portugal um aumento constante nas exportações deste produto, tendo como principais destinos de exportação, em 2010, o Reino Unido, Países Baixos e o Japão. A Figura 3 representa a evolução das exportações do tomate industrializado, em toneladas, no período de 2000 a 2010.

Figura 3: Evolução das exportações (em toneladas) do tomate industrializado na UE-27 e em Portugal – análise de 2000 a 2010



Fonte: Dados do Gabinete de Planeamento e Políticas, 2013.

No ano 2000, as exportações de Portugal representavam cerca de 18,5% em relação às exportações da UE. Enquanto que em 2010 representavam cerca de 27,7%. Durante o período de 2000 a 2010, Portugal obteve assim um crescimento das exportações de aproximadamente 104,2% e a União Europeia, obteve um crescimento, cerca de 35,8%. Portugal, no referido período, conseguiu obter uma taxa de crescimento das exportações muito superior à da União Europeia.

A evolução das exportações reflete o comportamento positivo das indústrias que constituem esta atividade, revelando uma forte resistência à crise e uma tendência exportadora responsável por uma parte importante e significativa do mercado português. A maior orientação exportadora³ foi no ano de 2002 com 80,3% (Tabela 2). A Figura 4 indica um decréscimo em 2003, 2004 e 2005, que poderá ser justificado em grande parte pelo contexto da redução dos fluxos de comércio da produção mundial. Em 2006, a produção de tomate industrializado representou uma procura externa em 78,3% à semelhança do que aconteceu em 2002.

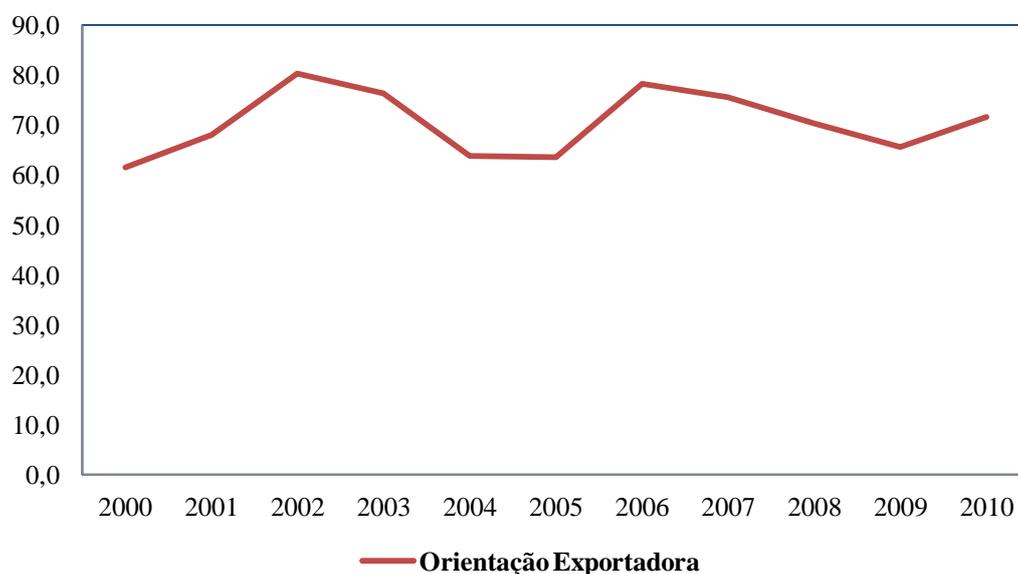
Tabela 2: Orientação Exportadora (em percentagem) do tomate industrializado em Portugal

Anos	Orientação Exportadora (%)
2000	61,6
2001	68,1
2002	80,3
2003	76,3
2004	63,8
2005	63,6
2006	78,3
2007	75,6
2008	70,3
2009	65,5
2010	71,6

Fonte: Dados do Gabinete de Planeamento e Políticas, 2013.

³ Orientação exportadora = (Exportação/Produção) x 100

Figura 4: Orientação Exportadora (em percentagem) do tomate industrializado em Portugal – análise de 2000 a 2010

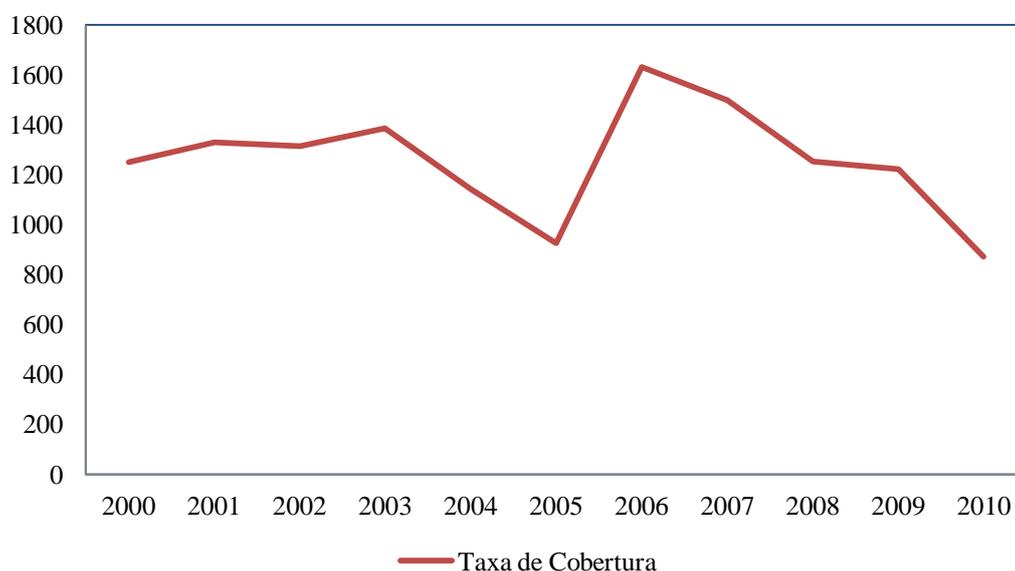


Fonte: Dados do Gabinete de Planeamento e Políticas, 2013.

