



3.º SIMPÓSIO - Produção e Transformação de Alimentos

Sustentabilidade, Inovação e Nutrição

3.º SIMPÓSIO EM PRODUÇÃO E TRANSFORMAÇÃO DE ALIMENTOS: SUSTENTABILIDADE, INOVAÇÃO E NUTRIÇÃO

Escola Superior de Saúde de Leiria

2 de junho de 2017, Leiria, Portugal

PROGRAMA COMUNICAÇÕES ORAIS E POSTER

LEIRIA | 2017



3.º Simpósio

Produção e Transformação de Alimentos: Sustentabilidade, Inovação e Nutrição

Auditório, Escola Superior de Saúde de Leiria, Politécnico de Leiria

2 de junho de 2017

O "3.º Simpósio - Produção e Transformação de Alimentos: ambiente, sustentabilidade, inovação e nutrição" visa promover um "Dia Aberto" à comunidade académica do Politécnico de Leiria, Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Beja (ESA/IPBeja) e Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa (FCT/UNL) dedicado à Produção e Transformação de Alimentos com foco nas áreas do ambiente, sustentabilidade, inovação e nutrição dando a conhecer os trabalhos realizados pelas diferentes instituições, estimulando, sempre que possível a evolução de projetos conjuntos.

Comissão científico-organizadora

Ana Cristina Ferreira de Oliveira Rodrigues (ESSLei/ Politécnico de Leiria)

Daniela Maria Barroso de Moura Cipreste Vaz (CQC-FCT/Univ. Coimbra e ESSLei/Politécnico de Leiria)

Fernando José Cebola Lidon (FCT/Universidade Nova de Lisboa)

Fernando Henrique da Silva Reboredo (FCT/ Universidade Nova de Lisboa)

José Manuel Açucena Ferro Palma (ESA/Instituto Politécnico de Beja)

Luís Francisco Soares Luís (ESSLei/Instituto Politécnico de Leiria)

Maria Fernanda Guedes Pessoa (FCT/ Universidade Nova de Lisboa)

Maria Margarida da Fonseca Ribeiro Pereira (ESA/Instituto Politécnico de Beja)

Nuno Bartolomeu Mendes Godinho de Alvarenga (ESA/Instituto Politécnico de Beja)

Patrícia Alexandra Dias Brito Palma (ESA/ Instituto Politécnico de Beja)

Vânia Sofia Santos Ribeiro (ESSLei/Instituto Politécnico de Leiria)

Contactos

Escola Superior de Saúde

Morro do Lena – Alto do Vieiro

Apartado 4163

2411-901 Leiria – Portugal

Tel: (+351) 244 845 300

e-mail: simposiopta.eventos@ipleiria.pt

URL: <http://sites.ipleiria.pt/simposiopta/>

PROGRAMA

8:30h – Receção e entrega de documentação

9:30h – Sessão de Abertura, Auditório ESSLei

- Prof^a Maria **Clarisse Louro** - Diretora da Escola Superior de Saúde (Politécnico de Leiria)
- Prof. **Fernando Santana**, Diretor da Faculdade de Ciência e Tecnologia (FCT/UNL)
- Prof. M^a **Margarida Pereira**, Diretora da Escola Superior Agrária de Beja (ESA/IPBeja)
- Prof. M^a **Anjos Dixe**, Coordenadora da Unidade de Investigação em Saúde (UIS-Politécnico de Leiria)
- Prof. **Vânia Ribeiro**, Coordenadora do Curso de Licenciatura em Dietética e Nutrição da ESSLei

10:00h - 1º Painele – Produção Alimentar – Chair: Fernando Lidon, FCT/UNL

- S1.1 Luís Luz** (ESA/IPBeja) - *Conhecer o que comemos através da plataforma Adelaide.Farm*
- S1.2 José Coutinho** (INIAV) - *Melhoramento de cereais na EMP-INIAV. Sua importância na produção de alimentos*
- S1.3 José Penacho** (ESA/IPBeja) - *Estudo comparativo de quatro sistemas de mobilização do solo em trigo e cevada numa rotação tradicional de sequeiro em vertissolos*
- S1.4 José Semedo** (INIAV) - *Influência do aumento da concentração do CO₂ atmosférico e da temperatura do ar no desenvolvimento da cultura do café*
- S1.5 Sérgio Ferreira** (IPLeia) - *Caraterização de Sistema Hidropónico de Tomateiro - Comparação com Sistema de Aquaponia*

11:00h – Intervalo para café

11:30h – 2º Painele - Ambiente Sustentável, Auditório ESSLei- Chair: Sílvia Monteiro, Politécnico de Leiria

- S2.1 Ana Pardal** (ESA/IPBeja) - *Utilização do biodiesel: perspectiva química e ambiental*
- S2.2 Adelino Nabais** (IPLeia) - *Produção Sustentável em Ambiente Protegido de Flores para Uso Humano*
- S2.3 Fernando Reboredo** (FCT/UNL) - *Estará o futuro dos biofuels em risco?*
- S2.4 José Almeida** (FCT/UNL) - *Técnicas de mapeamento de parâmetros de qualidade dos solos*
- S2.5 Adelaide Almeida** (ESA/IPBeja) - *Uma tecnologia sustentável para o tratamento de efluentes de suinicultura*
- S2.6 David Marques** (IPLeia) - *Valorização de Óleos Alimentares Usados na Região de Leiria*

13:00h – Almoço

14:00h – Sessão de Posters – Sala 1.04

14:30h - 3º Painele – Inovação Alimentar e Nutrição, Auditório ESSLei- Chair: Nuno Alvarenga, ESA/IPBeja

- S3.1 M^a João Carvalho** (ESA/IPBeja) - *CYNARA PASTA – uma abordagem integrada para a valorização da folha de Cynara cardunculus*
- S3.2 Paula Afonso** (INIAV) - *Aspetos nutricionais do arroz biofortificado em selénio.*
- S3.3 M^a Fernanda Pessoa** (FCT/UNL) - *O tradicional versus novas formulações*
- S3.4 Rui Ganhão** (IPLeia) - *Paté de lapa, Patella spp. com adição de medronho, Arbutus unedo*
- S3.5 Isabel Baer** (ESA/IPBeja) - *Azeite virgem extra macerado com Tuber melanosporum e Boletus edulis*
- S3.6 Ana Teresa Marques** (IPLeia) - *Desenvolvimento de um sumo de fruta com adição de macroalga Gelidium corneum, recorrendo à tecnologia HPP*
- S3.7 Dinis Francisco** (Délipan) – *Délipan – Da Panificação ao Vending*

16:30h – Intervalo para café

16:45h - Mesa Redonda - Chair: Vânia Ribeiro, Politécnico de Leiria

FCT / ESAIPBeja / Politécnico de Leiria/ Outros parceiros – projetos atuais / projetos futuros

17:00h – Encerramento

S1. Sessão plenária - Produção Alimentar

Chair: Fernando Lidon, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa (FCT/UNL)

A. Teixeira¹, L. Luz²

S1.1 Conhecer o que comemos através da plataforma Adelaide.Farm

¹MyFarm.com, Lda., Incubadora Empresas do IPBeja, ESTIG, piso -1 Bloco B, Rua Pedro Soares 7800-295 Beja;

²Instituto Politécnico de Beja, Rua Pedro Soares, Rua Pedro Soares, Campus do Instituto Politécnico de Beja, Apartado 6155, 7800-295 Beja.

Fará sentido desconhecermos as formas de produção da maior parte dos alimentos que consumimos, sabendo à partida que existem formas de produção que, para além de nocivas para o ambiente também o são para a nossa saúde? Fará sentido adquirirmos produtos que percorreram grandes distâncias, quando poderiam ser entregues por produtores perto de nós?

Este foi um dos pressupostos que levou à criação, em Dezembro de 2011 de uma empresa social* (em termos formais, uma sociedade por quotas) de nome MyFarm.com. Esta empresa foi criada por um professor do IPBeja e cinco alunos com um capital social de 6 euros, tendo atualmente também como sócio o próprio IPBeja (com a quota de 1 euro).

A sustentabilidade na produção de alimentos implica não só o cuidado com a gestão dos recursos que condicionam o crescimento saudável das culturas (essencialmente, mas não só, o solo e a água) mas também a sustentabilidade económica de quem vive da terra. Gerações e gerações de pequenos agricultores têm praticado uma agricultura num modo de produção sustentável (pois só assim a geração seguinte conseguiria continuar a atividade) no entanto a sua sustentabilidade económica tem diminuído de tal forma que tem levado ao abandono dos campos e ao conseqüente despovoamento rural.

Ou seja, por um lado temos um desconhecimento do consumidor sobre a qualidade dos produtos agrícolas que consome, por outro lado temos a pequena agricultura, com modos de produção sustentáveis, e a necessitar de ser valorizada a vários níveis (por exemplo, é do desconhecimento do público em geral, inclusive nos meios académicos que, a produtividade/área de um pequeno agricultor é superior à obtida na agricultura industrial). Foi para resolver esta falha de mercado que a MyFarm.com conceptualizou a plataforma Adelaide.Farm, uma plataforma online que permite que qualquer consumidor conheça os produtores agrícolas da sua zona, saiba os seus modos de produção, conheça a sua paixão pela terra, o impacto positivo que têm na gestão da paisagem rural, a baixa pegada ecológica que deixam, e que ainda por cima vendem produtos de qualidade a preços justos.

Através da Adelaide.Farm os produtores agrícolas promovem-se aos consumidores, definem os preços dos seus produtos, fazem a gestão dos seus stocks, analisam dados relativos à sua produção, organizam-se e gerem produções de outros produtores, adaptam-se às necessidades dos seus consumidores, e perspetivam um aumento da sua qualidade de vida.

Através da compra informada de cabazes, produtos a granel ou a grosso (para profissionais: restaurantes, cantinas, etc.) ou da gestão de uma horta virtual (onde podem escolher o que os produtores vão produzir para si), os consumidores conhecem os produtores, e o que colocam à mesa e tomam consciência do que melhor se faz no nosso meio rural, valorizando o em todos os seus aspetos.

**Em Portugal ainda não existe legislação que enquadre a existência de empresas sociais, ao contrário do que acontece em vários países da União Europeia.*

J. Coutinho¹

S1.2 Melhoria de cereais na EMP-INIAV. Sua importância na produção de alimentos

¹Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, Polo de Elvas, Portugal

O melhoramento genético do trigo, em Portugal, tem fortes raízes tendo-se iniciado no princípio do século XX, logo após a redescoberta das leis de Mendel. A partir dos anos 30, com a criação da instituição que viria a ser a perscrutora da Estação de Melhoramento de Plantas (EMP), criada em 1942, iniciou-se a sistematização e o funcionamento no Programa de Melhoramento Genético do trigo em Elvas, local representativo desta cultura e determinante para a obtenção de novas variedades adaptadas ao difícil ambiente mediterrânico.

Ao comemorar 75 anos de existência, durante o ano de 2017, a EMP continua o seu trabalho de melhoramento, obtendo e disponibilizando novas variedades de cereais à Lavoura, contribuindo para a sustentabilidade das produções e dos sistemas de agricultura do País, numa lógica de fileira envolvendo a investigação, os agricultores e a indústria transformadora.

J. Penacho¹

S1.3 Estudo comparativo de quatro sistemas de mobilização do solo em trigo e cevada numa rotação tradicional de sequeiro em vertissolos

¹Instituto Politécnico de Beja, Rua Pedro Soares, Rua Pedro Soares, Campus do Instituto Politécnico de Beja, Apartado 6155, 7800-295 Beja.

Os vertissolos são os solos mais representativos na região de Beja, também conhecidos por “Barros de Beja” e nos últimos anos o aproveitamento agrícola, em regime de sequeiro, tem sido a rotação girassol-trigo-cevada. Enquanto os preços dos combustíveis foram baixos, a preparação do solo tradicional era realizada com uma lavoura profunda no verão antes da cultura do girassol e mobilizações superficiais, com gradagens e escarificações, para a instalação das outras culturas. Quando os preços dos combustíveis começaram a aumentar, o peso das mobilizações nas contas das culturas começou a ser importante, os agricultores e os técnicos começaram a experimentar outras alternativas ao que tradicionalmente foi usado durante longos anos e foi essa a razão da instalação de um ensaio comparativo de vários sistemas de mobilização do solo nesta rotação tradicional.

São apresentados resultados de 11 anos, de 1996 a 2006, referentes a parâmetros de estabelecimento, crescimento e desenvolvimento da cultura, produção de biomassa, rendimento em grão e índice de colheita, componentes do rendimento e qualidade em quatro sistemas de mobilização do solo: lavoura, escarificação superficial, escarificação profunda e não mobilização do solo, o delineamento experimental do ensaio foi em blocos casualizados com quatro repetições.

Nos parâmetros relativos a estabelecimento, crescimento e desenvolvimento da cultura, em todos os anos estudados o ano, o sistema de mobilização e a interação ano x sistema de mobilização tiveram uma influência estatisticamente significativa na população emergida e na taxa de afilhamento no trigo e na cevada. Relativamente à taxa de sobrevivência o ano teve uma influência altamente significativa no trigo e significativo na cevada, no entanto o sistema de mobilização não teve efeito em qualquer cultura e a interação ano x sistema de mobilização teve influência altamente significativa apenas no trigo.

A análise de variância da produção de biomassa ao encanamento, à ântese e à colheita, quer para o trigo, quer para a cevada, indicou que, para os fatores de variação analisados, ano e sistema de mobilização, o primeiro foi o que mais influenciou estas características.

No parâmetro rendimento em grão a análise de variância mostrou que o ano, o sistema de mobilização e a interação ano x sistema de mobilização apresentam diferenças significativas no trigo e na cevada. A análise de variância dos principais componentes do rendimento (número de espigas por m², o número de grãos por espiga e peso de 1000 grãos) mostrou que o ano teve uma influência altamente significativa em todos os componentes, tanto no trigo como na cevada. O sistema de mobilização também teve uma influência significativa sobre o número de espigas m² em ambas as culturas e o número de grãos por espiga no trigo. A interação ano x sistema de mobilização foi estatisticamente significativa para todas as componentes de produção nas duas culturas exceto o peso de 1000 grãos na cevada.

J.N. Semedo^{1,7}; I.P. Pais^{1,7}; A.P. Rodrigues²; A.E. Leitão^{3,7}; A. Ribeiro^{3,7}; D. Dubberstein⁴; F.L. Partelli⁵; F. M. DaMatta⁶; F.C. Lidon⁷; P. Scotti-Campos^{1,7}; J.C. Ramalho^{3,7}

S1.4 Influência do aumento da concentração do CO₂ atmosférico e da temperatura do ar no desenvolvimento da cultura do café

¹Unidade de Investigação em Biotecnologia e Recursos Genéticos (UIBRG), Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, I.P. (INIAV), Quinta do Marquês, Av. da República 2784-505 Oeiras, Portugal; ²Forest Studies Center (CEF), Instituto Superior de Agronomia (ISA), Universidade de Lisboa (ULisboa); ³Plant-Environment Interactions and Biodiversity Lab (PlantStress&Biodiversity), Linking Landscape, Environment, Agriculture and Food (LEAF), Instituto Superior de Agronomia (ISA), Universidade de Lisboa (ULisboa). Quinta do Marquês, Av. da República 2784-505 Oeiras, Portugal; ⁴Centro de Ciências Agrárias e Engenharias da Universidade Federal do Espírito Santo, Rua Alto Universitário, S/N, Bairro Guararema, CEP: 29500-000, Alegre, Espírito Santo, Brasil. ⁵Centro Universitário Norte do Espírito Santo (CEUNES), Dept. Ciências Agrárias e Biológicas (DCAB), Universidade Federal Espírito Santo (UFES), Rodovia BR 101 Norte, Km. 60, Bairro Litorâneo, CEP: 29932-540, São Mateus, ES, Brasil; ⁶Departamento de Biologia Vegetal, Universidade Federal Viçosa (UFV), Viçosa, 36570-090, MG, Brasil; ⁷GeoBioTec, Dept. Ciências da Terra (DCT), Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT), Universidade NOVA de Lisboa (UNL), 2829-516 Monte de Caparica, Portugal.

O clima condiciona fortemente a produtividade agrícola e mesmo alterações moderadas a severas das condições ambientais poderão afetar a produção, levando a perdas económicas e impactos sociais. O previsível aumento da concentração de CO₂ atmosférico, associado a alterações nos padrões de pluviosidade, ao aumento na duração e intensidade da seca, bem como a um aumento generalizado das temperaturas, são realidades cada vez mais presentes em todos os cenários agrícolas. As interações complexas entre estes diferentes fatores alterarão as respostas das plantas com potencial impacto acrescido na produtividade e qualidade dos produtos finais. O aumento da concentração atmosférica de diferentes gases com efeito de estufa, com destaque para o CO₂, tem ocorrido em simultâneo com o aumento da temperatura do ar. Desde o início da revolução industrial no séc. XVIII, a concentração de CO₂ aumentou de ca. 280 µL CO₂ L⁻¹, tendo ultrapassado 400 µL CO₂ L⁻¹ em 2013, sendo previsível que possa atingir valores entre 421 e 936 µL CO₂ L⁻¹ no final do século. Adicionalmente, previsões recentes para este século apontam para aumentos da temperatura ao nível da superfície do planeta que poderão ir de 0,3-1,7 °C, até um extremo de 2,6-4,8 °C. Este eventual aumento de temperatura levará a alterações drásticas nos teores de humidade do ar e consequentemente nos regimes de pluviosidade. Estas circunstâncias poderão promover condições de seca mais frequentes e extremas. Contrastando com o impacto negativo da redução da disponibilidade hídrica ou do aumento da temperatura, o aumento do valor de CO₂ per se pode ter um papel positivo, pois estimula a produção. A cultura do café é uma das mais importantes culturas de rendimento do mundo, estando presente em mais de 80 países da região tropical e sendo suportada por 2 espécies, *Coffea arabica* L. (café tipo Arábica) e *Coffea canephora* Pierre

ex A. Froehner, (café tipo Robusta). Neste contexto torna-se premente o estudo dos mecanismos (com destaque para os ecofisiológicos) envolvidos na aclimação das plantas, a um ambiente em permanente mudança. Recentes projeções indicam perdas significativas da área de cultivo de *Coffea* sp (particularmente de *C. arabica*), mas estudos recentes mostraram que o aumento dos valores de CO₂ na atmosfera têm um efeito claramente mitigador do impacto de temperaturas supra-ótimas, moderando os impactos antes estimados com base em modelos que não têm em linha de conta este efeito benéfico do CO₂. O conhecimento proveniente de estudos multidisciplinares e a obtenção de indicadores ecofisiológicos auxiliará na seleção de indivíduos mais tolerantes e servirá de ferramentas para o melhoramento de novas plantas com uma maior capacidade de adaptação.

S. Ferreira¹, R. Bernardino¹

S1.5 Caracterização de Sistema Hidropónico de Tomateiro - Comparação com Sistema de Aquaponia

¹Escola Superior de Turismo e Tecnologia do Mar, Instituto Politécnico de Leiria, Peniche, Portugal

A preocupação com a gestão da água assume-se no século XXI como um dos mais importantes temas de sustentabilidade do nosso planeta. A FAO (Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação) apresentou os grandes objetivos para o desenvolvimento sustentável até 2030, o 6.º objetivo tem como um dos alvos melhorar a qualidade da água, reduzindo a poluição, eliminando o despejo e minimizando a libertação de produtos químicos e materiais perigosos, reduzindo para metade a proporção de águas residuais não tratadas e aumentando substancialmente a reciclagem e a reutilização segura em todo o mundo. A hidroponia apresenta-se, atualmente, como o processo produtivo de hortícolas que permite rentabilizar a produção aliada ao controlo de soluções nutritivas e consumo de água. Existe também um sistema de produção com base na utilização de água como transportador de nutrientes para as plantas, mas obtendo nutrientes através do ciclo do azoto, utilizando a Aquacultura e filtros biológicos que fornecem água rica em nutrientes, chamando-se este sistema de aquaponia. Este último, apresenta-se como o sistema de maior sustentabilidade de produção de hortícolas. Neste sentido procurou-se com este trabalho, para além de caracterizar um sistema de produção de tomate em hidroponia, identificar o consumo de água e respetivo desaproveitamento, através da medição da quantidade da água de rega e água de drenagem, permitindo obter a percentagem de drenagem. Por outro lado, pretendeu-se perceber qual o nível de desperdício de nutrientes existente neste processo, efetuando o controlo de pH e Condutividade Elétrica da água de Rega e da água de Drenagem. Em paralelo ao controlo do sistema de hidroponia, realizou-se um ensaio num sistema piloto de aquaponia. Foi realizada a produção de tomate de cacho durante uma campanha, com a variedade Bigram SW enxertada (Porta Enxerto Beaufort F1), em ambos os sistemas, onde se fizeram comparações da produção e da qualidade do fruto. No sistema de hidroponia a Condutividade Elétrica utilizada na água de rega foi de 2.7mS/cm² e no sistema de aquaponia a Condutividade Elétrica inicial foi de 1.4mS/cm². Obtiveram-se os seguintes resultados: em hidroponia produziu-se 4.32kg/tomateiro e em aquaponia 4.64kg/tomateiro; o fruto na hidroponia obteve entre 4.6 e 5.1ºbrix e um calibre constante de 67mm, na aquaponia o fruto obteve entre 3.7 e 4.5ºbrix e um calibre entre os 67 e os 82 mm.

