

Agroforum

Revista da Escola Superior Agrária de C. Branco
N.º 38 | ANO 23 | 2017 | Preço: 2€





Publicação Semestral
Ano 23, n.º 38
Julho, 2017

Diretor
Celestino Almeida

Editor Científico
Presidente do Conselho Técnico Científico
João Paulo Batista Carneiro

Editor, Redação e Sede
Escola Superior Agrária do
Instituto Politécnico de C. Branco
Quinta da Srª de Mércules
6001- 909 CASTELO BRANCO
Telef.: 272339900
Fax.: 272339901
Email:
agroforum@ipcb.pt
tmlc@ipcb.pt
erodrigues@ipcb.pt

www.ipcb.pt/ESA/index.php/agroforum

Conselho Redatorial
Teresa Marta Lupi O. Caldeira
Maria Eduarda Rodrigues

Conceção e execução gráfica
Tomás Monteiro

Impressão e Acabamentos
Serviços Gráficos IPCB

Tiragem
500 exemplares

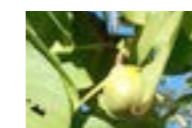
Depósito Legal n.º 39426/90
ISSN: 0872-2617

As teorias e ideias expostas no presente número são da inteira responsabilidade dos seus autores.

Tudo o que compõe a revista pode ser reproduzido desde que a proveniência seja indicada.

Os artigos publicados podem ser depositados, por arquivo ou auto arquivo, no Repositório Científico do IPCB.

Divulgação Técnica 7



A importância dos hábitos de frutificação da noqueira na
implantação do pomar
A. Ramos e F. Valério

6



Composição química e propriedades bioativas da noz (*Juglans
regia* L.)
F. Peres e C. Gouveia

19



Importância económica da noqueira para a produção de noz
Celestino Almeida

27



Alvenaria de sacos de terra – Análise do ciclo de vida
Michael Mendes e Cristina Calmeiro dos Santos

35

Atividade Científica 44

Atividade Académica 50

Novos Doutores 58

Oferta formativa 2016/17



CTESP

Cursos Técnicos Superiores Profissionais

- Produção Animal
- Análises Químicas e Biológicas
- Produção Agrícola
- Proteção Civil
- Tecnologia Alimentar
- Cuidados Veterinários
- Energias Renováveis

Nota: Abertura dos cursos condicionada a um número mínimo de inscritos.

LICENCIATURAS

- Agronomia
- Engenharia de Proteção Civil
- Enfermagem Veterinária
- Produção de Alimentos e Nutrição Humana
- Biotecnologia Alimentar

MESTRADOS

- Inovação e Qualidade na Produção Alimentar
- Engenharia Agronómica
- Engenharia Zootécnica
- Meios Complementares de Diagnóstico em Enfermagem Veterinária

Pós-Graduação em Proteção Civil



Editorial

Frutos secos em crescendo em Portugal

Os Centros de Competência, criados no âmbito da estratégia para a Investigação e Inovação Agroalimentar e Florestal estabelecida pelo Ministério da Agricultura e do Mar para o período de 2014-2020, são estruturas que agregam agentes económicos de um sector estratégico, entidades do sistema científico nacional e autarquias, com objetivos de desenvolvimento desse sector, desde a produção até ao consumidor final. Pretende-se, com este tipo de organização, “potenciar o aumento de competitividade e inovação das empresas bem como o seu desenvolvimento científico e tecnológico”, aumentando a produtividade das culturas, inovando nos produtos agroalimentares e acrescentando-lhes valor. A ESA/IPCB integra mais de uma dezena de Centros de Competência explorando as valências técnico-científicas que possui e contribuindo para o desenvolvimento de áreas de interesse produtivo.

Neste contexto, tem vindo a colaborar em todos eles participando nas ações das respetivas agendas, as quais naturalmente apresentam ritmos e níveis de desenvolvimento diferentes.

O Centro Nacional de Competências dos Frutos Secos (CNCFS) constitui um exemplo desta dinâmica que se instalou profundamente impulsionado pelos agentes do Nordeste Transmontano.

No seu curto percurso de vida, o CNCFS envolveu-se em diversos projetos, estando uns já em fase de conclusão, outros em fase de implementação e outros ainda para avançar brevemente, como é o caso do Grupo Operacional Biopest.

Um dos projetos iniciais contemplou o apoio à elaboração de estudos nomográficos sobre as diversas culturas de frutos secos com expressão produtiva em Portugal (Alfarrobeira, Amendoeira, Aveleira, Castanheiro, Nogueira e Pistaceira). Apesar da informação relativa aos estudos estar disponível no site do Centro Nacional de Competências dos Frutos Secos (<http://www.cncfs.pt/>), iremos neste número realçar alguns aspectos da produção, transformação e comercialização da noqueira/noz, dado a ESA/IPCB ter estado mais diretamente envolvida neste estudo.

A cultura da noqueira e da pistaceira têm sido alvo de interesse por parte de alguns empresários, que as assumem como culturas de interesse para a região da Beira Interior, onde se regista a instalação de novos pomares, deixando antever uma evolução favorável relativamente a estas culturas.

A ESA/IPCB manter-se-á, como é apanágio da sua missão, disponível para apoiar o sector, tanto no que refere ao apoio técnico e constituição de parcerias, como através da alavancagem do potencial de investigação e experimentação do Centro de Biotecnologia de Plantas.



Celestino
Almeida
Director
da Escola
Superior
Agrária



A importância dos hábitos de frutificação da noqueira na implantação do pomar

RESUMO

A noqueira é uma espécie lenhosa produtora de frutos e, como tal, o sucesso de um pomar de noqueiras dependerá, entre outros fatores, do sucesso da função reprodutora.

Deste modo, o conhecimento sobre os seus órgãos e hábitos de frutificação será imprescindível a quem pretenda dedicar-se à nucicultura, em particular nas decisões a tomar na fase de implantação, ao nível da polinização (dicogamia e escolha de polinizadoras), das cultivares (vigor, tipo de frutificação), dos sistemas de plantação (nível de intensificação, ocupação do terreno, colonização do espaço aéreo) e da poda de formação. Todas essas decisões irão ter reflexo na capacidade produtiva dos pomares, na longevidade e desenvolvimento harmonioso das árvores e, conseqüentemente, no rendimento dos produtores.

A. Ramos
Instituto Politécnico de
Castelo Branco, Escola
Superior Agrária, Quinta
da Sr.ª de Mércules,
6001 Castelo Branco,
Portugal.

Quinta da Sr.ª de
Mércules, 6001 Castelo
Branco, Portugal
aramos@ipcb.pt

F. Valério
Instituto Politécnico de
Castelo Branco, Escola
Superior Agrária, Quinta
da Sr.ª de Mércules,
6001 Castelo Branco,
Portugal.

ABSTRACT

Walnut is a deciduous fruit tree producing edible seeds, which success depends on the reproduction process. Then, the knowledge about fruitification organs and behaviors is essential to walnut growers, namely on decision making about pollination and pollinators, cultivars vigor and behavior, planting and training systems and early pruning. Those decisions will influence orchards yield capacity, tree balance and growers income.

INTRODUÇÃO

A noqueira tem sido objeto de uma crescente atenção nos últimos anos, tanto a nível nacional como internacional, dada a tendência positiva e sustentada do consumo e dos preços, associada à possibilidade de mecanização, às novas cultivares, às propriedades como “alimento saudável” e à obtenção de produtos industriais. Este interesse pela cultura da noqueira (nucicultura) tem levado à instalação (ou ao projeto de instalação) de novos pomares, cujo sucesso está dependente de vários fatores a estudar à “implantação”, nomeadamente às decisões a tomar quanto aos locais (clima; solo; condições do terreno) onde plantar, às cultivares, aos mercados (em “fresco” e indústria), à adaptação, ao vigor, à afinidade com porta-enxertos, aos sistemas de plantação (compassos e formas de condução) e às técnicas de preparação do solo e de plantação.

Muitas das decisões técnicas referidas dependem das características da própria planta e, tratando-se de uma árvore produtora de frutos, o sucesso da plantação está intimamente relacionado com o sucesso da função reprodutora da noqueira. Neste trabalho serão abordados os hábitos de frutificação da noqueira e a sua relevância em algumas decisões a tomar e operações a executar, nomeadamente ao nível da polinização, da escolha de cultivares, do sistema de plantação e da poda de formação.

OS GOMOS DA NOQUEIRA

A noqueira é uma planta monoica, ou seja, uma planta com flores masculinas e femininas na mesma árvore, mas provenientes de gomos e inflorescências separadas (Fig. 1). Os gomos florais femininos (Fig. 1-A) tendem a estar localizados em pequenas protuberâncias que se desenvolvem nos ápices ou nas axilas das folhas dos raminhos do ano

anterior, têm forma oval e estão cobertos exteriormente por duas escamas que envolvem mais ou menos completamente os primórdios internos. Os gomos florais masculinos (Fig. 1-B) dão origem às inflorescências masculinas, cujo tipo botânico é designado por amentilho. Os amentilhos formam-se durante o período de crescimento dos raminhos do ano anterior, aparecem geralmente em posição axilar e têm um aspecto exterior reticulado característico.



Fig. 1 – Aspecto característico dos gomos florais femininos (A) e masculinos (B) da noqueira, durante o período de repouso invernal (foto original).

Os gomos florais (femininos e masculinos) vão desenvolver-se no ciclo vegetativo seguinte para dar origem à polinização e à frutificação. Como o ciclo reprodutivo se completa em dois anos consecutivos, pode classificar-se como sendo um ciclo reprodutivo bienal. No entanto, a noqueira pode produzir todos os anos, uma vez que os ciclos reprodutivos bienais se sobrepõem: ao mesmo tempo que se dá a frutificação a partir dos gomos florais formados no ano anterior, formam-se novos gomos florais para produzir no ano seguinte.

Na primavera, os amentilhos, já visíveis com cor acinzentada durante o repouso invernal, iniciam o seu crescimento tomando uma cor verde ou verde amarelada e desenvolvem-se até atingir a plena maturação dos órgãos florais e libertação do pólen (Fig. 2). Os gomos florais femininos não originam imediatamente as flores femininas. De facto, dão origem ao crescimento dos raminhos do ano, com cerca de cinco a oito folhas, na extremidade dos quais aparecem as flores (Fig. 3). As flores femininas são solitárias ou em grupos de até cinco, em espigas terminais, suportadas por um pedúnculo curto e grosso. O ovário é ínfero, aderente, uniovarial e terminado por dois estigmas muito curtos.

Para além dos gomos florais (femininos e masculinos), podem aparecer nos raminhos do ano alguns gomos com aspeto distinto, em geral mais pequenos, redondos e mais “achatados”, os quais se podem designar por gomos foliares (Fig. 4). Estes gomos podem desenvolver-se no ano seguinte, dando origem a raminhos do ano não frutíferos, ou permanecer dormentes nos crescimentos com dois e mais anos (Fig. 5), dando origem a novos ramos ou pernadas. A Figura 6 mostra que é possível distinguir os gomos florais dos gomos foliares no período de repouso invernal, uma vez que os gomos florais, mesmo os que se desenvolvem nas axilas das folhas, estão sempre localizados numa pequena protuberância que lhes permite apresentar uma postura ereta.

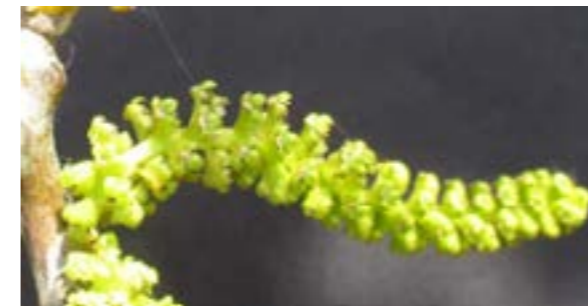


Fig. 2 – Aspeto característico de um amentilho de noqueira na antese, ou seja, quando se dá a libertação do pólen (foto original).



Fig. 3 – Aspeto característico do raminho do ano da noqueira (proveniente de um gomo floral feminino formado no ano anterior) encimado por duas flores, nas quais são perceptíveis os ovários e os estigmas (foto original).

Outro aspeto peculiar da noqueira é o desenvolvimento frequente de dois gomos sobrepostos nas axilas das folhas (Fig. 7). Não obstante ser já possível prever, pela observação da referida Figura, que o gomo superior, formado sobre uma pequena protuberância, irá evoluir para um gomo floral feminino, enquanto o gomo inferior, pela sua cor rosada e aspeto “escamoso”, irá evoluir para um amentilho, a natureza dos gomos não é determinada pela sua posição na axila das folhas. De facto, nas axilas das folhas podem aparecer gomos isolados ou em grupos de dois sobrepostos e, em qualquer dos casos, o(s) gomo(s) pode(m) dar origem a: i) um amentilho, um raminho frutífero, um raminho não frutífero ou um gomo dormente; ii) dois amentilhos; iii) um raminho frutífero e um amentilho; iv) um raminho não frutífero e um amentilho; v) um gomo dormente e um amentilho; vi) um raminho frutífero e um gomo dormente (Fig. 8).



Fig. 4 – Extremidade de um ramo de noqueira formado no ano anterior em que são visíveis: i) um gomo floral feminino em posição apical em pleno abrolhamento; ii) um amentilho em posição axilar em início de crescimento; iii) dois gomos foliares em posição axilar sem atividade notória (foto original).



Fig. 5 – Gomo axilar da noqueira localizado na madeira com dois anos de idade, sendo por conseguinte um gomo dormente e, provavelmente, foliar (foto original).

Uma outra característica particular da noqueira tem a ver com o posicionamento do gomo apical dos raminhos do ano em relação ao pedúnculo das flores femininas (Fig. 9). O gomo apical tende a desenvolver-se sempre em posição proeminente em relação ao pedúnculo das flores (e frutos), quer se forme na base desse pedúnculo quer se forme numa protuberância, até cerca de 10 mm, que se desenvolve para além desse pedúnculo. Esta particularidade não representa, de per se, qualquer significado morfológico ou fisiológico, mas permite que o crescimento dos ramos possa ter continuidade, ao contrário de outras espécies nas quais a presença de um gomo floral terminal obriga ao desenvolvimento de ramificação lateral ou zigzagante, o que pode ser um inconveniente na organização da estrutura lenhosa permanente da árvore e na gestão do coberto vegetal nessas espécies.



Fig.6 - Gomos florais femininos da noqueira com uma postura ereta, formados sobre pequena protuberância que se desenvolve nas axilas das folhas (foto original).



Fig.7 - Raminho do ano em que é visível a formação de dois gomos sobrepostos nas axilas das folhas (foto original).

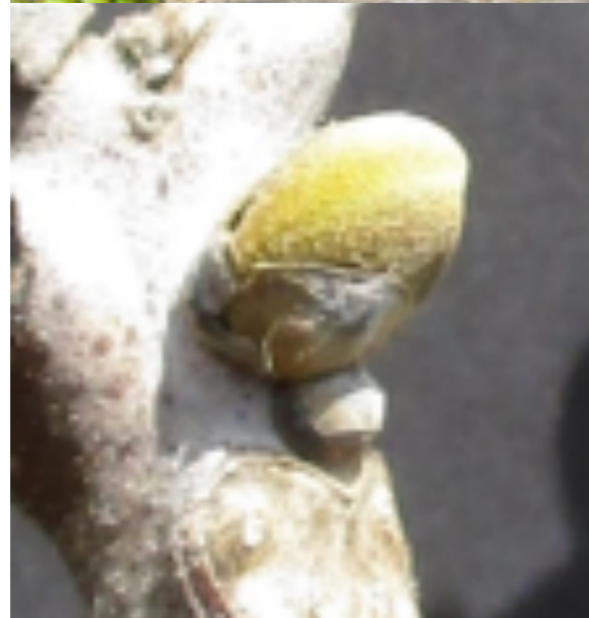


Fig.8 - Exemplos de diferentes combinações de gomos axilares sobrepostos na noqueira; em cima: um gomo floral feminino e um amentilho; ao centro: dois amentilhos; em baixo: um gomo floral feminino e um gomo foliar (fotos originais).

cessita da participação de diferentes cultivares para que ocorra com sucesso.



Fig.10 - Ilustração do fenómeno de dicogamia do tipo protandria, sendo visíveis alguns amentilhos de cor negra, indicadora da fase final da deiscência, enquanto os gomos femininos se apresentam ainda em início do abrolhamento (foto original).

O fenómeno de desfasamento temporal das florações masculina e feminina, quer se trate de protandria, quer se trate de protoginia, é designado por dicogamia. O intervalo de tempo entre a floração masculina e feminina tende a diminuir com a idade das árvores, sendo menor em zonas, regiões ou anos mais frios durante o inverno (Lemus, 2016). Isto pode justificar-se por um maior atraso no desenvolvimento dos amentilhos quando os invernos são mais rigorosos.

A dicogamia tem importantes implicações nas decisões a tomar na nucicultura, nomeadamente na escolha das cultivares. É preciso escolher cultivares cujas florações masculinas e femininas ocorram em simultâneo. Para prevenir variações anuais ou locais, convém ter sempre várias cultivares produtoras de frutos de qualidade (cultivares principais) que possam complementar-se na polinização. Caso o período de floração da(s) cultivar(es) principal(is) não seja perfeitamente complementar, devem utilizar-se outras cultivares, em menor número e bem distribuídas no noqueiral (atendendo à direção dos ventos dominantes), apenas com o objetivo da polinização (cultivares polinizadoras). As Tabelas 1 e 2 referem-se a alguns aspetos importantes da escolha de cultivares, tendo também em conta as necessidades de polinização.