O saldo da Balança Comercial de tomate industrializado, tradicionalmente positivo, tem vindo nos últimos dez anos a registar sucessivas melhorias da taxa de cobertura⁴. Em 2000, situou-se em aproximadamente 1250%, com o valor das exportações a atingir as 131 915 toneladas contra as 10 552 ton das importações. Este resultado apontou assim um saldo comercial positivo nos referidos anos, em que os valores de exportação foram superiores aos de importação em cerca de 1150% (Figura 5). Em 2010, por sua vez, a taxa de cobertura atingiu os 871%, com 192 952 ton de produto exportando e 22149 ton de produto importado. Por conseguinte, as exportações neste ano foram superiores às importações em 771% (Figura 5). Entre 2000 e 2010 as importações e as exportações variaram de forma positiva entre os 109% e 46, 27%, respetivamente. Conclusivamente, pode afirmar-se que Portugal se assume como autossuficiente, apresentando vantagem em relação a outros países exportadores, tanto no que diz respeito aos produtos de tomate como em tomate fresco (Gomes, 2003).

⁴ A Taxa de Cobertura mede a relação entre o valor exportado e o valor importado, fornecendo uma informação aproximada ao indicador “saldo da balança comercial”. Assim, esta medida é obtida pelo rácio entre as exportações e importações: $(\text{Exportações}/\text{Importações}) \times 100$.

Figura 5: Rácio da Taxa de Cobertura (em percentagem) do tomate industrializado em Portugal – análise de 2000 a 2010



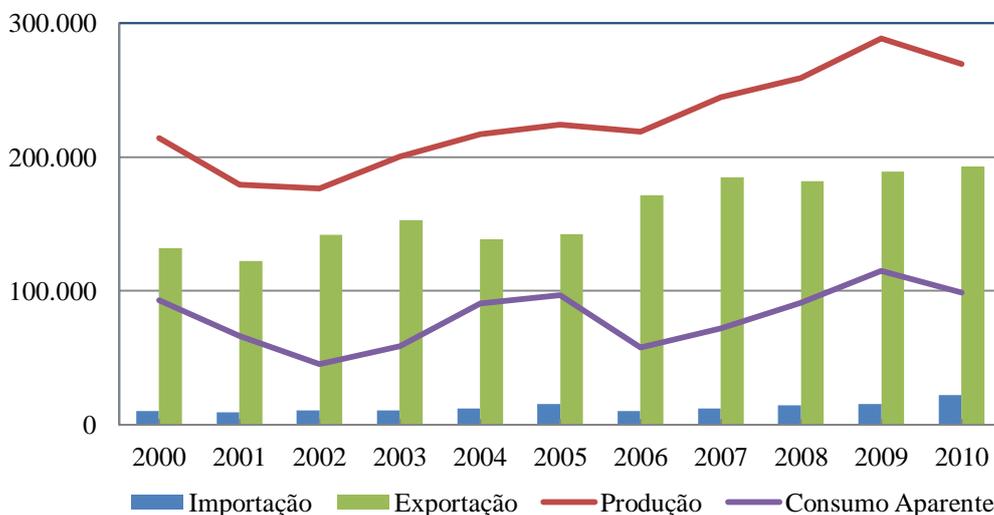
Fonte: Dados do Gabinete de Planeamento e Políticas, 2013.

Ao analisar o consumo aparente⁵, que constitui um indicador do nível de utilização deste tipo de cultura, constata-se que em 2009 se verifica um consumo de 114 899 ton tomate industrializado. O ano de menor consumo deste produto foi 2002, com 45 489 ton consumidas de tomate industrializado (Figura 6). Deste modo, observa-se que este indicador apresentou uma tendência positiva para o período em análise, traduzida numa taxa média anual de 6%.

Verifica-se também que a produção nacional não é suficiente para satisfazer a procura global de tomate industrializado, nomeadamente a que é destinada à exportação (Figura 6). Este facto justifica-se com a grande capacidade instalada de transformação de alguns produtos, entre os quais a pasta de tomate, que se tornou superior à atual capacidade produtiva nacional. O incentivo à produção de tomate industrializado é, portanto, totalmente justificado. A sua produção visa não só a satisfação da procura interna, substituído a necessidade de importar, mas também a procura externa. Assim, verifica-se um conjunto de condições favoráveis ao desenvolvimento das relações entre a produção e a indústria numa base contratual, para a obtenção de aumentos da produtividade e os ganhos acrescidos de quota de mercado, em suma de uma forte consolidação do sector português a nível internacional.

⁵ O Consumo Aparente é um indicador do nível de utilização de um determinado tipo de produto/serviço. Este indicador aborda, em particular, dois aspetos: o consumo anual aparente de um produto/serviço e a intensidade do consumo de um produto/serviço: Produção + Importação – Exportação.

Figura 6: Produção, Exportação, Importação e Consumo Aparente (em toneladas) do tomate industrializado – análise de 2000 a 2010



Fonte: Dados do Gabinete de Planeamento e Políticas, 2013.

No que diz respeito à estimação da função de produção existem estudos para o setor das hortícolas (Iráizoz *et al.*, 2003, Mohammadi e Omid, 2010) mas não foram encontrados trabalhos para o sector do tomate. Em relação à estimação da função oferta, não foi encontrado por nós qualquer estimação para o sector primário.

4. Fundamentos Microeconómicos

4.1. Função de Produção

A função de produção representa o *output* máximo caracterizado por y que se pode obter a partir de determinadas quantidades de fatores produtivos representado pelo vetor $x_i(x_1, x_2, \dots, x_n)$: $f(x_1, x_2, \dots, x_n) = y$. Esta função reflete a possibilidade de várias combinações de *inputs* para que as empresas conseguissem produzir determinadas quantidades de *output*, num determinado período de tempo.

