

LEADERSHIP TOOLS FOR THE NUTRITIONIST

Sandra Capra¹

¹ Emeritus Professor, University of Queensland, Brisbane, Australia

In a time of change, leadership becomes even more important. Leaders set the mission, vision and goals of the group (or themselves), and need a variety of skills to be successful. The literature tells us that followers are looking for authenticity in their leaders, and leaders they can trust. But they are also wanting the opportunity to be part of a community, to make a difference, to do good work with a sense of excitement. Leaders make things happen, through matching leadership style with follower readiness. The literature around leadership theories is extensive (1) but has become more nuanced and complex. In health, relational and distributed leadership can be more useful, with the acknowledgement that complexity science brings to the explanation of systems (2). For professionals in particular, distributed leadership, where individuals are given relevant leadership roles, can lead to higher levels of satisfaction, with individuals meeting their psychological and self-fulfilment needs (3). Skills/tools that leaders need include strategic thinking, good decision making, conflict resolution, team building, delegation, innovation and mentoring (4). But one of the most important skills is modelling leader attributes – “walking the talk”. Trust builds when others can see the leader demonstrating the values espoused. As Drucker states “An effective leader is not someone who is loved or admired. He or she is someone whose followers do the right things. Popularity is not leadership. Results are. Leadership is not rank, privileges, titles, or money. It is responsibility.” (5).

REFERENCES

1. See <https://www.verywellmind.com/leadership-theories-2795323>.
2. Braithwaite et al. When complexity science meets implementation science: a theoretical and empirical analysis of systems change. *BMC Medicine* (2018) 16:63 <https://doi.org/10.1186/s12916-018-1057-z>.
3. <https://canadacollege.edu/dreamers/docs/Maslows-Hierarchy-of-Needs.pdf>.
4. Source <https://cmoe.com/blog/leadership-tools/>.
5. Peter Drucker, *The Leader of the Future*, The Drucker Foundation 1996.

ALIMENTAÇÃO E NEURODESENVOLVIMENTO DA CRIANÇA

Inês Tomada¹⁻³

¹ Centro da Criança e do Adolescente e do Serviço de Ginecologia e Obstetrícia, Hospital CUF Porto

² Escola Superior de Biotecnologia, Universidade Católica Portuguesa

³ Centro de Biotecnologia e Química Fina (CBQF), Universidade Católica Portuguesa

Os primeiros 1000 dias de vida, período desde a concepção até aos 2 anos, constituem um momento único para a promoção da saúde ao longo da vida. Neste período crítico e de grande vulnerabilidade nutricional, a insegurança alimentar impacta negativamente no crescimento e desenvolvimento fetal e da criança a diversos níveis. Em particular, numa fase em que a velocidade de desenvolvimento

cerebral é rápida, contínua e incomparável à de qualquer outra fase da vida, o excesso, o défice ou mesmo a ausência de alguns nutrientes, associam-se a lacunas na função cerebral, cujas repercussões cognitivas e comportamentais serão em proporção à duração e magnitude da exposição. O compromisso das capacidades de atenção e memória, dificuldades na aprendizagem da linguagem e leitura, com consequente mau rendimento escolar e abandono escolar precoce, são parte de um efeito-cascata que hipotecará o futuro da criança.

Entre os diversos fatores implicados na otimização do neurodesenvolvimento da criança, destacam-se: (1) adequação do estado nutricional da mulher prévio à gestação e ao longo da gravidez (obesidade materna e/ou ganho de peso excessivo na gravidez associam-se a risco acrescido de défice cognitivo, perturbações do espectro autista e de hiperatividade/défice de atenção, bem como a outras perturbações comportamentais); (2) promoção do aleitamento materno (leite humano com efeitos benéficos a longo prazo no desenvolvimento cognitivo, intelectual e da visão); (3) orientação na introdução de alimentos complementares ao lactente até à sua completa integração na dieta familiar, que se pretende equilibrada e, idealmente, que respeite os princípios do padrão alimentar mediterrânico (ingestão adequada de hortofrutícolas, cereais pouco refinados, laticínios e peixe, e menor consumo de alimentos processados ricos em gordura saturada e açúcares simples, associa-se a melhor perfil neurocognitivo na infância). O potencial máximo de neurodesenvolvimento da criança, não depende de um único nutriente, mas do equilíbrio e combinação entre vários nutrientes.

NUTRIÇÃO E SAÚDE DO CÉREBRO

Padrão alimentar mediterrânico e declínio cognitivo

Belina Rodrigues¹⁻³; Carlos Portugal-Nunes¹⁻³; Ricardo Magalhães¹⁻³; Pedro Silva Moreira¹⁻³; José Miguel Soares¹⁻³; Teresa Costa Castanho¹⁻⁴; Liliana Amorim¹⁻⁴; Paulo Marques¹⁻³; Nuno Sousa¹⁻⁴; Nadine Correia Santos¹⁻⁴

¹ Life and Health Sciences Research Institute (ICVS), School of Medicine, University of Minho