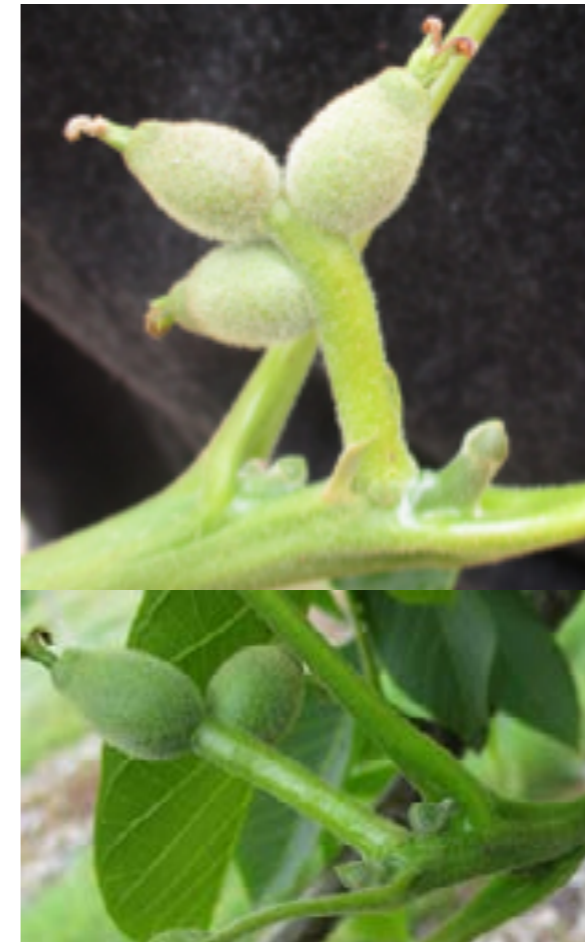


Fig.9 - Aspeto da zona apical dos raminhos do ano, ilustrando o posicionamento do gomo apical em relação aos frutos em desenvolvimento; em cima: sobre uma protuberância que se estende para além do pedúnculo; em baixo: na base do pedúnculo (fotos originais).

A POLINIZAÇÃO DA NOQUEIRA

Em termos gerais, a noqueira é considerada como uma espécie autocompatível (Palomares, 2008), ou seja, as flores femininas de uma árvore ou cultivar podem ser fecundadas pelo pólen dessa mesma árvore. Contudo e dado que as flores masculinas e femininas estão separadas em inflorescências distintas, essa fecundação só será possível se a libertação do pólen das flores masculinas coincidir com o momento em que as flores femininas estão recetivas (halogamia). Como a halogamia é relativamente rara, é mais frequente a ocorrência da floração masculina antes da feminina (protandria, Fig. 10), embora algumas cultivares exibam o fenómeno contrário (protoginia). Deste modo, a polinização da noqueira é em geral cruzada, ou seja, ne-

Tab. 1 – Escolha de cultivares e polinizadoras segundo as características climáticas

Características da zona	Cultivares principais	Cultivares polinizadoras
Clima temperado e húmido, com invernos suaves e sem geadas tardias	Chandler Serr Gales	Amigo e Cisco Chico e Tehama Amigo e autofértil
Clima com invernos frios e frequentes geadas de primavera	Franquette Fernet	Rônde de Montignac e Meylannaise Fernette
Clima intermédio em relação aos anteriores	Chandler Hartley Serr	Sharsch-Franquette e Amigo Amigo, Sharsch-Franquette e Cisco Chico e Tehama

Fonte: Palomares (2008).

Tab. 2 – Escolha de cultivares segundo as épocas de abrolhamento e floração e algumas debilidades

Cultivar	Abrolhamento	Maturação	Pontos débeis	Polinizadoras
Chandler	Média	Média a tardia	Frequentemente o miolo está "vazio" nas extremidades	Fernette Franquette
Ferabel	Temporã a média	Média	Sensível à bacteriose	Fernette Franquette
Feradam	Média	Média	Sensível a golpes de calor e à antracnose	Fernette Meylannaise
Fernor	Tardia	Tardia	Sensível à bacteriose. Porte muito ereto	Fernette Ronde de Montignac
Forde	Média	Média	Pouca informação disponível	Serr Sexton (Fernette)
Franquette	Tardia	Tardia	Apenas frutificação apical	Ronde de Montignac Meylannaise
Howard	Média	Média	Má lenhificação da casca em zonas com pouco calor no verão	Chandler Fernette
Lara	Média	Média	Sensível à bacteriose. Pouco vigor	Fernette Ronde de Montignac
Serr	Muito temporã	Temporã	Tendência para aborto floral (PFA)	Hartley
Tulare	Temporã	Temporã	Baixa qualidade do fruto	Fernette Autopolinização

Abrolhamento: muito temporã, antes de finais de março; temporã, até 7 abril; média, até 15-20 abril; tardia, posterior a 20 abril.

Maturação: temporã, antes de 15 de setembro; média, de 15 a 30 de setembro; tardia, posterior a 30 de setembro.

Fonte: Aletà e Rovira (2014).

OS HÁBITOS DE FRUTIFICAÇÃO DAS CULTIVARES

O conceito de hábitos de frutificação pode ser relativamente amplo, abrangendo as características e o desenvolvimento dos gomos florais (atrás descritos) e, também, a sua distribuição nos ramos ou na árvore. Muitas espécies têm órgãos especializados que asseguram essencialmente a frutificação, ou seja, estruturas do caule com desenvolvimento modificado nas quais é mais provável encontrar os gomos florais (ex.: esporões). Estas estruturas especia-

lizadas desenvolvem-se em geral na madeira de dois anos e têm uma duração e forma variáveis. Por exemplo, os esporões da cerejeira são retos e têm grande longevidade, enquanto os esporões da macieira e da pereira são tortuosos, com maior longevidade na pereira.

A maioria das espécies lenhosas produtoras de frutos não desenvolve estas estruturas especializadas e a frutificação ocorre em ramos "normais", ou seja, ramos que se desenvolveram no ano anterior e sobre os quais aparecem gomos florais e foliares. Num conceito mais abrangente, estes ramos asseguram simultaneamente o crescimento e a frutificação e, como tal, são designados por ramos "mis-

tos". É esse o caso da nogueira, na qual os gomos florais femininos e os amentilhos (bem como os gomos foliares) se formam nos ramos do ano anterior, sendo perfeitamente visíveis e identificáveis no período de repouso invernal.

O facto das flores femininas só serem visíveis na extremidade dos raminhos do próprio ano não altera o conceito de ramo "misto", apenas indicam que provavelmente o gomo feminino é um gomo, também ele, "misto" (quanto à sua natureza), uma vez que assegura simultaneamente o crescimento e a frutificação. No entanto, para não criar confusão entre "gomo misto" e "ramo misto", continuar-se-á a classificar os gomos femininos como "gomos florais" e os ramos de frutificação como "ramos mistos", distinguindo-se estes apenas pela idade. Deste modo, serão designados por ramos mistos os ramos do ano anterior (cujos gomos se podem observar no período de repouso invernal) e por ramos frutíferos os ramos do ano, nos quais aparecem as flores e os frutos.

Na maioria das cultivares tradicionais mais antigas, principalmente nas de origem francesa, os gomos florais femininos aparecem nos ramos mistos apenas em posição apical ou subapical (Fig. 11). Nas axilas das folhas dos ramos frutíferos destas cultivares, desenvolvem-se amentilhos que se desenvolvem no ano seguinte ou gomos foliares que, em geral, ficam dormentes, embora possam também abrolhar no ano seguinte, dando origem a ramos não frutíferos (ramos de madeira). Em contrapartida, nas cultivares mais modernas e, em particular, nas de origem californiana, os gomos florais femininos aparecem também nas axilas de algumas folhas, ou seja, em posição lateral (Fig. 12).



Fig.11 – Hábitos de frutificação apical (esquerda) e subapical (direita) das principais cultivares de nogueira de origem francesa (foto original).

O tipo de frutificação apical/subapical ou lateral é muito importante na caracterização e na capacidade produtiva das diversas cultivares de nogueira. As cultivares com frutificação apical ou subapical apresentam uma frutificação periférica e uma capacidade produtiva menor, enquanto as cultivares com frutificação lateral são mais produtivas e têm uma frutificação mais distribuída pela copa (Palomares, 2008). A maior capacidade produtiva das cultivares com frutificação lateral determinará também um certo efeito redutor no vigor e na arborescência das árvores.



Fig.12 – Ramo misto de uma cultivar com hábitos de frutificação lateral, no qual são visíveis dois gomos florais femininos que se desenvolveram nas axilas das folhas e outro em posição apical (foto original).

O SISTEMA DE PLANTAÇÃO DO NOGUEIRAL

Para além da maior capacidade produtiva, os hábitos de frutificação (apical/subapical ou lateral) das cultivares e o seu previsível efeito sobre o vigor são também importantes na caracterização do sistema de plantação, ou seja, na escolha dos compassos de plantação e das formas de condução. As decisões sobre o sistema de plantação prendem-se com um dos fatores de produção primordiais, a luz solar. Para que a conversão da energia luminosa se dê de forma eficiente, é necessário maximizar a interceção da luz, ou seja, evitar que a radiação incida diretamente sobre o solo, e otimizar a penetração da luz no interior de cada árvore e da plantação como um todo, de modo a maximizar a exposição das folhas à luz solar.

Com a escolha dos compassos de plantação, pretende-se uma regular e uniforme distribuição das plantas no terreno de forma a minimizar o "desperdício" de energia luminosa (por incidência direta da radiação no solo), mas ao mesmo tempo permitir a circulação adequada de pessoas e máquinas para as diversas operações culturais. Como tal, os nogueirais com compassos mais largos são mais adaptados para cultivares mais vigorosas ou com frutificação

apical (de 9 × 8 a 12 × 12 m), enquanto os compassos mais apertados se adaptam melhor a cultivares menos vigorosas, mais produtivas e com frutificação lateral (de 7 × 4 a 8 × 8 m). No entanto, estes valores são meramente indicativos, uma vez que as condições e as práticas em cada local podem determinar a prioridade de outros fatores, para além dos referidos, na escolha dos compassos.

Por outro lado, com a escolha da forma (ou arquitetura) da árvore ou da sebe, deve procurar-se uma homogênea colonização do espaço aéreo para aproveitar ao máximo a luz solar, mas ao mesmo tempo diminuir o efeito de ensombreamento de umas folhas sobre as outras (na mesma árvore) ou de umas árvores sobre as vizinhas. As formas de condução são diversas e cada uma pode ter várias variantes, pelo que se podem agrupar em dois tipos: em volume e em superfície.

As formas em volume, como é o caso de todas as formas de condução do tipo “vaso” (ou multi-eixo), desenvolvem-se a partir de várias pernadas com origem no mesmo ponto do tronco e apresentam uma forma globosa ou arredondada. Devido à sua forma globosa, as formas em volume necessitam de maior espaço por árvore, pelo que estão associadas em geral a sistemas com compassos mais largos (especialmente quando associadas a cultivares com hábitos de frutificação apical/subapical) e com tendência a ter distâncias entre plantas idênticas, tanto na direção da linha como da entrelinha.

As formas em superfície, como é o caso do chamado “eixo”, formam-se a partir de ramificações laterais que se vão formando ao longo de um tronco principal, vertical e dominante sobre os laterais (Fig. 13). As formas em superfície, em especial quando associadas a cultivares com hábitos de frutificação lateral, adaptam-se melhor a compassos mais apertados e com distâncias mais curtas na direção da linha em relação à entrelinha, formando sebes contínuas e relativamente estreitas.

No entanto, a manutenção do equilíbrio entre o vigor e a produção das árvores depende também do solo, do clima, da aplicação de água e nutrientes e das intervenções diretas do produtor (através da poda), pelo que estes aspetos devem ser tidos em conta aquando das decisões relativas ao compasso e à forma de condução. Uma maior densidade implica menor espaço para cada árvore e, por isso, um mais rápido preenchimento do espaço disponível e entrada em plena produção. Se o vigor da planta não estiver de acordo com o espaço disponível, irá exigir podas severas para contenção da planta, prejudicando o equilíbrio harmonioso entre o crescimento e a frutificação.



Fig.13 – Aspeto de uma noqueira com cerca de quatro anos de plantação com formação em eixo vertical (foto original).

A PODA DE FORMAÇÃO

Nas primeiras fases de vida útil do noqueiral, todas as tecnologias de produção devem estar centradas num único objetivo: promover a rápida e plena ocupação do espaço disponível, através da promoção do crescimento e de uma distribuição das estruturas lenhosas (tronco, pernadas) capaz de suportar elevadas produções, devendo ser adequada ao compasso (densidade) e à forma de condução (em volume ou em superfície). É nesta fase que se pratica a chamada “poda de formação” associada ao desenvolvimento inicial das formas de condução.

Nas formas de condução em volume (tipo vaso), a vareta de um ano de idade (obtida por enxertia no local definitivo ou em viveiro) deve ser cortada a uma altura conveniente para iniciar a formação da copa, com o objetivo de obter vários ramos laterais que darão origem às pernadas principais. Estas desenvolvem-se nas várias direções, formando uma copa globosa ou arredondada. Por seu lado, nas formas em superfície (tipo eixo) deve promover-se a

formação de um tronco principal com crescimento vertical, ao longo do qual se vão formando as ramificações laterais que dão origem às pernadas. Enquanto nas formas em volume a rebentação das pernadas principais não causa em geral problemas, nas formas em superfície podem surgir alguns problemas que dificultam a formação de um eixo equilibrado.

Desde logo, o fenómeno de acrotonia, que determina uma maior tendência para o abrolhamento dos gomos nas extremidades dos ramos, e a dominância apical, que determina a inibição das ramificações laterais nos ramos em crescimento ativo. Dada a natureza vertical do tronco, há em geral uma certa dificuldade em promover o crescimento de gomos “prontos” (gomos que se formam e desenvolvem de imediato no mesmo ciclo vegetativo) devido à dominância apical. Apenas em pessegueiro e em videira a formação destas ramificações laterais do ano (vulgarmente designadas por “netas”) é relativamente comum, especialmente em situações de vigor elevado. Por outro lado, no ano seguinte também é difícil promover a ramificação lateral de forma uniforme ao longo de todo o tronco, uma vez que os gomos apicais tendem a abrolhar primeiro, tendo preferência no consumo das reservas da árvore. Várias técnicas podem ser utilizadas para reduzir este fenómeno: incisões por cima dos gomos; aplicação de fitoreguladores; permanência em câmara frigorífica até mais tarde, antes da plantação, etc.

Outro aspeto importante para o equilíbrio das formas tipo eixo prende-se com o ângulo de inserção das ramificações laterais em relação ao tronco. Os ramos mais horizontais e “abertos” (com ângulos de inserção maiores) tendem a ter uma melhor ancoragem ao tronco, são em geral menos vigorosos, entram mais rapidamente em produção e raramente constituem um fator de desequilíbrio, ou seja, não entram em competição com o eixo (tronco principal). Já os ramos mais verticais e “fechados” (com ângulos de inserção menores) são em geral mais vigorosos e com entrada em frutificação mais lenta, o que aumenta a probabilidade de virem a competir com o eixo. Para além da influência no desenvolvimento harmonioso e equilibrado da árvore, os ramos mais fechados e verticais apresentam uma maior tendência para se partirem pela base, ou seja, na zona de ligação com o tronco.

Desta forma, o desenvolvimento peculiar de dois gomos sobrepostos nas axilas das folhas da noqueira pode ter também um contributo positivo para uma formação de um eixo equilibrado. Como o gomo superior se desenvolve sobre uma pequena protuberância que lhe dá uma postura

mais ereta, irá dar origem tendencialmente a ramos mais fechados e verticais. Deste modo, pode ser útil eliminar o gomo superior nas varetas logo após a plantação, de modo a promover o abrolhamento dos gomos inferiores que tendem a formar ramos mais abertos horizontais (Assunção, 1999). Outras técnicas para conseguir o mesmo objetivo podem ser baseadas na colocação de pesos ou de qualquer outro sistema que obrigue as ramificações do tronco a seguir um crescimento mais horizontal ou mesmo tendencialmente descendente.

CONCLUSÃO

Para uma correta implantação de um noqueiral, deve proceder-se a um estudo prévio das condições que determinam o sucesso da cultura. De entre os inúmeros fatores a ter em conta à implantação, os hábitos de frutificação da espécie são essenciais para uma escolha apropriada de cultivares e, neste sentido, é muito importante conhecer o fenómeno de dicogamia (desfasamento temporal das florações masculina e feminina) dado que, irá influenciar o sucesso (ou o insucesso) da polinização e, conseqüentemente, da frutificação do pomar. Neste sentido, deve ser prevista a plantação, em número, orientação e distribuição adequados, de cultivares polinizadoras de forma a garantir que a floração masculina coincida com a floração feminina da cultivar (ou cultivares) principal.

Outro aspeto importante prende-se com os hábitos de frutificação das diferentes cultivares, nomeadamente no que se refere ao número e posição dos gomos florais nos ramos do ano anterior, sendo possível distinguir as cultivares com frutificação apical/subapical das cultivares com frutificação lateral. Estas características influenciam a capacidade produtiva e o vigor, aspetos fundamentais na escolha do sistema de plantação, ou seja, na escolha do compasso de plantação e da forma de condução (em volume ou superfície). As cultivares com frutificação lateral adaptam-se geralmente melhor aos sistemas de plantação com maior densidade e com formas de condução em eixo.

Em suma, como o produto útil da noqueira é a noz (fruto e semente), o sucessora nuciculturade depende do sucesso da função reprodutiva, pelo que o profundo conhecimento sobre as particularidades que caracterizam a frutificação da espécie e das cultivares é essencial para as decisões a tomar e para os critérios técnicos a seguir na fase de implantação do pomar.

REFERÊNCIAS

ASSUNÇÃO, A. 1999. ALGUNS CUIDADOS NA PLANTACÃO E FORMAÇÃO DAS NOGUEIRAS. FICHA TÉCNICA Nº 71. DRAEDM. FELGUEIRAS.

Lemus, G.S. 2016. Avances técnicos en el cultivo del nogal en Chile. INIA - La Platina. Disponível em:

<http://www2.inia.cl/medios/lacruz/Pdf/videslemus.pdf>.
Acedido em: 17/06/2016.

NeusAletà, N. e Rovira, M. 2014. El nogal para fruto en España. Situación actual de este cultivo y recomendaciones para alcanzar una plantación rentable. Vida RURAL, Dic. 2014: 34-37.

Palomares, J.I.S. 2008. Frutos secos en Cantabria: La nuez y la avellana. Investigación y experimentación. CIFA. Muriedas.



Instituto Politécnico de Castelo Branco
Escola Superior Agrária



MESTRADO
ENGENHARIA ZOOTÉCNICA



Instituto Politécnico de Castelo Branco

16

MESTRADO
ENGENHARIA AGRONÓMICA



Instituto Politécnico de Castelo Branco
Escola Superior Agrária



MESTRADO
GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

Composição química e propriedades bioativas da noz (*Juglans regia* L.)