Podemos concluir que o sistema de hidroponia apresenta-se estável relativamente à obtenção de um produto homogéneo e de qualidade, mas que o sistema de Aquaponia pode ser o grande meio para atingir o objetivo de produzir de um modo mais sustentável, utilizando uma quantidade de água muito inferior à hidroponia, bem como a não necessidade de adição de adubos às soluções nutritivas, se forem

utilizadas densidades de peixes adequadas. É ainda possível melhorar o processo de hidroponia, aplicando o reaproveitamento de águas de drenagem e alterando a monitorização das águas de rega e drenagem para obtenção regular de concentrações de nutrientes, de modo a ajustar a adição de adubos conforme a necessidade das plantas.

S2. Sessão plenária - Ambiente Sustentável

Chair: Sílvia Monteiro (Politécnico de Leiria)

A. Pardal¹, M. C. Fernandes², JM. Encinar³, N. Sanches³, H. Chaves¹

S2.1 Utilização do biodiesel: perspectiva química e ambiental

¹Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Beja, 7800 Beja; ²Centro de Biotecnologia Agrícola e Agro-Alimentar do Alentejo (CEBAL), 7800 Beja; ³Universidade de Extremadura, Avenida de Elvas s / n. 06071-Badajoz, Espanha

A crise do petróleo e a crise energética enfrentadas no fim dos anos 70, início dos anos 80, bem como a preocupação com a exploração de recursos não-renováveis, e a consciência dos impactos ambientais resultantes da utilização dos combustíveis fósseis, trouxeram novos incentivos à procura por combustíveis alternativos aos convencionais, baseados no petróleo. A busca por recursos limpos que permitam garantir as necessidades energéticas futuras, constitui um dos maiores desafios da atualidade. O biodiesel é um combustível renovável constituído por ésteres metílicos de ácidos gordos (FAME – *Fatty Acids Methyl Esters*, 1ª geração), geralmente produzido por transesterificação de várias matérias-primas renováveis. Em Portugal, em 2014, existiam 8 produtores de biodiesel, cuja capacidade de produção instalada anual era cerca de 731 mil toneladas, com 45% dela utilizada para o mercado nacional.

A utilização do biodiesel apresenta várias vantagens, económicas, técnicas e ambientais, nomeadamente: I) Redução da dependência externa em energia, com evidentes vantagens económicas e políticas; II) É um combustível oxigenado o que facilita a combustão, contribuindo para uma combustão mais limpa; III) Redução acentuada das emissões poluentes.

No entanto também apresenta algumas desvantagens, por exemplo: possível concorrência com a indústria alimentar, gerando inflação ou falta dos alimentos; A produção intensiva e sem controlo podem levar à destruição de muitas florestas, dos seus habitats e populações; ponto de congelação superior ao do gasóleo. Algumas das desvantagens da utilização do biodiesel de 1ª geração, bem como este estar limitado até uma incorporação de 7% (v/v), podem ser superadas recorrendo à produção de biodiesel de 2ª geração (hidrogenação de óleos vegetais) ou no futuro da 3ª geração (tendo em conta a tecnologia usada na produção do biodiesel).

O biodiesel de 2ª geração resulta da hidrogenação de óleos vegetais com posterior isomerização. Quimicamente é semelhante ao diesel mineral, de elevada qualidade (índice de cetano elevado, propriedades de frio elevadas e densidade mais baixa).

O biodiesel de 3ª geração resulta da gasificação de materiais vegetais e animais, preferencialmente residuais, com posterior utilização da reação de síntese *Fischer-Tropsch* para obtenção do biodiesel a partir do gás de síntese. A tecnologia de 3ª geração tem capacidade de utilizar praticamente qualquer tipo de biomassa e outro tipo de resíduos.

S2.2 Produção Sustentável em Ambiente Protegido de Flores para Uso Humano

¹Escola Superior de Tecnologia e Gestão, Instituto Politécnico de Leiria, Leiria, Portugal; ²INESC Coimbra - Institute of Systems Engineering and Computers at Coimbra R&D; ³Computer Science and Communications Research Center of the Polytechnic of Leiria

As crescentes preocupações ambientais e as novas tendências pelo consumo nutricional orgânico (mais saudável e livre de produtos químicos) estão a influenciar os consumidores nas escolhas que fazem, ao nível dos seus hábitos e na atitude em relação ao meio ambiente. Este paradigma tem induzido os agricultores com produções em ambientes protegidos, a um interesse renovado na geração de flores comestíveis, para uso cosmético e medicinal, como forma de procurar alternativas aos cultivares tradicionais de procura sazonal, por um *mix* de produtos de consumo regular e que, simultaneamente, proporcionem boa rentabilidade.

O recurso a ambientes protegidos, procura ir de encontro às expectativas dos consumidores sensibilizados que estão, para uma agricultura sustentável, quer ao nível da segurança dos produtos, quer ao nível do impacto ambiental resultante da atividade gerada. Embora os requisitos culturais para a produção de flores para uso humano sejam semelhantes aos das flores ornamentais, exige-se para estas, uma produção especializada, uma vez que são cultivadas sem qualquer tipo de agrotóxico ou produto químico. Sendo o recurso a agroquímicos nulo, importa investir em tecnologias relacionadas com a produção em ambiente protegido, nomeadamente no que se refere à temperatura, humidade, irrigação e radiação solar.

Os principais custos associados a culturas produzidas em estufas estão relacionados com a energia e o ambiente. Ressalta assim, a preocupação crescente atribuída a estas duas componentes, pelo impacto que representam na imagem e na competitividade das empresas produtoras. Esta condição é ainda mais relevante, quando falamos de floricultura para uso humano, cuja produção se rege por superiores exigências em climatização com temperaturas médias de 11°C no inverno e de 26°C no verão, o que eleva os consumos energéticos e por conseguinte, com substancial impacto ambiental. Estes pressupostos induzem os empresários do setor, a realizar os seus investimentos, em zonas com climas mais moderados, cientes de que, esta circunstância deprecia os encargos associados à produção e sustentabilidade.

As estufas selecionadas para a realização desta investigação localizam-se no Ribatejo/Portugal e protegem uma área de 24.000m². O sistema de aquecimento é composto por uma caldeira com uma potência nominal de 2.000kW, cuja energia primária é a biomassa sólida. A gestão dos vários parâmetros, relativos ao ambiente interno é assegurada, por sensores instalados nas estufas e em boa parte pela ventilação natural.

Avaliaram-se os padrões construtivos, assim como, consumos de energia elétrica, poder calorífico do combustível, combustão da caldeira, emissões gasosas e ambiente no interior da infraestrutura. Após avaliação das condições de funcionamento propôs-se um conjunto de medidas de melhoria, nomeadamente, combustível a utilizar na caldeira, armazenagem da biomassa, isolamento térmico de tubagens, elementos construtivos e equipamentos de inércia térmica, que no seu conjunto constituem, um superior desempenho energético e ambiental desta estrutura. Também se propôs a instalação de um sistema fotovoltaico em regime de autoconsumo, com o objetivo de contribuir para a eficiência energética e ambiental, neste tipo de produções agrícolas. Complementarmente a estas ações realizou-se um estudo económico da viabilidade dos investimentos.

F. Reboredo¹, F. Pessoa¹, F. Lidon¹, J. C. Ramalho²

S2.3 Estará o futuro dos biofuels em risco?

¹Departamento de Ciências da Terra, GeoBioTec, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade NOVA de Lisboa, 2829-516 Caparica, Portugal; ²Grupo Interações Planta-Ambiente & Biodiversidade, Departamento de Recursos Naturais Ambiente e Território (DRAT), Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Oeiras, Portugal

A descida abrupta dos preços do Brent a partir de 2014 promovida pela OPEC teve efeitos nefastos no relançamento dos *biofuels* de segunda geração e na chamada Economia Verde. De facto, a implementação do aproveitamento de resíduos agroflorestais e a sua posterior conversão em Etanol Celulósico (EC) traria vantagens em termos de emprego local, para além de aspetos ambientais ligados às alterações climáticas e à descarbonização em curso.

Este EC destinar-se-ia a ser adicionado à gasolina (*blend*) em proporções variáveis de acordo com a legislação em vigor em diferentes países ou blocos económicos. Por exemplo, nos EUA já foi aprovado a introdução do E15 (15% de *biofuel* + 85% de gasolina) para veículos fabricados a partir de 2001, embora esta norma não tenha sido ainda implementada.

Neste contexto, quanto maior for a percentagem de *biofuel* adicionado, menor será a quantidade de gasolina utilizada, pelo que em países completamente dependentes da importação de energia a redução da dependência energética constitui per se um fator importante na balança de pagamentos. Por outro lado, diminui-se a emissão de CO₂ contribuindo para atenuar os efeitos das alterações climáticas.

Acresce que estes *biofuels* de segunda geração poderiam limitar a utilização de *biofuels* (etanol) a partir de fontes alimentares, como é o caso do milho em particular nos EUA e a beterraba e outros cereais no caso Europeu. O Brasil é uma notável exceção dado que o etanol tem origem na cana-de-açúcar e se excluirmos os FFV (*Flex Fuel Vehicles*) a mistura habitualmente utilizada no Brasil, é o E25.

A produção de EC tem, contudo, um calcanhar de Aquiles chamado “custo de produção” pelo que o desinvestimento e a falência de grandes projetos ligados aos *biofuels* de segunda geração estão intrinsecamente relacionados com preços do Brent estabilizados entre \$50-60/barril. Continuar a drenar, como até aqui, subsídios gigantescos para a produção de *biofuels* e para as energias renováveis em geral, sem que se atinjam metas ambientais e económicas razoáveis, é algo que a opinião pública dificilmente aceitará, especialmente quando o EC assim obtido for mais caro que a própria gasolina. Por outro lado, o próprio Acordo de Paris sobre Alterações Climáticas de Dezembro de 2015 confirma que a energia não-renovável continuará a ser a base do sistema global de energia durante muitas décadas.

A utilização de resíduos agroflorestais para produção de EC faria todo o sentido com o Brent a preços elevados, que alguns autores estimam em \$100/barril. Aos custos atuais do Brent o EC não é competitivo e mesmo que o seu custo de produção diminuísse, a OPEC poderia ajustar o preço do Brent em baixa, invalidando assim o ganho que seria efémero. Iremos continuar a assistir à produção de etanol a partir de cereais com toda a controvérsia envolvente. Surgem assim os *biofuels* da terceira geração em que as algas têm um papel importante. A liquefação hidrotérmica é um processo ainda em estudo e em fase de desenvolvimento, mas fortemente incentivado pela União Europeia que prevê que o futuro reside neste processo de conversão, a par de um desenvolvimento da autonomia dos veículos elétricos e da produção de veículos cada vez mais eficientes em termos de consumo.

J. Almeida¹, S. Barbosa¹

S2.4 Técnicas de mapeamento de parâmetros de qualidade dos solos

¹Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, Portugal

A qualidade dos solos depende de vários parâmetros que podem ser agrupados em visuais, físicos, químicos e biológicos. Os parâmetros visuais são avaliados por fotografia aérea e incluem o declive, a exposição e a cor do solo; os físicos quantificam o arranjo das partículas e dos vazios, como a porosidade, a condutividade, e ocorrências minerais; são exemplo de parâmetros químicos o pH e os teores de elementos químicos, onde alguns são contaminantes; finalmente a matéria orgânica e a biodiversidade são considerados parâmetros biológicos.

Para uma área de estudo, os valores destes parâmetros são obtidos quer em laboratório quer no campo com equipamentos específicos. Em ambos os casos, as medições incidem sobre pequenas porções de solo (suporte da amostra) ou são consideradas “pontuais”. Por exemplo, a determinação analítica do teor de um elemento químico num solo, implica a recolha de uma amostra de solo com cerca de 1 kg, o respetivo quarteio até à dimensão do porta-amostras do equipamento e a leitura; o valor obtido é representativo da amostra de solo com 1 kg.

Mesmo que fossem feitas muitas medições, o conjunto dos suportes será sempre uma fração muito pequena do volume total de solo em estudo. Todavia, é de esperar que os parâmetros de qualidade do solo sigam um determinado padrão espacial, ou seja, incorporem uma componente aleatória de variações à pequena escala a que se soma uma componente estruturada nas variações de local para local. Para fazer estimativas destes parâmetros no espaço (e espaço-tempo) e apresentar o resultado como imagens, assim como analisar variações espaço-temporais, a geoestatística é atualmente o conjunto de ferramentas mais adequado, e a agricultura de precisão é uma das suas aplicações emergentes.

Nesta apresentação demonstram-se as potencialidades de algumas ferramentas da geoestatística, como o variograma, e a krigagem, que combinados permitem obter imagens “pseudo contínuas” dos parâmetros em estudo e para os quais existam algumas medições. Outro aspeto importante é ter em conta as correlações entre os parâmetros, e nesse caso quando existem as ferramentas de co-krigagem fornecem a solução mais coerente.

A. Almeida¹, A. Durão², A. Prazeres³, F. Carvalho¹

S2.5 Uma tecnologia sustentável para o tratamento de efluentes de suinicultura

¹Departamento de Tecnologias e Ciências Aplicadas, Instituto Politécnico de Beja, 7801-902 Beja, Portugal;

²Departamento de Engenharia, Instituto Politécnico de Beja, 7801-902 Beja, Portugal; ³Centro de Biotecnologia Agrícola e Agroalimentar do Alentejo, 7801-908 Beja, Portugal;

Os efluentes de suinicultura apresentam uma composição bastante variável, onde se destaca a presença matéria orgânica, azoto, fósforo, potássio, cálcio, sódio, magnésio, manganês, ferro, zinco, cobre e outros. É ainda de referir a presença de bactérias, vírus e outros microrganismos patogénicos, bem como a presença de resíduos de antibióticos e desinfetantes.

Frequentemente recorre-se aos sistemas de lagoas de estabilização, ou outros, para o seu tratamento. A remoção de azoto é insuficiente e os efluentes tratados possuem ainda elevados teores de compostos azotados, que se descarregados no meio hídrico, ou no solo podem levar à formação de nitratos que causam a diminuição da qualidade das águas superficiais e subterrâneas. Assim, e tendo em vista os

critérios de qualidade atualmente exigidos, a remoção de nutrientes e matéria orgânica é inferior à desejável. Deste modo, torna-se necessário dotar os sistemas de tratamento existentes nas explorações suinícolas com soluções mais eficazes de remoção de matéria orgânica e de nutrientes, permitindo a Portaria nº 631/2009, seja cumprida, uma vez que refere que o tratamento dos efluentes deve diminuir o teor de azoto, para minimizar a poluição do solo e das massas de água, bem como reduzir os odores desagradáveis.

A partir de meados dos anos 90 do século passado, as zonas húmidas artificiais (ZHA), têm sido usadas com sucesso, no tratamento de efluentes de suinicultura, para remoção de nutrientes e matéria orgânica, utilizados com sucesso.

Este trabalho teve como objetivos: 1) avaliar a possibilidade de se efetuar o tratamento terciário de um efluente de suinicultura, com elevadas concentrações de azoto, após submetido a tratamento em lagoas de estabilização; 2) e determinar eficiências de remoção; 3) estudar o comportamento da planta utilizada. Para o efeito, utilizou-se uma ZHA piloto (0,24 m² × 0,70 m), com escoamento em modo vertical, plantada com *Vetiveria zizanioides* em agregados leves de argila expandida, utilizou-se um efluente proveniente de uma suinicultura da região de Setúbal Os ensaios foram delineados de modo a manter a concentração afluente à ZHA praticamente contante, (carência química de oxigénio (CQO) de 600 ± 50 mg L⁻¹, azoto amoniacal (N-NH₄⁺ de 300 ± 35 mg L⁻¹ e azoto Kjealdal (NKJ) de 350 ± 45 mg L⁻¹). Na ZHA piloto, foram testadas cargas hidráulicas crescentes, por forma a avaliar o efeito do tempo de retenção hidráulico e do aumento das cargas mássicas aplicadas, de matéria orgânica e azoto, sobre o desempenho do sistema. A avaliação do crescimento da *Vetiveria zizanioides* foi efetuada ao longo de todo o período experimental em que decorreram os ensaios. As eficiências de remoção de CQO, N-NH₄⁺ e NKJ foram de 50 ± 10%, 65 ± 10% e 40 ± 15 % respetivamente. A *Vetiveria zizanioides* demonstrou um bom desempenho no tratamento à escala piloto de efluentes com elevadas concentrações de N-NH₄⁺ como os de suinicultura, necessitando para isso um correto dimensionamento das ZHA para serem aplicadas à escala real. Relativamente ao crescimento das plantas denotou-se uma tendência para estabilizar, no ensaio efetuado com cargas de N-NH₄⁺ mais elevadas, porém, sem outros sintomas de toxicidade evidentes.

D. Marques¹, N. Oliveira^{1,2}

S2.6 Valorização de Óleos Alimentares Usados na Região de Leiria

¹Escola Superior de Tecnologia e Gestão, Instituto Politécnico de Leiria, P-2411-901 Leiria, Portugal

²Laboratório de Processos de Separação e Reação - Laboratório de Catálise e Materiais, Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto, Rua Dr. Roberto Frias s/n, 4200-465 Porto, Portugal

A utilização de combustíveis fósseis em Portugal não é sustentável ambientalmente e economicamente pelo que a legislação portuguesa, pelo Decreto-lei nº117/2010 de 25 de outubro, determina os critérios de sustentabilidade para a qualificação de biocombustíveis, cria um mecanismo de apoio à incorporação dos mesmos no setor dos transportes (títulos de biocombustíveis - TdB) e define metas e obrigação de incorporação de biocombustíveis até 2020. As metas de incorporação de biocombustíveis substitutos de gasóleo são graduais até 2020, até 10 %, e define também uma obrigação de incorporar 2,5% em teor energético de biocombustíveis substitutos de gasolina, relativa às quantidades de gasolina colocadas no consumo, para os anos 2015 a 2020.

A necessidade de encontrar recursos alternativos aos combustíveis fósseis, faz com que os biocombustíveis sejam a opção a curto prazo para a sua substituição parcial ou integral. De entre os

vários biocombustíveis alternativos, os mais comuns são o Biodiesel, Bioetanol e o Biogás. Para a produção de Biodiesel podem-se utilizar óleos vegetais ou gorduras, tais como, girassol, colza, palma, *Jatropha*, soja, etc. Muitos destes óleos vegetais competem com a produção de alimentos e podem influenciar os preços dos mercados pelo que são vistos como uma alternativa a muito curto prazo. Outra alternativa mais sustentável para a produção de biodiesel é a utilização de óleos alimentares usados, OAU, óleos vegetais que após a sua utilização na confeção de alimentos devem ser reencaminhados devidamente para não contaminarem as águas para consumo humano e para evitar os custos acrescidos nos sistemas de tratamento de águas.

Este trabalho apresenta uma estimativa de produção e de recolha de OAU na região de Leiria com base em dados obtidos de inquéritos realizados junto de empresas de catering, hotéis e restauração (HORECA) e os dados fornecidos pelas empresas de recolha de OAU, sejam de Oleões disponíveis à sociedade civil e regulados pela legislação portuguesa (DL 267/2009 de 29 de setembro) como de recolha direta por empresas de catering e restauração.

Verificou-se que o volume de OAU recolhido no setor doméstico apresenta valores muito abaixo do consumo estimado de óleos alimentares. Estes valores, em conjunto com as quantidades teóricas do setor HORECA, apenas conseguem suprir aproximadamente 6% das necessidades requeridas na região. Valores esses que poderiam chegar a pelo menos 20%, caso houvesse uma valorização eficiente no setor doméstico e HORECA. Neste sentido, verifica-se que é necessário aumentar as ações de sensibilização para chegar à sociedade civil, para que a valorização de OAU seja uma realidade.

S3. Sessão plenária – Inovação Alimentar e Nutrição

Chair: Nuno Alvarenga, Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Beja (ESA/IPBeja)

M. J. B. Carvalho¹; J. Reis¹; A. Paulino²; M. B. Costa¹; J. Dias¹; N. B. Alvarenga^{1, 3, 4}; I. Guerreiro¹; M. Regato¹; T. Brás; M. F. Duarte^{2,5}

S3.1 CYNARA PASTA – uma abordagem integrada para a valorização da folha de *Cynara cardunculus*

¹Departamento de Tecnologias e Ciências Aplicadas, Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Beja, Beja, Portugal; ²CEBAL - Centro de Biotecnologia Agrícola e Agroalimentar do Alentejo/IPBeja – Instituto Politécnico de Beja, Beja, Portugal; ³LEAF, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal; ⁴GeoBioTec Research Institute, Universidade Nova de Lisboa, Caparica, Portugal; ⁵ICAAM – Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais Mediterrânicas, Universidade de Évora, Évora, Portugal;

O cardo é uma planta que cresce naturalmente, em condições extremas, como seja o caso de altas temperaturas e *stress* hídrico no verão, e em solos não cultivados. O cardo é um recurso endógeno abundante, com elevado potencial de valorização económica baseado na sua aptidão tecnológica. Tradicionalmente, a flor do cardo é usado no processamento de queijos de ovelha, nomeadamente “Serra da Estrela”, “Serpa”, “Évora”, “Nisa”, entre outros, em Portugal, “La Serena” e “Guía” em Espanha. Atualmente, revela várias evidências epidemiológicas que sugerem que o consumo de vegetais pode prevenir doenças degenerativas causadas por *stress* oxidativo. Consequentemente há uma nova tendência por parte do consumidor na procura de novos produtos, derivados de matrizes naturais, que representem uma importante fonte de antioxidantes exógenos, como sejam os compostos fenólicos. No sentido de promover a valorização económica da planta *Cynara cardunculus*, tendo por base o potencial fitoquímico das folhas, a variabilidade natural de populações espontâneas de cardo, e a utilização da flor para a produção de queijos, surgiu o projeto ValBioTecCynara que contempla uma abordagem integrada para a valorização da flor e da folha, potenciando a cultura do cardo, associando-lhe soluções

tecnológicas de elevado valor acrescentado. No presente estudo desenvolveu-se uma pasta à base de folhas de *Cynara cardunculus* colhidas entre os meses de Fevereiro e Março, que foram previamente branqueadas (100°C/5 min), embaladas em vácuo e congeladas a -24°C. Posteriormente foram efetuados diferentes ensaios de modo a otimizar a textura da pasta de cardo, cuja formulação incluiu azeite, cebola, incorporação de leguminosas (*Phaseolus vulgaris* L. e *Cicer arietinum*), ervas aromáticas (*Petroselinum crispum* e *Coriandrum sativum*) e, por último para adição de açúcar amarelo e/ou mel. Em termos de caracterização analítica, a pasta apresentou um pH na ordem da neutralidade (6,2 a 6,6), a avaliação da cor Lab da CIE, apresentou valores de L entre 45,03 e 39,76, e os parâmetros a e b entre -5,73 e 0,36, e 16,09 e 10,83, respetivamente, em termos de avaliação reológica, as amostras foram sujeitas a um ensaio de TPA (“Texture Profile Analysis”) e apresentaram valores de dureza entre 0,44N a 0,96 N e adesividade entre 2,20 e 3,54 Ns. Nas pastas de cardo, o teor de água apresentou-se entre 54,07% e 68,55%, e os hidratos de carbono na pasta com 68,55% de água foram 12,93% e 22,08% na pasta com 54,07% de água, em relação à fibra, os teores foram entre 3,34% e 0,99%. Quer a proteína, quer a cinza mantiveram uma constância de valores em todas as pastas, sem quaisquer diferenças significativas entre amostras e com um valor médio de 1,29%. O teor de gordura apresentou diferenças significativas entre as diferentes formulações. Ao efetuar-se uma análise sensorial afectiva, as pastas destacaram um sabor intenso a amargo, particularmente acentuado nas pastas elaboradas com as folhas colhidas em março, o que poderá suscitar numa perspectiva futura, e tendo como foco a elaboração de uma pasta de barrar, que se deva optar pela antecipação da colheita das folhas.