² ICVS/3B's, PT Government Associate Laboratory

³ Clinical Academic Center – Braga

⁴ Association P5 Digital Medical Centre, School of Medicine, University of Minho

Cognitive health has been associated with the adoption of healthy lifestyle behaviours. However, mixed results of clinical trials hinder the translation into practice of the overall view of the beneficial effects of diet on cognitive function. Given that aspects related to the assessment of dietary patterns might play a role in this inconsistency, an integrative approach is required. Thus, we focused on i) understanding how dietary patterns relate to cognition by combining neuroimaging with neuropsychological tests, and ii) exploring the association of the Mediterranean diet (MedDiet) with specific brain measures associated with dietary-related behaviour. Firstly, in a systematic review analysis, we found support for both an association between dietary patterns and cognition, and that neuroimaging can partly clarify the controversy on the diet-cognition interplay. Next, in a cohort of aged participants, we observed that higher adherence to the MedDiet was associated with 1) higher executive functioning scores, 2) higher values of fractional anisotropy and lower diffusivity values in the brain white matter, and 3) higher structural connectivity strength between left hemisphere brain regions such as the amygdala, lingual, olfactory, middle occipital gyrus and calcarine areas. Note that these nodes relate to the processing and integration of taste, reward and decision-making. Furthermore, grey matter density of the ventromedial prefrontal cortex and dorsolateral prefrontal cortex, brain regions associated with valuation and dietary self-regulation, was associated with a higher adherence to the MedDiet. These results suggest that high adherence to the MedDiet positively associates with brain health, specifically with executive functioning scores and white matter integrity of bundles related to the processing and integration of taste, reward and decision making. Altogether, these findings

support the evidence of the beneficial effects of healthy dietary patterns, specifically the MedDiet, on brain health.

IMPORTANCE OF THE 'MATERNAL' IN MATERNAL & CHILD NUTRITION INITIATIVES

Rajavel Elango¹⁻³

¹ Department of Pediatrics, University of British Columbia

² BC Children's Hospital Research Institute, BC Children's Hospital

³ School of Population and Public Health, University of British Columbia

Maternal nutrition is key to ensuring a life-long establishment of health and well-being for the infant. This concept, known as the 'Developmental Origins of Health and Disease' has led to the creation of several programs and initiatives focussed on maternal and child nutrition. However, the impact on maternal health has been less, as maternal morbidity and mortality continues to be high especially in low-middle income countries. We recently argued that programs such as the 'First 1000 Days' which focus on the time between conception and a child's second birthday do not emphasize the importance of the mother in such initiatives. While interventions are performed on pregnant and lactating mothers, there is a research gap where outcomes based on women are limited. Majority of maternal deaths are due to a select few disorders, including pregnancy onset hypertensive disorders, such as preeclampsia. Preeclampsia has negative outcomes for both mother and infant. We performed a systematic review, scoping review and developed a nutrition framework for addressing preeclampsia. Our results suggest that several key nutrients including calcium, vitamin D and C play a key role in preeclampsia prevention, although overall diet quality with adequate consumption of fruits and vegetables holds the most promising intervention. Currently we have an on-going multi-site cohort study (PRECISE network) across sub-Saharan countries to assess the role of diet quality on preeclampsia, results of which will be available in the coming years. Another aspect which requires equal attention is dietary intake recommendations during pregnancy and lactation, which are based on healthy adults, usually men, and not directly estimated. We recently showed that protein and essential amino acid requirements during pregnancy are widely different from non-pregnant populations. Future research focus must be on 'maternal' specific nutrient intake recommendations with assessment of maternal outcomes to impact future generations with optimal health.

INTERACTION BETWEEN FOOD AND INTESTINAL MICROBIOTA – METABOLIC PROCESSES

João R Araújo¹; Catarina Rodrigues¹

¹ Nutrition and Metabolism, NOVA Medical School, Faculdade de Ciências Médicas, Universidade NOVA de Lisboa

The primary mode by which the gut microbiota interacts with the host is by producing low-molecular weight metabolites. These can derive from the enzymatic of metabolism of indigestible dietary carbohydrates (producing short-chain fatty acids), peptides and amino acids (producing imidazole, phenols, and indoles), and phosphatidylcholine, choline, and L-carnitine (producing trimethylamine). While short-chain fatty acids and indoles were shown to improve host glucose, lipid, and energy metabolism, imidazole and trimethylamine were shown to promote host insulin resistance, hyperglycemia, and hypercholesterolemia. Therefore, a microbiota enrichment in fermentative microorganisms (capable of fermenting carbohydrates) rather than in proteolytic microorganisms (capable of fermenting peptides and amino acids) seems metabolically more advantageous.

SUSTENTABILIDADE ALIMENTAR: INDICADORES, OPORTUNIDADES E DESAFIOS

Impacto ambiental da alimentação dos portugueses - Descrição e desafios metodológicos

Catarina Carvalho¹⁻³; Daniela Correia¹⁻³; Sofia Almeida Costa¹⁻³; Carla Lopes¹⁻³; Duarte Torres^{1,2,4}

¹ EPIUnit – Instituto de Saúde Pública, Universidade do Porto

² Laboratório para a Investigação Integrativa e Translacional em Saúde Populacional

³ Departamento de Ciências da Saúde Pública e Forenses e Educação Médica, Faculdade de Medicina, Universidade do Porto

⁴ Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação, Universidade do Porto

INTRODUÇÃO: Adotar padrões alimentares sustentáveis é essencial para reduzir o impacto ambiental e proteger o sistema terrestre. Por essa razão, em primeiro lugar, é importante conhecer o impacto ambiental da dieta. No entanto, vários desafios surgem associados a essa tarefa.