Supondo dois fatores x_1 e x_2 , a função de produção habitualmente apresentada é a função *Cobb-Douglas* que a seguir se apresenta

$$f(x_1, x_2) = x_1^a x_2^b$$

onde os parâmetros a e b representam as elasticidades do fator produtivo em relação à produção y , tal que $0 < a < 1$, $0 < b < 1$, com x_1 e $x_2 > 0$.

4.2. Função Oferta

A função oferta de uma indústria representa o somatório da função oferta de todas as empresas individuais. Seja $y_i(\mathbf{p}, \mathbf{w})$ a função oferta de cada empresa (i) numa indústria com m empresas, então a função oferta da indústria é dada por:

Equação 1

$$Y_p = \sum_{i=1}^m y_i(\mathbf{p}, \mathbf{w}_1, \mathbf{w}_2),$$

onde \mathbf{p} é o preço do *output* e \mathbf{w}_1 e \mathbf{w}_2 são os preços dos fatores x_1 e x_2 .

Quando uma empresa se encontra no curto-prazo, ela tem de garantir a sua sustentabilidade económica, de forma a recuperar os custos variáveis através das vendas do produto final de maneira que $\mathbf{p} \geq CVm \hat{e}_{\min y_i}$ (o designado limiar de encerramento). No longo-prazo, a empresa tem de garantir a sua sustentabilidade económica, de forma a recuperar os custos variáveis através das vendas do produto final de maneira que $\mathbf{p} \geq Cm \hat{e}_{\min y_i}$ (o limiar de rentabilidade).

Partindo da função de produção *Cobb-Douglas*, considerando \mathbf{p} o preço do *output* de uma empresa *price taker* e \mathbf{w}_1 e \mathbf{w}_2 o preço dos *inputs* (x_1, x_2), o lucro da empresa é dado por:

$$\pi = \mathbf{p} f(x_1, x_2) - \mathbf{w}_1 x_1 - \mathbf{w}_2 x_2$$

O objetivo da empresa é maximizar o seu lucro. Das condições de primeira ordem obtém-se:

Equação 2

$$\mathbf{p} \frac{\partial f(x_1^*, x_2^*)}{\partial x_1} - \mathbf{w}_1 = 0 \Leftrightarrow \mathbf{p} a x_1^{a-1} x_2^b - \mathbf{w}_1 = 0$$

Equação 3

$$\mathbf{p} \frac{\partial f(x_1^*, x_2^*)}{\partial x_2} - \mathbf{w}_2 = 0 \Leftrightarrow \mathbf{p} b x_1^a x_2^{b-1} - \mathbf{w}_2 = 0$$

Multiplicando as equações por x_1 e x_2 , respetivamente, vem:

Equação 4

$$\mathbf{p} a x_1^a x_2^b - \mathbf{w}_1 x_1 = 0$$

Equação 5

$$\mathbf{p} b x_1^a x_2^b - \mathbf{w}_2 x_2 = 0$$

Usando $y = x_1^a x_2^b$ para identificar o nível de produção, reescrevemos as expressões:

Equação 6

$$pay = w_1x_1$$

Equação 7

$$pby = w_2x_2$$

Resolvendo as expressões em ordem x_1 e x_2 , obtém-se a quantidade procurada de cada fator produtivo:

Equação 8

$$x_1^* = \frac{apy}{w_1}$$

Equação 9

$$x_2^* = \frac{bpy}{w_2}$$

Inserindo a quantidade procurada de cada fator, (8) e (9), na função de produção *Cobb-Douglas*, obtém-se:

Equação 10

$$\left(\frac{pay}{w_1}\right)^a \left(\frac{pby}{w_2}\right)^b = y$$

Ou seja, a **função oferta** da empresa é representada pela equação (11)

Equação 11

$$y = \left(\frac{pa}{w_1}\right)^a \left(\frac{pb}{w_2}\right)^b y^{a+b} \Leftrightarrow y = \left(\frac{pa}{w_1}\right)^{\frac{a}{1-a-b}} \left(\frac{pb}{w_2}\right)^{\frac{b}{1-a-b}}$$

Fazendo uma análise estática comparada relativamente a p , w_1 e w_2 , obtém-se o seguinte:

$$\frac{\partial y}{\partial p} > 0$$

$$\frac{\partial y}{w_1} < 0$$

$$\frac{\partial y}{w_2} < 0$$

As funções que se pretendem estimar, obtêm-se a partir da logaritmização da função de produção *Cobb-Douglas* e da função oferta da empresa.

Função de produção:

Equação 12

$$y = CK^aL^b \Rightarrow$$

$$\log y = \log C + a \log K + b \log L$$

Função oferta:

Equação 13

$$y = \left(\frac{pa}{w_1}\right)^{\frac{a}{1-a-b}} \left(\frac{pb}{w_2}\right)^{\frac{b}{1-a-b}} \Rightarrow$$

$$\log y = \frac{a}{1-a-b} \log \frac{P^a}{w_1} + \frac{b}{1-a-b} \log \frac{P^b}{w_2}$$

$$= \frac{a}{1-a-b} (a \log P - \log w_1) + \frac{b}{1-a-b} (b \log P - \log w_2)$$

III. Análise Empírica

Este trabalho tem como objetivo estimar duas funções, uma função oferta e uma função de produção, das empresas de tomate industrializado em Portugal. Para isso, assume-se o mercado de concorrência perfeita.

A função de produção é definida pelas variáveis: produção de tomate industrializado, produção de tomate para indústria, número de trabalhadores/ OP's no tomate para indústria e a superfície agrícola utilizada pelo tomate para indústria. A função oferta é determinada pelas variáveis: produção de tomate industrializado, preço real do tomate industrializado, preço real da mão-de-obra industrial e a média aritmética da taxa de rendibilidade de Obrigações do Tesouro.

A fim de ser alcançado o objetivo, optou-se por utilizar o modelo de regressão linear múltipla, em séries temporais, e o modelo de cointegração com aplicação do teste *Johansen*.