P. Scotti-Campos^{1,2}; K. Oliveira^{2,3}; A.S. Almeida¹; I.P. Pais^{1,2}; A.S. Bagulho^{1,2}; F. Reboredo²; F. Pessoa²; J.N. Semedo^{1,2}; A.E. Leitão^{2,4}; J.C. Ramalho^{2,4}; F.C. Lidon²

S3.2 Aspetos nutricionais do arroz biofortificado em selénio.

¹Unidade de Investigação em Biotecnologia e Recursos Genéticos (UIBRG), Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, I.P. (INIAV), Quinta do Marquês, Av. da República 2784-505 Oeiras, Apartado 6, 7350-591 Elvas, Portugal; ²GeoBioTec, Dept. Ciências da Terra (DCT), Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT), Universidade NOVA de Lisboa (UNL), 2829-516 Monte de Caparica, Portugal; ³Bolseira CAPES/Processo 153113-1/CAPES Fundação, Ministério da Educação do Brasil, Brasília, Brasil; ⁴Plant-Environment Interactions and Biodiversity Lab (PlantStress&Biodiversity), Linking Landscape, Environment, Agriculture and Food (LEAF), Instituto Superior de Agronomia (ISA), Universidade de Lisboa (ULisboa), Quinta do Marquês, Av. da República 2784-505 Oeiras, Portugal

O Selénio (Se) é um elemento considerado essencial na saúde humana. No entanto regista-se um nível baixo de ingestão do mesmo, devido à sua escassez nos alimentos. O arroz é um dos cereais mais consumidos em todo o mundo. O aumento do teor de Se no arroz através de estratégias de melhoramento de plantas e de biofortificação agrónómica poderá contribuir para um maior consumo deste elemento pelas populações. Este estudo pretende caracterizar alguns aspetos nutricionais do arroz biofortificado naturalmente em Se, obtido em ensaios de campo no Ribatejo, a partir de variedades comerciais (Ariete e Albatros) e linhas avançadas portuguesas (OP1105 e OP1109, Programa de Melhoramento do Arroz - INIAV/Cotarroz). Procedeu-se à aplicação foliar de Se sob a forma de selenato e selenito de sódio, em várias concentrações, com e sem adubação de fundo com selenato. A aplicação foliar (sem adubação de fundo) foi suficiente para obtenção de resultados satisfatórios. O Se distribuiu-se uniformemente pelo grão em todos os tratamentos. Alguns parâmetros nutricionais e de qualidade (lípidos, açúcares solúveis, proteína) foram avaliados na farinha obtida a partir dos grãos biofortificados.

A concentração de Se nos grãos aumentou com os teores foliares de selenito e selenato aplicados, obtendo-se no entanto melhores resultados para o selenito. Observou-se variabilidade genética entre os genótipos, destacando-se Albatros e OP1105 pelos maiores teores de Se acumulados no grão, o que possibilita uma manipulação tecnológica relevante. As aplicações de Se provocaram alterações nos teores de ácidos gordos totais em alguns genótipos, resultantes de variações nos teores dos ácidos palmítico (C16:0), oleico (C18:1) e linoleico (C18:2). Os teores de açúcares solúveis e de proteína tenderam a aumentar com as concentrações mais elevadas de Se. De uma forma geral o peso de mil grãos (PMG) não foi significativamente afetado pelos tratamentos. Em síntese, os tratamentos aplicados parecem ser adequados tendo em vista a acumulação de Se no grão, não comprometendo a produção nem os parâmetros nutricionais. As concentrações de Se a serem aplicadas dependerão da finalidade industrial do arroz. Concentrações mais baixas de Se (30 a 60 g Se ha⁻¹) serão mais adequadas para a biofortificação de arroz em áreas de cultivo extensas, enquanto que as mais elevadas (até 180 g Se ha⁻¹) permitirão a obtenção de grãos com maior concentração de Se, que poderão ser submetidos ao processamento industrial (i.e., produção de farinha) e incorporar misturas com farinhas não biofortificadas.

M. F. Pessoa¹, V. Ribeiro^{1,2}, F. Lidon¹, F. Reboredo¹

S3.3 Pão: o tradicional versus “novas” formulações

¹GeoBioTec, Departamento de Ciências da Terra, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade NOVA de Lisboa, Quinta da Torre, Caparica; ²Escola Superior de Saúde de Leiria, Instituto Politécnico de Leiria, Campus 2 – Morro do Lena, Alto do Vieiro – Apartado 4137, 2411-901 Leiria, Portugal

O pão, do latim “*pane*”, é um produto alimentar que resulta da mistura de farinha de trigo ou outras, água e sal, com adição (pão levedado) ou não (pão ázimo) de levedura (*Saccharomyces cerevisiae*) ou fermento (bicarbonato de sódio), formando uma massa com uma consistência elástica, à qual é possível dar-lhe várias formas seguido de um processo de cozedura. Faz parte da dieta da maioria da população mundial e estima-se ser um dos produtos alimentares mais antigos. As razões para este sucesso, prendem-se com o facto de ser um alimento de baixo custo (acessível a todas as classes sociais), de fácil digestão (o que o torna como um alimento transversal quer na idade quer no estado de saúde do indivíduo), de fácil conservação, muito rico nutricionalmente e também de uma ampla versatilidade gastronómica. Nesta brevíssima comunicação, dar-se-á a conhecer a composição de diversas formulações (à base de farinha de trigo) com cariz artesanal, às quais se associam o perfil nutricional, organoléptico e eventualmente funcional. A farinha de trigo artesanal foi proveniente da Empresa Pani-Mafra – Indústria de Panificação Lda. As diferentes formulações tiveram a participação activa de alunos de Licenciatura em Bioquímica da FCT/UNL e da Licenciatura em Dietética da ESSLEI.

R. Ganhão¹, S. Rodrigues¹, P. Maranhão¹

S3.4 Desenvolvimento de Paté de lapa, *Patella* spp. com adição de medronho, *Arbutus unedo*

¹Escola Superior de Turismo e Tecnologia do Mar, Instituto Politécnico de Leiria, Peniche, Portugal

Limpets *Patella* are gastropods mollusks with an increasing use in human food, being a popular food too much appreciated in several coastal regions of Portugal. According to the chain of seafood, the consumption of fishery products rich in polyunsaturated fatty acids, has replaced the products of terrestrial animals through the filleted products, restructured products and precooked products. Food

oxidation is the most important cause in the deterioration of nutritional and sensory quality of fish products. So, in recent years, there has been an increasing utilization of natural antioxidants of vegetable origin (fruits and vegetables) in substitution of the synthetic antioxidants in the preparation of restructured products of animal origin (burgers, sausages and pâtés). In addition to this antioxidant effect, there is a beneficial relationship between the consumption of fruit and vegetable rich in phenolic compounds in the prevention of certain diseases. So, this project intends to produce and characterize physical-chemical properties, sensorial analysis and microbiological analysis in one pâté elaborate with limpets and with addition of arbutus wild fruit, as well as valorisation of these raw materials to providing the nutritional/functional and economic value to the development of an innovative product (pâté). Furthermore, we evaluated the oxidative stability of pâté in refrigeration for 90 days and its acceptability. Thus, we produced three types of innovative pâtés: I) *Patella* spp. pâté with BHT (PCON), II) *Patella* spp. pâté with 3% of the *Arbutus unedo* (PAU3) and III) *Patella* spp. pâté with 6% of the *Arbutus unedo* (PAU6). The results of the evaluation of oxidative stability (PAU6>PAU3>PCON) confirm the high-performance of the *Arbutus unedo* extract rich in phenolic compounds as effective inhibitor in lipid oxidation of the *Patella* spp. pâté and with good sensory acceptability.

I. Baer¹; J.Mestre¹; N.Alvarenga¹; J.Dias¹

S3.5 Azeite Virgem Extra macerado com *Tuber melanosporum* e *Boletus edulis*

¹Instituto Politécnico de Beja, Rua Pedro Soares, Campus do Instituto Politécnico de Beja, Apartado 6155, 7800-295 Beja, Portugal

Os benefícios que advém do consumo de azeite virgem estão relacionados com a sua composição química, nomeadamente com a composição em ácidos gordos, em particular com o elevado teor em ácido oleico, e com a presença de compostos com atividade antioxidante como os compostos fenólicos, tocoferóis, clorofilas e carotenóides. A aromatização do azeite virgem com ervas aromáticas ou especiarias pretende melhorar o valor nutricional, modificar as características sensoriais e, por vezes, aumentar o seu tempo de prateleira, lançando produtos inovadores no mercado. Os cogumelos, especialmente os silvestres, ocupam um papel importante na alimentação desde a Antiguidade e, alguns deles, como as trufas, muito apreciadas pelo sabor e aroma característicos, são considerados uma iguaria desde a Época Romana e consumidos em várias partes do mundo.

O ensaio teve como principal objetivo o desenvolvimento de novos produtos, a partir de azeites virgem extra aromatizados com cogumelos silvestres, nomeadamente com *Boletus edulis* e *Tuber melanosporum*. Numa primeira fase o azeite virgem foi macerado com duas percentagens de cada um dos aromatizantes (4% e 8%) e sujeito a dois períodos de maceração (45 e 90 dias). Após filtração as amostras de azeite aromatizadas foram colocadas em garrafas de vidro transparente e divididas em dois grupos para se testar a sua resistência á degradação quando expostos nas superfícies comerciais: um grupo ficou exposto à temperatura ambiente e à luz artificial contínua por um período de 30 dias e o outro grupo manteve-se na ausência de luz. Realizaram-se as seguintes análises a todas as amostras: percentagem de acidez, índice de peróxidos, índices espectrofotométricos (k268 e k232), teor de compostos fenólicos totais, teor de clorofilas, teor de carotenóides e cor.

Verificou-se que a adição de *Tuber melanosporum* (aromatizante fresco) afetou negativamente os azeites macerados, promovendo a reação de hidrólise com o conseqüente aumento da percentagem de acidez. O mesmo não se verificou nas amostras maceradas com *Boletus edulis* (aromatizante desidratado). Não se verificou qualquer alteração significativa nos parâmetros relacionados com a

reação de oxidação das amostras quando expostas à luz nem o incremento no teor de compostos fenólicos totais. Houve, no entanto, um aumento muito significativo no teor de carotenóides para todas as amostras mantidas na ausência de luz, o que significa uma solubilização destes compostos no azeite. Nas amostras mantidas à luz houve uma diminuição muito acentuada dos pigmentos clorofilinos e carotenóides. Conclui-se, assim, da necessidade da desidratação prévia dos cogumelos e que, para que o efeito benéfico no aumento de carotenos nos azeites virgem extra macerados se mantenha é necessário que estes sejam comercializados em embalagens opacas.

A. T. Marques¹, S. Bernardino¹

S3.6 Desenvolvimento de um sumo de fruta com adição de macroalga *Gelidium corneum*, recorrendo à tecnologia HPP: caracterização físico-química, microbiológica e sensorial

¹*Escola Superior de Turismo e Tecnologia do Mar, Instituto Politécnico de Leiria, Peniche, Portugal*

No setor alimentar, o controlo da qualidade dos produtos e dos processos é uma etapa essencial, uma vez que é por este meio que se avaliam os padrões exigidos, quer a nível de legislação, quer a nível de mercado. O presente trabalho teve, como objetivos principais, o desenvolvimento de um novo produto alimentar com adição de algas, bem como o controlo de qualidade a nível de uma unidade fabril de produção de sumos e polpas naturais, à base de hortofrutícolas.

Considerando a tendência e potencial de crescimento apresentados pelo setor das bebidas, nomeadamente dos sumos de fruta naturais, juntamente com a incessante procura por ingredientes naturais ricos em vários nutrientes e com propriedades bioativas, tem-se vindo a registar o lançamento de um número considerável de bebidas inovadoras, onde as macroalgas têm merecido um papel de destaque. Desta forma, procedeu-se à elaboração de dois protótipos, nomeadamente, sumo de framboesa e sumo de espinafres, com a adição do extrato da alga *Gelidium corneum*, estabilizados através do processo de Hiperpressão a frio, com o intuito de se avaliar o impacto desse extrato nos diferentes parâmetros de qualidade dos sumos.

No que respeita aos parâmetros físico-químicos, o pH e teor de sólidos solúveis (TSS) foram avaliados após produção (t_0), no tempo intermédio (t_{15}) e no tempo final (t_{30}). A cor foi determinada no t_0 e no t_{30} e os restantes parâmetros, como acidez titulável, quantificação total de polifenóis, capacidade de redução do radical DPPH, teor de proteína bruta, teor de cinzas, teor de minerais e oligoelementos e teor de vitaminas (A, B1, B2 e C) foram avaliados no tempo final (t_{30}). Foram, também, avaliados os parâmetros microbiológicos mais significativos, nomeadamente, microrganismos totais a 30°C, *Escherichia coli*, *Salmonella spp*, bolores e leveduras (ao t_0 , t_{15} e t_{30}) e realizou-se uma avaliação sensorial ao 29.º dia após produção. Estes sumos apresentaram-se microbiologicamente estáveis, não se tendo verificado crescimento microbiológico durante o período de armazenamento de 30 dias.

A análise dos resultados físico-químicos permitiu constatar que a adição do extrato da alga *Gelidium corneum* aos sumos influenciou as suas características, tendo havido um aumento significativo do pH com a consequente diminuição da acidez titulável e um aumento do teor de sólidos solúveis, em comparação com os sumos controlo. Em relação à avaliação da cor, no caso das amostras de sumos de framboesa, verificou-se que a adição do extrato de algas influenciou o parâmetro a^* . No entanto, ambas as amostras permitiram a manutenção deste parâmetro, ao longo do tempo. Quanto ao parâmetro b^* , as duas amostras de sumo com algas demonstraram uma evolução mais estável, em relação aos respetivos controlos. No que respeita ao teor em minerais, a adição do extrato da alga demonstrou aumentar os teores de magnésio, sódio, potássio e iodo. Em termos sensoriais, o sumo de framboesa

com algas obteve maior aceitação por parte do painel de provadores, podendo-se constatar que o atributo da cor foi o que mostrou maiores variações, entre as duas amostras.

D. Francisco¹, S. Silva¹

S3.7 Délipan – Da Panificação ao Vending

**Delipan, Unisilvas - Produção e Comércio de Pão, Lda., Rua Principal n° 1335 - Vale da Pedra, 2425-884 Souto da Carpalhosa, Leiria, Portugal*

A Délipan é uma empresa que atua na área da panificação vocacionada para as áreas de atuação de Pastelaria, Padaria, *Coffee Breaks* e *Vending*.

O recurso a tecnologia sofisticada permitiu à Delipan assegurar ao seu consumidor uma gama de produtos diversificada, sendo atualmente um parceiro de excelência na comercialização de produtos embalados para a área de *vending*. A resposta da Délipan aos desafios identificados pelo mercado tem sido bem-sucedida, o que tem resultado no desenvolvimento de novas linhas de produtos que vão dar resposta às necessidades dos consumidores mais exigentes e que se preocupam com a sua saúde.

Posters

P1. A aquacultura e a sustentabilidade das espécies: a visão do consumidor

L. Bernardo¹, M. M. Gil¹, S. Mendes¹

¹MARE – Marine and Environmental Sciences Centre, ESTM, Instituto Politécnico de Leiria, 2520-641 Peniche, Portugal

Atualmente em Portugal cerca de metade do pescado disponível para o consumo humano provém da aquacultura. Esta atividade representa uma alternativa de fornecimento de pescado, não só pela possibilidade de produção de espécies a valores economicamente mais acessíveis no mercado, mas também pelo facto de contribuir para a manutenção dos níveis de população saudáveis de determinadas espécies e sem ter impactos negativos noutras espécies do ecossistema, ao remover as suas fontes de alimentação, prejudicar o seu ambiente físico ou capturá-las acidentalmente. Deste modo, a produção de pescado de aquacultura promove a diminuição da pressão humana sobre os ecossistemas marinhos e de água doce (pressão esta causada quer seja pela sobrepesca, como pela pesca ilegal, não regulada e não regulamentada). Contudo, observa-se ainda uma procura reduzida de pescado proveniente desta técnica. Assim, torna-se premente o conhecimento dos fatores que mais são valorizados no ato da compra e no consumo de pescado de aquacultura, assim como identificar os padrões de aceitabilidade que lhe estão associados por parte do consumidor. Este conhecimento pode contribuir para o desenvolvimento e inovação do sector aquícola em Portugal, bem como potenciar o consumo de pescado e promover o desenvolvimento de produtos inovadores e sustentáveis à base de pescado.

O objetivo principal deste trabalho foi avaliar a perceção dos consumidores, na zona Oeste de Portugal (Peniche e Lourinhã), face ao pescado de aquacultura, através da aplicação de um inquérito por questionário. Assim, pretendeu-se descrever o perfil do consumidor de pescado de aquacultura, compreender qual a sua opinião sobre o mesmo e identificar os determinantes que influenciam a sua compra/consumo. Os resultados permitiram constatar que a perceção do consumidor face ao pescado de aquacultura é influenciada pelas características sociodemográficas dos inquiridos, uma vez que estas assumem um papel determinante nos hábitos de consumo/compra semanal deste pescado. Também foi possível verificar que o padrão de consumo médio semanal de pescado de aquacultura é impulsionado por diversos fatores, tais como a crescente preocupação com a saúde, o local e a forma de aquisição, o modo de confeção preferencial e o tipo de pescado mais consumido.

No geral, apesar de em Portugal o consumo de pescado ser bastante elevado, quando comparado com outros países, concluiu-se que ainda assim existe alguma relutância face ao consumo das espécies provenientes de aquacultura. A “ideia formada” de que o pescado selvagem é mais saudável continua a prevalecer. Por conseguinte, torna-se evidente a necessidade de incentivar e promover um maior consumo do pescado de aquacultura, mediante campanhas de informação e divulgação que abordem o fator qualidade, e deste modo colmatando o desconhecimento generalizado sobre o seu conteúdo nutricional. Adicionalmente, a promoção do consumo de pescado de aquacultura permitirá contribuir positivamente para a valorização de algumas espécies, bem como atenuar a sobre-exploração dos oceanos, dado que a captura de pescado é superior à capacidade de reposição natural dos stocks de pesca.

Palavras-chave: sustentabilidade, aquacultura, pescado, consumidor, valorização

P2. Acúmulo de micronutrientes em frutos de *Coffea canéfora* cultivado na Amazônia

D. Dubberstein¹; J.R.M. Dias²; M.C. Espindula³, J.C. Ramalho^{4,5}; F.L. Partelli⁶

¹Universidade Federal do Espírito Santo, Rua Alto Universitário, S/N, Bairro Guararema, CEP: 29500000, Alegre, Espírito Santo, Brasil; ²Universidade Federal de Rondônia, Avenida Norte Sul, Nº 7300, Bairro Nova morada, CEP: 76940-000, Rolim de Moura, Rondônia, Brasil; ³Embrapa Rondônia, BR 364 - km 5,5 - Zona Rural, CEP: 76815-800, Porto Velho, Rondônia, Brasil; ⁴Plant-Environment Interactions and Biodiversity Lab (PlantStress&Biodiversity), Linking Landscape, Environment, Agriculture and Food (LEAF), Instituto Superior de Agronomia (ISA), Universidade de Lisboa (ULisboa), Quinta do Marquês, Av. da República 2784-505 Oeiras, Portugal; ⁵GeoBioTec, Dept. Ciências da Terra (DCT), Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT), Universidade NOVA de Lisboa (UNL), 2829-516 Monte de Caparica, Portugal; ⁶Centro Universitário Norte do Espírito Santo (CEUNES), Dept. Ciências Agrárias e Biológicas (DCAB), Universidade Federal Espírito Santo (UFES), Rodovia BR 101 Norte, Km. 60, Bairro Litorâneo, CEP: 29932540, São Mateus, ES, Brasil

Os micronutrientes são essenciais para o crescimento, desenvolvimento e produtividade do cafeeiro, variando as quantidades necessárias em função do estágio fenológico, da idade e da produtividade da planta. O ferro se caracteriza como o micronutriente mais acumulado na planta *Coffea canephora*, seguido do manganês, boro, zinco e cobre. Frequentemente o cultivo de café é realizado em solos com baixa disponibilidade de nutrientes e, na maior parte, a adubação com micronutrientes não é priorizada, ocasionando decréscimos na produção.