OBJETIVOS: Os objetivos deste estudo são descrever o impacto ambiental da alimentação em Portugal, considerando diferentes indicadores e avaliar o impacto da utilização de diferentes bases de dados nas estimativas.

METODOLOGIA: Foram utilizados dados de consumo alimentar do Inquérito Alimentar Nacional e de Atividade Física (IAN-AF 2015-2016) (n=5811), avaliados com dois diários alimentares/questionários às 24h anteriores. Dados de indicadores de impacto ambiental específicos de alimentos provenientes de três bases de dados internacionais (SHARP-ID (1), *SuEatable Life* (2), *Poore&Nemecek* (3)). O sistema de classificação *FoodEx2* foi usado para corresponder os dados de consumo do IAN-AF 2015-2016 aos dados relativos aos indicadores das bases de dados *SHARP-ID* e *SuEatable Life*. A base de dados *Poore & Nemecek* apresenta a informação dos indicadores ambientais agregada para 40 grupos de alimentos, pelo que a correspondência direta com os dados de consumo através dos códigos *FoodEx2* não era viável. Assim, cada item alimentar reportado no IAN-AF 2015-2016 foi associado a um grupo *Poore&Nemecek* por similaridade. O impacto ambiental habitual da dieta foi estimado para a população total, por sexo e grupo etário, utilizando o *software* SPADE.

RESULTADOS: As bases de dados de impacto ambiental existentes diferem em termos de indicadores disponíveis, itens ou grupos alimentares considerados e fontes de dados. Para os indicadores comuns às várias bases, os nossos resultados mostram que o uso de diferentes bases de dados pode afetar consideravelmente as estimativas do impacto ambiental da dieta. As diferenças observadas podem comprometer a validade dos resultados e a comparabilidade com estimativas de outros países. Estes resultados sugerem a necessidade de uma base de dados padronizada a ser utilizada em toda a Europa.

[FCT: SFRH/BD/146078/2019]

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Mertens E, Kaptijn G, Kuijsten A, van Zanten H, Geleijnse JM, van 't Veer P. SHARP-Indicators Database towards a public database for environmental sustainability. *Data Br* [Internet]. 2019;27:104617. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.dib.2019.104617>.
- Petersson T, Secondi L, Magnani A, Antonelli M, Dembska K, Valentini R, et al. A multilevel carbon and water footprint dataset of food commodities. *Sci Data* [Internet]. 2021;8(1):1–12. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/s41597-021-00909-8>.
- Poore J, Nemecek T. Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. *Science* (80-). 2018;360(6392):987–92.

Pegada Ecológica dos municípios portugueses

Sara Moreno Pires¹

¹ IGOVCOOP, Departamento de Ciências Sociais, Políticas e do Território, Universidade de Aveiro

No dia 7 de maio de 2022 foi o Dia de Sobrecarga Ecológica de Portugal, dia a partir do qual esgotamos o nosso orçamento natural disponível para este ano e entramos em dívida com as próximas gerações. A cada ano passa, antecipamos este dia, o que significa que, ano após ano, geramos maior pressão sobre os recursos naturais e serviços dos ecossistemas.

A alimentação é o principal fator para essa Sobrecarga, representando 30% da Pegada Ecológica dos Portugueses (1), o que faz de Portugal o país do mediterrâneo com a maior Pegada Alimentar *per capita* (1,08 gha). Neste estudo, salienta-se a elevada dependência da biocapacidade de outros países (ex.: Espanha, França, Ucrânia ou mesmo China e Senegal) para produzir alimentos que satisfaçam a procura da população e do turismo em Portugal.

As cidades Portuguesas analisadas têm impactos diferentes na Pegada Alimentar (1, 2), mas igualmente elevados, com um forte contributo do consumo da proteína animal (o Peixe e Outro Pescado representam, em média 26% da Pegada Alimentar dos Portugueses e a Carne cerca de 23%). Da avaliação feita às políticas locais de alimentação nestas 6 cidades, percebe-se que estas ainda não são robustas, apontando para uma clara necessidade de reconhecer a alimentação e os sistemas alimentares como prioridades políticas que reforcem a saúde humana e a sustentabilidade ambiental, hoje e amanhã.

Das principais fragilidades identificadas no campo das políticas locais, salienta-se a falta de compromisso político forte orientado para políticas alimentares, resultando na falta de recursos humanos adequados, e com conhecimento especializado, ou de estruturas municipais para a promoção de uma política integrada. Destacam-se ainda o frágil suporte a circuitos agroalimentares curtos, a falta de regulamentação que promova compras públicas sustentáveis e a redução do desperdício alimentar e a frágil colaboração entre autarquias e os diferentes atores do setor alimentar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Galli A, Moreno Pires S, Iha K, Alves A, Lin D, Mancini S, Teles F. Sustainable food transition in Portugal: Assessing the Footprint of dietary choices and gaps in national and local food policies. *Science of the Total Environment*. 2020. 749. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.141307>.
2. Galli A, Iha K, Mancini MS, Moreno Pires S, Alves A, Zokai G, Lin D, Murthy A, Wackernagel M. Assessing the Ecological Footprint and biocapacity of Portuguese cities: critical results for environmental awareness and local management. *Cities*. 2019. 96. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2019.102442>.