1. Dados

Os dados utilizados são do Instituto Nacional de Estatísticas (INE), em particular da base de dados Estatísticas Agrícolas, do Instituto de Financiamento da Agricultura e Pescas (IFAP), do PORDATA – Contas Nacionais e Banco de Portugal. O período analisado é de 1997-2011 e os dados são anuais.

2. Variáveis

As variáveis utilizadas são agrupadas em fatores produtivos, que explicam a função de produção e em preços que explicam a função oferta. A variável *input* Terra foi introduzida como variável explicativa da função de produção uma vez que, o cultivo de tomate em Portugal se destina maioritariamente à indústria. Não há exportação relevante de tomate fresco nem a sua importação é significativa para a indústria. Desta forma, a terra constitui um importante *input* (ainda que indireto) na produção de tomate industrializado. O *input* Trabalho foi introduzido como variável explicativa da função de produção uma vez que o cultivo de tomate para indústria é realizado e controlado pelos produtores das OP's. Na Tabela 3 e 4 estão descritas as variáveis independentes e a variável dependente utilizada.

Tabela 3: Função de Produção – Descrição das variáveis

Função de Produção			
Variáveis		Descrição	Fonte
Variável dependente	<u>TI</u>	Produção de tomate industrializado expressa em toneladas para o período de 1997 a 2011	INE
Variáveis independentes	<u>T</u>	<i>Input</i> Matéria-prima - Produção de tomate para indústria expressa em toneladas para o período de 1997 a 2011	INE
	<u>SAU</u>	<i>Input</i> Terra - Superfície Agrícola Utilizada expressa em hectares para o período de 1997 a 2011	INE
	<u>MO</u>	<i>Input</i> Trabalho e Capital - Número de produtores/OP's de tomate para indústria para o período de 1997 a 2011	IFAP

Tabela 4: Função Oferta – Descrição das variáveis

Função Oferta			
Variáveis		Descrição	Fonte
Variável dependente	<u>TI</u>	Produção de tomate industrializado expressa em toneladas para o período de 1997 a 2011	INE
Variáveis independentes	<u>PTI</u>	Preço real do tomate industrializado expresso em euros para o período de 1997 a 2011 (base: 2006)	INE
	<u>PMO</u>	Preço real da mão-de-obra industrial expresso em euros para o período de 1997 a 2011 (base: 2006)	PORDATA
	<u>TXJ</u>	Média aritmética da taxa de juro real expressa em percentagem para o período de 1997 a 2011 (base:2006)	Banco de Portugal

Na função de produção, a variável número de produtores/OP's de tomate para indústria é usada como uma *proxy* dos fatores trabalho e capital.

Na função oferta, a variável preço real do tomate industrializado foi obtida através da divisão das vendas de tomate industrializado (em euros) pela quantidade vendida do mesmo (em toneladas) originando o preço do tomate industrializado. Usando o deflator do PIB, da base de dados PORDATA, fez-se a divisão do preço do tomate industrializado (em euros) pelo deflator do PIB (em percentagem) para obter as variáveis em valores reais.

A variável preço real da mão-de-obra industrial não é referida especificamente aos trabalhadores que compõem o setor do tomate industrializado, mas sim aos trabalhadores das indústrias alimentares, das bebidas e do tabaco. Assim, o preço real da mão-de-obra industrial é obtido através da divisão entre o custo de trabalho por unidade produzida (em euros) e o deflator do PIB (em percentagem).

A taxa de juro é uma média aritmética simples da taxa de rendibilidade de Obrigações do Tesouro, à taxa fixa, por prazo residual de dois anos a dividir pelo deflator do PIB (em percentagem). Esta variável é utilizada devido aos custos anuais elevados das matérias-primas, as indústrias de tomate são obrigadas a recorrer a empréstimos bancários de curto-prazo.

3. Análise econométrica

No modelo de regressão linear múltipla as variáveis em estudo devem ser consideradas como resultado de processos aleatórios, como constituindo um processo estocástico (Wooldridge, 2002). Duas ou mais variáveis dizem-se cointegradas quando as combinações de séries não estacionárias formarem um vetor de coeficientes que gerem resíduos estacionários, o que significa que as séries ao longo do tempo têm uma tendência estocástica comum. As séries não estacionárias são, então, designadas por integradas de ordem 1 (I(1)), enquanto que as séries estacionárias são designadas por integradas de ordem 0 (I(0)) (Wooldridge, 2002). Abordagem de *Johansen* identifica o número de relações de cointegração que existe entre o conjunto de séries. Estas relações de cointegração mostram-nos o equilíbrio de longo-prazo das variáveis, isto é, os valores para os quais as variáveis convergem no longo-prazo (Wooldridge, 2002).

A equação estimada da função de produção logaritmicada é dada por:

Equação 14

$$\log TI_t = \beta_0 + \beta_1 \log MO_t + \beta_2 \log SAU_t + \beta_3 \log T_t + \mu_{it}, \quad t = 1, 2, \dots, 15$$

e a equação estimada vem da função oferta logaritmicada:

Equação 15

$$\log TI_t = \beta_0 + \beta_1 \log PTI_t + \beta_2 \log PMO_t + \beta_3 \log TXJ_t + \mu_{it}, \quad t = 1, 2, \dots, 15$$

4. Resultados

4.1. Função de produção

Os resultados da regressão linear múltipla para as séries estacionárias são apresentados na Tabela 5 (Anexo I) demonstrando que o coeficiente da variável superfície agrícola utilizada é estatisticamente significativo para um nível de significância de 10% e apresenta uma relação negativa com a produção de tomate industrializado.

No entanto, os coeficientes das variáveis número de produtores/OP's e produção de tomate para indústria apresentam uma relação positiva com a variável dependente, sendo estatisticamente significativo para um nível de significância de 1% e estatisticamente não significativo, respectivamente.

O coeficiente de determinação, R^2 , é de 0,533274, indicando que 53,33% das variações da variável produção de tomate industrializado são explicadas pelo modelo, em torno da sua média amostral. Este modelo é estatisticamente significativo para um nível de significância de 5% e não existe evidência de autocorrelação (teste *Durbin-Watson*).