Durante o período reprodutivo, os frutos constituem os drenos preferenciais dos fotoassimilados, esse período coincide com a fase de maior crescimento vegetativo, ocorrido de setembro a maio, aumentando ainda mais essa demanda. Assim, o conhecimento das curvas de acúmulo de micronutrientes e do total acumulado pelos frutos são importantes e auxiliam na recomendação e ajuste do programa de adubação das lavouras. Para tal, avaliou-se o acúmulo de cobre, ferro, manganês e zinco nos frutos de *C. canephora* em plantas com ou sem adubação, no estado de Rondônia, Brasil, em lavoura propagada por estaca com 2,5 anos de idade. O delineamento experimental utilizado foi de blocos causalizados, adotando-se um esquema de parcelas principais constituídas por plantas com ou sem adubação, com sub-parcelas correspondentes à época do ano. Os frutos foram coletados a cada 28 dias, desde a primeira florada até a maturação completa, no período de julho a abril. Posteriormente determinou-se a concentração de cada nutriente e aferiu-se o acúmulo através: massa seca fruto x concentração de nutriente. De entre os micronutrientes estudados, constatou-se que apenas a taxa de acúmulo de manganês respondeu positivamente à adubação, tão-somente na última coleta realizada. Boro, zinco e cobre mostraram taxas de acúmulo semelhantes em ambos os tratamentos. Ao longo do período reprodutivo as curvas de acúmulo de micronutrientes seguiram o modelo sigmoidal simples, com baixas taxas na fase inicial, denominada de grão chumbinho, e aumento pronunciado nos estádios de expansão, granação e maturação dos frutos, contudo com algumas diferenças entre nutrientes. Desta forma, conclui-se que a adubação de micronutrientes deve ser parcelada no decorrer destes três estádios.

P3. Análise ao teor de biodiesel em amostras de gásóleo rodoviário

K. Ispolnov¹, S. Monteiro¹

¹Escola Superior de Tecnologia e Gestão, Instituto Politécnico de Leiria, Leiria, Portugal

Biodiesel is a renewable fuel produced from natural oils and fats, adequate for incorporation into fossil diesel without requiring alterations of the manufactured Diesel engines. Its use not only contributes to reduce fossil fuel dependence, but also presents advantages for human health and the environment by reducing pollution with petroleum products and greenhouse gases emissions, and improving air quality by reducing CO, particle matter and hydrocarbons in exhaust pipe emissions. Thus, biodiesel is considered to be potentially less harmful to human health than fossil diesel.

In Portugal, biodiesel incorporation into automobile diesel fuel is mandatory by law since 2010: the Decree-Law nr. 117/2010 of October 25th imposes a minimum biodiesel content of 6.75% by volume. The aim of this project was to verify the degree of compliance with the law in Portugal by applying a technique of FTIR spectroscopy.

Methods: In this work, a laboratory methodology was designed for the assessment of biodiesel incorporation levels in marketed automobile diesel fuel samples by FTIR spectroscopy. Two lots of 14 road transportation diesel fuel samples were collected from seven suppliers in Lisbon and Leiria districts at two different time periods

Results and Conclusions: The results from the analysis showed that all were compliant with the legal limit of 6.75% biodiesel content by volume, imposed by the Decree-Law nr. 117/2010. The applied FTIR spectroscopic technique showed good reproducibility, sensitivity and response linearity.

Keywords: Biofuels; Biodiesel; FTIR.

P4. Antioxidant Food Additives – Applications and Side Effects

M. Silva¹; F. Lidon²

¹ESE Almeida Garrett, COFAC, Rua de São Paulo, nº 89, 1200 – 427 Lisboa, Portugal; ²GeoBioTec, Departamento de Ciências da Terra, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, 2829-516 Caparica, Portugal

Antioxidant food additives are added in small amounts to food stuff improve its durability by preventing food from deterioration due to oxidation. There are two main oxidation processes of foodstuff: (I) the enzymatic oxidation of fruits, vegetables, and processed derivatives like juices, soft drinks, jellies and jams; (II) oxidation and rancidity of spreadable fats and cooking fats and oils. So, the agro food companies use antioxidant food additives in a great diversity of food namely meat products, sauces, cheese, canned fish and meat, pre-cooked food, charcuterie and salted products, fruit and vegetables canned, several preserves, jams and jellies, juices and refrigerants, packaged bread, confectionery, cooked and frozen crustaceans, fish, shellfish and mollusc, oils and fats emulsified, and many other food products.

The use of food additives with the antioxidant function is regulated in European law and transposed into Portuguese law. There are authorized the use of more than fifty food additives with the antioxidant technological function.

The specific applications of each food additive depend of several factors, namely solubility, antioxidant characteristics and safety.

Some food antioxidants, such as tocopherols, acid ascorbic and ascorbates, citric acid and citrates, tartaric acid and tartrates, lactic acid and lactates, when applied to foodstuffs do not appear to have side effects in the amounts indicated by the EU regulation. Other antioxidant food additives, such as BHA, BHT, gallates, stannous chloride present meaningful side effects, and should be used in the smallest possible amount, maintaining the necessary technological features.

Among side effects that can occur stand out skin rashes and itching, urticarial and eczema, breathing difficulty, sneezing, gastrointestinal upsets, cholesterol in blood, hyperkinesis. This work is a synoptical review of food additives used as antioxidants authorized in the European Union, considering then characteristics, applications and side effects.

P5. Aplicação da alta pressão na conservação de bombons

P. Coelho¹; J. Dias¹, N. Alvarenga^{1,2,3}, R. Duarte⁴, J. Saraiva⁴

¹Instituto Politécnico de Beja, Rua Pedro Soares, 7800-295 Beja; ²LEAF, - Instituto Superior de Agronomia, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa; ³GeoBioTec Research Institute, Universidade Nova de Lisboa. Campus da Caparica, 2829-516 Caparica; ⁴QOPNA, Departamento de Química, Universidade de Aveiro, 3810-193 Aveiro, Portugal

A conservação de bombons artesanais apresenta algumas dificuldades devido ao facto de serem usadas matérias-primas perecíveis, alterações físicas durante o processamento e também devido a fatores externos que tendem a reduzir o tempo de prateleira. Os fatores mais importantes que contribuem para o tempo de prateleira incluem propriedades físicas (ex. secagem, *sugar bloom* ou *fat bloom*), estabilidade microbiológica e propriedades químicas (ex. oxidação de ácidos gordos, hidrólise de ácidos gordos ou saponificação). Neste contexto, a aplicação da alta pressão poderia ser uma alternativa à pasteurização convencional, uma vez que não implica a utilização de altas temperaturas.

O objetivo do presente trabalho presente trabalho foi a avaliação do tempo de vida útil de bombons submetidos ao tratamento de alta pressão, utilizando como termo de comparação um ensaio controlo, onde os bombons foram apenas mantidos a 20°C e um ensaio em que as amostras foram conservadas a 4°C. Para tal foi necessário a monitorização das propriedades físico-químicas, microbiológicas e estruturais dos bombons e a otimização das variáveis envolvidas no processo de produção e conservação: I) seleção do tipo de tratamento (alta pressão, refrigeração ou testemunho); II) seleção dos ciclos de tratamento (400MPa/2 minutos ou 500MPa/1 minuto); III) temperatura de conservação (20 °C, ou 4 °C); IV) tempo de conservação (dos 0 aos 180 dias).

As metodologias seguidas incluíram a produção de bombons, com recheio constituído por natas e chocolate branco e cobertura de chocolate negro, seguida da avaliação físico-química (humidade, Aw, pH, cor), microbiológica (mesófilos aeróbios totais, bolores e leveduras) e de reologia. Os resultados mais positivos observaram-se no ensaio mantido a 4°C. Comparativamente, no tratamento de alta pressão, o ensaio a 400MPa foi o mais negativo relativamente à humidade e o ensaio a 500MPa o menos eficaz ao nível do Aw, pH, cor e modulo de armazenamento (G'). Contudo, nas análises microbiológicas, este ultimo foi mais eficiente que o anterior (400MPa) e que o testemunho (preservado a 20°C).

P6. Aproveitamento de Lamas Carbonatadas da Indústria das Rochas Ornamentais na Cerâmica

I. M. Cândido¹; C. Galhano¹; J. A. Simão¹

¹Departamento de Ciências da Terra, Universidade Nova de Lisboa – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Quinta da Torre, Campus Universitário, 2829-516 Caparica, Portugal

A indústria das rochas ornamentais leva à produção de elevadas quantidades de resíduos, que promovem a ocorrência de impactos ambientais e paisagísticos negativos bem como o facto de constituírem um grande constrangimento com elevados custos para as empresas. Estes resíduos,

resultantes da extração de rochas ornamentais e industriais, são essencialmente poeiras, lamas e massa mineral rejeitada. As lamas provêm fundamentalmente das operações de desmonte com recurso a fio diamantado e das operações de beneficiação dos blocos devido à utilização de serras, impregnando água. Estas lamas, provenientes dos vários processos de transformação, como corte, serragem e polimento, são enviadas para um decantador no qual é realizada a remoção das partículas sólidas por sedimentação com recurso a flocculantes. Após decantação, a água é reintroduzida no sistema e as lamas formadas são enviadas para um filtro prensa onde são concentradas e onde o seu volume é reduzido, sendo posteriormente enviadas para escomboreiras ou para o aterro. Esta investigação tem como objetivo estudar a viabilidade da incorporação de resíduos produzidos no sector das rochas ornamentais, particularmente, de lamas carbonatadas, resultantes dos processos de extração e transformação de calcários utilizados como rochas ornamentais, na cerâmica. Deste modo, é possível reduzir os impactos ambientais na indústria de rochas ornamentais assim como a quantidade de resíduos produzidos, que têm como destino final a deposição em aterro. Para este efeito, elaboraram-se provetes de argila cinzenta com misturas de resíduo nas percentagens de 0%, 5%, 10%, 15% e 20%. Estes provetes foram submetidos a três temperaturas distintas, nomeadamente a 900°C, 1000°C e 1100°C. Após a sua cozedura às diferentes temperaturas, cada um dos provetes foi sujeito a ensaios tecnológicos de modo a averiguar a influência da incorporação de diferentes quantidades de lamas carbonatadas na cerâmica, permitindo assim tirar conclusões relativamente à viabilidade da sua incorporação.

Os resultados indicaram que a incorporação de lamas carbonatadas melhora propriedades como a trabalhabilidade, retração linear térmica, perda de massa após cozedura, bem como o grau de brancura dos cerâmicos. Relativamente às propriedades físicas da argila, verificou-se um aumento da absorção de água e porosidade aberta e diminuição da massa volúmica aparente, o que poderá vir a ser benéfico na produção de produtos cerâmicos com bom isolamento térmico e acústico. Em relação às propriedades mecânicas, o ensaio de resistência à flexão indicou uma diminuição desta propriedade com a adição de resíduo, quando comparado aos valores de referência (0%), sendo que a percentagem com resultados mais satisfatórios foi a de 15% à temperatura de 1100°C. Verificou-se ainda que não houve uma perda de massa significativa dos provetes cerâmicos após serem submetidos ao ensaio de nevoeiro salino, para além de não se ter evidenciado alterações morfológicas dos mesmos, pelo que se considera possível a aplicação de cerâmicos com incorporação deste resíduo, em zonas litorais.

P7. Atividade de Investigação e Desenvolvimento Experimental nos Laboratórios de Tecnologias de Regadio e de Ensino de Ciências da Terra e da Atmosfera do IPBeja

S. Ramôa¹; P. Oliveira e Silva¹; I. Guerreiro¹; J. Portugal¹; A. Lopes Vasques¹

¹*Instituto Politécnico de Beja, Escola Superior Agrária, Rua Pedro Soares, Apartado 6158, 7800-908 Beja, Portugal*

Perspetivando a possibilidade de futuras colaborações nas áreas da Rega, dos Solos e aplicações da Agrometeorologia, apresenta-se uma breve síntese dos trabalhos de investigação e desenvolvimento experimental realizados nos últimos 4 anos no âmbito dos Laboratórios de Tecnologias de Regadio e de Ensino de Ciências da Terra e da Atmosfera do Departamento de Biociências do Instituto Politécnico de Beja. O primeiro é uma infraestrutura de apoio ao Ensino e à Investigação, que integra um conjunto de equipamentos de laboratório e de campo cuja utilização tem sido orientada para atividades nas áreas da Rega e da Conservação do Solo e da Água. O segundo desenvolve atividades essencialmente didáticas, de formação e ensino na área das Ciências da Terra e da Atmosfera, cujo objetivo principal é garantir

uma formação propedêutica nessas áreas científicas de modo a que, os formandos, sejam capazes de aplicar os conceitos adquiridos nas disciplinas da especialidade necessários à sua atividade profissional no domínio das Ciências Agrárias. É, também, utilizado como apoio à atividade de investigação que decorre no laboratório de Tecnologias de Regadio. A equipa de colaboradores destes laboratórios tem integrado, desde o início dos anos 90, equipas multidisciplinares e interinstitucionais, que têm desenvolvido projetos de investigação e de demonstração nestas áreas. No conjunto dos trabalhos realizados, dá-se destaque a 2 novos projetos que estão a iniciar durante o ano 2017: o projeto 'WineWaterFootprint - Avaliação da pegada hídrica na fileira vitivinícola', coordenado pelo Instituto Politécnico de Santarém e que tem como objetivo avaliar a pegada hídrica ao longo da cadeia de valor vitivinícola, através do desenvolvimento de uma metodologia aplicada a estudos de caso e de uma ferramenta de apoio à gestão; o projeto 'INNOACE- Propostas para uma gestão eficiente de fruteiras mediante estratégias de rega e fertilização no Alentejo e Extremadura', coordenado pelo *Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Extremadura* (CICYTEX) e que tem como objetivo avaliar o efeito de diferentes estratégias de rega e doses de fertilização, recorrendo a técnicas culturais que irão permitir otimizar a produção, a qualidade da colheita e pós colheita, com o menor impacto possível, bem como fazer a transferência de conhecimento para o setor agrícola.

P8. Avaliação da Qualidade do Ar Interior em Central de Tratamento Mecânico e Biológico de Resíduos Urbanos

M.T. Borralho¹; E. Domingos¹; A. Pardal¹

¹*Departamento de Ciências e Tecnologias Aplicadas, ESA/IPBeja, Rua Pedro Soares s/n, 7800-295 Beja, Portugal*

A Central de Tratamento Mecânico e Biológico (CTMB) de Resíduos Urbanos dos Sistemas *Gesamb*, *Resialentejo* e *AMCAL* em Beja, foi construída em edifício fechado e entrou em funcionamento em 2015 e foi dimensionada para processar 30 000 toneladas de resíduos/ano. Esta é composta por três unidades distintas: pré-tratamento da linha de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU); Pré-tratamento da linha de embalagens e tratamento da fração orgânica.

O Tratamento Mecânico e Biológico (TMB) visa produzir: I) Composto (corretivo de solos); II) Combustível derivado de resíduos (CDR) ou combustível sólido recuperado (CSR) em função das respetivas características; III) Biogás (quando o tratamento biológico se desenvolve em condições anaeróbias); IV) Resíduo bio-estabilizado a enviar para aterro ou com potencial utilização comercial, em função das suas características organoléticas.

A natureza das operações efetuadas nesta unidade pressupõe a libertação para a atmosfera de compostos que poderão ter um impacto negativo na qualidade do ar ambiente e na saúde dos operadores.

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade do ar interior da CTMB durante os meses de novembro e dezembro de 2015. Após os pontos de amostragem definidos (4) os parâmetros analisados foram: temperatura, humidade relativa, matéria particulada (PM10), VOCs, dióxido de carbono e monóxido de carbono.

Os resultados obtidos evidenciaram valores de matéria particulada (74,9-6782 mg/m³) excessivamente elevados, bem como de COVs (1,3-13,3 mg/m³) e dióxido de carbono. O monóxido de carbono, contudo foi desprezável.

P9. Avaliação do desempenho de duas membranas de ultrafiltração para a separação da fração proteica de sorelho de ovelha: processos de ultrafiltração/diafiltração

A. Macedo¹; N. Morais¹

¹*Instituto Politécnico de Beja, Escola Superior Agrária, Rua Pedro Soares, Campus do Instituto Politécnico de Beja, Apartado 6155, 7800-295 Beja, Portugal*

O sorelho de ovelha é um subproduto da produção do requeijão, o qual contém ainda cerca de 60% da matéria seca do lactossoro original, da qual fazem parte componentes nutritivos muito valiosos, tais como proteínas solúveis (que não foram recuperadas no fabrico do requeijão), lactose e outros glúcidos, um baixo teor de matéria gorda e minerais. Atualmente, o único aproveitamento que, pontualmente é dado ao sorelho, em algumas queijarias, é fornecê-lo gratuitamente para alimentação animal, principalmente de suínos, não tendo na maior parte dos casos qualquer aproveitamento. Todavia, os elevados volumes de sorelho produzidos (cerca de 18 L de sorelho são libertados por kg de requeijão), são um problema para os produtores de queijo, os quais se defrontam constantemente com a valorização/impacto ambiental do seu maior subproduto.

A fim de contribuir para a valorização deste subproduto, a proposta deste trabalho foi investigar o desempenho de duas membranas de ultrafiltração para a recuperação da fração proteica de sorelho de ovelha e avaliar métodos de dia/ultrafiltração para a sua purificação.

O trabalho experimental envolveu a realização de ensaios de ultrafiltração e dia-ultrafiltração até um fator de concentração volúmico (FCV) de 2.0, com membranas de pesos moleculares de corte de 10 e 1 kDa, respetivamente. A área de membrana utilizada variou entre 0.036 m² e 0.072 m². Os ensaios de dia-ultrafiltração foram realizados em modo descontínuo, com diferentes metodologias: só com adição de água (simples) e com adição intercalada de diafiltrado (mista). O desempenho das membranas foi determinado em termos de fluxos de permeado e coeficientes de rejeição aparente aos sólidos totais, sais, proteína e lactose.

As membranas ETNA 01 PP apresentaram menores fluxos de permeado (produtividade inferior), mas melhor seletividade para separar a fração proteica e a lactose, porque os coeficientes de rejeição aparente à proteína foram superiores (95.0%) e os da lactose inferiores (2.7%). A diafiltração simples foi mais eficiente porque permitiu maiores remoções de lactose e sais, respetivamente 30% e 20%, tendo assim contribuído para uma maior purificação da fração proteica.

P10. Caracterização química e perfil nutricional de um pão com características funcionais

M. Martins¹; M.F. Pessoa¹

¹*GeoBioTec, Departamento de Ciências da Terra, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade NOVA de Lisboa, 2829-516 Caparica, Portugal*

Este projeto foi elaborado com o objetivo de desenvolver um pão com características funcionais superiores às do pão de trigo que é maioritariamente consumido hoje em dia.

Foram elaboradas várias combinações de ingredientes, tendo como foco principal o uso de farinha de beterraba e farinha de grão-de-bico devido ao seu interesse nutricional.

Caracterizou-se o conteúdo em minerais das matérias-primas e das formulações produzidas utilizando a técnica de *Energy Dispersive X-Ray Fluorescence* (ED-XRF) (em atmosfera de hélio) e determinaram-se ainda os seus teores de humidade e de cinzas.

Com vista a aumentar o valor nutricional dos pães desenvolvidos, foram adicionados às formulações vários ingredientes de interesse como sementes de sésamo, papoila, linhaça e ainda nozes, aos quais também se caracterizou o conteúdo em minerais.

Dois dos pães elaborados, por serem considerados bem conseguidos, foram sujeitos a uma prova hedónica de aceitação, de modo a apurar se as características dos produtos desenvolvidos corresponderiam às exigências de um consumidor comum e, conseqüentemente, se teriam possível valor de mercado.

Palavras-chave: alimento_funcional; beterraba; caracterização_nutricional; farinha de trigo; grão-de-bico; pão.

P11. Curva de voo e hospedeiros alternativos da praga *Drosophila suzukii* (Matsumura) (Diptera: Drosophilidae) na cultura da framboesa na região do Algarve

P. Rosa¹ e M. I. Patanita¹

¹Departamento de Biociências, Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Beja, R. Pedro Soares, 7800-295 Beja, Portugal

Nos últimos anos muito se tem falado da produção dos pequenos frutos em Portugal, nomeadamente da framboesa, sobretudo pelas condições edafo-climáticas para a sua produção e de como se pode produzir frutos de sabor, cor e aroma inigualáveis.

A chegada da *Drosophila suzukii* a Portugal em 2012 (EPPO, 2012), veio provocar um grande impacto económico na cultura dos pequenos frutos. Com a necessidade de combater esta praga através de meios de luta amigos do homem, do ambiente e dos seres vivos, os agricultores caminharam no sentido da proteção integrada. Em proteção integrada é importante avaliar a possibilidade de utilizar armadilhas alimentares para a estimativa do risco e monitorização das populações da praga.