REFEIÇÕES E GADGETS

Hugo Rodrigues¹

¹ Serviço de Pediatria, Unidade Local de Saúde do Alto Minho

Os primeiros 1000 dias de vida dizem respeito à gravidez e primeiros 2 anos. São um período pleno de oportunidades para ditar a saúde presente, mas também para programar a saúde futura de todas as pessoas.

Relativamente à alimentação infantil, é fundamental ter em atenção que esta não se resume ao treino de sabores (cuja janela de oportunidades se estabelece até aos 2-3 anos), mas também à diversificação de texturas (janela de oportunidades situada entre os 8 e os 11 meses) e cores com que se contacta desde o início. Para além disso, é importante estabelecer também bases para que a criança crie uma boa relação com os alimentos, com as pessoas que a rodeiam e com os momentos de alimentação em si. Para isso, é imprescindível que os pais deem um bom exemplo, seja em relação ao que comem, como comem e, acima de tudo, como valorizam as refeições. Deve-se tentar sempre ensinar as crianças a respeitar os seus sinais "internos" de fome e saciedade, pelo que qualquer distração externa pode perturbar essa aprendizagem.

Por todos estes motivos se percebe que os ecrãs no momento da refeição são claramente perturbadores e devem ser ativamente desaconselhados por todos os profissionais de saúde. A sua presença apresenta como consequências uma maior e mais rápida ingestão alimentar, o desrespeito pela saciedade, piores

escolhas alimentares e, no fundo, a criação de maus hábitos para o futuro. É um dever dos pais zelar pela saúde dos seus filhos e ter refeições completamente "livres" de ecrãs deve ser uma prioridade para todas as famílias.

MELHOR ALIMENTAÇÃO COLETIVA, MAIS SAÚDE PARA TODOS

Competências, ferramentas e desafios para o Nutricionista

Liliana Ferreira¹

¹ Cáritas Diocesana de Coimbra

A atuação do Nutricionista em Alimentação Coletiva (AC) assume uma importância *maior* dentro daquilo que é uma das maiores premissas da sua atuação, a alimentação de um todo pela saúde de cada um. Para um exercício que se pretende de qualidade e efetivo numa área com especiais desafios, são vários os pontos chave que o determinam.

Para além das essenciais competências técnicas adquiridas na base formativa, o Nutricionista deverá ser detentor de competências pessoais e sociais que lhe permitam dar resposta aos obstáculos que diariamente lhe são colocados, num trabalho feito de pessoas para pessoas.

Competências como a comunicação, a resiliência, o trabalho em equipa, o bom senso e tolerância, a decisão rápida, a empatia, a flexibilidade, a capacidade de "ver o todo", o "jogo de cintura" e o respeito pelos hábitos alimentares são essenciais, sendo que as mesmas são trabalháveis, à medida que o profissional se vai familiarizando com o meio.

Para além da importância das várias competências para exercício na área, durante a sua atuação o Nutricionista deverá munir-se de ferramentas úteis e atualizadas para desempenhar tarefas de gestão e sistematizar informação. Além disso, são também importantes ferramentas menos tangíveis, como a atualização contínua e a base em Ciência e Tecnologia, necessária a uma intervenção na Saúde de um todo.

As competências e ferramentas utilizadas permitirão ao nutricionista dar resposta a um sem número de desafios diários e futuros que a área lhe coloca, relacionados com a gestão dos serviços de alimentação (ex. condições de produção, gestão de equipas), com o meio (ex.: mitos, trends, inovação no processamento alimentar), com o mundo global (ex.: cadeias de abastecimento, sustentabilidade alimentar), mas também desafios colocados aos nutricionistas enquanto profissionais que deverão ser capazes de valorizar a sua atuação em AC.

Liderança na base da ação

Paulo Niza^{1,2}

¹ Santa Casa da Misericórdia de Lagos

² Universidade do Algarve

O nutricionista, pelo domínio da área das ciências e tecnologia alimentar e crescente investimento nas ciências sociais e comportamentais, apresenta-se nos dias de hoje em posição privilegiada para desempenhar funções de liderança no setor da Alimentação Coletiva e Restauração. Entre os exigentes desafios com os quais se depara um profissional de nutrição neste setor, permanece a gestão do capital humano (1). Fortemente marcada pela rotatividade, pelo absentismo e pela insatisfação salarial, a gestão de (com as) pessoas neste setor de atividade requer lideranças fortes e criativas, capazes de inspirar colaboradores, motivar equipas e contribuir para a inversão do paradigma dos baixos salários e do trabalho excessivo (muitas vezes imprevisível, intenso e não programado) (1, 2). Para tal, são necessários líderes: que entendam a liderança como um processo relacional (entre líder e seguidores/colaboradores) e mais humano; que tenham uma visão do "mundo" que ainda não existe e a capacidade de comunicar essa mesma visão; comprometidos com o *empowerment* das suas equipas de trabalho e consequente surgimento de novas lideranças, bem como

com a criação de um ambiente organizacional que estimule a participação de todos os intervenientes; predispostos a “comer por último”; capazes de identificar oportunidades, assumir riscos e inovar; que comecem pelo porquê de precisarmos de fazer as coisas e não por aquilo que é preciso ser feito; que inspirem as pessoas a unirem-se em prol de um bem comum e dessa forma inspirem a ação (2). Como resultado da promoção de melhores práticas de atuação neste setor, pelos atuais e futuros líderes em nutrição, fica a expectativa que se concretize o potencial de assegurar mais saúde, pela alimentação, para todos aqueles que diariamente consomem refeições fora de casa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pinto AH, Ávila H. Os desafios da restauração coletiva e o nutricionista como impulsionador do seu desenvolvimento. *Acta Portuguesa de Nutrição*. 2015;02:22-32.
2. Sinek S. Primeiro Pergunte Porquê: Como os Grandes Líderes nos Inspiram a Fazer Sempre Melhor. 6.ª ed. Alfragide: Lua de Papel; 2020.