Através do teste *White*, podemos concluir que existe homocedasticidade nos resíduos. Após a análise das correlações das variáveis, estas são apresentadas numa análise descritiva dos dados da Tabela 6 (Anexo I), onde aparamos, que no geral, as variáveis apresentam quase uma correlação mínima linear, positiva e negativa, indicando a não existência de multicolinearidade entre as variáveis.

Na regressão linear múltipla para as séries não estacionárias, Tabela 5 (Anexo I), foi introduzida uma variável tendência, sendo esta estatisticamente significativa para um nível de significância de 1%. O coeficiente de determinação, R^2 , é de 0,903120, indicando que 90,31% das variações da variável produção de tomate industrializado são explicadas pelo modelo, em torno da sua média amostral. O modelo, com a introdução da variável tendência, é estatisticamente significativo a um nível de significância de 1% e não existe evidência de autocorrelação (teste *Durbin-Watson*).

Através do teste *White*, podemos concluir que existe homocedasticidade nos resíduos. Pela análise das correlações das variáveis (Tabela 7, Anexo I) podemos concluir que as variáveis apresentam quase uma correlação mínima linear, positiva e negativa, indicando a não existência de multicolinearidade entre as variáveis.

A análise dos resultados do teste *Johansen* permite-nos concluir, que existe vetores de cointegração quando aplicamos o teste *Trace* para o modelo apresentado. Assim, podemos concluir que para *lag* 0, temos dois vetores de cointegração, enquanto para o *lag* 1 temos também dois vetores de cointegração. A Tabela 9 (Anexo I) diz respeito às equações de longo-prazo correspondentes a estes vetores e as suas estimativas relativamente aos coeficientes que representam as elasticidades de longo-prazo em relação às variáveis independentes. Para o *lag* 0, podemos observar que o coeficiente da variável número de produtores/OP's apresenta um sinal esperado negativo e os coeficientes das variáveis superfície agrícola utilizada e produção de tomate para indústria apresentam um valor esperado positivo. Para o *lag* 1, podemos verificar que o coeficiente da variável superfície agrícola utilizada é negativo e os coeficientes das variáveis número de produtores/OP's e produção de tomate para indústria são positivos.

4.2. Função oferta

Os resultados da regressão linear múltipla para as séries estacionárias são apresentados na Tabela 10 (Anexo I) demonstrando que o coeficiente da variável média aritmética da taxa de juro real é estatisticamente não significativo e apresenta uma relação negativa com a produção de tomate industrializado.

Os coeficientes das variáveis preço real do tomate industrializado e preço real da mão-de-obra industrial apresentam uma relação positiva com a produção de tomate industrializado, sendo estatisticamente não significativos.

O coeficiente de determinação, R^2 , é de 0,199818, indicando que 19,98% das variações da variável produção de tomate industrializado são explicadas pelo modelo, em torno da sua média amostral. Este modelo é estatisticamente não significativo e nada se pode concluir acerca da existência de autocorrelação nos resíduos (teste *Durbin-Watson*).

Através do teste *White*, podemos concluir que existe homocedasticidade nos resíduos. Após a análise das correlações das variáveis, estas são apresentadas numa análise descritiva dos dados da Tabela 11 (Anexo I), onde sustentamos, que no geral, as variáveis apresentam quase uma correlação mínima linear, positiva e negativa, indicando a não existência de multicolinearidade entre as variáveis.

Na regressão linear múltipla para as séries não estacionárias, Tabela 10 (Anexo I), foi introduzida uma variável tendência, sendo esta estatisticamente significativa para um nível de significância de 1%. O modelo, com a introdução da variável tendência, é estatisticamente significativo a um nível de significância de 1% e não existe evidência de autocorrelação (teste *Durbin-Watson*). Através do teste *White*, podemos concluir que existe homocedasticidade nos resíduos. Pela análise das correlações das variáveis (Tabela 12, Anexo I) podemos concluir que as variáveis apresentam quase uma correlação mínima linear, positiva e negativa, indicando a não existência de multicolinearidade entre as variáveis.

A análise dos resultados do teste *Johansen* permite-nos concluir que, existe vetores de cointegração quando aplicamos o teste *Trace* para o modelo apresentado. Assim, podemos concluir que para *lag* 0, não temos vetores de cointegração, enquanto para o *lag* 1 temos três vetores de cointegração. A Tabela 13 (Anexo I) diz respeito às equações de longo-prazo correspondentes a estes vetores e as suas estimativas relativamente aos coeficientes que representam as elasticidades de longo-prazo em relação às variáveis independentes. Para o *lag* 0, podemos observar que o coeficiente da variável preço real da mão-de-obra industrial apresenta um sinal esperado positivo e os coeficientes das variáveis preço real do tomate industrializado e média aritmética da taxa de juro real apresentam um valor esperado negativo. Para o *lag* 1, podemos verificar que os coeficientes das variáveis preço real do tomate industrializado, preço real da mão-de-obra agrícola e a média aritmética da taxa de juro real apresentam valores positivos.

IV. Conclusão e discussão

O presente estudo teve como objetivo explorar o conhecimento de um dos setores mais importantes da Economia Portuguesa através da estimação de uma função de produção e oferta, do tomate industrializado em Portugal. Para tal, foi realizada uma análise estatística exploratória sobre o tomate para indústria e tomate industrializado e uma análise econométrica da função de produção e função oferta. Utilizaram-se dados anuais entre 1997 e 2011. As variáveis, que explicam a função de produção, resumem-se à produção de tomate para indústria, ao número de produtores/OP's e à superfície agrícola utilizada. Na função oferta, usou-se o preço real do tomate industrializado, o preço real da mão-de-obra industrial e a média aritmética da taxa de rendibilidade de Obrigações do Tesouro. Para este fim, realizou-se o modelo de regressão linear múltipla, em séries temporais, e de cointegração, com aplicação do teste *Johansen*.