Neste trabalho foi proposto estudar as curvas de voo desta praga na cultura da framboesa na região do Algarve, relacionando a sua atividade com as condições climáticas que a região apresenta. Foram estudadas três explorações agrícolas produtoras de framboesa, que também apresentassem no seu perímetro possíveis hospedeiros alternativos para monitorizar.

Para a concretização deste estudo foram colocadas quatro armadilhas/ha na cultura da framboesa e duas armadilhas em cada hospedeiro alternativo. Utilizou-se dois atrativos alimentares diferentes, mas com o mesmo tipo de armadilha. A monitorização das armadilhas realizou-se uma vez por semana, tal como a renovação dos atrativos alimentares. Este estudo decorreu entre o mês de junho de 2015 e o mês de maio de 2016.

Na cultura da framboesa a maioria das capturas foi obtida após a entrada em maturação dos frutos. Nos hospedeiros estudados, a alfarrobeira, o mato e a figueira foram os que mais capturas apresentaram. No medronheiro comprovou-se que de facto a praga usa esta planta para se reproduzir.

Em todos os hospedeiros verificou-se maior captura de fêmeas do que machos. O atrativo levedura fresca + açúcar com a armadilha convencional (garrafa de plástico de 1,5L) foi o que apresentou maior eficácia nas capturas de *D. suzukii*.

Palavras-chave: Pequenos frutos, mosca da asa manchada, bioecologia, monitorização.

P12. Comportamento da *Anarsia lineatella* em pomares de amendoeiras no Alentejo

M. I. Patanita¹; I. Guerreiro¹, M. Regato¹

¹*Departamento de Biociências, Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Beja, R. Pedro Soares, s/n, 7800-902 Beja, Portugal*

Sendo o amendoal moderno uma cultura alternativa na região do Alentejo e perspetivando-se para os próximos anos um enorme incremento em termos de área plantada e investimento efetuado torna-se premente o estudo da adaptabilidade das variedades nesta região bem como o comportamento dos principais inimigos da cultura. Sendo uma das principais pragas a espécie *Anarsia lineatella* (*Lepidoptera, Gelechiidae*) pretende-se neste trabalho melhorar o conhecimento do seu comportamento na região e em diferentes variedades. O estudo decorreu no período compreendido entre fevereiro e julho de 2016 e em cinco variedades, sendo elas Ferragnês, Ferraduel, Francoli, Glorieta e Masbovera. Para avaliar a curva de voo desta praga utilizaram-se 5 armadilhas sexuais do tipo Delta. Os resultados obtidos não nos permitem diferenciar suscetibilidades varietais.

Palavras-chave: Praga; *Prunus dulcis*; monitorização, bioecologia.

P13. Desenvolvimento de um Novo Produto Alimentar: Pão com salicórnia e sementes: Caracterização química e perfil nutricional

R. Martins¹; M.F. Pessoa¹

¹*GeoBioTec, Departamento de Ciências da Terra, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade NOVA de Lisboa, 2829-516 Caparica, Portugal*

Este trabalho foi elaborado visando o desenvolvimento de uma nova receita de pão sem adição do sal marinho tradicional.

Foram elaboradas várias combinações de ingredientes, tendo como base farinhas de trigo tradicionais fornecidas pela empresa Pani-Mafra Lda. A caracterização das matérias-primas foi feita recorrendo à técnica de *Energy Dispersive X-Ray Fluorescence* (EDXRF) em atmosfera de Hélio. Foi ainda feita a caracterização colorimétrica das matérias-primas utilizadas, bem como a determinação da humidade das diferentes farinhas. O principal ingrediente utilizado durante este trabalho foi a Salicórnia, planta halófito do género *Salicornia L* (*Chenopodiaceae*) e com elevado valor nutricional. A utilização da salicórnia neste trabalho tem também o intuito de substituir o sal na receita utilizada, visto que esta planta cresce em zonas costeiras e está sujeita a um elevado stress salino, possuindo assim um sabor tipicamente salgado.

Foram desenvolvidos os perfis mineralógicos dos diferentes ingredientes utilizados, de modo a obter-se a receita final: Pão com salicórnia, sementes de papoila e girassol. A semente de papoila é considerada uma fonte de fibras, reduz os níveis de colesterol bem como a possibilidade de desenvolvimento de diabetes do tipo 2; a semente de girassol, é considerada uma excelente fonte de vitamina E (tocoferol) que neutraliza os radicais livres, prevenindo danos oxidativos celulares. Esta atividade anti-inflamatória também tem benefícios no tratamento de condições de asma brônquica, osteoartrite e artrite reumatoide. Neste trabalho, são discutidos os resultados em função do perfil nutricional mineralógico

da formulação mais conseguida. Este pão foi sujeito a uma análise sensorial hedónica de aceitação de modo a apurar-se uma eventual comercialização do produto desenvolvido.

Palavras-chave: pão; salicórnia; caracterização; nutricional; mineral

P14. Desenvolvimento de um pão à base de farinha de castanha, com adição de alfarroba ou chícharo: Viabilidade nutricional

M. Pereira^{1,2}, B. Subtil^{1,2}; H. Gomes^{1,2}; M.F. Pessoa¹; V. Ribeiro^{1,2}; F. H. Reboredo¹; F. C. Lidon¹

¹*GeoBioTec, Departamento de Ciências da Terra, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade NOVA de Lisboa, 2829-516 Caparica, Portugal;* ²*GeoBioTec, Escola Superior de Saúde de Leiria, Instituto Politécnico de Leiria, Campus 2 – Morro do Lena, Alto do Vieiro – Apartado 4137, 2411-901 Leiria, Portugal*

O Consumidor é cada vez mais exigente e procura novas formulações alimentares em busca de sabores diferentes aos habituais, para “fugir” à rotina do dia-a-dia. O pão é um produto alimentar muito bem aceite pelo consumidor, mas nem sempre satisfaz em termos nutricionais as necessidades de uma dieta saudável.

Neste projeto, desenvolveram-se várias formulações de pão em que os ingredientes base foram a farinha de trigo e a de castanha. No sentido de enriquecer os produtos finais, adicionou-se ainda alfarroba ou chícharo, para conferir novas propriedades nutricionais e também novos sabores. Para a quantificação dos minerais recorreu-se a técnica de *Energy Dispersive X-Ray Fluorescence* (ED-XRF) (em atmosfera de hélio).

Os resultados são discutidos em função dos perfis mineralógicos das diferentes formulações bem como dos valores resultantes de uma análise sensorial hedónica de aceitação.

Palavras-chave: alfarroba; castanha; chícharo; farinha de trigo; pão

P15. Desenvolvimento de tecnologia para extensão do *shelf-life* de produtos de panificação da empresa Panimafra

J. F. F. Santos¹; F. J. C. Lidon¹; M. F. G. Pessoa¹; J.A. Almeida¹, B. Luz²; A. S. Bagulho³

¹*GeoBioTec, DCT - Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa – Campus de Caparica, 2829-516 Caparica, Portugal;* ²*Panimafra – Rua do Outeiro, 25-B, Carvalhal, 2640-111 Cheleiros;* ³*Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária – Polo de Elvas (ENMP) – Estrada Gil Vaz, Apartado 6, 7351-901 Elvas*

Este estudo tem por objetivo desenvolver tecnologia que permita alargar o tempo de vida útil (*shelf-life time*) do Pão de Mafra, fabricado a partir de farinha de trigo e centeio, levedura, sal e elevada % de água, na sua versão “pão de forma” fatiado. A empresa garante apenas 1 dia de validade para o produto (o pão é produzido, distribuído e recolhido diariamente) mas pretende alargar para 5 dias. Para tal recorreu-se à utilização de aditivos alimentares com ação conservante. A estratégia adotada consistiu na pulverização com aditivos sobre o pão fatiado, sendo embalados de seguida e guardados num local seco e fresco. Diariamente efetuou-se uma vistoria a todas as amostras para análise de eventuais desenvolvimentos de bolores. Num primeiro ensaio utilizaram-se 6 aditivos, selecionados de acordo com a legislação portuguesa e da EU (que se identificam nesta fase por aditivos A, B, C, D, E e F), tendo-se

desenvolvido 3 soluções para cada aditivo com concentrações variadas dentro dos teores legais possíveis. Estas soluções aplicaram-se sobre os pães com o auxílio de pulverizadores (10 mL de cada solução em cada amostra – 3 fatias de pão x 3 réplicas). Deste primeiro ensaio resultou a exclusão dos aditivos B e D dado que o aparecimento de bolores ocorreu ao 3º dia após a aplicação e dos aditivos E e F devido ao aparecimento de bolores entre o 4º e o 6º dia. Num segundo ensaio utilizaram-se apenas os aditivos A e C (aditivos que demonstraram eficácia até 13 dias no 1º ensaio) e aplicaram-se sobre as amostras em 6 concentrações distintas (10 mL de cada solução em cada amostra – 3 fatias de pão x 4 réplicas), tendo sido armazenados sob as mesmas condições do ensaio inicial. Este ensaio serviu para corroborar a escolha dos aditivos e selecionar quais as concentrações mais adequadas (aditivo A, concentração A6 e aditivo C, concentrações C3 e C6). No terceiro ensaio aplicaram-se as soluções anteriores a metades de pão para verificar a continuidade dos resultados, testando-se a aplicação direta no pão e a aplicação na embalagem. Mais tarde far-se-á o *scale up* para a máquina de embalagem da empresa que pulverizará a solução do aditivo escolhida para a superfície do pão, sendo seguidamente colocado no interior do saco microperfurado.

Paralelamente caracterizou-se a farinha (HR = 13,99%, Proteínas = 11,01%, Glúten = 26,01%, Índice de Glúten = 87,13%, Força W = 215,65), teor de cinzas (0,662%), teor de matéria orgânica (51,073%), humidade relativa (48,265%), elementos minerais (com recurso ao XRF Analyzer) (Cl, K, S, P, Ca, Si, Zn, Mo, Zr, Nb, U, Sr, Rb), colorimetria (com recurso a colorímetro que atua no espaço de cor CIELab) (h° miolo = 87,26; $68,16 \leq h^{\circ} \text{côdeas} \leq 72,90$) e análise sensorial descritiva e hedónica, para verificar se a pulverização de aditivos afeta ou não as características organolépticas do pão em causa. Os três últimos parâmetros serão sujeitos ao teste ANOVA com um grau de significância de 5%, recorrendo ao software de tratamento estatístico R.

P16. Efeitos da dispersão e deposição de arsénio, cobre, chumbo e zinco na zona envolvente à mina de Neves-Corvo

J. Pelica^{1,2}, S. Barbosa², T. Calvão¹, F. Lidon², F. Pessoa², F. Reboredo²

¹*Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, 2829-514 Caparica, Portugal;* ²*GeoBioTec, Departamento de Ciências da Terra, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, 2829-514 Caparica, Portugal*

A região de Neves-Corvo (37°34'13,5"N, 7°58'19,1"O) possui o mais importante depósito de cobre de Portugal, sendo ainda um dos maiores do mundo. Situada a 15 km de Castro Verde, no Baixo Alentejo, esta mina produz essencialmente cobre, estanho e zinco. A mineração constitui uma atividade extremamente poluente alterando a composição da atmosfera, do solo, e águas quer subterrâneas ou superficiais. O objetivo deste trabalho é estudar a dispersão e deposição dos elementos (arsénio, cobre, chumbo e zinco) provenientes da mineração, em folhas de plantas hortícolas locais e em 44 amostras de solo num raio de 1,5 km. O material vegetal foi dividido em dois grupos, com igual número de folhas de cada planta. Todas as folhas de um dos grupos foram lavadas por água destilada, para remoção das poeiras. As amostras de solo foram recolhidas até 10 cm de profundidade. No laboratório, as amostras de solo foram peneiradas para retirar o material grosseiro e serem homogeneizadas. Todas as amostras foram seguidamente secas em estufa a 60°C até obtenção de peso constante. A quantificação e análise dos elementos foi feita através de um Thermo Scientific™ Niton™ XL3t GOLDD + XRF. Observa-se que na maior parte das folhas não lavadas a quantidade de elementos é maior que nas folhas lavadas. No entanto é nas folhas perenes da laranjeira que a diferença se faz notar em todos os elementos, com

diferenças de 45 % para o arsénio, 23% para o cobre, 50% para o chumbo e 20% para o zinco. As 42 amostras de solo provenientes de solos de zonas agrícolas mostraram uma média de 28.3 mg de As kg⁻¹, 77.7 mg de Cu kg⁻¹, 21.9 mg de Pb kg⁻¹ e 59.4 mg de Zn kg⁻¹. Os valores médios de arsénio e cobre estão acima dos valores de referências usados pela Agência Portuguesa do ambiente (APA) (11 mg de As kg⁻¹ e 62 mg de Cu kg⁻¹). Em duas amostras provenientes de duas aldeias próximas da mina (A-do-Corvo e Neves da Graça), os valores de arsénio são superiores aos valores de referência para zonas residenciais (18 mg de As kg⁻¹). No caso da amostra de solo proveniente da aldeia de A-do-Corvo, os valores de cobre são 9,77 vezes superiores aos valores de referência (92 mg de Cu kg⁻¹). Na observação de valores superiores aos estipulados pela APA e sabendo que a Faixa Piritosa Ibérica (FPI) apresentam valores de fundo geoquímico superiores, calcularam-se valores de referência locais. Com estes valores de referência obtiveram-se valores de corte, dos quais podemos dizer efetivamente quais as zonas contaminadas. Foram realizados mapas morfológicos onde estão visíveis as áreas com os valores de arsénio e cobre. Estas áreas foram divididas em não contaminadas (Azul), incerteza (Verde) e contaminadas (Vermelho). Concluiu-se que dos quatro elementos analisados nas amostras de solo, o arsénio em especial e também o cobre apresentam concentrações em alguns lugares, acima do valor de corte. Essas zonas poderão ser passíveis de uma futura monitorização ou remediação.

P17. Eficiência no uso do azoto, fósforo e potássio em sistemas culturais regados no Baixo Alentejo

I. Guerreiro¹, M. Patanita^{1,2}, A. Tomaz^{1,2}, J. Ferro Palma¹, J. Dôres¹, L. Boteta³

¹Departamento de Biociências, Escola Superior Agrária - Instituto Politécnico de Beja, R. Pedro Soares S/N, 7800-295 Beja, Portugal; ²GeoBioTec, Universidade Nova de Lisboa. Campus da Caparica, 2829-516 Caparica, Portugal. ³Centro Operativo e de Tecnologia de Regadio, Quinta da Saúde, Apartado 354, 7801-904 Beja, Portugal

Com base num projeto de demonstração que decorreu nos anos agrícolas 2012/2013 e 2013/2014, realizado em duas explorações agrícolas localizadas no perímetro de rega de Alqueva, quantificou-se a eficiência de uso do azoto, fósforo e potássio (NUE) numa monocultura de milho (M-M) e em duas rotações, cevada+milho-cevada (C+M-C) e girassol-cevada+milho (G-C+M). A avaliação dos teores de matéria orgânica total, fósforo e potássio extraíveis fez-se no ano anterior à instalação do ensaio e previamente à sementeira de cada cultura. Na determinação da eficiência de uso dos nutrientes usaram-se as relações seguintes: (I) eficiência de uso do azoto (N) disponível (kg/kg), dada por $NUE_N = R/N_D$; (II) eficiência de uso do fósforo (P) disponível (kg/kg), dada por $NUE_P = R/P_D$; (III) eficiência de uso do potássio (K) disponível (kg/kg), dada por $NUE_K = R/K_D$, onde R é o rendimento da cultura (kg/ha) e N_D , P_D e K_D correspondem, respetivamente, ao N disponível (kg/ha de N) resultante da fertilização mineral e do N libertado por mineralização da matéria orgânica quando o seu teor no solo ultrapassou 2.5%, ao P disponível (kg/ha de P₂O₅), resultante da fertilização mineral e do teor extraível existente no solo e ao K disponível (kg/ha de K₂O), resultante da fertilização mineral e do teor extraível existente no solo.

No milho os valores NUE_N foram superiores em monocultura, com o valor mais baixo a verificar-se na rotação G-C+M, refletindo primordialmente as baixas produtividades obtidas pelo milho cultivado em rotação. Em monocultura a NUE_N do milho alcançou valores elevados, superiores a 40 kg/kg. O baixo valor de NUE_N no girassol (15 kg/kg) indica que a cultura foi pouco eficiente na utilização do azoto disponível, sobretudo em consequência da baixa produtividade da cultura e não de alguma limitação na capacidade de utilização do N pelo girassol.

A NUE_P ficou em geral dentro dos intervalos médios espectáveis (45 a 110 kg/kg). Foram exceção pela negativa o girassol e o milho na rotação G-C+M. O valor mais elevado de NUE_P foi obtido no milho em monocultura e resultou da maior produtividade obtida e da menor disponibilidade de fósforo extraível no solo. Estes resultados demonstram que sempre que o potencial produtivo das culturas foi alcançado, não sendo afetado por fatores de stresse hídrico, fitossanitário ou práticas agronómicas desajustadas, as rotações e as culturas a elas associadas mostraram-se eficientes na utilização deste nutriente. Em todas as culturas a NUE_K foi baixa, em geral inferior a 25 kg/kg. Este resultado sugere que as fertilizações potássicas poderiam ter sido inferiores, sem risco de comprometer os rendimentos esperados nem de afetar a fertilidade do solo. O milho foi a cultura mais eficiente na utilização do K. O balanço final dos teores de P e de K extraíveis foi positivo na rotação C+M-C, evidenciando que os nutrientes aplicados via fertilizantes superaram as exportações das culturas. As sucessões M-M e C+M-C apresentaram os melhores indicadores de eficiência de uso de nutrientes, principalmente de azoto e de fósforo. Contudo, verificaram-se, em todas as culturas, baixas eficiências no uso de potássio, evidenciando a necessidade de equacionar cuidadosamente a fertilização potássica.

Palavras-chave: Alqueva; Monocultura; Rotação; Nutrientes; Eficiência.

P18. Estados fenológicos do marmeleiro

M. A. Regato¹, I. M. Guerreiro¹, J. E. Regato¹

¹*Instituto Politécnico de Beja/Escola Superior Agrária, Rua Pedro Soares, Campus do Instituto Politécnico de Beja, 7800-295-Beja, Portugal*

No Centro Hortofrutícola da Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Beja, está instalado um pequeno pomar demonstrativo de marmeleiro, que foi plantado em 1996, com uma área de 0,067 hectares, com as cultivares Gigante de Vranja e Portugal, num compasso de 6 m x 4 m, conduzidas em vaso.

O presente estudo consistiu na observação dos estados fenológicos e na caracterização do fruto, relativamente aos parâmetros, peso médio, diâmetro transversal e longitudinal, dureza e conteúdo em sólidos solúveis totais e na determinação da produtividade das referidas cultivares.

Relativamente aos estados fenológicos, verificou-se que a cultivar Gigante de Vranja é mais temporã do que a cultivar Portugal, iniciando o abrolhamento no início de fevereiro, enquanto esta última, o inicia em meados de fevereiro. O vingamento e o desenvolvimento do fruto também ocorrem mais cedo na cultivar Gigante de Vranja, assim como, a maturação e colheita, que se verificam a partir da segunda quinzena de setembro nesta cultivar, e apenas a partir do início de outubro na cultivar Portugal.

A produtividade média da cultivar Gigante de Vranja foi de 18,5 t ha⁻¹ e a da cultivar Portugal foi de 12 t ha⁻¹.

O fruto da cv. Gigante de Vranja apresentou o peso de 344 g, grande calibre (87 mm) e forma oblonga (diâmetro longitudinal de 104 mm). A epiderme é de cor amarelo limão, algo brilhante. A polpa é amarelada, consistente (dureza de 8,69 kg/0,5 cm²), doce (16,9 % de sólidos solúveis totais) e de sabor agradável. É muito perfumado quando bem maduro.

A cultivar Portugal apresentou um fruto com um bom calibre (85 mm) e forma arredondada (diâmetro longitudinal de 81 mm). A epiderme é de cor amarelo limão com alguma pubescência esbranquiçada. A polpa é amarelada, consistente (dureza de 8,61 kg/0,5 cm²), menos doce (16,1 % de sólidos solúveis totais), ácida e algo adstringente. É perfumado quando bem maduro.

Palavras-chave: cultivares, produtividade, características do fruto, calibre, sólidos solúveis totais.

P19. Estudo da dimensão das partículas de café torrado moído encapsulado através da difração a laser: Influência nos parâmetros físico-químicos da bebida

T. Carapito¹, A. Pintão^{2,3}, F. Reboredo¹

¹ Departamento de Ciências da Terra, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, Campus da Caparica, 2829-516 Caparica; ²Kaffa, Galvão & Noronha Lda. Rua São Sebastião, lote 6 2635-448 Rio de Mouro; ³Centro de Investigação Interdisciplinar Egas Moniz (CiiEM), Egas Moniz Cooperativa de Ensino Superior, C.R.L., Quinta da Granja, Monte de Caparica, 2829-511 Caparica, Portugal

A indústria de café em cápsulas tem registado em Portugal um crescimento exponencial de vendas representando atualmente 60% do mercado (Nielsen, 2016). Este crescimento traduziu-se na necessidade das empresas inovarem em técnicas de otimização e reprodutibilidade dos parâmetros físico-químicos e organoléticos dos produtos. A distribuição de dimensão das partículas do café torrado moído influencia vários destes parâmetros de qualidade e constância dos produtos finais.