A CIÊNCIA NA BASE DO SUPORTE NUTRICIONAL EM DESNUTRIDOS

Desenvolvimento de *guidelines* em nutrição clínica/ suporte nutricional

Filomena Gomes^{1,2}

¹NOVA Medical School

²New York Academy of Sciences

As *guidelines* de prática clínica consistem em recomendações que têm como objetivo otimizar o cuidado prestado ao doente. Estas recomendações são informadas por uma revisão sistemática da evidência, e uma avaliação dos benefícios e custos de tratamentos alternativos.

Existem várias metodologias para o desenvolvimento de *guidelines*, e nesta sessão foram fornecidos alguns exemplos, com foco na metodologia da Sociedade Europeia de Nutrição Clínica e Metabolismo (ESPEN). Em 2015 esta sociedade desenvolveu criou uma metodologia uniforme (“*Standard Operating Procedures*” (1)) baseada em 10 passos obrigatórios para o desenvolvimento de *guidelines* da ESPEN. Depois de aprovada a proposta para desenvolver determinada *guideline*, segue-se:

- 1: Seleção do grupo de trabalho, coordenador e supervisor;
- 2: Seleção de tópicos e questões clínicas, idealmente no formato “PICO” (*Patient, Intervention, Comparison, Outcome*), que permitem definir os termos para a pesquisa bibliográfica;
- 3: Pesquisa sistemática da literatura, em fontes secundárias e primárias, em várias bases de dados bibliográficas; definir critérios de inclusão e exclusão para se aplicarem ao fazer a seleção dos estudos;
- 4: Atribuição do nível de evidência a cada estudo incluído (de acordo com o sistema da SIGN);
- 5: Criação e atribuição do grau de recomendações (de acordo com o sistema da SIGN);
- 6-9: Processo de consenso: primeira votação online, revisão das recomendações e texto de apoio pela ESPEN, conferência de consenso com segunda ronda de votação;
- 10: Preparação da tabela de evidência e do artigo final para publicação.

Nesta sessão foi dado o exemplo prático do desenvolvimento das ESPEN *guidelines* sobre suporte nutricional dos doentes do foro médico com múltiplas patologias (2). É importante distinguir *guidelines* vs. consensos vs. artigos de posição, pois estes últimos não requerem vários passos exigidos pelas *guidelines* (como uma revisão sistemática completa para cada questão no formato PICO e avaliação da qualidade de estudos incluídos), podendo levar a uma apresentação seletiva da evidência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bischoff SC, Singer P, Koller M, Barazzoni R, Cederholm T, van Gossum A. (2015) Standard

operating procedures for ESPEN guidelines and consensus papers. *Clin Nutr*. 34:1043e51.

2. Gomes F, Schuetz P, Bounoure L, Austin P, Ballesteros-Pomar M, Cederholm T, Fletcher J, Laviano A, Norman K, Poulia KA, Ravasco P, Schneider SM, Stanga Z, Weekes CE, Bischoff SC. (2017) ESPEN guidelines on nutritional support for polymorbid internal medicine patients. *Clin Nutr*. 37:336-353.

Estimation of nutritional requirements for adults receiving nutritional support

Elizabeth Weekes^{1,2}

¹Guy's & St Thomas' NHS Foundation Trust

²University College London Hospitals NHS Foundation Trust (retired)

Clinicians estimate energy requirements in clinical practice to ensure a patient receives sufficient energy (Kcal) to meet their nutritional goals while minimising the risks of under- or over-feeding. In this presentation the key components of energy expenditure were defined i.e. total energy expenditure (TEE), resting energy expenditure (REE), diet-induced thermogenesis (DIT) and physical activity (PA). The methods for measuring and estimating energy requirements in clinical practice were reviewed exploring the relative strengths and weaknesses of each i.e. indirect calorimetry, factorial method, disease-specific regression equations and “rule of thumb” method (e.g. Kcal/Kg body weight). It was recognised that all methods require the application of clinical judgement when applied to individual patients.

The recent guidelines for estimating energy requirements (PENG, 2018) were developed following a formal guideline development process (including the conduct of five systematic reviews focusing on patients likely to require nutritional support) and a four step process for estimating requirements was developed:

1. Establish goals of nutritional treatment e.g. minimise weight loss or promote weight gain;
2. After completing a nutritional assessment, estimate REE using the rule of thumb method (Kcal/Kg body weight or Kcal/Kg fat free mass) - Tables 3.1 and 3.2 in the Pocket Guide;
3. Add a combined factor for DIT and physical activity (PAL) to obtain an estimate of TEE – Table 3.3 in the Pocket Guide;
4. Monitor response to treatment and amend estimates if required.

The guideline development group (GDG) identified several areas where there is currently a lack of data.