??

RESUMO

As nozes são dos frutos secos mais consumidos em todo o mundo. Possuem um elevado valor nutricional, apresentando a relação mais elevada de ácidos gordos $\omega 3/\omega 6$, entre todos os frutos secos. Contêm ainda vários compostos bioativos relacionados com a prevenção de diversas doenças. As evidências científicas atuais permitem a utilização de uma alegação de saúde específica para a noz designadamente “As nozes contribuem para a melhoria da elasticidade dos vasos sanguíneos”.

Palavras-chave: ácidos gordos, alegação de saúde, frutos secos, fenóis

F. Peres
Instituto Politécnico de
Castelo Branco, Escola
Superior Agrária, Quinta
da Sr.ª de Mércules,
6001 Castelo Branco,
Portugal.
fperes@ipcb.pt

C. Gouveia
Instituto Politécnico de
Castelo Branco, Escola
Superior Agrária, Quinta
da Sr.ª de Mércules,
6001 Castelo Branco,
Portugal.

ABSTRACT

Walnuts are the most consumed nuts in the world. They have a high nutritional value, presenting the higher ratio of $\omega 3 / \omega 6$ fatty acids among all the nuts. They also contain several bioactive compounds related to the prevention of various diseases. Current scientific evidence supports a specific health claim for walnuts namely "walnuts contribute to the improvement of endothelium-dependent vasodilation."

Key-words: fatty acids, health claim, nuts, phenols

1. INTRODUÇÃO

Na atualidade, os frutos secos em geral, e a noz em particular, têm adquirido uma importância crescente, a nível nacional e fundamentalmente internacional, dadas algumas características muito particulares da sua produção e consumo, em parte baseado na sua composição química e propriedades bioativas. Na noz a parte edível (comestível) é a semente e não o fruto propriamente dito, sendo aquela a que nos referiremos no presente artigo.

Em termos globais a produção mundial de noz deverá rondar os 4 milhões de toneladas (FAOSTAT, 2016) e o número de produtos com ingredientes à base de noz aumentou em 75 % de 2015 para 2016, demonstrando o potencial de inovação deste alimento (InnovaMarket Insights, 2017).

As nozes apresentam quantidades consideráveis de lípidos e proteínas, pelo que constituem boas fontes de energia. A composição química do fruto do ponto de vista nutricional é por isso de importância primordial, para distinguir este fruto seco na alimentação, bem como nas suas aplicações.

2. COMPOSIÇÃO QUÍMICA

O valor nutricional da noz difere com a cultivar, por serem influenciadas pelo genótipo, técnicas culturais e condições edafoclimáticas.

A noz destaca-se pelo seu elevado valor energético já que em média, 100 g contém cerca de 650 kcal. Este valor deve-se ao seu escasso conteúdo em água e sobretudo à sua notável quantidade de lípidos (63 %). Contudo, a importância do conteúdo lipídico não é apenas quantitativa, mas sobretudo qualitativa, pois predominam os ácidos gordos insaturados.

Na Tabela 1, encontram-se os principais constituintes químicos da noz, bem como os respetivos teores.

Os valores apresentados estão de acordo com diversos investigadores que referem que, a parte comestível da noz contém cerca de 60 % de óleo (embora possa variar de 50 a 72 %), até 24 % de proteínas (geralmente 13-17 %), 1,5-2 % de fibra e 1,7-2 % de minerais (Lavedrineet al., 2000, Sze-Tao e Sathe, 2000, Savage, 2001, Amaral et al., 2003, Pereira et al., 2008, Rabrenovic et al., 2008). Estes valores

também são muito semelhantes aos referidos em estudos anteriores, com outras variedades comerciais de nozes cultivadas na Nova Zelândia (Savage, 2001), Itália (Ruggeri et al., 1998), Portugal (Amaral et al., 2003) e Sérvia (Rabrenovic et al., 2008).

As nozes apresentam um teor de proteínas de aproximadamente 13 %, com grande valor biológico já que contém quantidade considerável de aminoácidos essenciais, especialmente em arginina, fortemente relacionada com a formação de óxido nítrico, um potente vasodilatador, capaz de reduzir a adesão e agregação plaquetária no endotélio vascular, contribuindo desta forma para a prevenção de doenças cardiovasculares (Luna-Guevara e Beltrán-Guerrero, 2010). A relação lisina/arginina, inferior a 1, tem um papel importante na redução do colesterol (Vásquez e Sanchez, 1994).

A quantidade de fibras, maioritariamente insolúveis, é de 4 %. Um consumo adequado de fibras é importante para facilitar e regular o trânsito intestinal prevenindo o cancro do cólon. Porém, as fibras solúveis não são menos importantes. Elas têm efeito na redução do colesterol plasmático, melhoram o controlo da glicémia e são importantes na prevenção e no tratamento da obesidade. Isto deve-se à absorção mais lenta da glucose e dos ácidos gordos pela mucosa intestinal, reduzindo o ritmo e o grau de absorção do colesterol (Hayes et al., 2016).

São também uma ótima fonte de vitaminas B1, B2 e B3 e especialmente de vitamina B6 (Tab. 2). Dentro das vitaminas, destaca-se ainda o ácido fólico, habitualmente deficitário no organismo humano, sendo essencial para sintetizar o ARN e o ADN. Desempenha um papel estratégico no metabolismo da homocisteína, ao reduzir os seus níveis no plasma e, por consequência, reduz o risco de arteriosclerose (Chenet et al., 2015). São ainda frutos ricos em minerais como o cálcio, magnésio, potássio e sódio necessário para o desenvolvimento e manutenção do esqueleto, do sistema nervoso e no controlo da pressão arterial (Tapiet et al., 2013).

No que se refere aos lípidos constituintes da noz e que constituem o chamado óleo de noz, os seus principais componentes são triacilgliceróis (96-98 %), apresentando pequenas quantidades de diacilgliceróis, monoacilgliceróis, ácidos gordos livres e componentes menores insaponificáveis.

Nove triacilgliceróis foram identificados em 9 cultivares de *Juglans regia* L. (Arco, Franquette, Hartley, Lara, Marbot, Mayette, Mellanaise, Parisienne e Rego). Todas as amostras apresentaram um perfil idêntico composto por LLnLn, LLLn, LLL, OLLn, OLL, PLL, OOL e PLO. A trilino-leína (LLL) foi o triacilglicerol mais abundante, seguido por (OLL) e (LLLn), com valores médios de 37,7, 18,5 e 18,4 %, respetivamente (Amaral et al., 2004). A composição em ácidos gordos do óleo de noz é única quando comparado com outros frutos secos. Assim, apresenta um teor de ácidos gordos saturados de cerca de 9-10 %, de monoinsaturados de 16-20 % e é uma fonte importante de polinsaturados (70-75 %) (Tab. 2).

Tab. 2- Teores médios (%) de ácidos gordos saturados (AGS), monoinsaturados (AGM) e polinsaturados (AGP) de várias cultivares de noz (Amaral et al., 2003; Pereira et al., 2008)

Cultivar	AGS	AGM	AGP
Franquette	9,91-10,10	18,78-20,53	69,15-71,12
Marbot	9,35-10,12	16,62-18,06	71,90-74,03
Mayette	8,86-9,72	16,35-19,59	70,66-74,79
Mellanaise	8,85-9,33	15,99-17,37	73,29-74,02
Lara	9,30-9,34	15,16-15,82	74,83-75,54
Parisienne	8,90-9,29	18,87-19,79	70,92-72,24

O ácido gordo predominante no óleo de noz é o ácido linoleico (C18:2) com teores superiores a 50 % (Tab. 3). A presença de ácido linolénico (C18:3), um ácido gordo essencial, fornece um alto valor nutritivo a este alimento, mas por outro lado concede-lhe uma baixa estabilidade à oxidação. A composição em ácidos gordos mono e polinsaturados é importante para a saúde, uma vez que estes compostos contribuem para a redução das frações de Lipoproteína de Baixa Densidade (LDL) e de Muito Baixa Densidade (VLDL), responsáveis pelo aumento do colesterol sérico. O efeito benéfico do consumo de nozes sobre o perfil sérico lipídico tem sido confirmado em diversos estudos (Hayes et al., 2016).

Tal como referido anteriormente o alto teor em ácidos gordos insaturados torna este óleo muito suscetível à oxidação, conduzindo a uma deterioração da qualidade, nomeadamente se o fruto for mal acondicionado e sobretudo se comercializado na forma de miolo. Este é um problema com graves implicações económicas, nomeadamente do

Tab. 3 - Distribuição dos ácidos gordos mais importantes das cultivares 'Lara', Parisienne e 'Franquette' (Amaral et al., 2003; Pereira et al., 2008)

Cultivar	C14:0	C16:0	C16:1	C18:0	C18:1	C18:2	C18:3	C20:0	C20:1
Lara	0,04	6,28	0,06	2,80	14,92	60,30	15,20	0,10	0,16
Parisienne	0,03	6,16	0,08	2,90	19,50	57,68	13,20	0,10	0,18
Franquette	0,03	7,48	0,05	2,43	18,54	59,30	18,75	0,07	0,19

Tab.1- Composição nutricional da noz (*Juglans regia*, L.) (Adaptado de Sen e Karadeniz (2015))

Valor por 100g de peso fresco	Minerais		Vitaminas		
Energia (Kcal)	654,00	Cálcio (Ca) (mg)	92,30	Vitamina B1 Tiamina (mg)	0,34
Proteína (g)	13,20	Cobre (Cu) (mg)	1,56	Vitamina B2 Riboflavina (mg)	0,15
Hidratos de carbono (g)	13,40	Ferro (Fe) (mg)	3,27	Vitamina B3 Niacina (mg)	1,13
Fibra (g)	3,50	Potássio (K) (mg)	347,80	Vitamina B6 Piridoxina (mg)	0,87
Lípidos Totais (g)	65,20	Magnésio (Mg) (mg)	121,20	Vitamina B5 Ác. Pantoténico (mg)	0,57
Cinzas	1,70	Manganês (Mn) (mg)	2,28	Vitamina B9 Ác. Fólico (µg)	98,00
Humidade (g)	3,03	Sódio (Na) (mg)	1,50	Vitamina B12 Cianocobalamina (µg)	0,00
		Fósforo (P) (mg)	242,30	Vitamina C Ác. Ascórbico (mg)	1,30
		Selénio (Se) (mg)	<0,005	β Caroteno (µg)	12,00
		Zinco (Zn) (mg)	3,67	Eq. Vitamina A (µg)	1,00
		Boro (B) (mg)	2,14	Vitamina A (µg)	6,00
Aminoácidos					
Ac. Aspártico (g)	1,48	Valina (g)	0,72	Lisina (g)	0,41
Treonina (g)	0,44	Metionina (g)	0,48	Arginina (g)	2,15
Serina (g)	0,82	Isoleucina (g)	0,77		
Ac. Glutâmico (g)	3,09	Leucina (g)	0,89		
Prolina (g)	0,66	Tirosina (g)	0,48		
Glicina (g)	0,71	Fenilalanina (g)	0,66		
Alanina (g)	0,39	Histidina (g)	0,34		

ponto de vista do desenvolvimento de reações de rancificação.

As nozes contêm ainda teores consideráveis de fitoesteróis (1,8 g kg⁻¹), sendo o beta-sitosterol o componente principal (85 %), presente numa concentração aproximada de 772-2520 mg kg⁻¹ (Tab. 4). O álcool triterpénico mais importante é o cicloartenol, enquanto o hexacosanol é o álcool alifático mais abundante. Os fitoesteróis apresentam estrutura química similar ao colesterol, e por isso, podem inibir a sua absorção intestinal e reduzir a fração LDL e o colesterol total plasmáticos.

Tab. 4- Esteróis mais importantes da noz (adaptado de Martinez et al., 2010 e Abdallah et al., 2015)

Esteróis	Teor médio na Franquette	Teor médio (mg kg ⁻¹)
Campesterol	78,64	44-121
Clerosterol	14,32	11-50
Beta-sitosterol	1369,34	772-2520
Delta 5-avenasterol	-	25-153
Esteróis Totais	1525	902-2833

O tocol predominante nos frutos da noqueira é o isómero α -tocoferol (> 90 %), seguido do γ -tocoferol (6 %) (Tab. 5), constituindo portanto uma boa fonte de vitamina E para a alimentação humana. A vitamina E é parte do sistema de defesa antioxidante do organismo, desempenhando diversas ações, como inibição da oxidação lipídica e proteção contra o 'stress' oxidativo. Os lípidos não polares constituem 96,9 % do total dos lípidos do óleo de noz, enquanto os lípidos polares constituem 3,1 %. A fração polar consiste em 73,4 % de esfingolípido (ceramidas e galactosilceramidas) e 26,6 % de fosfolípido (predominantemente fosfatidil-letanolamina).

Tab. 5 - Teores médios em tocoferóis (mg kg⁻¹) de diferentes cultivares de noz (Abdallah et al., 2015)

Cultivar	α -Tocoferol	β -tocoferol	γ -tocoferol	δ -tocoferol
Franquette	6,02	0,57	238,45	29,56
Parisienne	5,49	1,90	230,98	44,73
Hartley	4,28	2,19	169,54	20,68

Nos compostos voláteis do óleo de noz incluem-se n-alcenos, álcoois alifáticos e aldeídos de alto e médio peso molecular (C4-C10) (Tab. 6).

De acordo com Frankel (2014) a maior parte dos hidroperóxidos formam-se a partir das posições 9 e 13 do ácido linoleico. Os compostos em C5 -C6 (n-pentano, pentanal e hexanal) são derivados do 13-hidroperóxido do ácido linoleico, enquanto o 2,4-decadienal se forma exclusivamen-

te do 9-hidroperóxido. Apesar da elevada abundância relativa de ácido linoleico na noz, apenas foram encontrados em quantidades vestigiais o 2-hexenal e o 2,4-heptadienal, os dois mais importantes derivados do hidroperóxido do linolenato (Torres et al., 2005).

A adstringência das nozes tem sido atribuída à presença de compostos de natureza fenólica. Estes fenóis estão sobretudo na parte exterior da semente, na pele que cobre o miolo. Trata-se principalmente de polifenóis do tipo não-flavonóide, classificados nas categorias das elagitaninas (Fukuda *et al.*, 2003 e Zhang *et al.*, 2009). Sete compostos foram isolados e identificados com elevada atividade antioxidante por Zhang *et al.* (2009), destacando-se o pirogalol, o ácido *p*-hidroxibenzoico, o ácido vanílico, o galato de etilo, o ácido protocateico e o ácido gálico.

Tab. 6 - Compostos voláteis (% de área normalizada) identificados em 3 cultivares de noz (Adaptado de Torres et al., 2005)

Compostos voláteis	Criolla	Chandler	Franquette
Hidrocarbonetos			
n-Pentano	8,84	16,93	19,46
n-Octano		4,11	5,78
Álcoois			
Etanol	2,12	4,31	
Ciclobutanol	2,22		
Pentanol-1	0,85		
Hexanol-1	0,57		
Heptanol-1	1,32		
Octanol-1	1,13		
Aldeídos			
pentanal	6,09	5,38	8,33
hexanal	6,34	5,61	4,89
heptanal	4,53	3,67	
Octanal	5,60	4,56	
Nonanal	6,37	6,05	7,19
2- Nonenal	1,38		
2-decenal	5,99	3,57	6,27
2,4- decadienal	7,49	8,28	9,85
Cetonas			
2-hexanona	0,67		
Derivados Furânicos			
2-Pentilfurano	0,77		

Os teores de fenóis totais determinados pelo método de Folin-Ciocalteu e reportados na base de dados Phenol-Explorer por Rothwell *et al.* (2013), referem valores para a noz compreendidos entre 1558-1625 mg GAE/100g, valores coincidentes com Kornsteiner *et al.* (2006), enquanto Pereira *et al.* (2008) referem valores de 5878-9500 mg GAE/100 g para seis cultivares de *Juglans regia* L.

3. COMPOSTOS BIOATIVOS E ALEGAÇÕES DE SAÚDE

Devido à sua composição química singular pode resumir-se os principais efeitos do consumo de nozes em biomarcadores de risco cardiovascular e os compostos bioativos que podem explicar esse efeito (Tab. 7).