A análise granulométrica, efetuada por torres de crivos, revela-se insuficiente para a caracterização eficaz dos produtos e análise do tamanho das partículas de café torrado moído. A avaliação da distribuição através da técnica de difração a laser, é uma técnica inovadora, só muito recentemente aplicada ao café (Uman et al, 2016), que foi aplicada na Kaffa, Galvão & Noronha Lda. para otimizar a fase de moagem e a padronização das características físico-químicas e qualidade dos produtos finais. Foi comparada a capacidade para analisar diferentes *blends*, diferentes linhas de produção e moagens e a variabilidade dos produtos ao longo do tempo utilizando dois equipamentos, uma torre de crivos e um analisador de dimensão de partículas, por difração a laser Fritsch, com unidade de dispersão a álcool isopropílico. Foi efetuado o estudo da reprodutibilidade dos resultados e a otimização dos parâmetros de trabalho do analisador de partículas para caracterização e controlo de qualidade do produto café moído conduzindo assim a melhorias no processo produtivo e analítico.

A técnica de difração a laser revelou-se particularmente eficaz, sobretudo nas moagens mais finas, permitindo separar as partículas de dimensão inferior a 250 µm, que ficam compactadas nos crivos, e obter curvas de distribuição de partículas com grande reprodutibilidade, para uma definição mais rigorosa da especificação técnica dos produtos.

Neste trabalho verificou-se também a influência da moagem na extração dos compostos do café. Paralelamente avaliaram-se as características organoléticas e físico-químicas da bebida como o pH, o extrato aquoso e a concentração de fenóis. Pretende-se relacionar este conhecimento ao estudo da atividade antioxidante em curso, nos vários *blends* e estimar os benefícios para a saúde.

Palavras-chave: Café moído, Caracterização, Dimensão de partículas, Difração a laser

P20. Identificação e caracterização do perfil nutricional de sêmolos contrastantes

S. Reis¹, F. Pessoa¹, I. Pais¹; P. Scotti¹, F. Lidon¹

¹Faculdade Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, 2825-516; Estação Nacional de Melhoramento de Plantas de Elvas – Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, 2780-157 Elvas, Portugal

Neste estudo assumiu-se como objetivo a caracterização de sêmolas contrastantes, no âmbito de um projeto para conclusão da Licenciatura em Bioquímica, na Faculdade de Ciências e Tecnologias da Universidade Nova de Lisboa. A nível académico este projeto teve como objetivos principais o aprofundar de conhecimentos ao nível da produção agroindustrial, e ainda uma concretização prática de conhecimentos adquiridos durante a Licenciatura em Bioquímica, que atualmente se encontra em fase de conclusão. Foi também um objetivo, a perceção de como alguns procedimentos laboratoriais, anteriormente objeto de aprendizagem, podem ser utilizados na análise e caracterização de produtos da indústria alimentar, mais concretamente, na caracterização a nível nutricional de sêmolas contrastantes. Em 4 tipo de amostras de trigo duro (variedades Hélvio, Preto Amarelo, TE 1202 e Celta), cedidas pela Estação Nacional de Melhoramento de Plantas de Elvas – Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, efetuou-se a caracterização do peso, volume e de densidade dos grãos. Nas respetivas sêmolas efetuou-se uma caracterização de micro e macronutrientes, assim como os índices de cor, e teores de humidade, cinzas, proteínas, ácidos gordos, glúten, açúcares. Concluiu-se que nas quatro variedades de trigo duro a maioria dos parâmetros está dentro dos parâmetros legislados.

P21. Identificação e caracterização nutricional de *blends* de farinha

A. Gamito¹, F. Pessoa¹, I. Pais², P. Scotti², F. Lidon¹

¹Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, 2829-514 Caparica, Portugal;

²Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, I. P., 2780-157 Oeiras, Portugal.

Neste estudo efetuou-se uma caracterização nutricional de três *blends* de farinha de trigo mole (com a designação “Bolachas”, “Corrente” e “Melhorador”), fornecidos pelo Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária (Pólo de Elvas). Efetuaram-se análises físicas e químicas dos *blends* em grão e nas respetivas farinhas (peso e volume de mil grãos, densidade, cor, humidade, elementos minerais, cinzas, lípidos, ácidos gordos, açúcares solúveis, proteína, índice de queda e sedimentação SDS, glúten, farinografia e alveografia). Considerando a totalidade das análises efetuadas foi possível verificar que as características nutricionais estão diretamente relacionadas com os objetivos a que estes *blends* se destinam (produção de bolachas, pão ou correção de características).

Palavras chave: Bolachas, Caracterização nutricional, Corrente, Melhorador.

P22. Desenvolvimento de Merenda de Beldroega (*Portucala oleracea* L.)

C. Santos¹, J. Marques¹, J. Melo¹, T. Garcia¹, V. Ribeiro¹

¹Escola Superior de Saúde, Instituto Politécnico de Leiria, Leiria, Portugal

A inovação alimentar torna-se cada vez mais importante nas sociedades atuais e, como tal, verifica-se que a indústria tem realizado esforços para fazer a diferença nos mercados, tentando ir de encontro com as novas necessidades do público-alvo, pois os consumidores procuram produtos cada vez mais inovadores. Segundo os dados do último Inquérito Alimentar Nacional de 2017 e da Balança Alimentar Portuguesa dos anos 2012 a 2016, verifica-se que a quantidade de hortícolas consumida pelos portugueses é inferior ao recomendado e o consumo de açúcares é muito superior. Estes desequilíbrios na alimentação, juntamente com outros fatores não saudáveis, contribuem para uma elevada percentagem de adultos obesos em Portugal. Assim, desenvolveu-se um produto alimentar inovador para um adulto saudável, cuja ingestão calórica diária seja de 2000 Kcal. O principal foco do produto foi

a utilização da beldroega (*Portulaca oleracea L.*) como potencial alimento funcional e promotor de uma vida saudável, rica em fibra, vitaminas e minerais. Foram realizadas provas hedónicas e análises químicas para a caracterização do produto formulado. Na análise sensorial (provas hedónicas), foi obtida uma classificação de “gostei moderadamente” em todos os parâmetros, numa escala de 1 a 6, e 73,3% dos consumidores considerou adquirir o produto se disponível no mercado. Relativamente às análises laboratoriais químicas, obtiveram-se resultados discrepantes comparativamente aos valores previamente calculados.

Palavras-chave: Merenda de beldroega, *Portulaca oleracea L.*, Alimentação saudável, Dieta Mediterrânica, Inovação Alimentar

P23. Novas formulações de um Produto Alimentar Tradicional mais saudável e isento de Glúten: Cavacas das Caldas da Rainha

A. Pereira¹, C. Vieira¹, F. Santos¹, V. Ribeiro¹

¹*Escola Superior de Saúde, Instituto Politécnico de Leiria, Leiria, Portugal*

Atualmente os consumidores acreditam que os alimentos contribuem diretamente para a sua saúde, ou seja, os alimentos não se destinam apenas para a satisfação da fome, mas também para fornecer os nutrientes necessários para prevenir doenças relacionadas com a nutrição. Os Produtos Alimentares Tradicionais (PAT) constituem um elemento importante da cultura, identidade e património contribuindo para o desenvolvimento e sustentabilidade de zonas rurais. Assim, nasce a necessidade de tornar os PAT em alternativas mais saudáveis, sem que se perca a sua identidade.

O mercado atual exige cada vez mais o desenvolvimento de produtos alimentares saudáveis e adequados a várias patologias, neste caso, salientando-se a Doença Celíaca (DC). A DC, também chamada de enteropatia sensível ao glúten, é uma das doenças mais comuns de alimentos induzida pela intolerância ao glúten que causa inflamação no intestino delgado. Presentemente a indústria alimentar não consegue dar resposta em detrimento do aumento da prevalência desta doença, uma vez que, existem consumidores não celíacos, que têm procurado produtos isentos de glúten como uma opção de estilo de vida. Neste sentido, é um enorme desafio produzir produtos de pastelaria sem glúten, pois neste tipo de produtos o papel exercido pelo glúten tem de ser assumido por outros ingredientes.

O presente projeto visa o desenvolvimento de uma nova formulação de cavacas, a partir da receita tradicional das Cavacas das Caldas da Rainha (CCR), mais saudáveis e isentas de glúten.

Desta forma, estudou-se diversos tipos de farinhas e ingredientes isentos de glúten a fim de determinar as respetivas percentagens de aplicação e definir os valores das variáveis de produção, de forma a obter uma formulação base com as características desejadas. Após a concretização de novas formulações, as amostras (a amostra controlo – CCR, a amostra A – Nova formulação com glace tradicional e a amostra B – Nova formulação com glace de romã), foram submetidas a provas hedónicas para validação organoléptica. Os dados referentes às provas hedónicas foram sujeitos a análise estatística de variância, através da utilização do programa *Statistical Package for the Social Sciences*.

Os resultados evidenciaram que relativamente ao parâmetro aparência, a amostra B obteve uma maior pontuação; em relação ao parâmetro aroma as amostras A e B obtiveram uma pontuação igual à da amostra controlo enquanto, nos parâmetros sabor, textura e impressão global obtiveram-se pontuações que variam entre “Gostei muito” e “Gostei ligeiramente”. No que se refere à atitude em relação à compra do produto, os consumidores demonstraram que a amostra A seria aquela que provavelmente

comprariam. Assim, é de notar que é possível desenvolver novas formulações de receitas tradicionais com boa aceitação por parte dos consumidores.

A caracterização nutricional e o estudo do tempo de vida útil das formulações de cavacas serão realizados numa fase posterior. A futura introdução da formulação otimizada das Cavacas no mercado apresentará um contributo positivo da indústria alimentar para a saúde pública, principalmente para os doentes celíacos que terão acesso a um produto tradicional mais equilibrado do ponto de vista nutricional.

P24. Orizicultura e a presença de Arsénio no solo e na água de irrigação

D. Ferreira¹; M. Simões²; F. Pessoa³; F. Reboredo⁴, J. Almeida⁵

¹Departamento de Ciências da Terra (GeoBioTec), Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade NOVA de Lisboa, Campus de Caparica, 2829-516 Caparica, Portugal

O arroz é cultivado, em regadio, nas principais zonas húmidas de Portugal, situadas nas bacias dos rios Mondego, Tejo e Sado, sendo a espécie mais comum a *Oryza sativa L.*, uma monocotiledónia da família das gramíneas. Representa uma importante contribuição energética na nutrição humana, sendo a principal fonte de tiamina, riboflavina e niacina (FAO, 2004). As condições de cultivo e a morfologia da planta favorecem a absorção do Arsénio (As) e a acumulação no grão com consequências graves na saúde humana. Compostos orgânicos e inorgânicos deste metaloide podem ser adsorvidos por via oral, inalação e dérmica. A absorção depende da solubilidade de cada composto. A toxicidade é maior nas formas inorgânicas, cerca de 100 vezes mais, do que nas formas parcialmente metiladas. A exposição continuada ao As pode resultar em patologias gastrointestinais, cardiovasculares e cancro da pele, pulmão, bexiga e rim. As fontes de exposição podem ser o ar, a água e os alimentos. Em 1999, estudos desenvolvidos nos Estados Unidos revelaram a existência de elevadas concentrações de As inorgânico no arroz em comparação com outros produtos de consumo regular, representando para o ser humano uma importante fonte de exposição ao As ao longo da vida. A inundação dos canteiros e a saturação do solo facilitam a mobilização do As por via hídrica e a adsorção pelas raízes da planta, processos controlados pelo pH e Eh do solo. O conhecimento das fontes de As, se naturais ou antropogénicas, e o desenvolvimento de estudos para compreender os processos físicos e químicos de mobilização e adsorção são relevantes para a adoção de medidas de minimização e remediação, incorporadas em boas práticas agrícolas, essenciais para produção segura de arroz e seus derivados. Estes objetivos enquadram-se nas preocupações dos produtores de arroz do vale do Tejo, que conhecedores do problema, procuram inovar os processos de cultivo com o estabelecimento de parcerias de colaboração com o fim de melhorar o conhecimento da qualidade dos solos e água de irrigação para produção controlada e obtenção de produtos de elevada qualidade. Integrado num estudo mais vasto e detalhado descrevem-se as metodologias utilizadas para caracterização física e química do solo e água de irrigação. Foi realizada uma campanha de amostragem, num total de 149 pontos amostrados, nos solos em pousio e nos canais de rega. A amostragem tem como finalidade a caracterização analítica do solo e água nos laboratórios de sedimentologia e hidroquímica do DCT/UNL. Compreende a quantificação de parâmetros físicos e químicos, tais como, a percentagem de matéria orgânica e fração fina do solo, a composição química elementar, o pH e o Eh, a condutividade elétrica da água e a composição iónica em elementos maiores. A região em estudo é constituída por parcelas agrícolas, situadas nas aluviões da margem esquerda do Tejo e nas margens do Sorraia e Almansor, na várzea que se estende no leito destes, totalizando aproximadamente 5000 ha de extensão.

P25. Otimização do Nível de Stock, nos Materiais de Embalagem, num Armazém numa Indústria Alimentar

L. Guerra¹

¹*Universidade NOVA de Lisboa, Campus de Caparica, 2829-516 Caparica, Portugal*

A globalização apresenta inúmeros desafios à gestão da cadeia de abastecimento ao facilitar e promover um contexto de intensa competitividade. Atualmente os armazéns são um meio para as organizações obterem vantagem competitiva através da redução de custos e do aumento da capacidade de resposta ao mercado.

Stocks são fontes de desperdícios na medida que não acrescenta valor ao produto/serviço aos olhos do cliente, sendo recursos em espera ou desnecessários, ocupam espaço de armazenamento e provocam um aumento dos custos.

A implementação de modelos de gestão de stocks permite a determinação de parâmetros importantes tais como o ponto de encomenda, período de revisão, a quantidade económica da encomenda e a redução dos níveis de stock como consequência para a redução dos custos associados à sua manutenção, sem que se verifique uma redução do nível de serviço prestado aos clientes, nomeadamente, em relação à disponibilidade de artigos.

O objetivo desta dissertação é desenvolver um modelo de gestão de stocks adequado à gestão dos materiais de embalagem, de um armazém numa indústria alimentar, abastecedor nas operações de embalagem do seu produto alimentar demolido e ultracongelado.

Através da implementação do modelo pretende-se reduzir o número de ruturas e de obsolescência do stock em materiais de embalagem mantendo o nível de serviço ao cliente e por consequência aumentar a produtividade da organização.

Palavras-chave: Gestão de Stocks, Armazém, Eficiência, Produtividade, Materiais de Embalagem, Produto Alimentar, Nível de Serviço ao Cliente

P26. Pão com elevado teor em amido resistente enriquecido com farinha de grão-de-bico

F. Lebre¹; O. Amaral¹

¹*Departamento de Tecnologias e Ciências Aplicadas, Instituto Politécnico de Beja, Campus do IPBeja, Apartado 6155, 7800-295 Beja, Portugal*

O pão é um alimento base e uma das mais importantes fontes de hidratos de carbono da dieta dos portugueses. Contém pequenas quantidades de amido resistente (AR) mas, de acordo com diversos estudos, é possível fomentar a sua formação durante o processo de fabrico. O AR, definido como a soma do amido e produtos da sua degradação que não são absorvidos no intestino delgado, constitui um dos componentes da fibra alimentar. Têm-lhe sido atribuídos diversos benefícios fisiológicos, especialmente em patologias como: doenças intestinais, diabetes, doença cardiovascular, dislipidémias, obesidade e osteoporose.

O grão-de-bico é uma leguminosa com elevado teor de proteína relativamente a outros alimentos de origem vegetal, contudo não possui todos os aminoácidos essenciais. Os aminoácidos ausentes no grão-de-bico encontram-se em quantidades apreciáveis nos cereais, pelo que a conjugação de leguminosas e cereais origina um produto enriquecido em proteínas completas. Além disso as leguminosas constituem

boas fontes de AR o que poderá contribuir para um produto final com um teor mais elevado neste componente.

Este trabalho teve como base um estudo anterior em que foi desenvolvido um pão de trigo e milho com um teor em AR 3 vezes superior ao pão comum.

O objetivo deste trabalho foi a obtenção de um pão enriquecido em proteína e em AR e o desenvolvimento de uma apresentação apelativa e do agrado do consumidor, sem comprometer o valor nutricional do pão.

A partir da fórmula e do processo de fabrico do estudo anterior, foi preparada uma formulação base em que 12,5% da farinha de trigo foi substituída por farinha de grão de bico. A partir desta formulação foram ensaiadas 4 apresentações diferentes: formulação base (PREF); fórmula base em que se alterou a cozedura para 200°C/30 minutos (P200); formulação base seguida de um tratamento do pão intacto a 200°C durante 15 minutos (PC) e formulação base seguida de fatiagem e tratamento das fatias a 150°C durante 30 minutos (PT).

Foi realizada uma prova hedónica para avaliar a aceitação global pelos consumidores. Os resultados revelaram que a formulação com maior aceitabilidade global, numa escala de 1 a 5 pontos, foi P200 seguindo-se PC, PREF e por último PT. Relativamente aos restantes parâmetros sensoriais avaliados (cor, aparência, aroma, textura, sabor e *flavour*) as formulações P200, PC e PREF obtiveram valores médios superiores a 3,0 em cada um dos parâmetros. Quando questionados sobre a apetência de compra para estes produtos, a maioria referiu P200, sendo que PC e PREF também foram indicados por uma percentagem importante de inquiridos.

Na continuidade deste trabalho será efetuada a quantificação da proteína, gordura, cinza, fibra e amido resistente de forma a comparar o valor nutricional das 4 variantes em estudo.

Para já podemos concluir que foi possível obter variantes de pão enriquecido em AR e proteína que revelaram uma aceitação global satisfatória e que poderão constituir boas alternativas a incluir numa alimentação saudável.

P27. Produção sustentável de *Chlorella* e utilização de biomassa enriquecida na formulação de alimentos

P. M. Silva¹, L. M. Silva², J. Silva³, H. Pereira⁴, M. Simões⁵, N. C. Nunes⁶

¹Departamento de Ciências da Terra, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade NOVA de Lisboa, Campus de Caparica, 2829-516 Caparica; ²Investigadora do Laboratório Nacional de Energia e Geologia, Estrada do Paço do Lumiar, 22, 1649-038 Lisboa; ³Investigação e Desenvolvimento da CMP - Cimentos Maceira e Pataias, ALGAFARM - Unidade de Produção de Microalgas, 2445-411 Pataias, Portugal; ⁴Investigador do CCMAR - Centre of Marine Sciences, University of Algarve, Gambelas, 8005-139 Faro, Portugal; ⁵Geobiotec, Departamento de Ciências da Terra, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade NOVA de Lisboa, Campus de Caparica, 2829-516 Caparica; ⁶Unidade de Biotecnologia Ambiental, Departamento de Ciências e Tecnologia da Biomassa, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade NOVA de Lisboa, Campus de Caparica, 2829-516 Caparica, Portugal

As microalgas são consideradas como um dos melhores super alimentos. De entre elas, destacam-se algumas espécies de *Chlorella*, cujo consumo tem efeitos benéficos nos sistemas imunitário e gastrointestinal, e na prevenção de doenças cardiovasculares, diabetes e anemia. Estes microrganismos são capazes de converter fontes de carbono orgânico (e.g. açúcares, ácido acético) e/ou inorgânico (dióxido de carbono) em biomassa rica em compostos de alto valor acrescentado. Estes incluem

proteínas, vitaminas, ácidos gordos, e alguns metabolitos com propriedades antioxidantes, anti-tumorais, anti-inflamatórias e neuroprotetoras.

O cultivo industrial de microalgas faz-se em fotobioreatores tubulares abastecidos com água, fontes de carbono e nutrientes, e expostos durante o dia à luz solar, onde pode ser utilizado um inóculo da espécie algal obtido auto/heterotroficamente. Alterações nas condições de cultivo (e.g. excesso ou ausência de determinados nutrientes) podem resultar na acumulação de minerais, e no aumento do perfil lipídico/carotenoides. O crescimento é controlado e no seu decurso é feita a monitorização de parâmetros, nomeadamente da temperatura, do pH, da densidade ótica e do peso seco. Após cultivo, é feita a colheita, a concentração e a secagem da biomassa que, cumpridos requisitos de processamento, é depois encaminhada para os setores da indústria alimentar, das rações para animais, da cosmética, da farmacêutica e dos biocombustíveis.

A incorporação de microalgas em alimentos tem seguido a via do melhoramento da qualidade nutricional/sensorial, como alternativa aos corantes artificiais, e para benefício da saúde dos consumidores.

A possibilidade de utilizar nutrientes derivados de subprodutos agroindustriais, como fonte alternativa de carbono e azoto, no cultivo de microalgas, permite a redução dos custos de produção e promove a reutilização de resíduos doutros setores. Estes são aqui considerados matéria-prima e como tal a sua utilização representa uma mais-valia e uma elevada sustentabilidade económica e ambiental. Neste âmbito, referem-se estudos em curso na ALGFARM para otimização dos processos de cultivo e incorporação de biomassa algal em produtos de elevado valor acrescentado, do ponto de vista económico, nutricional e outros.

P28. Produtos Alimentares Nutricionalmente equilibrados para máquinas de venda automática

M. Reis^{1,2}, D. Francisco², S. Silva², V. Ribeiro^{1,3}

¹*Escola Superior de Saúde de Leiria, Instituto Politécnico de Leiria, Campus 2 – Morro do Lena, Alto do Vieiro – Apartado 4137, 2411-901 Leiria, Portugal;* ²*Delipan, Unisilvas - Produção e Comércio de Pão, Lda., Rua Principal n° 1335 - Vale da Pedra, 2425-884 Souto da Carpalhosa, Leiria, Portugal;* ³*GeoBioTec, Departamento de Ciências da Terra, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade NOVA de Lisboa, Quinta da Torre, Caparica, Portugal*

Nas estimativas para Portugal, no âmbito do estudo *Global Burden of Disease* em 2014, os hábitos alimentares inadequados foram o fator de risco que mais contribuiu para o total de anos de vida saudável perdidos pela população portuguesa (19%). Os resultados deste e de outros estudos permitem constatar que os alimentos com elevados teores de sal, de açúcar e de ácidos gordos *trans*, representam os maiores riscos para o estado de saúde das populações.