- While studies in more than 30 different disease states were identified there was a lack of data for many clinical conditions e.g. hospitalized patients with COPD.
- Studies in hospital in- and outpatient settings predominated and there were fewer studies in the community e.g. home healthcare, rehabilitation units or nursing homes.
- More than 90% of studies reported REE alone with very few measuring TEE, DIT and PA in clinical populations.
- Few studies included patients at the extremes of BMI (i.e. < 18.5 and > 30 Kg/m²) or older adults (≥ 65 years)
- Many studies did not report factors known to affect energy requirements e.g. patients' gender, weight, nutritional status, energy intake, metabolic state or severity of illness.

Consensus-based recommendations were made by the GDG to take account of the lack of evidence in these areas e.g. estimating energy requirements at the extremes of BMI (Table 3.6 in the Pocket Guide).

In conclusion, a variety of methods can be used to estimate energy requirements and clinicians should be aware of their relative strengths and weaknesses. Estimated requirements are a starting point only therefore clinical judgement and monitoring are essential. It is an individual clinician's responsibility to ensure their practice is supported by evidence. The recent guidelines show there are still many gaps in the evidence base and clinicians should consider taking the opportunity to contribute to research.

REFERENCES

1. Parenteral and Enteral Nutrition Group (2018). Chapter 3 Estimating nutritional requirements for adults in A Pocket Guide to Clinical Nutrition (5th edition) eds. V.E. Todorovic and B. Mafrci. Parenteral and Enteral Nutrition Group of the British Dietetic Association. <https://www.peng.org.uk/publications-resources/pocket-guide.php>.

ESTRATÉGIAS SOBRE LESÃO

Impacto desportivo das lesões em atletas de alto rendimento

Sérgio M Querido¹

¹ Faculdade de Motricidade Humana, Universidade de Lisboa

A elevada exigência física (distâncias percorridas em alta intensidade, acelerações, desacelerações, mudanças de direção) (1) e os duelos promovidos nas modalidades coletivas com invasão têm influenciado a incidência e a severidade das lesões desportivas (2-4). No futebol, embora nos últimos anos se tenha verificado o aumento destas exigências (5-7), a incidência de lesões tem permanecido estável (4). Pelo contrário, a sua severidade, avaliada pelos dias de ausência, tem vindo a aumentar aproximadamente 3% por ano (4). Concretamente, as lesões musculares e dos ligamentos dos membros inferiores têm sido reportadas como as mais comuns e mais severas, promovendo, normalmente, ausências superiores a 28 dias (2). Para além das inequívocas implicações da lesão na saúde, no rendimento e na longevidade dos atletas, vários estudos têm também reportado que o rendimento das equipas é consideravelmente afetado (3, 8-10). A incidência de lesões e a disponibilidade dos atletas para a competição têm mostrado impactar os pontos conseguidos e a posição final na tabela classificativa (3, 8-10). Consequentemente, as ausências provocadas e o menor rendimento desportivo têm também influenciado as receitas financeiras dos clubes, podendo um atleta lesionado custar, aproximadamente, 38 mil euros por dia (8, 11).

Assim, justifica-se a otimização dos modelos de intervenção com o objetivo de reduzir o número de lesões por época, a sua severidade e acelerar os processos de recuperação. Nesse sentido, atendendo que a lesão é multifatorial, as intervenções, tanto na redução da sua incidência como na sua recuperação, requerem abordagens dinâmicas, envolvendo todos os profissionais afetos à saúde e ao rendimento (12). Os objetivos devem ser comuns e a intervenção deve ser focada nos fatores de risco intrínseco modificáveis (p.e., robustez física, exigências nutricionais, gestão da fadiga) (12, 13), como forma de tornar os atletas menos suscetíveis aos fatores extrínsecos (p.e., exigências da competição, densidade competitiva).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bradley PS, Carling C, Gomez Diaz A, Hood P, Barnes C, Ade J, et al. Match performance and physical capacity of players in the top three competitive standards of English professional soccer. *Hum Mov Sci*. Agosto de 2013;32(4):808-21.

2. Ekstrand J, Häggglund M, Waldén M. Injury incidence and injury patterns in professional football: the UEFA injury study. *Br J Sports Med*. Junho de 2011;45(7):553-8.

3. Häggglund M, Waldén M, Magnusson H, Kristenson K, Bengtsson H, Ekstrand J. Injuries affect team performance negatively in professional football: an 11-year follow-up of the UEFA Champions League injury study. *Br J Sports Med*. Agosto de 2013;47(12):738-42.

4. Ekstrand J, Spreco A, Bengtsson H, Bahr R. Injury rates decreased in men's professional football: an 18-year prospective cohort study of almost 12 000 injuries sustained during 1.8 million hours of play [Internet]. Vol. 55, *British Journal of Sports Medicine*. 2021. p. 1084-92. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2020-103159>.

5. Barnes C, Archer DT, Hogg B, Bush M, Bradley PS. The evolution of physical and technical performance parameters in the english premier league. *Int J Sports Med* [Internet]. 2014; Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1055/s-0034-1375695>.

6. Pons E, Ponce-Bordón JC, Díaz-García J, del Campo RL, Resta R, Peirau X, et al. A Longitudinal Exploration of Match Running Performance during a Football Match in the

Spanish La Liga: A Four-Season Study [Internet]. Vol. 18, *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021. p. 1133. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph18031133>.