Tab. 7 - Efeitos do consumo de nozes sobre biomarcadores de risco cardiovascular e constituintes bioativos que podem explicar esse efeito (Adaptado de Ros, 2009)

Efeito no biomarcador	Compostos bioativos
Diminuição da Oxidação	Antioxidantes α - ey-Tocoferol Compostos fenólicos Esteróis Melatonina Selénio
Anti-inflamatório	Ácidos gordos monoinsaturados Antioxidantes α - ey-Tocoferol Compostos fenólicos Ácido elágico Ácido α -linoléico Magnésio
Função endotelial	L-arginina Ácido α -linoléico Antioxidantes α - ey-Tocoferol Compostos fenólicos Ácido fólico Magnésio

Atualmente a Autoridade Europeia para a Segurança Alimentar (EFSA) considera três alegações de saúde genéricas relacionadas com a presença de ácido linoleico, ácido linoléico e ácidos gordos insaturados, que contribuem para manter os níveis normais de colesterol no sangue, bem como uma específica para a noz, nomeadamente "As nozes contribuem para a melhoria da elasticidade dos vasos sanguíneos", Artigo 13 do Regulamento (EC) 1924/2006. A elasticidade dos vasos sanguíneos é muito importante para o fluxo do sangue, que é um fator de saúde cardiovascular, tratando-se pois de uma alegação relativa à redução de um risco de doença. Esta alegação de saúde só pode ser utilizada em alimentos que forneçam cerca de 30 g de nozes por dia (EFSA, 2011).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A maior parte da investigação na semente da noz está concentrada no seu singular perfil de ácidos gordos e na

sua composição fenólica. O consumo regular deste fruto seco, como parte integrante de uma dieta saudável, fornece evidências que há um fator de proteção contra o desenvolvimento de muitas doenças do foro cardiovascular, neuro-degenerativas relacionadas com a idade, bem como contra diversos tipos de cancro. As alegações de saúde já aprovadas pela EFSA reforçam o interesse na utilização deste fruto seco na alimentação. Por seu turno, a grande versatilidade nas aplicações deste fruto seco permite ainda um crescimento nas suas utilizações industriais, bem como nos seus usos culinários, designadamente no desenvolvimento de novos produtos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abdallah, I. B., N. Tlili, E. Martinez-Force, A. G. P. Rubio, M. C. Perez-Camino, A. Albouchi & S. Boukhchina (2015). "Content of carotenoids, tocopherols, sterols, triterpenic and aliphatic alcohols, and volatile compounds in six walnuts (*Juglansregia* L.) varieties." *FoodChemistry* 173: 972-978.
- Amaral, J. S., S. Casal, J. A. Pereira, R. M. Seabra & B. P. P. Oliveira (2003). "Determination of sterol and fatty acid compositions, oxidative stability, and nutritional value of six walnut (*Juglansregia* L.) cultivars grown in Portugal." *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 51(26): 7698-7702.
- Amaral, J. S., S. C. Cunha, M. R. Alves, J. A. Pereira, R. M. Seabra & B. P. P. Oliveira (2004). "Triacylglycerol composition of walnut (*Juglansregia* L.) cultivars: characterization by HPLC-ELSD and chemometrics." *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 52(26): 7964-7969.
- Chen, H., M. Zhao, L. Lin, J. Wang, D. Sun-Waterhouse, Y. Dong, M. Zhuang & G. Su (2015). "Identification of antioxidative peptides from defatted walnut meal hydrolysate with potential for improving learning and memory." *Food Research International* 78: 216-223.
- EFSA (2011). Scientific Opinion on the substantiation of health claims related to walnuts and maintenance of normal blood LDL-cholesterol concentrations (ID 1156, 1158) and improvement of endothelium-dependent vasodilation (ID 1155, 1157) pursuant to Article 13(1) of Regulation (EC) No 1924/2006 *EFSA Journal* 2011;9(4):2074.
- FAOSAT (2016) "Production of Walnut with shell by countries; Browse data, World, 2013". UN Food & Agriculture Organization, Statistics Division (acessoemSetembro 2016).
- Frankel, E. N. (2014). *Lipid oxidation*, Elsevier.
- Fukuda, T., H. Ito & T. Yoshida (2003). "Antioxidative polyphenols from walnuts (*Juglansregia* L.)." *Phytochemistry* 63(7): 795-801.
- Hayes, D., M. J. Angove, J. Tucci & C. Dennis (2016). "Walnuts (*Juglansregia*) Chemical Composition and Research in Human Health." *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 56(8): 1231-1241.
- Innova Market Insights (2017) - <http://www.innovadatabase.com>. (Acessoem Jan 2017).
- Kornsteiner, M., K.-H. Wagner & I. Elmadfa (2006). "Tocopherols and total phenolics in 10 different nut types." *Food Chemistry* 98(2): 381-387.
- Lavedrine, F., A. Ravel, A. Villet, V. Ducros & J. Alary (2000). "Mineral composition of two walnut cultivars originating in France and California." *FoodChemistry*68(3): 347-351.

- Luna-Guevara, J. J. & J. A. Guerrero-Beltrán (2010). "Algunas características de compuestos presentes en los frutos secos y su relación con la salud." *Temas Selectos de Ingeniería de Alimentos* 4: 37-48.
- Martínez, M. L., D. O. Labuckas, A. L. Lamarque & D. M. Maestri (2010). "Walnut (*Juglansregia* L.): genetic resources, chemistry, by-products." *Journal of the Science of Food and Agriculture* 90(12): 1959-1967.
- Pereira, J. A., I. Oliveira, A. Sousa, I. C. F. R. Ferreira, A. Bento & L. Estevinho (2008). "Bioactive properties and chemical composition of six walnut (*Juglansregia* L.) cultivars." *Food and Chemical Toxicology* 46(6): 2103-2111.
- Rabrenovic, B., K. Picuric-Jovanovic & S. Sobajic (2008). "Physicochemical properties and fatty acid composition of *Juglansregia* cultivars grown in Serbia." *Chemistry of Natural Compounds* 44(2): 151-154.
- Regulamento (CE) 1924/2006 do Parlamento Europeu e do Conselho relativo às alegações nutricionais e de saúde sobre os alimentos. *Jornal Oficial da União Europeia*. L 404 de 30 de Dezembro de 2006.
- Ros, E. 2009. "Nuts and novel biomarkers of cardiovascular disease." *American Journal Clinical Nutrition* 89: 1649S-56S
- Rothwell, J. A., J. Perez-Jimenez, V. Neveu, A. Medina-Remón, N. M'Hiri, P. Garcia-Lobato, C. Manach, C. Knox, R. Eisner, D. S. Wishart & A. Scalbert (2013). "Phenol-Explorer 3.0: a major update of the Phenol-Explorer database to incorporate data on the effects of food processing on polyphenol content." *Database: The Journal of Biological Databases and Curation* 2013: bat070.
- Ruggeri, S., M. Cappelloni, L. Gambelli, S. Nicoli & E. Carnovale (1998). "Chemical composition and nutritive value of nuts grown in Italy." *Italian Journal of Food Science* 10(3): 243-252.
- Savage, G. P. (2001). "Chemical composition of walnuts (*Juglansregia* L.) grown in New Zealand." *Plant Foods for Human Nutrition* 56(1): 75-82.
- Sen, S.M. & T. Karedeniz (2015). "The nutritional value of walnuts." *Journal of Hygienic Engineering and Design* 11:68-71.
- Sz-Tao, K. W. C. & S. K. Sathe (2000). "Walnuts (*Juglansregia* L): proximate composition, protein solubility, protein amino acid composition and protein in vitro digestibility." *Journal of the Science of Food and Agriculture* 80(9): 1393-1401.
- Tapia, M. I., J. R. Sánchez-Morgado, J. García-Parra, R. Ramírez, T. Hernández & D. González-Gómez (2013). "Comparative study of the nutritional and bioactive compounds content of four walnut (*Juglansregia* L.) cultivars." *Journal of Food Composition and Analysis* 31(2): 232-237.
- Torres, M. M., M. L. Martínez & D. M. Maestri (2005). "A multivariate study of the relationship between fatty acids and volatile flavor components in olive and walnut oils." *Journal of the American Oil Chemists' Society* 82(2): 105-110.
- Vázquez, J., & F. J. Sánchez-Muniz (1994). "Revisión: Proteína de pescado y metabolismo del colesterol". *Revista Española de Ciencia y Tecnología de Alimentos* 34: 589-608.
- Zhang, Z., L. Liao, J. Moore, T. Wu & Z. Wang (2009). "Antioxidant phenolic compounds from walnut kernels (*Juglansregia* L.)." *Food Chemistry* 113(1): 160-165.

Oferta formativa 2015/16

CTESP

Cursos Técnicos Superiores Profissionais

- Biotecnologia de Plantas e Produtos Naturais (aprovado pela DGES)
- Produção Animal (aprovado pela DGES)
- Análises Químicas e Microbiológicas (*)
- Produção Agrícola (aprovado pela DGES)
- Recursos Florestais (*)
- Proteção Civil (*)
- Tecnologia Alimentar (*)
- Turismo Ambiental e Rural (*)
- Cuidados Veterinários (*)
- Energias Renováveis (*)

(*) Em processo de aprovação pela DGES

Abertura dos cursos condicionada a um número mínimo de inscritos.

2 Anos Letivos
Diploma de nível V
Acesso às licenciaturas
Apoios sociais aos alunos



**CURSO TÉCNICO SUPERIOR
PROFISSIONAL**

**BIOTECNOLOGIA DE PLANTAS
E PRODUTOS NATURAIS**



Importância económica da noqueira para a produção de noz

1. INTRODUÇÃO

A cultura da noqueira (*Juglans regia* L) para exploração do fruto é uma prática de longa data em diversos países do mundo. As características organoléticas da noz que até aos nossos dias estavam na base do interesse comercial do fruto, enquanto elemento da dieta alimentar humana, tem vindo a ser alvo de um reconhecimento crescente nos últimos anos, por força do aumento da capacidade de análises dos constituintes do fruto bem como do conhecimento dos efeitos que estes podem exercer na saúde alimentar do Homem. Contribui ainda a favor da cultura da noqueira a grande diversidade de utilização dos seus produtos além da alimentação humana, designadamente na indústria farmacêutica, no fabrico de corantes, de licores e ainda na indústria da madeira e seus transformados.

Celestino Almeida,
Instituto Politécnico de
Castelo Branco, Escola
Superior Agrária, Quinta
da Sr.ª de Mércules,
6001 Castelo Branco,
Portugal.
aramos@ipcb.pt

Com base em informação apurada através da base de dados InnovaMarket Insights (2017), podemos registar a existência de uma tendência crescente para a criação e o consequente lançamento no mercado, de novos produtos à base de noz, indiciando um potencial aumento do consumo e do interesse pela noz por parte dos consumidores. Neste domínio a indústria panificadora e a dos laticínios apresentam tendências claras para a criação de produtos incluindo a noz com ingrediente principal ou como ingrediente identitário. Ainda segundo a mesma fonte, constata-se que o posicionamento dos novos produtos à base de noz assenta fundamentalmente em aspetos relacionados com a conveniência, mas também com saúde, e o prazer.

A importância económica da cultura da noqueira deve ser entendida segundo duas dimensões: a primeira em que a cultura é explorada de forma intensiva e especializada, em pomares instalados de forma estreme e conduzidos especificamente com objetivos de produção bem definidos, e a segunda, em que a cultura é efetuada numa menor escala de área e intensidade de afetação recursos, encarando a cultura como uma cultura marginal ou de complemento a outras culturas das explorações agrícolas. Não obstante as diferenças de escala, tanto num caso como noutro a produção e noz alimenta um mercado próprio dentro dos países produtores e entre estes e os países consumidores, com algumas características próprias e onde se podem identificar algumas tendências que foram o objetivo deste estudo.

PRODUÇÃO MUNDIAL E PRINCIPAIS PAÍSES PRODUTORES

A capacidade produtiva mundial de noz caracteriza-se essencialmente por dois grandes elementos representativos: a China, o maior produtor mundial, cuja maior parte da produção é destinada ao consumo interno, mas apresentando um nível de exportações que tem vindo a aumentar nos últimos anos, e depois a oferta do mercado mundial concentrada nos Estados Unidos. Os outros dois grandes produtores são o Irão e a Turquia. Em termos globais, e muito pela expressão dos países atrás referidos, a produção mundial de noz registou um aumento sistemático nos últimos anos, tendo, segundo dados da FAOSTAT, o valor da produção em 2014 atingido cerca de 3,5 milhões de toneladas. Previsivelmente e a ter-se mantido a tendência, a produção atual poderá rondar os 4 milhões de toneladas.

Os quatro principais países produtores de noz, atrás referidos, representam mais de 75% da produção mundial. Na figura 1 ilustra-se a distribuição da produção média de noz com casca de cada país, estimada para o período de 2004 a 2013, segundo dados da FAOSTAT.

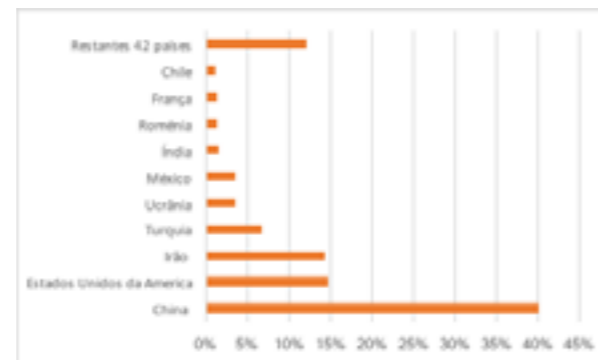


Fig. 1 - Distribuição da produção média (de 2004 a 2013) estimada pelos 10 principais países produtores de noz (ton).

Fonte: FAOSTAT

Continuando o mesmo tipo de análise pode referir-se que o valor acumulado da produção média estimada para a década 2004 - 2013, atinge os 90% se analisarmos os dados até ao 13º país com maior representatividade na produção mundial (a Grécia), num ranking em que Portugal ocupa a 35ª posição entre 53 países produtores.

Em termos europeus, a produção de noz é liderada pela Romênia e pela França, conforme se pode observar na figura 2. Segundo esta análise, bem como na distribuição absoluta do ano de 2014, Portugal ocupa a 12ª posição no ranking europeu apresentando uma produção de 4.132 toneladas.

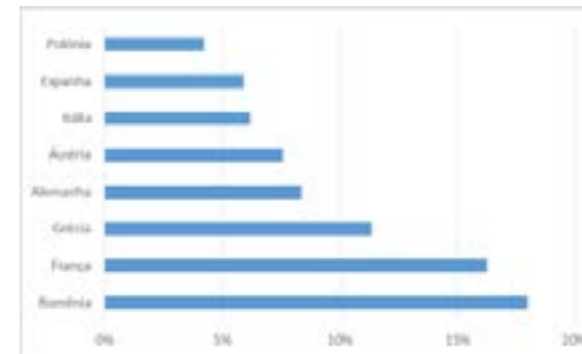


Fig. 2 - Distribuição percentual da contribuição de cada país para a produção de noz com casca na Europa (produção acumulada estimada para o período de 2000 a 2013)

Fonte: FAOSTAT

PRINCIPAIS PAÍSES CONSUMIDORES

A China é o principal consumidor mundial de noz. Os seis países mais consumidores (China, Estados Unidos da América, Irão, Turquia, França e Chile) no seu conjunto representam mais de 80% do consumo mundial de noz (INC, 2016). No que concerne à taxa de consumo per capita, calculada através da relação do valor global consumido em cada país e o número estimado de cidadãos consumidores de noz, verifica-se que os valores embora tendo ligeiras oscilações (entre 2009 e 2013) não apresentam variações de relevo, à exceção do caso do Chile (Fig. 3). A evolução do consumo, com valores em 2013 superiores em 30% aos do consumo registado em 2009, deve-se essencialmente ao aparecimento de novos consumidores no Chile (INC, 2016).



Fig. 3 - Consumo per capita baseado na população estimada como consumidor do produto (Kg/Ano)

Fonte: INC, 2016

EXPORTAÇÕES DE NOZ PELOS PAÍSES EUROPEUS

Neste âmbito, e segundo os dados apurados através do Helpdesk, os países da união europeia exportam noz com casca (NCC) para um universo de mais de 40 países espalhados por todo o mundo. As quantidades exportadas parecem ganhar uma tendência crescente desde 2011, tendo atingido 10.000 toneladas em 2015, num cenário em que a Turquia, a Moldávia, a Suíça e o Iraque surgem como os principais importadores de noz produzida no espaço da UE (CE TradeHelpdesk).

O valor envolvido nas exportações representou em 2015 um valor superior a 21 milhões de euros. O preço médio, que foi determinado relacionando os dados relativos do valor da produção com a produção respetiva em cada ano, praticamente duplicou entre 2005 (0.9€/kg) e o período 2011 a 2015 (2€/kg).

As exportações efetuadas entre os países da UE atingiram o seu máximo, com valor superior a 30 mil toneladas, em 2011, tendo-se mantido sensivelmente à volta deste valor nos anos seguintes até 2015. Analisando os dados relativos a 2015, verifica-se que entre os países europeus a Itália é o principal exportador de entre os países europeus, seguida da Alemanha e da Espanha (Fig. 4). A distribuição das exportações neste âmbito não sofreu grandes alterações nos últimos anos.

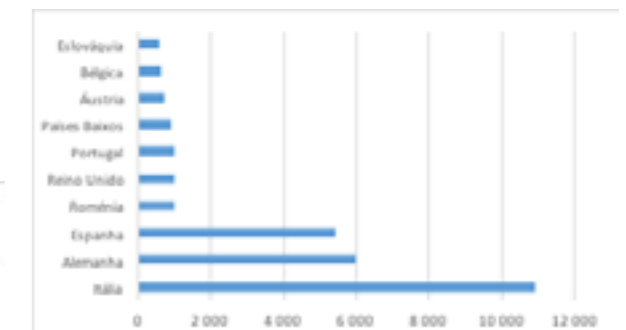


Fig. 4 - Distribuição dos principais exportadores de NCC na UE em 2015 (ton)

Fonte: CE TradeHelpdesk

Os valores estimados do preço médio da NCC no espaço europeu apresentam uma clara tendência para aumentar ao longo do tempo, tendo atingido valores superiores a 3€ desde 2011, situando-se em 2015 acima dos 3,5€ (CE TradeHelpdesk).

Ainda segundo a mesma fonte, e no que respeita às exportações de NCC da UE para países terceiros, a Itália,

A cultura da noqueira, dispersa praticamente por todos os continentes, encontra-se com maior incidência no hemisfério norte, entre latitudes que variam entre os paralelos 10 e 50. Os noqueirais instalados para exploração do fruto são normalmente designados como “noqueirais europeus” ou comuns e como “noqueirais persas” (Sebastião, 2008). Com isto não se pode dizer que não haja produção de nozes no hemisfério sul, onde o caso do Chile assume particular destaque, que por vias das suas vantagens competitivas é capaz de fazer chegar à Europa nozes frescas e de alta qualidade, precisamente no período de comercialização predominante, a época natalícia.

a Alemanha e Espanha assumem-se como principais exportadores. Portugal aparece em sexto lugar com valor de exportação a rondar as 1000 toneladas.

IMPORTAÇÕES DE NOZ PELOS PAÍSES EUROPEUS

Tal como se procedeu no ponto anterior, analisam-se neste ponto as importações de noz com casca realizadas entre países da UE, e entre estes e países terceiros.

Como se pode observar na figura 5 as importações de noz com casca entre países da UE nos últimos anos têm rondado as 25 mil toneladas, o que corresponde a um significativo acréscimo relativamente ao período 2005 a 2009.

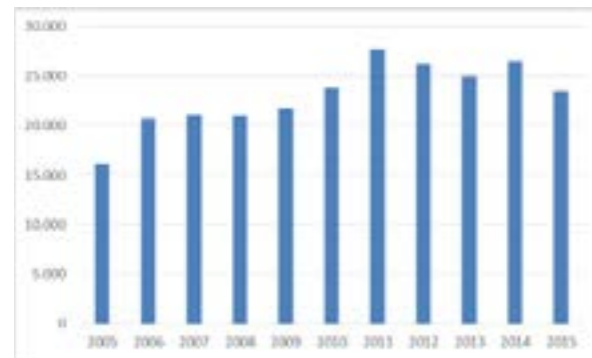


Fig. 5 - Importações de NCC feitas entre países da UE entre 2005 e 2015 (ton)
Fonte: CE TradeHelpdesk

A França aparece como sendo o principal país da UE no movimento das importações de noz com casca, tendo sido responsável, em 2015, por mais de 70% das importações neste domínio. Esta preponderância poderá indiciar a possibilidade de a França ter uma indústria transformadora pujante e dominadora (CE TradeHelpdesk).