Através dos resultados obtidos pela regressão linear múltipla em séries estacionárias, para a função de produção, podemos concluir que a superfície agrícola utilizada apresenta uma relação inversa com a produção de tomate industrializado. Isto confirma que por vezes, mesmo que a superfície agrícola utilizada aumente, a produção de tomate para indústria pode diminuir. Esta conclusão pode ser explicada por fatores edafo-climáticos que ocorrem durante a época de campanha, levando Portugal a recorrer às importações de produtos.

Os resultados da regressão linear múltipla em séries não estacionárias com a presença de uma variável tendência, indicam que existe uma relação inversa com o número de produtores/OP's e a produção de tomate industrializado. Esta ideia pode ser suportada através da análise estatística realizada no capítulo de revisão de literatura, que mostra que à medida que o número de OP's diminui a produção de tomate industrializado pode, por vezes aumentar. Os resultados obtidos pelo teste de *Johansen* para *lag* 0 estão em conformidade com os resultados obtidos na regressão linear múltipla para séries não estacionárias e para *lag* 1 em concordância com as estimações da regressão linear múltipla em séries estacionárias.

Pela observação dos resultados obtidos pela regressão linear múltipla em séries estacionárias, para a função oferta podemos concluir que a média aritmética da taxa de juro real tem um impacto negativo na produção de tomate industrializado. Esta relação carrega os custos anuais elevados das matérias-primas, obrigando o setor a recorrer a empréstimos bancários de curto-prazo com elevadas taxas de juro.

Ao introduzir-se a variável tendência na regressão linear múltipla em séries não estacionárias, depara-se que a variável média aritmética da taxa de juro real continua a ter um impacto negativo na variável dependente. Estes resultados são o inverso dos obtidos pelo teste de *Johansen* em *lag* 1. Estes dados verificam-se num setor altamente competitivo presente num mercado de concorrência perfeita, em que os preços não crescem de modo a evitar o aumento das importações (Bernal e Thilmany, 2003).

Ao realizar-se o modelo econométrico tanto para a função de produção como para a função oferta, verifica-se que por vezes os sinais não estão de acordo com a teoria apresentada. Este facto pode ser justificado pelo sector analisado. O sector em causa apesar de funcionar em mercados internacionais

competitivos, está sujeito a um elevado nível de regulação e recebe também diversas subvenções que podem distorcer as relações económicas teóricas.

A estimação do modelo da função de produção e da função oferta tem como objetivo avaliar o impacto dos fatores produtivos e dos preços na produção de tomate industrializado, sendo uma mais-valia para a agricultura e para as indústrias agroalimentares.

Com este trabalho foi possível dar a conhecer uma das culturas mais importantes em termos económicos e sociais, não só pelo contributo das suas exportações para o PIB nacional, como para o valor acrescentado bruto (VAB) e para o emprego da economia bem como pelo contributo dado ao crescimento das exportações portuguesas. Deste modo, a cultura de tomate é uma das mais rentáveis do ponto de vista agrícola, mas também é considerada aquela que tem maior investimento inicial e maior risco. Mesmo assim, perante um país com pequena dimensão e algumas circunstâncias estruturalmente restritas, o setor do tomate industrializado consegue competir no mercado mundial com fortes mercados do setor, possuindo indicadores que o colocam ao nível dos melhores. Além de ter um impacto positivo na economia, muitos estudos revelam que o tomate industrializado é um bom indicador nutricional devido ao seu teor em licopeno, que é um carotenoide que reduz o risco de diversas doenças.

Este estudo teve algumas limitações, tanto na recolha de informação como na recolha de dados. Em Portugal são escassos os dados e com pouca qualidade. Constatou-se inclusivamente que algumas entidades apresentaram falta de interesse e cooperação para eventuais estudos sobre o setor.

V. Referências

- Ahmed, L., Diana, A., Rico, D. & Ryan, C. (2012). Extending the shelf life of fresh-cut tomato using by-product from cheese industry. *Journal of Food Processing and Preservation*, 36(2), 141-151.
- Antle, J., Capalbo, S. & Crissman, C. (1994). Econometric production models with endogenous input timing: an application to Ecuadorian potato production. *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 19(1), 1-18.
- Arfini, F., Donati, M. & Giacomini, C. (2007). Possible impact of the new fruit and vegetable common market organisation reform on the industrial tomato supply chain in the Italy. *Department of Economics, University of Parma (Italy)*.
- Banco Espírito Santo. (2013). Setor primário português: breve caracterização.
- Bernal, L., & Thilmany, D. (2003). Price relationships among North American fresh tomato markets: a comparison between Mexican and U.S. markets. *International Food and Agribusiness Management Review*, 5(3).
- Clinton, S. (1998). Lycopene: chemistry, biology, and implications for human health and disease. *Nutrition Review*, 56(2), 35-51.
- Costa, J. & Heuvelink, E. (2005). Introduction: the tomato crop and industry. *Crop Production Science in Horticulture, Tomatoes*, (13), 1-19.
- Cordovil, F., Dimas, B., Alves, R. & Baptista, D. (2004). A política agrícola e rural comum e a União Europeia: factos e políticas, futuro e opções. *São João do Estoril: Principia*.
- Cunha, A. (2000). A política agrícola comum e o futuro do mundo rural. *Lisboa: Plátano Edições Técnicas*.
- Gabinete de Planeamento e Políticas (2013). Ficha de internacionalização: tomate para indústria. *Globalagrimar*.
- Gil, M., Selma, M., Gálvez, F. & Allende, A. (2009). Fresh-cut product sanitation and wash water disinfection: problems and solutions. *International Journal of Food Microbiology*, 134(1-2), 37-45.
- Gomes, M. (2003). Portugal tomatoes and products annual 2003. *Foreign Agricultural Service/USDA, Global Agriculture Information Network, (PO3011)*.
- Iráizoz, B., Rapún, M. & Zabaleta, I. (2003). Assessing the technical efficiency of horticultural production in Navarra, Spain. *Agricultural Systems*, 78(3), 387-403.
- Kader, A. (1986). Effects of postharvest handling procedures on tomato quality. *International Society for Horticultural Science, Acta Horticultrae* (190).
- Macua, J., Lahoz, I., Garnica, J., Calvillo, S., Zúnica, J. & Santos, A. (2007). Tomate de industria. *Navarra Agraria, Campanã 2006*.