7. Zhou C, Gómez M-Á, Lorenzo A. The evolution of physical and technical performance parameters in the Chinese Soccer Super League. *Biol Sport*. Junho de 2020;37(2):139-45.

8. Eliakim E, Morgulev E, Lidor R, Meckel Y. Estimation of injury costs: financial damage of English Premier League teams' underachievement due to injuries [Internet]. Vol. 6, *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*. 2020. p. e000675. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1136/bmjsem-2019-000675>.

9. Arnason A, Sigurdsson SB, Gudmundsson A, Holme I, Engebretsen L, Bahr R. Physical fitness, injuries, and team performance in soccer. *Med Sci Sports Exerc*. Fevereiro de 2004;36(2):278-85.

10. Drew MK, Raysmith BP, Charlton PC. Injuries impair the chance of successful performance by sportspeople: a systematic review. *Br J Sports Med*. Agosto de 2017;51(16):1209-14.

11. Vaudreuil NJ, van Eck CF, Lombardo SJ, Kharrazi FD. Economic and Performance Impact of Anterior Cruciate Ligament Injury in National Basketball Association Players. *Orthop J Sports Med*. Setembro de 2021;9(9):23259671211026617.

12. Meeuwisse WH, Tyreman H, Hagel B, Emery C. A dynamic model of etiology in sport injury: the recursive nature of risk and causation. *Clin J Sport Med*. Maio de 2007;17(3):215-9.

13. Querido SM, Brito J, Figueiredo P, Carnide F, Vaz JR, Freitas SR. Postmatch Recovery Practices Carried Out in Professional Football: A Survey of 56 Portuguese Professional Football Teams [Internet]. Vol. 17, *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 2022. p. 748-54. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1123/ijspp.2021-0343>.

Alterações metabólicas e da composição corporal induzidas por lesão

Filipe Jesus¹; Diogo Ferreira²; Mónica Sousa^{3,4}

¹ Exercise and Health Laboratory, CIPER, Faculdade de Motricidade Humana, Universidade de Lisboa

² Nutriwin – Sports Nutrition

³ Nutrition and Lifestyle, NOVA Medical School, Faculdade de Ciências Médicas, Universidade NOVA de Lisboa

⁴ CINTESIS, NOVA Medical School, NMS, Universidade Nova de Lisboa

Upon the onset of an injury, a local inflammatory response is expected. This response is composed by a balance between proinflammatory and anti-inflammatory mediators, with this balance determining the outcome and recovery from the injury. Cessation of training, a common recommendation for injured athletes, can exacerbate this imbalance and lead to reduction in energy expenditure while energy intake may not change in the same manner, possibly leading to a positive energy balance. Regarding metabolic changes, reports have identified increased inflammation states following detraining periods as well as elevated markers of oxidative stress (ranging from 7 days to 2 months). Anabolic resistance has also been observed, with reduced muscle protein synthesis for to common stimuli (e.g., protein intake or exercise). Additionally, athletes with immobilized limbs of inactivity showed increased insulin resistance and a worsened lipid profile. Regarding body composition, fat mass has been observed to increase during detraining periods, namely abdominal fat. However, this increase appears to be affected by type of sport and nutritional support can prevent this increment. Inversely, fat-free mass decreases following an injury, explained by a decrease in skeletal muscle mass (particularly in the injured/immobilized limb) and bone mass (although years might be required to significantly change this tissue). Research has also highlighted that although metabolic changes appear to be observed in acutely to the onset of the injury, body composition changes might require longer periods to show significant changes. In sum, after the onset of an injury metabolic and body composition changes are to be expected, with both appearing to influence each other. Still, it should be noted that literature is still scarce regarding these issues, with few studies performed in athletes and most assessing periods of detraining associated with offseason rather than detraining due to injury.

Principais estratégias alimentares e nutricionais para recuperação de lesão

Diogo Ferreira¹

¹ Nutriwin - Sports Nutrition

A alimentação assume um papel de relevância não apenas quando o atleta treina sem limitações, como também durante a recuperação de lesões músculo-esqueléticas (1). Neste contexto, as prioridades da intervenção nutricional são: minimizar alterações na composição corporal; garantir um adequado estado nutricional que facilite a regeneração dos tecidos lesados e atenuar as alterações metabólicas ao nível da insulino-sensibilidade e perfil lipídico; promover adaptações ao treino durante a reabilitação; e contribuir para preservar a saúde mental do atleta.

Ao estimar as necessidades energéticas do atleta lesionado devem considerar-se o fator de stress associado à lesão assim como custos de locomoção aumentados para o(a) atleta que use canadianas/muletas (2). Por outro, estas devem ser cautelosamente avaliadas em cada etapa da recuperação física dado que a literatura demonstra que não só um excedente calórico, como também um défice, podem agravar as perdas de massa muscular (3-5).

Relativamente às proteínas, a literatura é inconclusiva acerca dos benefícios da suplementação/aumento do aporte, nomeadamente em fase aguda (6, 7). No entanto, as recomendações contemporâneas vão no sentido de garantir um aporte robusto (1,6 a 3 g/Kg/d), ou pelo menos manter a ingestão prévia do(a) atleta (4, 8).

Ao nível de hidratos de carbono deve fomentar-se uma ingestão mínima de 3 g/Kg/dia, ajustando/aumentando de acordo com o progresso das cargas. Já os lípidos, deverão totalizar 0,8 a 2 g/Kg/d (5).