Ao longo da década 2005-2015 as importações de noz com casca feitas pelos países do espaço da UE com origem em países terceiros, tem variado entre as 35 mil e as 45 mil toneladas. Neste âmbito os Estados Unidos são o principal alimentador das importações de noz com casca da UE. No ano de 2015, a quota dos Estados Unidos correspondeu a mais de 70% do volume deste tipo de troca comercial, seguindo-se-lhe o Chile e a Austrália (Fig. 6).

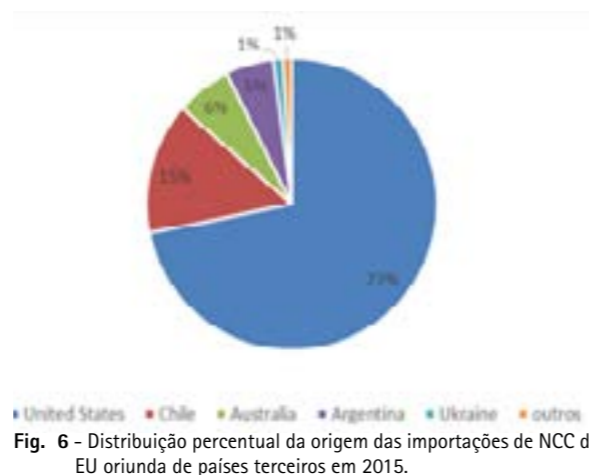


Fig. 6 - Distribuição percentual da origem das importações de NCC da EU oriunda de países terceiros em 2015.
Fonte: CE TradeHelpdesk

Na figura 7 ilustra-se a evolução dos valores do preço médio estimado, ocorrida nas transações de noz ao longo do período de 2005 a 2015 entre países da União Europeia e entre esta e países terceiros. Relativamente à noz com casca, consta-se uma tendência crescente do preço médio em todos os tipos de transações. Porém, destaca-se o valor mais baixo das exportações para países terceiros relativamente às exportações internas, bem como o valor tendencialmente mais baixo das importações de países terceiros.

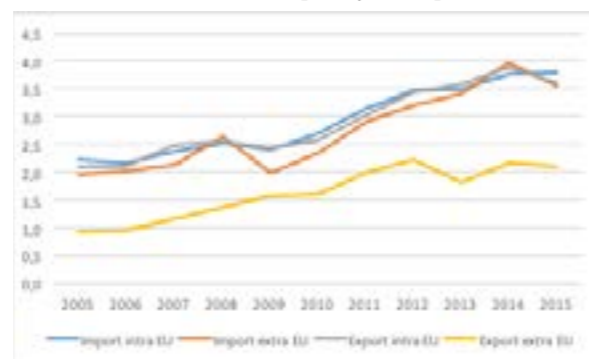


Fig. 7 - Evolução do preço (€) médio estimado das transações de noz com casca na UE e desta com países terceiros na década 2005-2015.
Fonte: Adaptado de CE TradeHelpdesk

2 - A CULTURA DA NOGUEIRA EM PORTUGAL

De entre os frutos secos de árvore produzidos em Portugal, a noqueira/noz ocupa o terceiro lugar, com uma expressão que ronda cerca de 5% da área plantada com árvores de frutos secos (frutos de casca rija) rondando 3.300

hectares e cerca de 10% da produção nacional de frutos secos, atingindo as 4.062 toneladas (dados referentes a 2015, (Tab. 1)). Neste contexto, a castanha e a amêndoa são respetivamente os dois frutos de maior significado.

Tab. 1 - Principais frutos de casca rija produzidos em Portugal
Superfície (ha) Produção (ton)

	2013	2014	2015	2013	2014	2015
Amêndoa	28 480	28 871	30 150	4 446	9 034	10 090
Avelã	391	392	393	337	352	360
Castanha	35 168	35 352	35 595	24 739	18 465	27 628
Noz	2 922	2 946	3 287	4 609	4 132	4 062

INE Estatística Agrícolas 2015, Edição 2016

A produção anual de noz em Portugal ocorre essencialmente no território continental, sendo portanto residual ou sem expressão comercial a produção nas regiões autónomas da Madeira e dos Açores. Em termos globais a produção de noz em Portugal tem rondado à volta das quatro mil toneladas nunca tendo, nunca tendo atingido a 5 mil toneladas (Fig. 8).

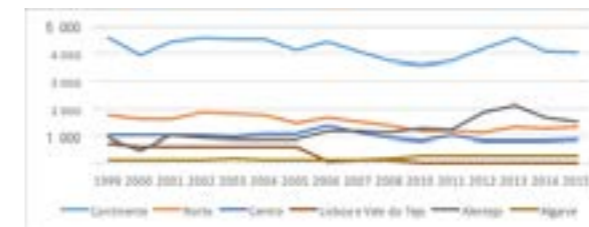


Fig. 8 - Distribuição da produção anual de noz em Portugal (ton).
Fonte: INE, Estatísticas Agrícolas. (dados de 2009 não disponibilizados)

Os “pomares” de nogueiras apresentam maior expressão na Região Norte, seguida do Alentejo e Centro, regiões onde parece estar em curso um período de crescimento da área de implantação desta cultura. De facto, como se pode observar na figura 9, têm-se registado algumas variações na área de cultura de noz nas regiões e consequentemente no continente em geral, fruto de opções tomadas em momento de investimento no sector agrícola acompanhando as oportunidades geradas pelos apoios dos quadros comunitários. Assim, assiste-se em alguns momentos ao abandono e reconversão de algumas áreas de nogueiras, e noutros à implantação de novas áreas desta cultura.

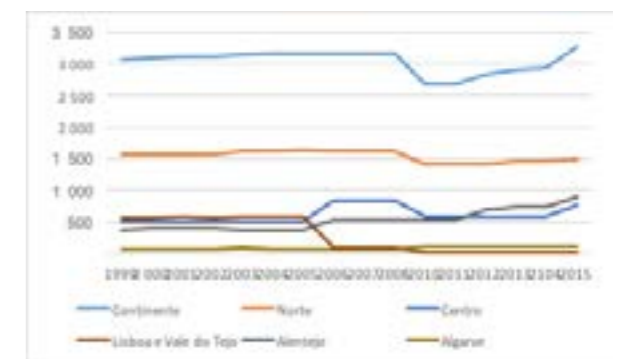


Fig. 9 - Distribuição da área de produção de noz em Portugal (ha).
Fonte: INE, Estatísticas Agrícolas. (dados de 2009 não disponibilizados)

A ORGANIZAÇÃO DA PRODUÇÃO, CIRCUITOS DE COMERCIALIZAÇÃO, MERCADOS

A produção de noz em Portugal ocorre basicamente apoiada em pequenas explorações, salvo algumas exceções no norte e no Alentejo, onde se encontram alguns pomares que são explorados de forma tecnologicamente mais evoluída. Por outro lado o escoamento do produto é feito de forma individualizada pelos proprietários e em alguns casos recorrendo a parcerias com unidades de transformação e/ou no âmbito da participação em organizações de produtores.

Normalmente a noz é comercializada com casca em sacos de ráfia com quantidades diversas e selecionadas por calibre (classes de calibre frequentemente praticadas: 34+, 32/34, 30/32, 30/28). A título meramente indicativo e casuístico, identificaram-se os seguintes preços pagos ao produtor na campanha de 2016 para os calibre atrás referidos: 4,75€, 4,25€, 3,75€ e 3,5€, respetivamente.

O período de comercialização ocorre essencialmente de Outubro a Fevereiro do ano seguinte. Em Portugal existem três mercados principais que servem de referência para a formação informal do preço da noz: Lisboa, Porto e Bragança.

Sem quaisquer referências aos calibres, as Estatísticas Agrícolas de 2013, editadas pelo INE em 2014, apresentaram como preços anuais da noz pagos ao agricultor os seguintes valores: 2,60€ em 2011; 2,42€ em 2012 e 2,92€ em 2013.

As vendas ocorrem essencialmente para o mercado nacional, pois os mercados estrangeiros impõem muitas exigências. A estratégia de mercado parece assentar na colocação duma parte da produção no mercado de proximidade e de vínculos tradicionais, tentando resistir à

locação massiva em grandes compradores, como é o caso de grandes empresas de distribuição. Não vendem para as grandes superfícies porque pagam muito mal ao produtor.

Por parte das unidades transformadoras, estabelecem-se relações preferencialmente diretas com empresas estrangeiras, algumas com participação no respetivo capital social. Nestes casos, a intervenção, transformação/valorização do produto, passa pela exportação e reimportação do produto transformado. Estes fluxos comerciais justificam-se essencialmente pelas diferenças nos encargos de produção, nomeadamente a mão-de-obra.

O miolo exportado por Portugal é muitas vezes primeiro importado do estrangeiro, sofrendo alguma intervenção, que em princípio lhe acrescenta valor, e depois é exportado. Considerando que Portugal exporta essencialmente para PALOPs, então poderemos perceber a vantagens de “exportar português” para esses mercados.

Pelas razões atrás referidas, os valores de importações e exportações que se apresentam de seguida, não estão depurados dos efeitos do ciclo que se forma através da reimportação/reexportação

EXPORTAÇÕES DE NOZ PORTUGUESA

As exportações portuguesas de noz com casca, para países exteriores ao espaço europeu, apresentam uma tendência crescente (Fig. 10). Em 2015, último ano de que temos registo, atingiu-se um valor máximo acima das 70 toneladas.

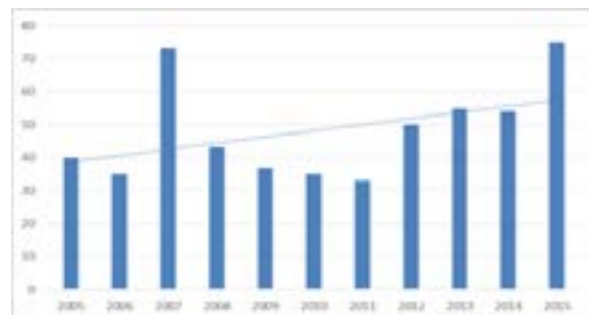


Fig. 10 - Exportações de NCC de Portugal para país terceiros (ton)
Fonte: CE TradeHelpdesk

Em termos do destino das exportações de noz, podemos referir que em 2015 exportámos essencialmente para a Turquia e também em muito menor escala Angola e Cabo verde.

Olhando para as transações de noz de Portugal entre os países da união Europeia, verifica-se que apenas de 2012

em diante é que o volume de produto exportado começou a apresentar algum significado. Neste período de tempo existe uma tendência crescente, tendo-se atingido o valor máximo acima das 110 toneladas no ano de 2015 (Fig. 11).

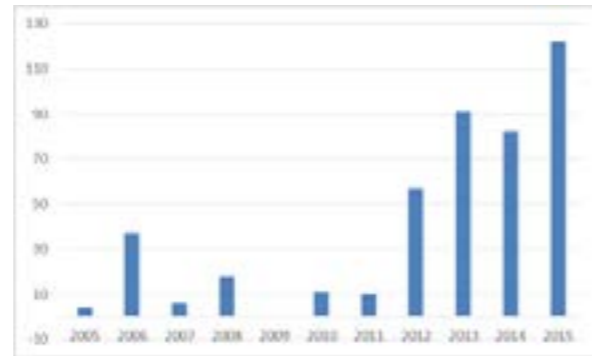


Fig. 11 - Exportações de NCC de Portugal para países da UE (ton)
Fonte: CE TradeHelpdesk

Relativamente ao destino das exportações acima representadas convém realçar que o valor registado em 2015 se refere a transações exclusivamente feitas com Espanha. Nos anos anteriores, além da Espanha também a Itália e residualmente a França, receberam noz com casca de Portugal.

IMPORTAÇÕES DE NOZ POR PORTUGAL

As importações portuguesas de noz com casca de países terceiros têm vindo a decrescer essencialmente nos últimos anos, podendo dizer-se que comparada com valores de anos anteriores, tendem a situar-se em volumes residuais, rondando as 50 toneladas ano (Fig. 12). Os países de origem das importações portuguesas são essencialmente os Estados Unidos e Chile.

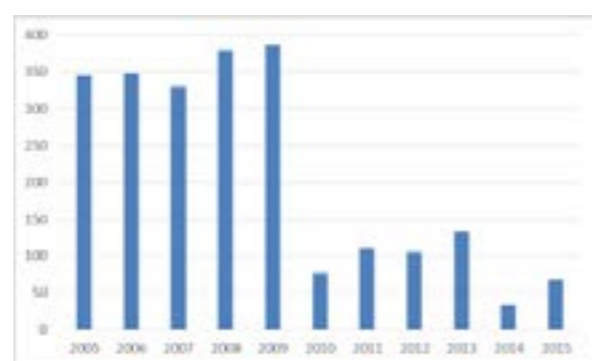


Fig. 12 - Importações de Portugal de NCC oriundas de país terceiros (ton)
Fonte: CE TradeHelpdesk

No que concerne às importações de noz com casca com origem em países da União Europeia, parece haver uma tendência decrescente, registando-se nos anos mais recentes volumes cerca de 50% inferiores aos máximos registados, com 1.245 toneladas em 2015 (Fig. 13). Os países europeus donde Portugal importa essencialmente noz com casca são a França e a Espanha, aos quais se segue a Roménia em menor escala.

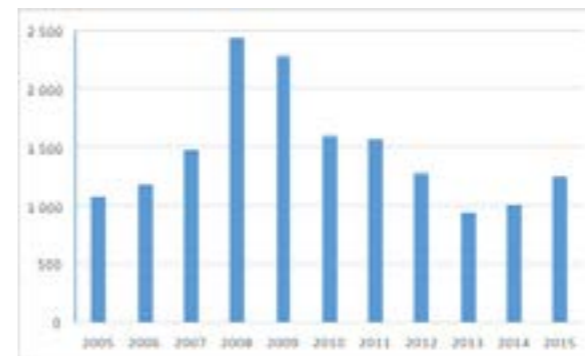


Fig. 13 - Importações de Portugal de NCC oriunda de países da UE (ton)
Fonte: CE TradeHelpdesk

CONSIDERAÇÃO FINAL

O estudo que se apresenta resulta de uma compilação de dados disponíveis em fontes de livre acesso. As tendências identificadas deveriam, no nosso entender, ser acom-

panhadas de forma a tentar-se compreender as razões que as sustentam. Esta tarefa poderia ser objeto de um eventual observatório dos frutos secos a ser criado no seio do Centro Nacional de Competências dos Frutos Secos. Acreditamos que se esta iniciativa se tornar uma realidade, os principais beneficiários serão os produtores, os industriais e os potenciais investidores no sector, os quais passarão a ter acesso a informação atualizada e objetivamente tratada para o efeito.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anuário Agrícola 2013, GPP Ministério da Agricultura e do Mar (Informação relativa a 2012)
 Estatísticas Agrícolas 2013 Instituto Nacional de Estatística edição em 2014
 CE ExportHelpdesk, Comissão Europeia (<http://exporthelp.europa.eu>)
 FAOSAT (2016) "Production of Walnut with shell by countries; Browse data, World, 2013". UN Food & Agriculture Organization, Statistics Division (acesso em Setembro 2016).
 FAOSAT (2017) <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> (acesso em Junho 2017)
 INC, (2016). Global Statistical Review 2014-2015. International Nut and Dried Fruit Foundation Council.
 INE, Instituto Nacional de Estatística - Estatísticas Agrícolas (<http://www.ine.pt>)
 InnovaMarket Insights - <http://www.innovadatabase.com>. (Acesso em 2017)
 María Victoria Reyes (sd) Situación y perspectivas de los cultivos de nogal y almendro en Chile.
 Palomares, J.I. de Sebastián, (2008). Frutos Secos en Cantabria: la nuez y la avellana, investigación e experimentación - Centro de Investigación y Formación Agrarias, Cantabria, Espanha.



Alvenaria de sacos de terra – Análise do ciclo de vida

RESUMO

Tendo em atenção a procura de soluções alternativas de construção em meios com difícil acesso e a utilização de materiais sustentáveis, o presente trabalho analisa o ciclo de vida de uma construção de adobe moldado, composta por paredes resistentes de sacos de terra, baseando-se num protótipo desenvolvido no Nhangau, na província de Sofala em Moçambique.

Partindo duma matéria prima considerada frágil e caracterizando os materiais que servem de base para o presente estudo, demonstra-se as qualidades e a sustentabilidade dos referidos materiais para a aplicação nas construções de baixo custo e onde o acesso aos materiais é difícil.

Não obstante o preconceito em relação a este tipo de construções associadas à pobreza e desprezadas pela sociedade, em Moçambique são correntes as construções com terra, sendo a tecnologia mais usual a de terra de recobrimento. Desta forma, é necessária uma consciencialização da população para a execução deste tipo de construções como forma alternativa para a melhoria das condições de habitabilidade.

Palavras-chave: construção sustentável, técnicas de construção, terra, ciclo de vida.

Michael Mendes
Aluno de Mestrado em
Construção Sustentável,
Unizambeze, Beira,
Moçambique e Instituto
Politécnico de Castelo
Branco, Castelo Branco.
Portugal
michaelmendessantos@
gmail.com

Cristina Calmeiro
dos Santos
Instituto Politécnico de
Castelo Branco, Escola
Superior de Tecnologia.
Portugal
ccalmeiro@ipcb.pt

ABSTRACT

Considering the research of alternative solutions at construction in environments with difficult access and the use of sustainable materials, the present work analyses the life cycle of a moulded adobe construction, made up of resistant walls of soil bags, based on a prototype developed in Nhangau, Mozambique's Sofala province.

Starting from a raw material considered fragile and characterizing the materials that serve as the basis for the present study, the qualities and sustainability of said materials for the application in the low-cost constructions and where the access to the materials is difficult is demonstrated.

Despite prejudice in relation to this type of constructions associated to poverty and despised by society, in Mozambique the buildings with soil are common, being the most common technology the soil of covering. In this way, it is necessary to raise awareness of the population for the execution of this type of construction as an alternative way to improve housing conditions.