Às máquinas de venda automática estão associados produtos com excessivas quantidades de sal, hidratos de carbono simples (açúcares) e lípidos (essencialmente, ácidos gordos saturados e *trans*), que, em contrapartida, apresentam défices em macronutrientes essenciais. O consumidor espera cada vez mais ter à sua disposição produtos alimentares saudáveis, mostrando-se exigente quanto à sua composição nutricional, sendo esta uma das principais características apontadas para a aquisição dos mesmos.

Modificar a disponibilidade alimentar nas máquinas de venda automática é uma estratégia de extrema relevância, não só para responder aos interesses e exigências do consumidor, mas também para o desenvolvimento de ambientes promotores da saúde e do bem-estar das populações, assegurando que

cada cidadão tenha igual oportunidade de fazer escolhas saudáveis e de cumprir, de forma plena, o seu potencial de saúde e o seu direito a uma longevidade saudável.

Neste trabalho, pretendeu-se desenvolver produtos nutricionalmente equilibrados, na indústria da panificação, para comercialização em máquinas de venda automática. Avançou-se com a criação de duas linhas de produtos nutricionalmente equilibrados com vários recheios, incluindo peixe, carne e vegetariano em ambas as linhas, disponibilizando não só um produto equilibrado a nível nutricional, como também, variedade organolética. Para a análise do valor nutricional dos produtos recorreu-se à Tabela da Composição de Alimentos do Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge. Realizaram-se análises sensoriais, incluindo testes descritivos e hedónicos, com diferentes recheios e massas. Os testes realizados permitiram o aperfeiçoamento a nível organolético, com a alteração de quantidades e qualidade de ingredientes, de forma a chegar aos produtos finais. Posto isso verificou-se que é possível desenvolver produtos nutricionalmente equilibrados com características favoráveis no que diz respeito à aparência, sabor e textura, mantendo-se conservados por um período de tempo adequado que vai de encontro com a política de venda imediata de produtos, com duração preferencial entre três a quatro dias.

Considera-se que os produtos desenvolvidos são viáveis para comercialização em máquinas de venda automática, uma vez que, para além de serem de fácil execução em produção industrial, apresentam um custo de produção aceitável e um formato adequado ao serviço pretendido. Como se objetivava, os produtos desenvolvidos apresentam características nutricionais favoráveis ao consumidor, baixos teores de açúcares e lípidos (totais e saturados), respeitando as recomendações da Organização Mundial de Saúde, orientações da Direção-Geral da Educação e imposições do Despacho nº7516A/2016 que regula as máquinas de venda automática das instituições do Ministério da Saúde.

P29. Resultados preliminares da adaptabilidade da *Vetiveria zizanioides* e *Phragmites australis* numa instalação piloto de leitos flutuantes

C. Rocha¹, A. Almeida¹, T. Borralho¹, A. Durão¹

¹*Instituto Politécnico de Beja, Apartado 158, 7801-902 Beja, Portugal*

No Alentejo os cursos de água superficiais são conhecidos por conter excesso de nutrientes, derivados das práticas agrícolas, e/ou pelo excesso de metais, provenientes das atividades mineiras.

As águas de escorrência de drenagem mineira ácida (DMA) são caracterizadas por conterem valores relativamente baixos de pH, valores elevados de sulfatos e de metais pesados. Uma vez que os metais pesados não são biodegradáveis, acumulam-se e conseqüentemente promovem, impactes negativos para o ambiente e para a saúde (contaminação da cadeia alimentar, provocando risco para a saúde humana).

A eco-reabilitação nos recursos hídricos superficiais, com recurso a leitos flutuantes é uma tecnologia emergente, pouco desenvolvida em Portugal. Esta tecnologia é constituída por leitos flutuantes (plataforma flutuante com macrófitas), com a finalidade de melhorar a qualidade de água superficial e conseqüentemente minimizar os efeitos das escorrências da DMA.

Nos leitos flutuantes ocorre uma relação simbiótica entre as plantas (sistema radicular), os microrganismos e água. O sistema radicular denso das plantas que permite entre outros a assimilação de nutrientes e de outros poluentes, nomeadamente, os metais pesados e a fixação de microrganismos.

A Ribeira da Água Forte, localizada na sub-bacia do Roxo, pertencente à Bacia hidrográfica do Sado, apresenta características típicas de uma água de DMA, por receber as escorrências da atividade mineira que se localiza a montante (Almina – Aljustrel) desta.

O estudo em curso na ESABeja pretende avaliar o desempenho da instalação construída à escala piloto como medida de mitigação para os impactes resultantes da DMA nos recursos hídricos. O objetivo deste artigo é apresentar os resultados preliminares da adaptabilidade das espécies utilizadas (*Vetiveria zizanioides* e *Phragmites australis*) na instalação à escala piloto num período de monitorização de 15 semanas. Para o efeito, efetuou-se a monitorização da instalação piloto, com uma periodicidade semanal: 1) aos parâmetros, pH, temperatura da água (Tw) e do ar (Tar) e oxigénio dissolvido (OD); 2) com inspeções visuais às plantas e 3) medições à biomassa folicular e radicular.

Os resultados preliminares revelam que tanto a *Vetiveria zizanioides* como a *Phragmites australis*: (1) toleram pH ($3,36 \pm 0,24$) baixos conforme descrito na literatura; potencial redox foi de $504,5 \pm 61,1$ mV; OD foi de $9,25 \pm 0,83$; (2) o crescimento médio semanal na biomassa vegetal aérea foi de $2,2 \pm 1,99$ cm para a *Vetiveria zizanioides* e $9,59 \pm 5,99$ cm para *Phragmites australis*; (3) o crescimento médio semanal da biomassa radicular foi de $0,61 \pm 0,39$ e $2,9 \pm 0,78$ cm para a *Vetiveria zizanioides* e *Phragmites australis* respetivamente; (4) observou-se taxa de crescimento em ambos casos mais elevada para temperaturas de água mais elevadas.

Apesar das plantas não terem apresentado sinais de clorose, necrose, fumagina ou podridão, a baixa taxa de crescimento, poderá estar associado ao seu ciclo de vida e às condições climáticas.

Palavras-chave: eco-reabilitação; *Vetiveria zizanioides*; *Phragmites australis*; drenagem mineira ácida.

P30. Spatial and temporal patterns of ecological risk induced by pesticides in Alqueva reservoir: a case study

P. Palma^{1,2}, M. Köck-Schulmeyer³, P. Alvarenga⁴, L. Ledo¹, M. López de Alda³, D.Barceló^{3,5}

¹Departamento de Tecnologias e Ciências Aplicadas; Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Beja, 7800-295 Beja, Portugal; ²CIMA - Centro de Investigação Marinha e Ambiental, CIMA, FCT, Edifício 7, Piso 1, Universidade do Algarve, Campus Universitário de Gambelas, 8005-139, Faro; ³Water and Soil Quality Research Group, Institute of Environmental Assessment and Water Research (IDAEA), Spanish Council for Scientific Research (CSIC), Jordi Girona 18-26, 08034 Barcelona, Spain; ⁴LEAF – Centro de Investigação em Agronomia, Alimentos, Ambiente e Paisagem, Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa; ⁵Catalan Institute for Water Research (ICRA), H2O Building, Scientific and Technological Park of the University of Girona, Emili Grahit 101, 17003 Girona, Spain.

The purpose of this study was to evaluate the potential impact of pesticides detected in the Alqueva reservoir (Guadiana Basin, South Iberian Peninsula) on the aquatic organisms belonging to this ecosystem. For this purpose, the occurrence and risk assessment of 25 pesticides, and of a number of their degradation products, were determined in the Alqueva surface waters. The target pesticides, which belonged to the classes of phenylureas, triazines, chloroacetanilides and organophosphorous, were analysed by isotope dilution on-line solid phase extraction-liquid chromatography tandem mass spectrometry. The aquatic risk assessment, which was based on the risk quotient method ($RQ=MEC/PNEC$; MEC: measured environmental concentrations; PNEC: predicted no-effect concentration) considered three trophic levels: algae, aquatic invertebrates and fish. The areas (sampling stations) most polluted by pesticides were Sra. Ajuda and Lucefecit, in the northern, and Álamos, in the

middle portion of the reservoir. The aquatic risk assessment revealed that, from the various compounds analysed, terbuthylazine, chlorfenvinphos and diazinon presented nonacceptable risk. With the exception of terbuthylazine, that in two areas (Sra. Ajuda and Lucefecit) exhibited high risk ($RQ > 1$) under normal hydrological conditions, the high risk was only estimated in specific periods, with particularly high pesticide concentrations in the water column, that occurred after rainfall events during the period of pesticide application. The locations that had more samples with $RQ > 1$ were Sra. Ajuda followed by Lucefécit. The use of risk assessment allowed us to conclude that, despite that pesticides' concentrations in the water column fulfill the European environmental quality standards, some compounds show a high ecotoxicological risk for aquatic organisms in the Alqueva ecosystem. The results demonstrate that, to have an efficient risk management process, the regulatory authorities of each country must consider an integrative chemical and ecotoxicological approach.

Keywords: Pesticides; Risk assessment; Environmental quality standards, surface Water; Alqueva reservoir (Guadiana River Basin).

P31. Valor nutricional e sensorial de um pão à base de farinha de batata-doce

A. Gonçalves^{1,2}, M.F. Pessoa¹, V. Ribeiro^{1,2}, F.C. Lidon¹

¹GeoBioTec, Departamento de Ciências da Terra, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade NOVA de Lisboa, 2829-516 Caparica, Portugal; ²GeoBioTec, Escola Superior de Saúde de Leiria, Instituto Politécnico de Leiria, Campus 2, Morro do Lena, Apartado 4137, 2411-901 Leiria, Portugal

O pão é um alimento que está presente na dieta da população portuguesa visto ser um bem acessível, quer em termos de preço quer de disponibilidade no mercado. No entanto, a sua composição nutricional caracteriza-se por elevados valores de hidratos de carbono e deficiências em proteína e minerais.

A grande oferta de produtos alimentares hipercalóricos associada a uma vida sedentária da população conduziu à obesidade verificada na população em geral, de que Portugal não é exceção, que está associada a complicações metabólicas nomeadamente a diabetes. Uma das estratégias de combate a esta epidemia passa pela redução da disponibilidade destes alimentos e promoção de escolha de alimentos mais saudáveis.

Atendendo à necessidade de inverter esta tendência, neste projeto foram desenvolvidas várias formulações com um ingrediente pouco comum na panificação nacional: a batata doce. Escolheu-se este ingrediente por ser fonte de fibra e de hidratos de carbono complexos que prolongam a saciedade, regulam a gordura em circulação, normalizam os picos de glicemia e é considerado uma boa fonte de minerais. Em termos organolépticos pode também adicionar um sabor doce natural, cor e aroma ao pão. No total de 9 formulações produzidas foram selecionados os pães com um maior nível de aceitação e com uma composição nutricional mais apelativa comparando com a formulação controlo produzida apenas com farinha de trigo. Destas, destacaram-se o pão com farinha de batata-doce tradicional, o pão com farinha de batata doce com farelo de aveia, o pão com farinha de batata-doce da variedade laranja com farelo de aveia e, por último, o pão com batata-doce tradicional cozida. Outros ingredientes utilizados nestas formulações que contribuíram para o seu valor nutricional, foram as sementes de girassol e de sésamo.

Estas formulações apresentam quantidades de energia, hidratos de carbono e de sal mais reduzidas e também quantidades de fibra comparativamente superiores ao controlo. Relativamente aos minerais, possuem quantidades significativas de cálcio, potássio e fósforo, destacando a formulação de batata-

doce com farelo de aveia que apresenta valores de aproximadamente o dobro das quantidades presentes no pão controlo, o que revela ser uma boa fonte alimentar destes minerais. Com estas características, estes pães enriquecidos com batata-doce podem ser um potencial de utilização em indivíduos obesos e/ou diabéticos em alternativa ao pão branco tradicional.

Palavras-chave: Batata-doce; Farinha; Pão; Valor Nutricional

P32. Viabilidade nutricional de um produto de panificação à base de farelo de trigo

S. Rosa¹, M.F. Pessoa¹

¹*GeoBioTec, Departamento de Ciências da Terra, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade NOVA de Lisboa, 2829-516 Caparica, Portugal*

Este projeto teve como objetivo formular um pão cujo ingrediente base é o farelo de trigo e caracterizá-lo a nível nutricional.

Foram elaboradas várias formulações de pão utilizando o farelo de trigo, de modo a obter-se uma receita otimizada, a qual foi alvo de uma análise sensorial hedónica de aceitação. As análises efetuadas aos ingredientes e produto acabado foram a cor (utilizando um colorímetro), o perfil mineralógico (recorrendo à difração de raios-X em atmosfera de hélio), teor de humidade e teor de cinzas.

Os resultados obtidos mostram que se obteve uma receita otimizada de pão com farelo de trigo, rica em minerais como ferro e zinco e com interesse de comercialização, face ao controlo (pão branco tradicional).

Palavras-chave: farelo_de_trigo; farinha de trigo; pão

P33. Exploring bioactive compounds present in international patents targeting brain functions.

D. Marques-da-Silva¹, R. Lagoa², V. Ribeiro³

¹*UCIBIO, Departamento Ciências da Vida, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, Portuguese Association for CDG, CDG & Allies – PPAIN, Lisboa, Portugal;* ²*ESTG-Instituto Politécnico de Leiria, Leiria, Portugal;* ³*ESSLei-Instituto Politécnico de Leiria, Unidade de Investigação em Saúde, Instituto Politécnico de Leiria, GeoBioTec, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, Portugal*

The interest in nervous system disorders is an evident fact with more than 60 000 articles published on PUBMED only in the year of 2016. Actually, in our daily life we are constantly exposed to different environmental factors known to be prejudicial to the health of our nervous system. In this context, a holistic view of food consumption is gaining increasing importance with the perspective of using functional components of specific foods to improve our health or diminish the risk of disease.

The aim of our work is to evaluate the use of nutritional food components of traditional Portuguese diet in international patents of dietary supplements or the so called functional foods described to improve brain functions.

The WIPO platform was used to collect data of these patents, and from the last 3 years we identified 35 patents using more than 150 different components. We selected the most frequent components and the indications described in the patents, and then examined the possible bioactive compounds for each component.

The prevalent functional components described were walnuts, peanuts, wolfberries, mulberries, dates, jujube, creatine, carnitine, ginseng and soybean. Other components rich in omega-3, such as

docosaehaenoic acid and superba oil, were also identified. These patents were described to target brain functions such as intelligence, memory, concentration and in some cases compounds are indicated to traumatic brain injury.

Regarding local sources, we found several nutritional components of traditional Portuguese diet that have similar compounds of those found in the international components described in patents. We believe this information will help in the valorisation of national products.

P34. Caracterização e valorização do pepino-do-mar no Estuário do Sado: perfil nutricional, propriedades biológicas e aplicação de novas tecnologias de processamento

S.S. Sales¹; M.F. Pessoa¹; H.M.G. Lourenço²; N.M. Bandarra²

¹*GeoBioTec, Faculdade de Ciências e Tecnologias (UNL), Departamento de Ciências da Terra (DCT), Quinta da Torre Monte de Caparica 2829-516 Caparica;* ²*Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA), Divisão de Aquacultura e Valorização (DivAv), Rua Alfredo Magalhães Ramalho, 1495-165 Algés/Lisboa, Portugal*

A necessidade de incluir na dieta humana alimentos do mar, tem sido incentivada em relação aos benefícios para a saúde associados ao seu consumo, muitos desses relacionados fundamentalmente à elevada concentração de ácidos gordos polinsaturados (PUFA). Os pepinos-do-mar são animais com elevado valor alimentar e medicinal, utilizados há centenas de anos principalmente na Ásia e Médio Oriente. Possuem compostos funcionais com atividades biológicas múltiplas e elevada proporção de Ω 3, ligados à prevenção de doenças cardiovasculares e inflamatórias humanas, desenvolvimento e funcionamento do cérebro e do sistema nervoso e na prevenção de alguns tipos de cancro. Do ponto de vista nutricional, possuem teores elevados de proteína, vitaminas e minerais. Em alguns países de clima temperado, devido à intensidade da captura nas últimas décadas, certas populações encontram-se sobre exploradas. Na Europa, são capturadas várias espécies de pepinos-do-mar; embora não faça parte da gastronomia ocidental, existe um interesse crescente devido ao elevado valor comercial para exportação. Atualmente existem diversos métodos para o processamento do pepino-do-mar, sendo o mais usual o da cozedura seguida de secagem. Embora haja estudos que indicam diferenças na composição entre o fresco e o processado (seco) estes são ainda escassos. Considera-se esta proposta de trabalho como pioneira em Portugal na perceção do melhor método de conservação para a valorização deste produto do mar nacional. O conhecimento do potencial económico e da sustentabilidade destes invertebrados marinhos polivalentes dependerá do estudo local deste recurso. Pelo elevado valor nutricional na alimentação humana e potencial uso terapêutico, o conhecimento das populações de pepinos-do-mar e a sua caracterização é de suma importância para a sustentabilidade e valorização deste produto pesqueiro. Deste modo, o objetivo geral desta proposta de investigação é realizar estudos sobre as populações de pepinos-do-mar no Estuário do Sado, identificar e caracterizar as espécies aí existentes e sugerir alternativas para processamento e gestão piscícola. Este estudo pode ainda vir a servir de base para futuras investigações neste ou em outros ambientes marinhos europeus. Objetivos específicos: 1). Identificação das populações de pepinos-do-mar, permitindo conhecer a constituição taxonómica das espécies, assim como avaliar e quantificar a variação populacional, temporal e espacial; 2). Avaliação da qualidade e do valor nutricional e propriedades biológicas através da bioacessibilidade de Ω 3 dos pepinos-do-mar (frescos) usando um modelo de digestão in vitro. Esta digestão in vitro simulará os diferentes cenários de exposição oral baseados na fisiologia humana, simulando os processos digestivos na boca, estômago e intestino delgado. Os dados obtidos nesta tarefa

permitirão conhecer a constituição nutricional dos pepinos-do-mar, a possível concentração de contaminantes e a liberação de nutrientes, ao longo do trato gastrointestinal; 3). Avaliação de novas tecnologias de processamento sobre ácidos gordos ω 3, selênio e mercúrio (total e orgânico) em produtos de pepinos-do-mar processado (salga, secagem e liofilização). Os dados gerados nesta etapa do trabalho permitirão conhecer a estabilidade, retenções e perdas de nutrientes e elementos tóxicos e recomendar o processamento mais adequado; e 4). Desenvolvimento de um modelo preditivo de funcionamento das populações com vista a gestão sustentável do recurso.

P35. Desenvolvimento de bolachas de farinha de banana verde irradiada e conservação em atmosfera modificada

N. Raposo¹, J. Dias¹, O. Amaral¹, M.J. Carvalho¹, M. Taipina², N. Alvarenga^{1,3,4}

¹Instituto Politécnico de Beja, Rua Pedro Soares, 7800-295 Beja; ²Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares- São Paulo - Brasil; ³LEAF, - Instituto Superior de Agronomia, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa; ⁴GeoBioTec Research Institute, Universidade Nova de Lisboa. Campus da Caparica, 2829-516 Caparica, Portugal

A banana é um dos frutos mais consumidos no mundo, no entanto um quinto da sua produção é desperdiçada, devido às perdas pós colheita ou por não se enquadrar nos padrões de aceitabilidade do consumidor. A farinha de banana verde (FBV) surge assim como uma alternativa para minimizar estas perdas. Contendo uma boa fonte de fibras, amido resistente e micronutrientes importantes para a saúde humana, a FBV apresenta grande versatilidade para a indústria alimentar através da incorporação da FBV em produtos alimentares.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da irradiação da FBV com raios gama em doses de 1kGy e 3kGy na qualidade de bolachas conservadas em dois tipos de atmosfera modificada ao longo de 3 meses. Para este estudo foi utilizada FBV não irradiada (Testemunha), FBV irradiada com raios gama em doses de 1kGy e 3kGy e embalagem em atmosfera modificada, com 100% de CO₂ e mistura de gases (2% O₂; 88% N₂ e 10% CO₂).

Em termos gerais, observou-se que as amostras onde se incorporou FBV irradiada com 3kGy foram as que apresentaram resultados mais satisfatórios. Quanto ao embalamento, a mistura de gases foi a que mostrou ser mais eficaz na conservação de bolachas de FBV. Observou-se ainda um colapso da embalagem no embalamento em CO₂, devido à absorção do CO₂ pelo produto.

P36. Salmão *Sous-Vide*

M. J. B. Carvalho¹, M. B. Costa¹, C. Lampreia¹, A. M. Floro¹, F. Fragoso¹, S. Ferro Palma¹

¹Departamento de Tecnologias e Ciências Aplicadas, Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Beja, 7800-295 Beja, Portugal.

Sous-Vide consiste em confeccionar as matérias-primas sob determinadas condições de temperatura e tempo, dentro de bolsas de vácuo termicamente estáveis. Nestas condições os alimentos são cozinhados nos seus próprios sucos durante períodos de tempo mais longos, e a temperaturas inferiores, quando comparados com os binómios tempo-temperatura utilizados nos processos de confeção convencionais. Assim, surgirá um produto com uma textura mais tenra e suculenta, e concomitantemente, com uma otimização da conservação das propriedades sensoriais durante o respetivo armazenamento.