- Mayne, S. (1996). Beta-carotene, carotenoids, and disease prevention in human. *The FASEB Journal*, 10(7), 690-701.
- Mohammadi, A. & Omid, M. (2010). Economical analysis and relation between energy inputs and yield of greenhouse cucumber production in Iran. *Applied Energy*, 87(1), 191-196.
- Moresi, M. & Liverotti, C. (1982). Economic study of tomato paste production. *International Journal of Food Science & Technology*, 17(2), 177-192.
- Pinto, A., Fragata, A. & Martins, V. (2008). Produção de tomate para indústria: suas organizações e práticas para a promoção da qualidade e do ambiente. *Revista de Ciências Agrárias*, 31(1), 36-43.
- Oliveira, M. (1995). A competitividade da indústria do tomate em Portugal – aplicação dos paradigmas da competitividade numa indústria agroalimentar. *Universidade Técnica de Lisboa*.
- Oliveira, M. (2006). The evolution of the portuguese processed tomato sector: situation and prospects on the global market. *New Medit*, 5(1), 38-46.
- Oliveira, M. (2008). The Portuguese tomato processing sector: market structure, concentration and firm behavior. *New Medit*, 7(2), 23-30.
- Rickard, B. & Sumner, D. (2011). Was there policy “reform”? Evolution of EU domestic support for processed fruits and vegetables. *Food Policy*, 36(3), 438-449.
- Toma, R., Frank, G., Nakayama, K. & Tawfik, E. (2008). Lycopene content in raw tomato varieties and tomato product. *Journal of FoodService*, 19(2), 127-132.
- Varian, H. (1992). Microeconomic Analysis. *EUA: Norton International Student Edition, Third edition*.
- Wooldridge, J. (2002). Introductory Econometrics: a modern approach. *Canada: South Western Cengage Learning, Second edition*.

Sites utilizados:

Sugalidal. Indústrias de Alimentação SA. Consultado a 09 de Abril de 2013. www.sugalidal.pt.

VerPortugal (2012). AIT: Portugal é o quinto maior exportador mundial de produtos de tomate. Consultado a 04 de Junho de 2013. <http://www.verportugal.net/lisboa/Lisboa/Entrevistas/AIT-Portugal-e-o-quinto-maior-exportador-mundial-de-produtos-de-tomate=005286>.

Anexo I

Tabela 5: Estimativa da equação para a função de produção – regressão linear múltipla – dados anuais, 1997-2011

Variáveis (VD=Produção de tomate industrializado)	Coefficiente Estimado	T-estatístico	P-valeu	Ordem de Integração
Modelo OLS Séries estacionárias				
Constante	0,073284	2,950669	0,0145**	
Nº de produtores/OP's	0,079770	3,210291	0,0093***	I(1)
Superfície Agrícola Utilizada	-0,259872	-1,817615	0,0992*	I(1)
Produção de tomate para indústria	0,077378	0,467506	0,6502	I(1)
Nº de observações	14			
R-Quadrado	0,533274			
Probabilidade (Teste F)	0,046800**			
Probabilidade (Teste Qi-Quadrado)	0,1737			
Teste Durbin-Watson	1,788403			
Modelo OLS Séries não estacionárias				
Constante	11,23538	2,807754	0,0185**	
Tendência	0,049693	3,296281	0,0081***	
Nº de produtores/OP's	0,022755	0,870230	0,4046	NE
Superfície Agrícola Utilizada	-0,097076	-0,475487	0,6447	NE
Produção de tomate para indústria	0,108233	0,505792	0,6240	NE
Nº de observações	15			
R-Quadrado	0,903120			
Probabilidade (Teste F)	0,000047***			
Probabilidade (Teste Qi-Quadrado)	0,1896			
Teste Durbin-Watson	1,831940			

Nota: Obs.: *** Denota significativa ao nível de 1%, ** nível de 5%, * nível de 10%.

Tabela 6: Correlação das variáveis explicativas para a função de produção – modelo de regressão linear múltipla – séries estacionárias

Correlação entre variáveis	Produção de tomate industrializado	Nº de produtores	Superfície Agrícola Utilizada	Produção de tomate para indústria
Produção de tomate industrializado	1	0,540701	-0,146608	0,221311
Nº de produtores/OP's	0,540701	1	0,498799	-0,130668
Superfície Agrícola Utilizada	-0,146608	0,498799	1	-0,428240
Produção de tomate para indústria	0,221311	-0,130668	-0,428240	1

Tabela 7: Correlação das variáveis explicativas para a função de produção – modelo de regressão linear múltipla – não séries estacionárias

Correlação entre variáveis	Produção de tomate industrializado	Nº de produtores	Superfície Agrícola Utilizada	Produção de tomate para indústria
Produção de tomate industrializado	1	-0,702718	0,124353	0,763175
Nº de produtores/OP's	-0,702718	1	0,298723	-0,471588
Superfície Agrícola Utilizada	0,124353	0,298723	1	0,034968
Produção de tomate para indústria	0,763175	-0,471588	0,034968	1

Tabela 8: Teste de raízes unitárias *Dickey – Fuller* para a função de produção

Teste de raízes unitárias Dickey – Fuller (com constante)	T-estatístico	P-valeu	Ordem de Integração	Nº de Lag
Produção de tomate industrializado	0,615888	0,9823	I (0)	3
Produção de tomate industrializado	-5,462387	0,0016	I (1)	2
Nº de produtores/OP's	-2,446665	0,1506	I (0)	2
Nº de produtores/OP's	-22,21582	0,0001	I (1)	3
Superfície Agrícola Utilizada	-2,354618	0,1712	I (0)	1
Superfície Agrícola Utilizada	-5,534902	0,0009	I (1)	0
Produção de tomate para indústria	-2,185013	0,2190	I (0)	0
Produção de tomate para indústria	-3,566204	0,0295	I (1)	3