Keywords: sustainable construction, construction techniques, soil, life cycle.

1. INTRODUÇÃO

Não é consensual a data em que o homem começou a utilizar a terra na construção.

Minke (2006) refere que deve ter sido há mais de 9000 anos, baseando essa convicção na descoberta de habitações

no atual Turquemenistão à base de blocos de terra (adobe) datadas de um período entre 8000 a 6000 a.C. [1]. Já Pollock (1999) afirma que a utilização da terra para a construção remonta ao período de El-Obeid na Mesopotâmia (5000 a 4000 a.C.). Por outro lado, Berge (2009) refere que datam de 7500 a.C. os exemplares mais antigos de blocos de adobe, os quais foram descobertos na bacia do rio Tigre, pelo que na sua opinião as habitações em terra poderão ter começado a ser usadas há mais de 10000 anos [1].

Desde a antiguidade à atualidade, a terra tem sido usada como material de construção em grande parte do mundo, em especial no continente Africano, como podemos constatar na figura 1.

Em Moçambique é usual o recurso à terra, nomeadamente como material de recobrimento (Fig. 2), ainda que este tipo de construções esteja associado à pobreza, sendo, por isso mesmo, desprezado pela sociedade.

De entre as diferentes técnicas de construção com terra, encontra-se a construção com sacos de terra, também denominada de superadobe, criada pelo arquiteto iraniano Nader Khalili. Esta técnica de construção, também denominada debio construção, utiliza sacos com terra compactada para fazer paredes e coberturas [3].

Nader procurava uma técnica de fácil e rápida execução, económica e que utilizasse material local para abrigar refugiados da guerra e de desastres naturais.

A técnica popularizou-se na década de 80, quando Nader ganhou um concurso da NASA que procurava a técnica mais apropriada para a construção de uma base na lua. O superadobe foi o vencedor por usar essencialmente subsolo local, não havendo necessidade de transporte de

materiais. Além do mais, o superadobe permite a construção em cúpula, o que simplifica ainda mais a obra [3].



Fig. 2 - Construção de terra de recobrimento na vila do Nhangau, Moçambique.

2. TÉCNICAS DE CONSTRUÇÃO EM TERRA

Entende-se por construção de terra qualquer atividade que utiliza a terra como matéria-prima. O CRATerre (Centre International de la Construction en Terre) criou o diagrama representado na figura 3, o qual reproduz as diferentes técnicas de construção que utilizam a terra como matéria-prima [4].

Este diagrama é uma síntese das diferentes técnicas de construção em terra, as quais se subdividem sob a forma de monolítica e portante (A); de alvenaria portante (B) e de enchimento ou de proteção de uma estrutura de suporte (C).

As técnicas de construção monolítica, ou seja, in situ, consistem nas seguintes etapas [4]:

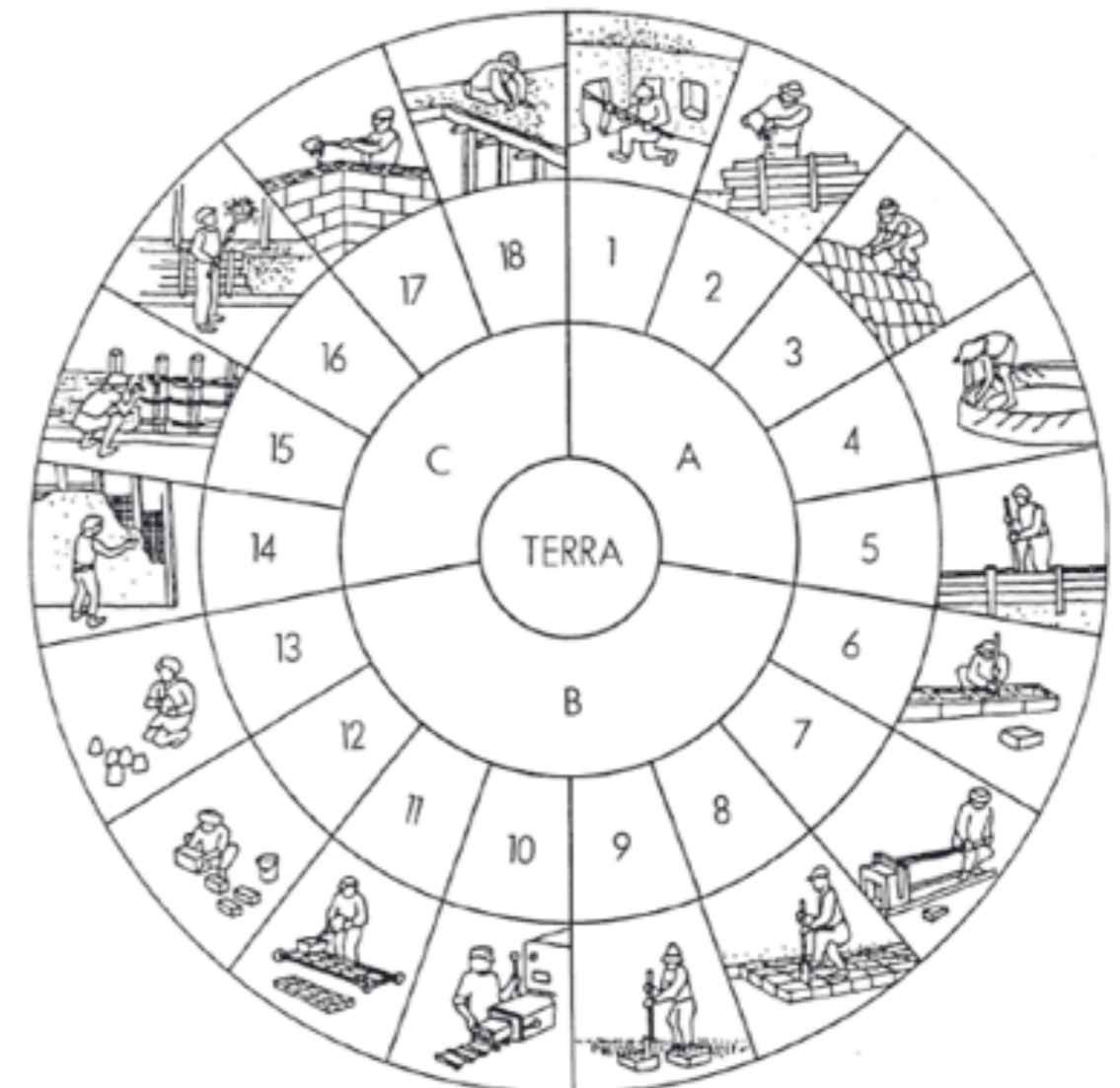


Fig. 3 - Diagrama estabelecido pelo grupo CRETerre das diferentes famílias de sistemas de construção antigos e modernos [4].

CONSTRUÇÕES DE TERRA NO MUNDO



Fig. 1 - Construções de terra no Mundo [2].

1. Terra escavada – tal como o nome indica, consiste em escavar o terreno e moldar no seu interior construções. É por isso uma técnica construtiva em negativo, onde se retira material, a depósitos de terras, no estado sólido ou seco, construindo ao mesmo tempo espaços no seu interior.
2. Terra plástica – a terra no estado quase líquido pode ser utilizada como betão magro, em cofragens ou moldes, para elevar paredes ou construir pavimentos. É um sistema moderno e pouco empregue devido aos grandes problemas de retração que apresenta.
3. Terra empilhada – a técnica consiste em empilhar bolas de terra ou molhes de lama e palha à fiada até formar parede, sendo depois a mesma aparada ou regularizada à superfície.
4. Terra modelada – no estado plástico a terra é moldada ou esculpida à fiada formando paredes.
5. Terra prensada – a mais conhecida técnica deste grupo é a taipa, vulgarmente designada de taipa de pilão no Brasil ou simplesmente taipa no sul de Portugal. A técnica consiste em prensar ou comprimir camadas de terra quase seca dentro de uma cofragem - os taipais. Seguidamente descrevem-se as técnicas em alvenaria portante [4]:
6. Blocos apiloados – trata-se da manufatura de pequenas unidades em terra no estado plástico ou seco, comprimidas com um pequeno maço em moldes de forma quadrada ou paralelepípedica em madeira. Estas unidades são posteriormente secas ao sol.
7. Blocos prensados – esta técnica consiste em comprimir ou apertar à pressão terra seca e com grande percentagem de partículas finas em moldes. Esta pressão só é possível com máquinas que vão desde a simples prensa manual às mais sofisticadas, mecânicas e industriais. Os blocos de terra comprimida costumam-se designar de pequenas taipas devido às semelhanças entre as duas técnicas.
8. Blocos cortados – solos superficiais de características minerais que apresentem boa coesão estão na origem de pedreiras de extração de blocos cortados.
9. Torrões de terra – depósitos superficiais de terra vegetal coerente ou corrente que permitem o corte de blocos – unidades que, depois de secos, são empregues na elevação de paredes.
10. Terra extrudida – sistema moderno e mecânico que permite a produção de blocos a partir de terra seca/plástica, com alto teor de finos. Esta técnica exige sis-

temas de produção complexos e mecanizados, e o seu aparecimento deriva da adaptação da indústria cerâmica de tijolo, sem os custos adicionais do forno pois os blocos são apenas secos.

11. Adobe mecânico – sistema muito semelhante ao anterior com a diferença que a terra terá de ser plástica/líquida e que as unidades terão de secar ao ar, levando muito mais tempo.
 12. Adobe manual – técnica ancestral ainda hoje viva em África e que consiste em moldar ou esculpir, apenas com as mãos, unidades em terra plástica de formas diversas que, depois de secas, são utilizadas na construção de paredes.
 13. Adobe moldado – esta é seguramente a técnica mais universal de todas. A manufatura do adobe moldado consiste no enchimento com terra no estado plástico de moldes em madeira, pressionando ligeiramente com as mãos, sendo depois retirado o molde deixando o adobe a secar ao sol.
- No grupo das técnicas de enchimento de uma estrutura de suporte identifica-se [4]:
14. Terra de recobrimento – esta técnica consiste no revestimento com terra de estruturas em grade de madeira ou noutro material vegetal.
 15. Terra sobre engradado – para além da função de revestimento, esta técnica acumula ainda a função de enchimento. O princípio construtivo é igual ao anterior com algumas diferenças. Permite, por exemplo, que a terra seja utilizada, ao mesmo tempo, para revestimento em rebocos e enchimento como sucede com adobes, rolos em terra e palha ou outros materiais em terra que são entalados entre as estruturas de madeira.
 16. Terra - palha – trata-se de um processo que utiliza a terra sob a forma de barbotina de terra argilosa misturada com palha ou outro cereal.
 17. Terra de enchimento – tal como o nome indica a terra é utilizada no enchimento de outras estruturas. É vulgar o seu uso como isolamento ou reforço de estruturas existentes, sendo a mais frequente o enchimento do vazio entre dois panos construídos em alvenaria de pedra ou tijolo. A terra é aqui utilizada para enchimento de estruturas ocas.
 18. Terra de cobertura – consiste no revestimento e no uso da terra em coberturas. A terra reveste ou protege estruturas construídas com outros materiais, na sua maioria estruturas de madeira e fibras vegetais.

3. CARACTERIZAÇÃO E MELHORAMENTO DO SOLO

O material utilizado como matéria-prima na construção em terra é aplicado somente na fase mineral dos solos [1]. Esta é constituída por partículas minerais de diferentes tamanhos: argila, siltes e material arenoso. Para o conhecimento deste material é necessário proceder à sua caracterização prévia, recorrendo a ensaios laboratoriais e ensaios expeditos.

Os ensaios expeditos ou de campo permitem uma caracterização inicial do tipo de solo disponível. Os ensaios que se sugerem consistem numa adaptação dos referenciados por Eusébio (2000) e CRATERre, citado em Ferreira (2012) [5]. Os referidos ensaios são:

- Observação da cor: este procedimento é o primeiro indicador das características do solo, uma vez que a cor é influenciada pela sua constituição química. Deste modo, a cor escura denuncia a presença de materiais orgânicos. Por sua vez, uma cor avermelhada indica a coloração causada por óxidos de ferro hidratado, enquanto o amarelo denuncia a presença de óxidos de ferro mais ou menos hidratados. Uma cor parda é associada à presença de óxidos de ferro hidratados ou óxidos de ferro associados à matéria orgânica. Por último, solos pálidos indicam a presença de areias quartzosas ou feldspáticas.
- Teste do cheiro: como já foi referido, neste sistema construtivo não devem ser usados solos que contenham matéria orgânica. Assim, este teste assume-se como o segundo indicador imediato o qual, através do odor libertado pelo solo após a sua extração, permite verificar a existência de matéria orgânica com base no seu cheiro característico. Este tipo de solo quando aquecido ou humedecido intensifica o seu odor.
- Teste ao tato: este procedimento consiste em esfregar uma amostra de solo (após a remoção das partículas de maiores dimensões) entre os dedos, o que permite identificar três tipos de solo: solo arenoso, o qual se apresenta áspero e sem coesão quando humedecido; solo siltoso, à semelhança do anterior, áspero ainda que apresente uma certa coesão quando humedecido; solo argiloso apresenta-se plástico e pegajoso quando húmido, tornando-se resistente ao esmagamento quando seco.
- Teste do brilho: após realizar uma bola com solo ligeiramente humedecido, esta é cortada ao meio usando

uma faca. Se o interior apresentar uma superfície opaca indica a presença de silte, pelo contrário, se apresentar uma superfície brilhante, significa que existe uma predominância de argila.

- Teste da aderência: este procedimento pode ser considerado um complemento ao teste anterior, uma vez que os dois primeiros passos são iguais. Neste, apenas é necessário verificar qual a resistência que a bola de terra oferece à penetração da faca, pois os solos argilosos tendem a resistir à penetração e aderem à faca, ao contrário dos solos pouco argilosos, em que a faca penetra facilmente na mesma.
- Teste à lavagem: após o contacto com o solo, a lavagem das mãos e utensílios dão-nos informação sobre a composição do mesmo, através da facilidade com que este se liberta. Enquanto os solos compostos por areia e silte são fáceis de retirar apenas com água, solos com grande teor de argila obrigam a ser esfregados.
- Teste de sedimentação: para este teste devemos colocar a terra a utilizar num frasco de vidro redondo, com fundo plano e encher até ¼ da sua altura com terra e os restantes ¾ com água. Tapa-se o frasco e deixa-se repousar durante uma hora para permitir uma impregnação de todas as partículas. Em seguida agita-se fortemente e deixa-se repousar durante mais uma hora, voltando a repetir este processo uma vez mais. A partir desta altura, é possível começar a observar os resultados. As partículas sólidas começam a assentar, podendo medir-se com alguma precisão as diferentes texturas na amostra. Os saibros depositar-se-ão no fundo, seguidos da camada de silte e da de argila e, à superfície da água, surgem as partículas orgânicas. Ao fim de oito horas pode então medir-se a altura das diferentes camadas e avaliar, em termos percentuais, a constituição da terra. No entanto, deve ter-se em consideração, que as partículas argilosas aumentam de volume com a presença da água.
- Teste visual pela peneiração: este método consiste em passar por dois peneiros o solo que se deseja analisar, fazendo uma separação das partículas, através da passagem, primeiramente, pelo peneiro n.º 200 (0,074 mm) e, em seguida, pelo n.º 10 (2 mm). A passagem através do peneiro n.º 200 mostra que se o material retido (areia e seixo) for menor que o passado (silte mais argila), o solo será argiloso. Caso contrário, o solo será arenoso ou pedregoso. A passagem do material, anteriormente retido, no peneiro n.º 10 mostra que o solo será pedregoso quando o montículo de seixos

for maior que o de areia. Caso contrário, o solo será arenoso. Quer se trate de solo arenoso ou pedregoso, este pode ser utilizado desde que, após a realização e secagem ao sol de uma bola de terra utilizando o material original, este mantenha a sua forma sem partir, utilizando, posteriormente, o montículo de silte e areia para os testes seguintes.

- Teste de retenção de água: após a passagem do material pelo peneiro de 1mm faz-se uma bola com o tamanho aproximado de um ovo, à qual se adiciona a água necessária para manter a bola unida sem se colar às mãos. Posteriormente, pressiona-se suavemente a bola na palma da mão encurvada e golpeia-se fortemente com a outra mão. Se, após 5 a 10 golpes, a água aparecer à superfície trata-se de uma reação rápida. Se, sempre que pressionada, a água desaparecer e a bola ficar esmigalhada indica a presença de areia fina ou de silte grosso. Se o mesmo só acontecer após 20 ou 30 golpes, trata-se de uma reação lenta. Sempre que, sob pressão, a bola se moldar às mãos, trata-se de um solo composto por silte ligeiramente plástico ou por argila. Caso não exista qualquer reação, ou esta seja muito lenta, pressupõe a existência de um alto teor de argila.
- Teste de resistência à secagem: utilizando o mesmo material do teste anterior, faz-se um cilindro, com cerca de 0,1cm de altura e 5cm de diâmetro. Após a sua secagem ao sol, aperta-se o cilindro entre o polegar e o indicador de modo a observar a sua dureza. Se este não se reduzir a fragmentos trata-se de uma argila praticamente pura. Caso seja necessário muito esforço para

que este se fragmente trata-se de uma argila arenosa ou siltosa. Se este for facilmente destruído trata-se de areia ou silte com pouco conteúdo de argila.

- Teste do rolinho: a partir de uma bola com o tamanho aproximado de uma azeitona, realizada com o mesmo material do teste de retenção de água, tenta-se formar um rolinho. Caso este parta antes de atingir cerca de 0,3cm de espessura é necessário acrescentar água, pois encontra-se muito seco. Este processo é repetido até encontrar o nível ideal de água acrescentada. Posteriormente faz-se uma bola, a qual será apertada entre o dedo polegar e o indicador. Caso apenas se consiga esmagar a bola com dificuldade, não fissurando, esta terá um alto conteúdo de argila. Se a bola fissurar ou se desfizer, terá um baixo conteúdo de argila. Se esta se partir mesmo antes de formar uma bola, deverá conter um elevado conteúdo de silte ou areia. Se a bola for esponjosa e suave, deverá tratar-se de um solo orgânico.