Os hábitos alimentares em Portugal, em termos de pescado são os mais elevados da Europa, com aproximadamente 55 kg/ano/habitante, e o salmão tem sido um dos peixes usualmente requeridos na dieta dos portugueses. Por sua vez, a preocupação e exigência dos consumidores tem aumentado em paralelo com o consumo de alimentos naturais ou minimamente processados, ou seja, prontos para consumo “*ready-to-eat*” (RTE), os quais são conhecidos por serem muito perecíveis in natura, e muito suscetíveis em condições de armazenamento.

Neste estudo foram utilizadas amostras de salmão, as quais foram confeccionadas segundo o método de convencional de cocção em água em ebulição (100 °C – amostra S10), em *Sous-Vide* durante 20 minutos a duas temperaturas (50 °C – amostra S14 e 60 °C – amostra S22). Todas as amostras foram sujeitas a análises físicas (pH, cor da CIELab, teor de água total e perda de exsudado por cozimento), químicas (cinza, proteína, gordura, fibra, ABVT), microbiológicas (CT 30 °C e *E. coli.*) e sensoriais (prova descritiva). As amostras termicamente processadas apresentaram valores significativamente diferentes nos parâmetros a^* e b^* , sendo que esta evolução da cor é devida ao facto dos pigmentos naturais não serem degradados nos tratamentos térmicos por *Sous-Vide*, o que mostra que este processamento culinário preserva a cor dos alimentos processados. O ABVT, para todas as amostras apresenta valores satisfatórios em termos de aceitabilidade. Nos resultados microbiológicos, no salmão cru apontam para uma frescura aceitável do pescado com um valor de 7.15 log ufc/1g (sendo o limite de aceitabilidade de <7,78 log ufc/1g) o que reflete que o pescado foi intensamente manipulado, o que poderá ter contribuído para a carga microbiana. Após o processamento térmico, em particular no *Sous-Vide* a 50 °C, verificou-se que apesar de a população microbiana ter reduzido (6,44 ufc/1g), a temperatura não foi suficiente para o produto final ser aceitável em termos microbiológicos (< 4,77 ufc/g, INSA e CSAN, sd), contudo quer na amostra *Sous-Vide* a 60 °C, quer a cozida a 100°C, os níveis microbiológicos foram reduzidos significativamente ($p < 0.05$) para 3,38 ufc/1g e 1,04 ufc/1g, respectivamente, sendo valores satisfatórios.

Em termos de avaliação sensorial, as amostras sujeitas aos 3 tratamentos térmicos, verifica-se que os atributos tenrura, suculência e *flavour* salmão, bem como a cor nas amostras S14 e S22, obtêm maior pontuação. Em suma, em futuros estudos recomenda-se temperaturas de *Sous-Vide* acima dos 50 °C, em particular em peixe muito manipulado, alterando os tempos de processamento por questões de segurança microbiológica, e que sejam efetuados ensaios de textura instrumental, no sentido de se evidenciar o potencial deste tipo de produto “*ready-to-eat*”.

P37. Bolota: Um recurso endógeno na dieta Mediterrânea

S. Correia¹, D. Figueira¹, M. J. Carvalho², J. Dias, C. Lampreia², M. B. Costa², J. F. Palma², N. Costa², N. Beja²
¹Escola Secundária D. Manuel I, Rua São João de Deus, 7800-478 Beja, 7801-902 Beja, Portugal; ²IPBeja, Escola Superior Agrária Rua Pedro Soares, 7801-902 Beja, Portugal

O crescente interesse pela procura de recursos endógenos edíveis e a exigência de alimentos novos funcionais, são factos que se têm difundido, e decorrentes dessa evolução, é possível que a bolota possa voltar à nossa dieta. A bolota é um fruto proveniente de espécies do género *Quercus*, sendo a mais utilizada a bolota proveniente da espécie *Quercus ilex rotundifolia*, de nome comum – azinheira. Ao longo de séculos, a bolota sempre foi um componente maioritário na dieta de várias espécies da vida selvagem, como sejam, aves e mamíferos, e apesar de atualmente já não ser um alimento usual na dieta do Homem, as suas evidências são ancestrais e remontam ao Paleolítico, tendo sido um dos frutos de recolha, cujo papel era determinante em muitas civilizações espalhadas pelo Mundo, e em Roma

Antiga, o *Quercus* era considerado sagrado como sendo a “*tree which first produced food for mortal man*” (Plínio, I d.C.). E, ao longo dos tempos, as bolotas foram um alimento muito procurado, em particular no período da II Guerra Mundial, com múltiplos fins, nomeadamente, farinha para pão e bolos, sopa, óleo, puré, café, doces, e, também, assada como a castanha. Uma mais-valia da bolota é o facto de ser um alimento potencialmente ecológico, pois não necessita de quantidades massivas de água, nem de fertilizantes, nem tão pouco de pesticidas e não requer quaisquer práticas agrícolas, sendo que os montados, onde o sobreiro e a azinheira dominam, são um dos melhores exemplos de sustentabilidade ambiental e biodiversidade. Há décadas que em Portugal a bolota é usada principalmente como alimento para porcos, mas perspectiva-se que tem um enorme potencial na Dieta Mediterrânica.

A génese trabalho é promover a Dieta Mediterrânica numa região do Alentejo tão nobre em conceitos de sustentabilidade ambiental, social e cultural. A iniciativa de efetuar um livro de receitas que surgiu no culminar de atividades do grupo de trabalho num reconhecimento da importância em reforçar que este padrão alimentar constitui uma ferramenta na educação alimentar das escolas, incitando a estilos de vida saudáveis, em que se privilegia a utilização de alimentos tradicionais e da época, confeccionados por práticas culinárias simples, e assentando numa alimentação adequada, quer do ponto de vista nutricional, quer do conhecimento da produção alimentar local e sazonal, e concomitantemente perpetuando a cultura gastronómica regional, disseminada de geração em geração. Subsequentemente, e decorrente de esforços conjuntos surge a compilação de um livro com a apresentação de receitas caseiras confeccionadas com bolota, intitulado: “*Somos o que comemos...*” A bolota, uma alternativa para a dieta humana! - Receitas com bolota”.

P38. Controlo de infestantes em Horticultura em modo de produção biológico

R. Guilherme^{1,2,3}, P. Baptista⁴, F. Reboredo³, J. Pereira^{3,4}

¹Instituto Politécnico, Escola Superior Agrária, 3045-601 Coimbra, Portugal; ²CERNAS Centro de Estudos de Recursos Naturais, Ambiente e Sociedade, Coimbra, Portugal; ³Departamento de Ciências da Terra, GeoBioTec, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, 2829-516 Caparica, Portugal; ⁴CIMO-Instituto Politécnico de Bragança, Escola Superior Agrária, Bragança, Portugal.

Na produção de hortícolas em modo de produção biológico (MPB), o controlo das plantas infestantes é de grande dificuldade, limitando a produção devido à competição que exercem pela água e nutrientes. Neste sistema de produção a minimização dos prejuízos causados pelas infestantes, é conseguida normalmente pelo recurso a métodos culturais, físicos e mecânicos, onde é impedida a germinação, limitado o seu desenvolvimento, ou eliminação das infestantes através do arranque/corte/queima, colocação de barreiras ou mobilização do solo, este o mais usual. Neste sentido, no presente trabalho pretendem avaliar-se três técnicas para o controlo de infestantes, nomeadamente a monda térmica, a monda mecânica e a cobertura com tela, em comparação com a testemunha onde não se realizará qualquer intervenção. Para tal, num campo certificado em MPB na região do Baixo Mondego, será instalado um ensaio com as diferentes modalidades em estudo, em cultivo de três espécies hortícolas: couve crespa (*Brassica oleraceae* L.), alho francês (*Allium porrum* L.), ambas de cultivo habitual no outono-inverno e pimento (*Capsicum annum* L.) com um ciclo cultural característico de primavera-verão. O sistema de rega a utilizar é de gota a gota e todas as intervenções necessárias para o desenvolvimento das culturas como por exemplo as fertilizações e tratamentos fitossanitários, respeitam as normas de MPB. A avaliação das diferentes técnicas ocorrerá ao nível: I) do controlo de plantas infestantes; II) da biodiversidade e propriedades físicas e químicas do solo; III) e da produtividade, composição química e

nutricional das três espécies cultivadas. Neste trabalho apresenta-se o desenho experimental, as metodologias que serão usadas para avaliação de cada um dos parâmetros e as principais metas que se pretendem alcançar.

P39. Comunidade microbiana epifítica associada à azeitona in natura

A.F. Lima^{1,2}, T. Gomes¹, F.C. Lidon²; J.A. Pereira¹; P. Baptista¹

¹*Centro de Investigação de Montanha (CIMO)/Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Bragança (IPB), Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal;* ²*Departamento de Ciências da Terra, Faculdade de Ciência e Tecnologia (FCT), Universidade Nova de Lisboa, Campus Monte de Caparica, 2829-516 Caparica, Portugal*

Nos últimos anos, o posicionamento no mercado de produtos do olival com elevada qualidade tem sofrido alterações consideráveis, sobretudo pela procura de produtos diferenciados. O desenvolvimento de estratégias de diferenciação, assentes na qualidade, sabor e aroma são desafios crescentes sobretudo para satisfazer consumidores cada vez mais exigentes. A diversidade microbiana presente na azeitona, demonstrada em estudos anteriores, associada ao seu potencial em sintetizar compostos, sugere que os microrganismos possam ter um papel importante na determinação da qualidade e nas características dos produtos daí resultantes. Assim, a identificação da flora microbiana da azeitona abrirá perspectivas à sua possível utilização controlada, e assim produzir produtos diferenciados e de qualidade superior, aspetos não explorados até ao momento. Assim, o presente trabalho tem como objetivo geral criar uma coleção de microrganismos autóctones que possam ser promissores para uma utilização futura em desenvolvimento de novos produtos do olival. Para tal, isolou-se a população microbiana epifítica de azeitonas acabadas de colher de três variedades: Cobrançosa, Madural Verdeal Transmontana, com recurso à técnica da diluição em Placa de Petri, em meio de cultura *Potato Dextrose Agar* (PDA) e meio sólido *Luria-Bertani* (LB). Os resultados obtidos foram analisados tendo por base a variedade e o meio de cultura utilizado. Com base nas características morfológicas das colónias de bactérias, leveduras e fungos filamentosos foram obtidos 133 isolados que estão em fase de identificação até à espécie. Para fungos e leveduras, verificou-se que o meio PDA foi mais efetivo, contrariamente às bactérias que se desenvolveram melhor e em maior número no meio LB. Quando agrupadas por semelhança morfológica, totalizam 48 isolados diferentes. O efeito da variedade não foi muito evidente, uma vez que a população encontrada foi muito semelhante nas três variedades em estudo. O trabalho desenvolvido até ao momento permite afirmar a grande variedade e riqueza microbiana, e a sua utilização poderá abrir perspectivas à produção de produtos diferenciados.

P40. Preparação de *blends* tendo por base azeites virgem extra monovarietais das Cvs Cobrançosa e Arbequina

R. Prata^{1,2}, N. Rodrigues¹, F.C. Lidon², S. Casal³, J. A. Pereira¹

¹*CIMO, Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Bragança, Campus Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal;* ²*Faculdade de Ciência e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, 2825-114, Monte da Caparica, Portugal;* ³*LAQV@REQUIMTE/Laboratório de Bromatologia e Hidrologia, Faculdade de Farmácia, Universidade do Porto, Rua de Jorge Viterbo Ferreira, 228, 4050-313 Porto, Portugal*

O azeite é a principal fonte de gordura vegetal na dieta Mediterrânea. Os seus atributos sensoriais e composição química fazem com que seja muito apreciado. Após extração do azeite, a constituição de

lotes/*blends* com características sensoriais, que sejam apreciadas pelos consumidores, e que simultaneamente apresentem boas características químicas e que sejam estáveis no tempo é um dos grandes desafios com que se deparam as indústrias. Este trabalho teve como objetivo, estudar a preparação de lotes/*blends* para entrada imediata no mercado, a partir de azeites monovarietais das Cvs. Cobrançosa e Arbequina. Foram preparados lotes, com percentagens crescentes de 10%, dos 0% aos 100%, de mistura de azeite de ambas as cultivares. Ao fim de 45 dias de armazenamento, procedeu-se à determinação dos parâmetros de qualidade, teor em fenóis totais, inibição do radical DPPH, estabilidade oxidativa e avaliação sensorial.

Nos diferentes lotes preparados, verificou-se que os que tinham maiores proporções de Arbequina, eram mais doces, menos amargos e picantes, o que permitia uma entrada mais rápida no mercado, enquanto os que tinham maiores quantidades de Cobrançosa apresentavam-se mais verdes, amargos e picantes persistentes o que indica não serem aceites tão facilmente pelos consumidores. O loteamento dos azeites apresenta alterações ao nível do K_{232} e K_{270} com valores inferiores para os lotes constituídos maioritariamente pela Cv. Arbequina, não havendo alterações no ΔK . Também ao nível da acidez e índice de peróxidos se registaram algumas alterações, devidas sobretudo aos lotes usados como base. Foi observado um aumento gradual da extensão da degradação oxidativa com o aumento da Cv. Arbequina, verificado através do aumento do índice de peróxido na mesma.

No que respeita à resistência à oxidação verificou-se diferenças estatísticas significativas ($P < 0,001$), com efeito protetor superior nos azeites com maior presença da Cv. Cobrançosa. Para a atividade antioxidante, com o aumento da presença da Cv. Arbequina na mistura, uma redução gradual de até 22% na capacidade em sequestrar o radical DPPH foi observada.

P41. Desenvolvimento de um *muffin* de chicharro sem glúten e teor lipídico reduzido

J. Dinis¹, M. Novo¹, P. Correia¹, V. Ribeiro^{1,2}

¹Escola Superior de Saúde, Instituto Politécnico de Leiria, Leiria, Portugal; ²Departamento de Ciências da Terra (GeoBiotec), Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, 2829-516 Caparica, Portugal

A doença celíaca tem vindo a ganhar relevância na sociedade, especialmente em países desenvolvidos, sendo cada vez maior a necessidade de desenvolvimento de produtos sem glúten. No entanto, muitos destes produtos, principalmente na área de pastelaria, não apresentam uma composição nutricional saudável, tendo na sua maioria quantidades elevadas de lípidos e hidratos de carbono simples. Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi desenvolver um *muffin* com farinha de chicharro, sem glúten e com um teor reduzido de lípidos. Para o desenvolvimento do produto foram utilizados diversos ingredientes endógenos da região de Leiria, nomeadamente chicharro, maçã *Golden Delicious* e batata-doce. O chicharro, transformado em farinha, apresenta elevados teores de proteína e fibra, sendo também um alimento com baixo teor em lípidos. Nesta formulação foram também utilizados outros ingredientes essenciais para a obtenção das características sensoriais aceitáveis pelos consumidores.

A análise físico-química do produto incluiu a determinação do teor lipídico (método de *Soxhlet*), teor proteico (método de *Kjeldahl*), teor de minerais (espectrometria de fluorescência de raio X), teor de cinzas (inceneração a 525 °C), atividade da água (a_w) e teor de humidade. Os resultados obtidos permitem concluir que o teor de gordura do *muffin* ($4,21 \pm 0,06$ %) é inferior comparativamente a produtos semelhantes no mercado. Relativamente aos restantes parâmetros analisados, os valores obtidos do teor proteico ($5,42 \pm 0,21$ %) e a_w ($0,95 \pm 0,01$) mostraram ser semelhantes aos produtos

existentes no mercado. O teor de humidade ($54,23 \pm 1,62$ %) demonstra ser mais elevado comparativamente a outros produtos comercializados. No entanto, esta diferença pode ser explicada pela presença de maçã na formulação. O *muffin* pode ser considerado como fonte de cálcio ($142,54 \pm 3,15$ mg/100g) e rico em potássio ($772,91 \pm 7,87$ mg/100g).

O *muffin* formulado sem adição de açúcares e um baixo teor lipídico demonstra conter composição nutricional mais equilibrada podendo ser assim uma opção mais saudável e sustentável, dentro da gama dos produtos sem glúten e convencionais.

Participantes

A		Fernandes, M.C. S2.1	
Almeida, A.	S2.5, P29	Ferreira, D.	P24
Almeida, A.S.	S3.2	Ferreira, S.	S1.5
Almeida, J.	S2.4, P15, P24	Ferro Palma, J.	P17
Alvarenga, N.B.	S3.1, S3.5, P5, P35	Ferro Palma, S.	P36
Alvarenga, P.	P30	Figueira, D.	P37
Amaral, O.	P26; P35	Floro, A.M.	P36
Ascenso, R.M.T.	S2.2	Fragoso, F.	P36
B		Francisco, D.	S3.7, P28
Baer, I.	S3.5	G	
Bagulho, A.S.	S3.2, P15	Galhano, C.	P6
Bandarra, N.M.	P34	Galvão, J.R.	S2.2
Baptista, P.	P38, P39	Gamito, A.	P21
Barbosa, S.	S2.4, P16	Ganhão, R.	S3.4
Barceló, D.	P30	Garcia, T.	P22
Beja, N.	P37	Gil, M.M.	P1
Bernardino, R.	S1.5	Gomes, H.	P14
Berbardino, S.	S3.6	Gomes, T.	P39
Bernardo, L.	P1	Gonçalves, A.	P31
Borrvalho, M.T.	P8, P29	Guerra, L.	P25
Boteta, L.	P17	Guerreiro, I.	S3.1, P7, P12, P17, P18
Brás, T.	S3.1	Guilherme, R.	P38
C		I	
Calvão, T.	P16	Ispolnov, K.	P3
Cândido, I.M.	P6	K	
Carapito, T.	P19	Köck-Schulmeyer, M.	P30
Carvalho, F.	S2.5	L	
Carvalho, M. J.	S3.1, P35, P36, P37	Lagoa, R.	P33
Casal, S.	P40	Lampreia, C.	P36, P37
Chaves, H.	S2.1	Lebre, F.	P26
Coelho, P.	P5	Ledo, L.	P30
Correia, P.	P41	Leitão, A.E.	S1.4, S3.2
Correia, S.	P37	Lidon, F.C.	S1.4, S2.3, S3.2, S3.3, P4, P14, P15, P16, P20, P21, P31, P39, P40
Costa, M.B.	S3.1, P36, P37	Lima, A.F.	P39
Costa, N.	P37	Lopes Vasques, A.	P7
Coutinho, J.	S1.2	López de Alda, M.	P30
D		Lourenço, H.M.G.	P34
DaMatta, F.M.	S1.4	Luz, B.	P15
Dias, J.	S3.1, S3.5, P5, P35, P37	Luz, L.	S1.1
Dias, J.R.M.	P2	M	
Dinis, J.	P41	Macedo, A.	P9
Domingos, E.	P8	Maranhão, P.	S3.4
Dôres, J.	P17	Marques, A.T.	S3.6
Duarte, M.F.	S3.1	Marques, D.	S2.6
Duarte, R.	P5	Marques, J.	P22
Dubberstein, D.	S1.4, P2	Marques-da-Silva, D.	P33
Durão, A.	S2.5, P29	Martins, M.	P10
E		Martins, R.	P13
Encinar, J.M.	S2.1	Melo, J.	P22
Espindula, M.C.	P2	Mendes, S.	P1
F			

Mestre, J.	S3.5		
Monteiro, S.	P3	S	
Morais, N.	P9	Sales, S.S.	P34
N		Sanches, N.	S2.1
Nabais, A.S.	S2.2	Santos, C.	P22
Novo, M.	P41	Santos, F.	P23
Nunes, N.C.	P27	Santos, J. F. F.	P15
O		Saraiva, J.	P5
Oliveira e Silva, P.	P7	Scotti-Campos, P.	S1.4, S3.2, P20, P21
Oliveira, K.	S3.2	Semedo, J.N.	S1.4, S3.2
Oliveira, N.	S2.6	Silva, J.	P27
P		Silva, L.M.	P27
Pais, I.P.	S1.4, S3.2, P20, P21	Silva, M.	P4
Palma, J.F.	P37	Silva, P.M.	P27
Palma, P.	P30	Silva, S.	S3.7, P28
Pardal, A.	S2.1, P8	Simão, J.A.	P6
Partelli, F.L.	S1.4, P2	Simões, M.	P24, P27
Patanita, M.I.	P11, P12, P17	Subtil, B.	P14
Paulino, A.	S3.1	T	
Pelica, J.	P16	Taipina, M.	P35
Penacho, J.	S1.3	Teixeira, A.	S1.1
Pereira, A.	P23	Tomaz, A.	P17
Pereira, H.	P27	V	
Pereira, J.	P38	Vieira, C.	P23
Pereira, J.A.	P39, P40		
Pereira, M.	P14		
Pessoa, M.F.	S2.3, S3.2, S3.3, P10, P13, P14, P15, P16, P20, P21, P24, P31, P32, P34		
Pintão, A.	P19		
Portugal, J.	P7		
Prata, R.	P40		
Prazeres, A.	S2.5		
R			
Ramalho, J.C.	S1.4, S2.3, S3.2, P2		
Ramôa, S.	P7		
Raposo, N.	P35		
Reboredo, F.	S2.3, S3.2, S3.3, P14, P16, P19, P24, P38		
Regato, J.E.	P18		
Regato, M.	S3.1, P12		
Regato, M.A.	P18		
Reis, J.	S3.1		
Reis, M.	P28		
Reis, S.	P20		
Ribeiro, A.	S1.4		
Ribeiro, V.	S3.3, P14, P22, P23, P28, P31, P33, P41		
Rocha, C.	P29		
Rodrigues, A.P.	S1.4		
Rodrigues, N.	P40		
Rodrigues, S.	S3.4		
Rosa, P.	P11		
Rosa, S.	P32		