Tabela 9: Resultado para o teste de *Johansen* da função de produção - cointegração

Nº de Lags	0	1
Eigenvalue1	0,933100	0,999512
Eigenvalue2	0,876091	0,840868
Eigenvalue3	0,354618	0,525458
Eigenvalue4	0,209087	0,173439
H ₀ : r=0	76,51348	135,1804
P-valeu	0,0000	0,0000
H ₀ : r≤1	38,64965	36,06083
P-valeu	0,0037	0,0083
H ₀ : r≤2	9,414724	12,16653
P-valeu	0,3284	0,1491
H ₀ : r≤3	3,283947	2,476265
P-valeu	0,0700	0,1156
Nº de observações	14	13
Log likelihood	28,68394	84,90100
Produção de tomate industrializado	1	1
Nº de produtores/OP's	-0,072454	0,092628
Superfície Agrícola Utilizada	0,469300	-2,503064
Produção de tomate para indústria	0,806991	2,212752

Tabela 10: Estimativa da equação para a função oferta – regressão linear múltipla – dados anuais, 1997-2011

Variáveis (VD=Produção de tomate industrializado)	Coefficiente Estimado	T-estatístico	P-valeu	Ordem de Integração
Modelo OLS				
Séries estacionárias				
Constante	0,037540	1,267226	0,2338	
Preço real do tomate industrializado	0,046303	1,278925	0,2298	I(1)
Preço real da mão-de-obra industrial	0,181129	0,782794	0,4519	I(1)
Média aritmética da taxa de juro real	-0,022816	-0,265940	0,7957	I(1)
Nº de observações	14			
R-Quadrado	0,199818			
Probabilidade (Teste F)	0,506011			
Probabilidade (Teste Qi-Quadrado)	0,4990			
Teste Durbin-Watson	2,709017			
Modelo OLS				
Séries não estacionárias				
Constante	11,85590	43,45492	0,0000***	
Tendência	0,041358	7,064859	0,0000***	
Preço real do tomate industrializado	0,026951	0,788572	0,4487	NE
Preço real da mão-de-obra industrial	0,039039	0,233838	0,8198	NE
Média aritmética da taxa de juro real	-0,001360	-0,015411	0,9880	NE
Nº de observações	15			
R-Quadrado	0,892840			
Probabilidade (Teste F)	0,000077***			
Probabilidade (Teste Qi-Quadrado)	0,2340			
Teste Durbin-Watson	1,997889			

Nota: Obs.: *** Denota significativa ao nível de 1%, ** nível de 5%, * nível de 10%

Tabela 11: Correlação das variáveis explicativas para a função oferta – modelo de regressão linear múltipla – séries estacionárias

Correlação entre variáveis	Produção de tomate industrializado	Preço real do tomate industrializado	Preço real da mão-de-obra industrial	Média aritmética da taxa de juro anual Euribor
Produção de tomate industrializado	1	0,388302	0,199658	-0,090916
Preço real do tomate industrializado	0,388302	1	-0,022074	-0,240811
Preço real da mão-de-obra industrial	0,199658	-0,022074	1	0,345927
Média aritmética da taxa de juro real	-0,139179	-0,240811	0,345927	1

Tabela 12: Correlação das variáveis explicativas para a função oferta – modelo de regressão linear múltipla – séries não estacionárias

Correlação entre variáveis	Produção de tomate industrializado	Preço real do tomate industrializado	Preço real da mão-de-obra industrial	Média aritmética da taxa de juro real
Produção de tomate industrializado	1	0,518448	-0,102685	-0,527509
Preço real do tomate industrializado	0,518448	1	-0,164529	-0,595085
Preço real da mão-de-obra industrial	-0,102685	-0,164529	1	0,464502
Média aritmética da taxa de juro real	-0,527509	-0,595085	0,464502	1

Tabela 13: Teste de raízes unitárias *Dickey – Fuller* para a função oferta

Teste de raízes unitárias Dickey – Fuller (com constante)	T-estatístico	P-valeu	Ordem de Integração	Nº de Lag
Produção de tomate industrializado	0,615888	0,9823	I (0)	3
Produção de tomate industrializado	-5,462387	0,0016	I (1)	2
Preço real do tomate industrializado	-2,594530	0,1170	I (0)	0
Preço real do tomate industrializado	-5,111573	0,0017	I (1)	0
Preço real da mão-de-obra industrial	-1,795980	0,3668	I (0)	0
Preço real da mão-de-obra industrial	-3,157461	0,0469	I (1)	0
Média aritmética da taxa de juro real	-3,021623	0,0571	I (0)	0
Média aritmética da taxa de juro real	-4,958565	0,0022	I (1)	0

Tabela 14: Resultado para o teste de *Johansen* da função oferta – cointegração

Nº de Lags	0	1
Eigenvalue1	0,821853	0,992360
Eigenvalue2	0,399271	0,935108
Eigenvalue3	0,389066	0,409332
Eigenvalue4	0,201522	0,333372
H ₀ : r=0	41,33598	111,0376
P-valeu	0,1782	0,0000
H ₀ : r≤1	17,18397	47,67172
P-valeu	0,6264	0,0002
H ₀ : r≤2	10,04940	12,11630
P-valeu	0,2769	0,1514
H ₀ : r≤3	3,150663	5,271794
P-valeu	0,0759	0,0217
Nº de observações	14	13
Log likelihood	11,63116	40,71453
Produção de tomate industrializado	1	1
Preço real do tomate industrializado	-0,203453	-0,079601
Preço real da mão-de-obra industrial	0,773443	-4,740247
Média aritmética da taxa de juro real	-1,344434	-8,25560