Através de ensaios laboratoriais dos solos, é possível caracterizar o solo mais adequado para este tipo de construção e, se necessário, proceder à sua correção. Dentro dos possíveis ensaios destaca-se a análise granulométrica, os limites de consistência, a compactação com o ensaio Proctor e ensaios de resistência à compressão simples [5].

O melhoramento do solo ou estabilização consiste na alteração das características iniciais de um determinado solo. Este melhoramento pode ser realizado através duma estabilização química com a adição de cimento, cal ou outros aditivos e/ou mecanicamente, recorrendo a correções da sua granulometria [5].



Fig. 4 - Localização da construção de sacos de terra [6].

4. CASO DE ESTUDO

4.1 Introdução

Tendo em atenção a procura de soluções alternativas de construção em meios com difícil acesso e a utilização de materiais sustentáveis, desenvolveu-se uma construção de paredes resistentes de sacos de terra, localizado no Nhangau, na província de Sofala em Moçambique (Fig. 4).

O caso de estudo apresentado - a construção de sacos de terra, encontra-se dentro do grupo das técnicas a aplicar na execução de alvenarias de abobe moldado. Seguidamente, procede-se à sua descrição.



Fig. 5 - Solo de natureza arenosa utilizado na construção.

Numa primeira fase procedeu-se à seleção dos solos a utilizar na construção, tendo em atenção a sua localização, de modo a selecionar os solos mais próximos do local da construção. Após a realização dos ensaios expeditos descritos anteriormente, selecionou-se um solo localizado a aproximadamente 10 m do local de construção (Fig. 5).

Inicialmente executou-se uma fundação contínua em betão, utilizando unicamente os solos selecionados como agregado do betão.

Posteriormente procedeu-se ao enchimento com terra dos sacos e a sua colocação sobre as fundações, dando formato às paredes. Os sacos foram reaproveitados de usos anteriores, tendo aproximadamente 50 cm de largura. Para o enchimento dos sacos recorreu-se ao auxílio de um balde sem fundo.

No decurso do enchimento dos sacos procedeu-se à colocação da primeira fiada (Fig. 6), posteriormente colocaram-se as seguintes fiadas, tendo o cuidado de desencontrar os sacos de terra, como mostram as figuras 7 e 8.



Fig. 6 - Colocação da primeira fiada de sacos.



Fig. 7 - Fase final da colocação de sacos.

À medida que a parede foi crescendo, enquanto uns operários se ocupavam com o enchimento e colocação dos sacos, outros comprimiam os solos, até sentir que a fiada se encontrava devidamente compactada.

Após a conclusão da construção das paredes com os sacos de terra, procedeu-se ao revestimento, o qual foi feito com a utilização de reboco com materiais da mesma natureza das paredes e com a adição de 10% de cimento. Os vãos foram efetuados à medida que se executaram as paredes. Os mesmos foram feitos com madeira local (portas e janelas). No presente caso de estudo optou-se por uma cobertura de chapas de policloreto de vinil, assente sobre uma estrutura de madeira local.

4.2 Avaliação da sustentabilidade

Tendo por base a filosofia subjacente ao projeto, elaborou-se a avaliação da sustentabilidade (Tab. 1), em que para cada um dos indicadores definidos se procedeu à sua classificação utilizando uma escala de 0 a 5, onde 0 é não sustentável e 5 muito sustentável.

Tab. 1 - Avaliação da sustentabilidade da construção.

Indicadores	Classificação qualitativa
Materiais de construção	5
Desenho arquitetónico	5
Soluções construtivas	5
Desenho estrutural	4
Interligação entre os integrantes do projeto	5
Fatores ecológicos	4
Fatores sócio culturais	5
Fatores económicos	5
Média	4,75 aprox 5

Da avaliação efetuada, conclui-se que a construção com a aplicação de sacos de terra local é uma técnica sustentável.

4.3 Análise do ciclo de vida

A análise do ciclo de vida (ACV) é uma relação que considera todos os impactos positivos e negativos de um produto no ambiente. Estes impactos medem-se em cada etapa da vida do produto - desde o berço à sepultura, isto é, desde a extração das matérias-primas até ao final da utilização do produto e à demolição do edifício, com indicadores relacionados com os resíduos, emissões e consumo de recursos [7]. Na figura 8 apresenta-se o diagrama geral de análise do ciclo de vida.

Na figura 9 representa-se o ciclo de vida das paredes de sacos de terra sem estabilização química do solo, e sem consumo energético no seu fabrico. A extração do solo é feita manualmente no local da construção, pelo que não há transportes de material nem consumos de energias fósseis em veículos, e os sacos são reutilizados de usos anteriores.



Fig. 9 - Ciclo de vida das paredes de sacos de terra.

No fim de vida da construção, o reboco exterior das paredes e as fundações podem ser fragmentados e reutilizados como agregado, e os solos podem ir novamente para o terreno de onde foram extraídos sem necessitarem de qualquer tipo de tratamento.

A cobertura de policloreto de vinil pode ser removida e reutilizada para outros fins ou reciclada de modo a ser incorporada em novos materiais.

Neste caso, podemos dizer que a vida útil da construção é condicionada pela resistência às condições naturais e clima, quer as construções atinjam o fim de vida por efeitos naturais ou pela intervenção do homem, e o material predominante, solo, pode ser recolocado no meio natural de onde é proveniente e os restantes elementos podem ser reciclados quase na sua totalidade. Desta forma, o ciclo de vida desta construção com solo pode ser considerado contínuo sendo uma construção 100% reciclável.

Da avaliação efetuada podemos considerar a construção de sacos de terra como sustentável.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A terra é o material de construção mais antigo do mundo, um exemplo é a grande muralha da China que foi construída a 4000 anos atrás.

Este tipo de construções oferece uma alternativa onde haja limitações de orçamento e dificuldades de transporte dos materiais até ao local de construção.

Como vantagens, podemos destacar a disponibilidade do material no mundo, um excelente comportamento térmico e acústico e a capacidade de criar um equilíbrio na humidade do ambiente. Mais do que uma solução ecológi-

ca, é uma construção que não necessita obrigatoriamente de mão-de-obra especializada.

No que respeita aos desperdícios da construção em terra (não estabilizados), estes podem simplesmente ser objeto de deposição no sítio da sua extração sem qualquer perigo ambiental envolvido. Mesmo quando o solo é objeto de estabilização com cal ou cimento, este pode voltar a ser reutilizado neste tipo de construções.

Desta forma, verifica-se que é necessária uma consciencialização da população para a execução deste tipo de construções, melhorando as condições de habitabilidade, a baixo custo, e eliminar os estigmas associados às construções de terra em Moçambique e no Mundo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Torgal, F. P., Jalani, S. (2010) – A Sustentabilidade dos Materiais de Construção. TecMinho, 2ª Edição, p 287-329.
- [2] http://craterre.org/galeriadesimagens/default/gallery/38/gallery_view/Gallery/ctl/galeedesimagens/default/gallery/38/gallery_view/Gallery (consultado em 25/10/2015).
- [3] <http://www.ceciliaprompt.arq.br/materiais-e-tecnicas/terra-ensacada>(consultado em 26/10/2015).
- [4] http://www.baukultur.pt/ficheiros_artigos (consultado em 26/10/2015).
- [5] Ferreira, C. C. (2012) – A Sustentabilidade do Sistema Construtivo em Terra: Um Projecto de Reabilitação. Tese de mestrado em Arquitetura, Universidade Beira Interior.
- [6] <https://www.google.co.mz/maps/@19.7323829,34.9883693,276>

- [7] <http://www.isover.pt/ISOVER-e-a-Sustentabilidade/Materiais-isolantes-e-seusciclos-de-vida>, (consultado a 29/10/2015).

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- Houben, Hugo; Guillaud, Hubert – "Traité de Construction en Terre", EditionsParantheses, 1989.
- Lauria, A. (2007) – Sustentabilidade na Construção, Verlag Dashöfer.
- Minke, G. (2006) – Building with Earth Design and Technology of a SustainableArchitecture, Birkhäuser – Publishers for Architecture.
- Eusebio, A.P.J. (2001) – Reabilitação e melhoria de paredes de terra crua-taipa. Tesede Mestrado em Construção, UTL, Instituto Superior Técnico.
- Association Maison de Pays - Villes et Pays d'art et d'histoire Pays du lac de Paladru-Les trois Vals.
- http://terre.grenoble.archi.fr/documentation/downloads/construire_en_terre_web.pdf, (consultado em 26/10/2015).
- <https://naul.wordpress.com/2008/10/07/construcao-de-abrigo-em-sacos-de-terra/>, (consultado em 27/10/2015).
- <http://terre.grenoble.archi.fr/documentation/downloads/pise-H2O.pdf>, (consultado em 26/10/2015).
- <http://terre.grenoble.archi.fr/documentation/downloads/catalogue-terreGI.pdf>,(consultado em 26/10/2015).
- <http://ubibliorum.ubi.pt/bitstream/10400.6/2321/1/A%20SUSTENTABILIDADE%20DO%20SISTEMA%20CONSTRUTIVO%20EM%20TERRA.%20UM%20PROJECTO%20DE%20REABILITAC%3%87%3%830.pdf> (consultado em 17/10/2015).
- <http://www.ceciliaprompt.arq.br/materiais-e-tecnicas/terra-ensacada> (consultado em 27/10/2015).

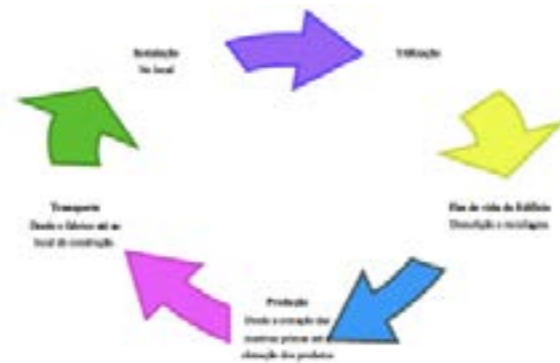


Fig. 8 - Diagrama da análise do ciclo de vida.



Cambios Recientes en el Uso del Suelo en la Región Centro de Portugal. Situación y Perspectivas para la Sostenibilidad

José Pereira Ribeiro
Coutinho

Tese apresentada na Universidad de Extremadura (Espanha) para obtenção do grau de Doutor em

Texto integral acessível no Repositório Científico do IPCB em <http://hdl.handle.net/???>

RESUMO

Nesta tese analisam-se as mudanças no uso do solo em Portugal, no período de 1989 a 2009. As mudanças ocorridas são analisadas em 65 parâmetros relacionados com o uso do solo, ao nível geográfico de município, integrados em 4 temas principais: superfície utilizada pela agricultura, principais culturas agrícolas, estrutura das explorações agrícolas e aspetos sociais decorrentes do uso do solo. Os resultados e a análise são apresentados ao nível municipal, NUTS III, NUTS II e NUTS I. Para cada parâmetro é apresentada cartografia do estado do parâmetro em 1989 e em 2009 e das mudanças ocorridas no período 1989-2009, ao nível de município, para as regiões NUTS I Continente, região autónoma dos Açores e região autónoma da Madeira. Com base nos resultados e no diagnóstico da situação são formuladas propostas de intervenção, para o desenvolvimento rural sustentável. Conclui-se que no período 1989-2009 houve profundas mudanças no uso do solo em Portugal, com diferenças assinaláveis entre regiões, procurando-se explicar as mudanças através de fatores de ordem social, económica e fisiográfica, nomeadamente a influência da política agrícola comum.

Caracterização de compostos fenólicos e de minerais em alguns pólenes apícolas

Marisa Gonçalves
Monsanto

Dissertação de Mestrado em Inovação e Qualidade na Produção Alimentar apresentada à Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Castelo Branco.

Texto integral acessível no Repositório Científico do IPCB em <http://hdl.handle.net/10400.11/2261>

RESUMO

O pólen apícola resulta da aglutinação do pólen das flores efetuada pelas abelhas, mediante o acréscimo de substâncias salivares e pequenas quantidades de néctar ou mel. Este possui uma composição química constituída por hidratos de carbono, proteínas, aminoácidos, lípidos, vitaminas, substâncias minerais e oligoelementos, além de quantidades significativas de compostos fenólicos principalmente flavonoides. No presente trabalho foi realizada a análise polínica ao pólen obtido em Dornelas do Zêzere, determinando assim a origem floral do mesmo bem como a preferência das abelhas por determinada espécie floral. Foi colhida uma amostra em cada apiário em três datas distintas, num total de 6 amostras. Foi efetuada a separação por cor das cargas polínicas, cada cor deveria corresponder a um tipo de pólen diferente. No entanto, verificou-se que tonalidades diferentes da mesma cor pertenciam ao mesmo táxon, ou seja, à mesma espécie floral. Isto deve-se certamente às diferentes percentagens de humidade das cargas polínicas. Na primeira colheita realizada foram identificadas as espécies *Cistusladanifer* L., *Erica australis* e *Ulexeuropaeus* L., na segunda colheita realizada em Julho foi identificada a *Rubusulmifolius*. Na última colheita realizada em Setembro foi identificada a *Callunavulgaris*. Foi realizada a preparação dos extratos das cargas polínicas, para determinação dos perfis cromatográficos dos compostos fenólicos totais e flavonoides totais por HPLC/DAD. Foram identificados no pólen de *Cistusladanifer* L. flavonóis, derivados da miricetina-3-O-substituídos, quercetina-3-O-ramnósido e quercetina-3-O-glucósido, canferol-3-O-glucósido. No pólen de *Erica australis* também se encontraram derivados de quercetina-3-O-R, como a quercetina-3-O-galactose e ainda canferol-3-O-substituído. Nas análises de *Ulexeuropaeus* L. o pólen continha 8-O-metil-herbacetina-3-O-soforósido, derivados de ácido cafeico e derivados de ácido cumárico. Os compostos fenólicos como a herbacetina-3-O-ramnósido e outros derivados da herbacetina-3-O-substituída e ácidos fenólicos foram encontrados também nos extratos de pólen de *Rubusulmifolius*. O canferol-3-O-ramnósido foi encontrado na *Callunavulgaris* e na espécie *Callunavulgaris*, foram detetados derivados de quercetina-3-O-R, e derivados de ácido cafeico, gálico e síringico. Das amostras maioritárias de cada colheita foram determinadas as concentrações em Cádmio, Crómio, Ferro, Zinco, Manganês, Cobre e Chumbo, por ICP-OES, verificando-se que as espécies *Rubusulmifolius* e a *Callunavulgaris* apresentaram unicamente valores elevados de Manganês, acima de valores de referência. Até à data ainda são precisos mais estudos em pólen apícola de origem portuguesa dada a importância deste produto como alimento ou mesmo como fonte de moléculas bioativas. Assim, todos os resultados são importantes para que exista uma completa base de dados relativa a este recurso natural com origem na flora do nosso país e o presente trabalho pretende contribuir para esta informação.

Proposta de implementação do método “Cook-chill” na Cozinha de uma Instituição “Particular de Solidariedade Social”

Teresa da Conceição
Baptista

Dissertação de Mestrado em Inovação e Qualidade na Produção Alimentar apresentada à Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Castelo Branco. Texto integral disponível no Repositório Científico do IPCB em <http://hdl.handle.net/10400.11/2183>

RESUMO

A Associação de Apoio à Criação do Distrito de Castelo Branco (AACCB) é uma Instituição Particular de Solidariedade Social, sem fins lucrativos, localiza-se na cidade de Castelo Branco, que presta apoio social a 48 clientes em CAO (Centro de Atividade Ocupacional) e 27 em alojamento em LR (Lar Residencial). Trata-se de uma população deficiente e com problemas do foro psiquiátrico, bastante desfavorecida, vindos de uma classe social baixa. O estudo teve como objetivo propor a introdução de uma inovação à Resposta Social, a implementação do método “Cook-chill”, na cozinha. Efetuou-se uma pesquisa bibliográfica sobre a implementação deste método e verificou-se a necessidade de adquirir alguns equipamentos básicos a introduzir na cozinha, nomeadamente um forno Combinado, um ultra Congelador/Refrigerador, uma câmara de armazenamento para conservar os produtos acabados, como também existir colaboradores e administradores abertos à inovação, é essencial a realização de formações contínuas, com profissionais, para a utilização dos novos equipamentos, para salientar as Boas Práticas de Higiene, as melhorias da qualidade e segurança alimentar. Como o método não se encontra implementado foi feito um exercício para a elaboração de um eventual HACCP, baseado no atual, visto que o método “Cook-chill”, segue as mesmas diretrizes e onde foram identificados 8 possíveis PCC'S, na receção, no armazenamento do alimento em frio, na confeção do alimento, na conservação do alimento em quente, e a frio, no reaquecimento, no serviço e na desinfeção de frutas e legumes. Porém existem problemas, que nos leva neste momento, há impossibilidade de concretizar este projeto, nomeadamente, as infraestruturas inadequadas, pessoal sem formação qualificada para manusear este tipo de equipamentos e financeiramente irá exigir, um grande esforço por parte da Associação

Avaliação do efeito da ocupação do solo na dinâmica populacional das aves estepárias e de rapina na área do Empreendimento de Fins Múltiplos do Alqueva

Tiago André Rodrigues
Caldeira

Dissertação de Mestrado em Sistemas de Informação Geográfica em Recursos Agro-Florestais e Ambientais, Especialização em Análise de Informação Geográfica apresentada à Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Castelo Branco. Texto integral disponível no Repositório Científico do IPCB em <http://hdl.handle.net/10400.11/2182>

RESUMO

Na área de influência do Empreendimento de Fins Múltiplos do Alqueva ocorrem alterações ao nível da paisagem agrícola. Estas consistem no incremento das culturas arvenses de regadio, olival intensivo e vinhas. Na presente dissertação foram avaliadas as consequências das modificações dos padrões de uso do solo nas aves estepárias e nas comunidades de aves existentes, em dois períodos (2007/2008 e 2010/2011), numa área influenciada pela implementação de um sistema de regadio. Para analisar os possíveis efeitos das alterações das ocupações do solo foi realizada uma análise espacial e cálculo de métricas da paisagem da área de estudo. Identificaram-se as relações existentes entre as aves estepárias e os usos de solo utilizando-se a Análise Canónica de Correspondência. Os resultados demonstraram que, de uma forma geral, as aves estepárias escolhem áreas extensas e pouco fragmentadas de habitat de sequeiro (culturas arvenses de sequeiro, áreas de pousio e pastagem). Modelos Lineares Generalizados foram usados para identificar os fatores que influenciam a riqueza específica total e a riqueza específica de aves estepárias nos períodos em estudo nas épocas de Inverno e Primavera. Demonstrou-se que a diversidade total de aves foi influenciada positivamente pelo incremento de água, pela densidade de orla (Inverno), e por áreas pequenas a médias de habitat de sequeiro (Primavera). Verificou-se que, no Inverno, a presença de áreas arbustivas e arbóreas e densidades de orla superiores a 10.000 m/ha influenciam negativamente as aves estepárias. Na época de Primavera, constatou-se que quanto mais extensos são os habitats de sequeiro maior é a sua importância para a diversidade de aves estepárias. Concluiu-se que, a conservação das aves estepárias obriga ao cumprimento de um conjunto de requisitos ecológicos, nomeadamente, na baixa fragmentação de habitat e áreas extensas de habitat contínuo. É sugerido a criação de um plano de gestão adequado com base nos valores limitantes obtidos neste estudo para as aves estepárias.

Projeto de construção de uma unidade de produção de suínos intensiva ao ar-livre

Marcelo Filipe Bettemcourt da Silva

Dissertação de Mestrado em Engenharia Zootécnica apresentada à Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Castelo Branco. Texto integral disponível no Repositório Científico do IPCB em <http://hdl.handle.net/10400.11/2169>

RESUMO

A realização do Projeto Final II é imprescindível para a obtenção do grau de Mestre, exercendo uma conexão com a teórica aprendida e um ambiente autónomo de desenvolvimento de trabalho, essencial para o sucesso numa carreira pessoal. O trabalho realizado neste âmbito teve comotítulo "Projeto de construção de uma unidade de produção de suínos intensiva ao ar-livre". Foi realizado durante um período de aproximadamente 7 meses, e virá a ser posto em prática num futuro próximo. A produção suinícola Portuguesa está assente principalmente numa produção industrial confinada, onde há um controlo constante de todos os parâmetros zootécnicos, o que fará aumentar significativamente o custo com a produção. Contudo, numa época onde há cada vez mais exigências, este tipo de suinicultura por vezes não tem capacidade de adaptação, a regras comunitárias impostas, muitas vezes pelas grandes somas de capital a que têm de ser sujeitas. Para contornar esta fragilidade, com o objetivo de minimizar custos de investimento, a suinicultura intensiva ao ar-livre torna-se uma boa opção. Este trabalho apresentará na sua generalidade todos os temas inerentes ao planeamento fundamentado de uma exploração deste tipo, implantada nos Açores. Assim sendo o Layout previsto será em formato radial, para facilitar o manejo. A genética escolhida obterá os seus alicerces numa geração F1 (LargeWhite - linha pai com Landrace - linha mãe) adquirida primeiramente ao exterior, a um centro de reprodução certificado. Para reposição desta F1 haverá um pequeno núcleo (Linha pai- Linha mãe) de raça pura. Esta F1 será então cruzada com uma linha terminal Duroc ou Pietrain consoante as tendências de mercado. O plano de produção será executado segundo uma saída periódica de 21 em 21 dias de 45 porcos acabados com cerca de 100 kg de peso vivo, com a justificativa de que este empreendimento será capaz de gerar receita para suportar todos os seus encargos e garantir a ocupação a tempo inteiro de uma unidade homem trabalho. Segundo o nosso estudo de viabilidade económica, o investimento com encargos terá um valor para o primeiro ano de 122.305,00 € (aquisição de equipamentos e respetivos encargos anuais) e de 64.240,00€ para o segundo e seguintes anos (com encargos anuais). O investimento terá um período de recuperação de 3 anos e uma taxa interna de rentabilidade (TIR) de 45 %.

IV Ciclo de Conferências do Conselho Técnico Científico

Mudanças Recentes do Uso do Solo em Portugal. Situação e Perspectivas para a Sustentabilidade

No âmbito do IV Ciclo de Conferências do Conselho Técnico-Científico da Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Castelo Branco realizou-se, no passado dia 22 de março, a conferência "Mudanças recentes do uso do solo em Portugal. Situação e perspectivas para a sustentabilidade" pelo docente José Coutinho.

Foram analisadas as mudanças no uso do solo em Portugal, no período de 1989 a 2009. As mudanças ocorridas são analisadas em 65 parâmetros relacionados com o uso do solo, ao nível geográfico de município, integrados em 4 temas principais: superfície utilizada pela agricultura, principais culturas agrícolas, estrutura das explorações agrícolas e aspetos sociais decorrentes do uso do solo. Os resultados e a análise são apresentados ao nível municipal,

NUTS III, NUTS II e NUTS I. Para cada parâmetro é apresentada cartografia do estado do parâmetro em 1989 e em 2009 e das mudanças ocorridas no período 1989-2009, ao nível de município, para as regiões NUTS I Continente, região autónoma dos Açores e região autónoma da Madeira. Com base nos resultados e no diagnóstico da situação são formuladas propostas de intervenção, para o desenvolvimento rural sustentável. Conclui-se que no período 1989-2009 houve profundas mudanças no uso do solo em Portugal, com diferenças assinaláveis entre regiões, procurando-se explicar as mudanças através de fatores de ordem social, económica e fisiográfica, nomeadamente a influência da política agrícola comum.

I Prova de Cães de Pastoreio da ES/IPCB



A ESA/IPCB numa organização conjunta com a APU-CAP - Associação Portuguesa de Utilizadores de Cães Pastores, realizou nos passados dias 13 e 14 de Janeiro, a I Prova de Cães de Pastoreio da ESA/IPCB.

O evento integrou a IV Prova do Campeonato Nacional de Cães de Pastoreio, realizou-se um workshop dedicado ao tema "Utilização de Cães de Pastoreio" e no dia 14 realizaram-se as provas de pastoreio na Barragem da ESA/IPCB.



Jornadas Apícolas "Vale do Rosmaninho"



Realizou-se no passado dia 14 de janeiro, no Auditório Virgílio Pinto de Andrade da ESA/IPCB, as Jornadas Apícolas "Vale do Rosmaninho", subordinadas ao tema "Alimentação de Abelhas. Preparação de Alimentos" apresentada pelo consultor apícola António Pajuelo. Foi ainda

realizada uma demonstração de maneo profissional de colmeia pelo Engº João Tomé do Vale do rosmaninho. As jornadas foram muito participadas, como se pode ver na imagem.



Workshop “Aplicação do Azeite: Alimentos e Cosmética”



No dia 26 de fevereiro de 2017 o Laboratório de Tecnologia Alimentar da ESA/IPCB colaborou nas atividades inseridas no programa do XV Festival do Azeite e do Fumeiro, através da realização de um workshop subordinado ao tema “Aplicação do azeite: alimentos e cosmética”, numa parceria com a Câmara Municipal de Idanha a Nova e a Junta de Freguesia de Proença a Velha.

Neste Festival, onde um dos principais temas é o azeite,

o principal objetivo da atividade desenvolvida foi realçar, junto dos participantes, a importância da utilização de azeite de categoria superior (azeite virgem extra) quer na alimentação quer na cosmética.

No workshop estiveram presentes cerca de 30 participantes e as atividades desenvolvidas consistiram em identificar os defeitos mais comuns no azeite, preparar “gomas de azeite” e um “bálsamo para os lábios”.

Tomada de Posse - AAIPCB - Núcleo da Agrária



Realizou-se no passado dia 5 de Abril, a tomada de posse da nova Direção da Associação Académica do Instituto Politécnico de Castelo Branco (AAIPCB) - Núcleo da

Agrária. Votos de bom trabalho e sucessos para a Presidente Telma Tavares e restantes membros.

VII Feira Agro Agrária



Dando resposta ao interesse manifestado por expositores e visitantes das edições anteriores, a ESA/IPCB realizou, de 29 de abril a 2 de maio, a 7.ª edição da Feira Agro-Agrária, contando com o apoio das autarquias de Castelo Branco, Idanha-a-Nova, Fundão, Proença-a-Nova, Vila Velha de Ródão e Oleiros.

O evento decorreu na Quinta da Sr.ª de Mércules, em Castelo Branco, e compreendeu a exposição de animais, equipamentos, produtos agrícolas e fatores de produção direta ou indiretamente associados às atividades do setor. O principal objetivo da feira foi realçar perante a comunidade a importância que a agricultura tem na região e no país, divulgando a Escola Superior Agrária e todos os agentes do setor agrícola e florestal presentes na exposição.

Por outro lado, através desta feira, a Escola pretendeu sensibilizar os jovens e respetivas famílias para a agricultura, quer enquanto atividade económica, quer enquanto atividade produtiva que está na base da autossuficiência

alimentar do país, sempre imbuída de responsabilidades ambientais.

A exposição contou com a participação de variados intervenientes que apresentaram produtos regionais como o mel, queijos e vinhos, produtos de utilização agrícola como tratores e alfaías, adubos, fitofármacos, material para vedações, rega, ordenha e equipamentos para utilização de energias renováveis e a representação de associações agrícolas e florestais.

Durante a feira ocorreram diversas atividades: jornadas técnicas; concurso das raças autóctones Merino da Beira Baixa, Charnequeira e Churro do Campo (participação da Ovibeira e respetivos livros genealógicos); demonstração de cães de pastoreio; concurso de queijos DOP (participação do CATAA); concurso hípico de saltos de obstáculos; apresentação de poldros de raça Lusitana; passeio de BTT; Open de orientação e passeio a cavalo.

XXXVIII Reunião da Sociedade Portuguesa de Pastagens e Forragens



Integrada nas atividades da 7.ª Edição da Feira AgroAgrária, realizou-se nos dias 27 e 28 de abril, no Auditório Virgílio Pinto de Andrade, a XXXVIII Reunião de Primavera da Sociedade Portuguesa de Pastagens e Forragens com a colaboração e apoio da ESA/IPCB.

Estiveram presentes o Prof. Nuno Moreira (UTAD) e Eng.º Joaquim Rolo (INIAV) que apresentaram uma conferência subordinada ao título “Forragens e pastagens nas agriculturas da Beira Interior”, o Prof. Joaquim Pires (ESAB-IPB) apresentou uma conferência sob o título “Recuperação de pastagens de sequeiro”. A conferência “Otimização da produção pratense de sequeiro na Beira Interior”, realizada por um conjunto de professores da ESA/IPCB, foi apresentada pelo Prof. António Moitinho Rodrigues.

No 2.º dia, os Profs. Nuno Cortez e João Santos apresentaram, respetivamente, as conferências “As pastagens como fator de valorização das áreas de montado e de conservação do solo” e “Alterações climáticas e potenciais implicações na agricultura Portuguesa: estudo de caso para as pastagens e forragens”.

O Eng.º Carlos Alarcão (DRAPCentro) e o Prof. Henrique Trindade (UTAD) foram os moderadores das sessões “Utilização de Pastagens de sequeiro” e “Pastagens e ambiente”, respetivamente.

Realizaram-se ainda visitas técnicas a duas explorações agropecuárias: uma na região de Vila Velha de Ródão e outra na região de Idanha-a-Nova.

De referir ainda uma sessão de pôsteres muito concorrida.

VI Semana de Produção Científica no Instituto Federal de Brasília



56

A Associação das Escolas Profissionais Agrícolas reuniu na ESA/IPCB reuniu no passado dia 31 de Março, nas instalações da ESA/IPCB. Os Directores das escolas profissionais agrícolas foram envolvidos na reflexão sobre as novas modalidades de interacção entre o Rural e o Urbano e ainda sobre as perspectivas que se desenham para as novas profissões nos dois quadros de desenvolvimento

económico, social e ambiental.

Como relacionar as actividades do Fórum das Oportunidades Urbano - Rurais com as actividades escolares e curriculares correntes e ainda como motivar alunos e professores para futuros trabalhos de projeto e de PAPs, foram assuntos abordados e encarados de forma positiva.



Instituto Politécnico de Castelo Branco

**MESTRADO
ENGENHARIA AGRONÓMICA**



Instituto Politécnico de Castelo Branco
Escola Superior Agrária

**CURSO TÉCNICO
SUPERIOR PROFISSIONAL
ANÁLISES QUÍMICAS
E MICROBIOLÓGICAS**

57

Cambios Recientes en el Uso del Suelo en la Región Centro de Portugal. Situación y Perspectivas para la Sostenibilidad

O docente da ESA/IPCB, José Pereira Ribeiro Coutinho, concluiu no passado dia,

A tese apresentada intitula-se “Cambios recientes en el uso del suelo en la región centro de Portugal. Situación y perspectivas para la sostenibilidad”, e teve como orientadora o Prof. Doutor Julián Mora Aliseda, da Universidade de Extremadura, Espanha.

Falta: Foto, data, júri, nota, área do grau

A revista Agroforum congratula o Doutor José Pereira Ribeiro Coutinho e deseja-lhe os maiores sucessos profissionais e pessoais.

58

Normas para Publicação de Artigos na Revista

1. A revista Agroforum aceita toda a colaboração científica que dá a conhecer o resultado de trabalhos de investigação e de experimentação, sob a forma de artigos originais. Caso o artigo já tenha sido sujeito a qualquer outra forma de divulgação, o facto deve ser expresso, juntamente com a referência da publicação em que isso aconteceu.
2. A proposta de um artigo para publicação inclui o envio do texto integral do artigo, acompanhado da identificação clara do(s) autor(es) – nome, endereço, telefone e e-mail – a quem deve ser dirigida a correspondência. Deve também ser indicada qual a secção onde pretende ver o artigo publicado, ou seja, na secção “Investigação e experimentação” (artigos com revisão científica por pares) ou na secção “Divulgação Técnica”.
3. Os artigos devem ser enviados, em suporte digital, directamente para a Revista Agroforum, Quinta de N. Sr.ª de Mércules, 6001-909 CASTELO BRANCO, PORTUGAL ou através de correio electrónico para agroforum@ipcb.pt
4. Os artigos devem ser prioritariamente escritos em língua portuguesa, no entanto também serão aceites artigos em inglês, francês e espanhol.
5. Nos artigos sujeitos a revisão pelos pares, quando forem propostas alterações propostas, estas deverão ser efectuadas, estritamente, de acordo com o proposto pelo revisor científico, não sendo aceites alterações à estrutura ou ao conteúdo não decorrentes da actividade de revisão.
6. Os artigos deverão possuir a seguinte formatação:
 - a) Folha A4 processado em Microsoft Word, fonte Times New Roman, tamanho da fonte 12, espaçamento de parágrafo 1,25cm, espaçamento entre linhas simples, justificado, com margens superior e inferior de 2,25cm e esquerda e direita de 3cm.
 - b) Os resumos do artigo não deverão exceder, em cada língua, as 250 palavras.
 - c) Os artigos científicos não sujeitos a revisão por pares, não deverão exceder as 12 páginas, incluindo quadros, gravuras, desenhos, esquemas e outras figuras, bibliografia e agradecimentos.
 - d) As tabelas e figuras deverão ser numeradas separadamente e de acordo com a sua sequência no texto. O(s) autor(es) deverá(ão) integrar as figuras e as tabelas nos locais onde pretende vê-las colocadas; ambas devem apresentar uma legenda, que virá por cima, no caso das tabelas e por baixo, no caso das figuras, a saber:
Tab. para tabelas
Fig. para figuras
Sempre que as tabelas e figuras são referenciadas no texto, devem aparecer por extenso.
 - e) As imagens que integram o artigo, para além da sua inclusão no texto, devem ser enviadas, em ficheiros distintos do artigo principal, preferencialmente nos formatos JPEG ou TIF.
 - f) Os títulos e subtítulos deverão ser destacados e numerados a fim de serem facilmente identificáveis, de acordo com os exemplos indicados:
 1. MAIÚSCULAS
 - 1.1. Minúsculas
 - 1.1.1. MAIÚSCULAS
 - 1.1.1.1. Minúsculas
 - h) Para as unidades de medida deve ser utilizado o sistema internacional (SI), exceto t em vez de Mg; cm e ano são também aceites. As unidades devem ser indicadas

como por ex. kg/ha.

- i) Para efeito de referência rápida o(s) autor(es) devem indicar um título alternativo (short title) com um máximo de 50 caracteres.
7. Os artigos deverão, sempre que possível, apresentar a seguinte estrutura:

TÍTULO – deverá ser preciso, informativo e curto, em maiúsculas (tamanho 14, negrito), centrado e na língua original do artigo. Os artigos escritos em língua portuguesa devem apresentar o título também em inglês. No caso de o artigo ser em língua estrangeira, deve ser indicado o título traduzido em português.

AUTOR(ES) – em minúsculas (tamanho 12, itálico), centrado. Deve conter a afiliação completa. Deverá ser indicado apenas o e-mail do autor a contactar.

IMAGEM – imagem alusiva à temática do artigo.

RESUMO – conforme referenciado em 6 b). Os artigos escritos em língua portuguesa devem apresentar o resumo também em inglês. No caso de o artigo ser em língua estrangeira, deve ser indicado o resumo traduzido em português.

PALAVRAS-CHAVE – não mais do que cinco, ordenadas alfabeticamente. Os artigos escritos em língua portuguesa devem apresentar as palavras-chave também em inglês. No caso de o artigo ser em língua estrangeira, devem ser indicadas as palavras-chave traduzidas em português.

INTRODUÇÃO,

MATERIAL E MÉTODOS,

RESULTADOS,

CONCLUSÕES,

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS – Todos os trabalhos citados no texto devem constar da lista de referências bibliográficas e vice-versa. Estas devem estar organizadas de forma coerente e ser apresentadas por ordem alfabética dos autores/títulos. No texto a referência deverá ser feita do seguinte modo:

- a) Para um autor ou dois autores respectivamente: (Silva, 1989) ; (Silva e Maldonado, 1989);
- b) Para mais do que dois autores: (Silva et al., 1989);
- c) No caso de o nome do autor integrar a frase só o ano deve ser colocado entre parêntesis. Segundo Silva (1989) ou Segundo Silva e Maldonado (1989) ou Segundo Silva et al. (1989).
- d) Para a elaboração das referências bibliográficas pode ser utilizada a norma em vigor na ESACB acessível em http://biblioteca.esa.ipcb.pt/Normas_refer_biblio_ESACB.pdf

AGRADECIMENTOS (caso aplicável).

59