Garantir um aporte suficiente de micronutrientes em geral e nomeadamente de vitaminas antioxidantes, vitaminas de complexo B, vitamina D e minerais como o ferro, zinco e cálcio, reveste-se de especial importância (9-11) e deve ser acompanhado de monitorização de análises clínicas e avaliação da ingestão alimentar (1).

Apesar de ser necessária mais evidência, suplementos como a creatina monohidrato e os AG ómega-3 podem contribuir para atenuar as perdas e recuperar os níveis prévios de massa muscular, e a suplementação com colagénio hidrolisado (ou gelatina) demonstrou em alguns estudos promover redução da dor e melhoria da mobilidade articular (1, 12, 13).

Finalmente, o stress, ansiedade e/ou depressão que por vezes acompanham o atleta lesionado (14) podem levar a comportamentos que comprovadamente prejudicam a reabilitação física como o consumo tabágico, álcool e alimentos ultra-processados (15-17) – os quais devem ser desaconselhados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Papadopoulou SK. Rehabilitation Nutrition for Injury Recovery of Athletes: The Role of Macronutrient Intake. *Nutrients*. 2020 Ago 14;12(8).
2. Waters RL, Campbell J, Perry J. Energy cost of three-point crutch ambulation in fracture patients. *J Orthop Trauma*. 1987;1(2):170-3.
3. Biolo G, Ciocchi B, Stulle M, Bosutti A, Barazzoni R, Zanetti M, et al. Calorie restriction accelerates the catabolism of lean body mass during 2 wk of bed rest. *Am J Clin Nutr*. 2007 ago;86(2):366-72.
4. Biolo G, Agostini F, Simunic B, Sturma M, Torelli L, Preiser JC, et al. Positive energy balance is associated with accelerated muscle atrophy and increased erythrocyte glutathione turnover during 5 wk of bed rest. *Am J Clin Nutr*. 2008 out;88(4):950-8.
5. Smith-Ryan AE, Hirsch KR, Saylor HE, Gould LM, Blue MNM. Nutritional Considerations and Strategies to Facilitate Injury Recovery and Rehabilitation. *J Athl Train*. 2020 set 1;55(9):918-30.
6. Dirks ML, Wall BT, van Loon LJC. Interventional strategies to combat muscle disuse atrophy in humans: focus on neuromuscular electrical stimulation and dietary protein. *J Appl Physiol*. 2018 set 1;125(3):850-61.
7. Kilroe SP, Fulford J, Holwerda AM, Jackman SR, Lee BP, Gijzen AP, et al. Short-term muscle disuse induces a rapid and sustained decline in daily myofibrillar protein synthesis

rates [Internet]. Vol. 318, *American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism*. 2020. p. E117-30.

8. Tipton KD. Nutritional Support for Injuries Requiring Reduced Activity. *Sports Sci Exchange*. 2017;28(169):1-6.

9. Barchitta M, Maueri A, Favara G, Magnano San Lio R, Evola G, Agodi A, et al. Nutrition and Wound Healing: An Overview Focusing on the Beneficial Effects of Curcumin. *Int J Mol Sci*. 2019 Mar 5;20(5).

10. Ellinger S. Micronutrients, Arginine, and Glutamine: Does Supplementation Provide an Efficient Tool for Prevention and Treatment of Different Kinds of Wounds? *Adv Wound Care*. 2014 nov 1;3(11):691-707.

11. Palacios C. The role of nutrients in bone health, from A to Z. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2006;46(8):621-8.

12. McGlory C, Gorissen SHM, Kamal M, Bahniwal R, Hector AJ, Baker SK, et al. Omega-3 fatty acid supplementation attenuates skeletal muscle disuse atrophy during two weeks of unilateral leg immobilization in healthy young women. *FASEB J*. 2019 Mar;33(3):4586-97.

13. Khatri M, Naughton RJ, Clifford T, Harper LD, Corr L. The effects of collagen peptide supplementation on body composition, collagen synthesis, and recovery from joint injury and exercise: a systematic review. *Amino Acids*. 2021 Out;53(10):1493-506.

14. Chang, Putukian, Aerni, Diamond. Mental health issues and psychological factors in athletes: detection, management, effect on performance and prevention: American Medical Society for *Br J Sports Med*. 2020 Feb;54(4): 216-220.

15. Degens H, Gayan-Ramirez G, van Hees HWH. Smoking-induced skeletal muscle dysfunction: from evidence to mechanisms. *Am J Respir Crit Care Med*. 2015 mar 15;191(6):620-5.

16. Dekeyser GJ, Clary CR, Otis JS. Chronic alcohol ingestion delays skeletal muscle regeneration following injury. *Regen Med Res*. 2013 dez;1(1):2.

17. Lopes Cortes M, Andrade Louzado J, Galvão Oliveira M, Moraes Bezerra V, Mistro S, Souto Medeiros D, et al. Unhealthy Food and Psychological Stress: The Association between Ultra-Processed Food Consumption and Perceived Stress in Working-Class Young Adults. *Int J Environ Res Public Health*. 2021 Abr 7;18(8):3863.

SUSTAINABILITY INTEGRATION IN SPORTS NUTRITION: WIN-WIN FOR PERFORMANCE AND THE ENVIRONMENT

Alba Reguant-Closa¹

¹ Agroscope, Life Cycle Assessment Research Group, Zurich, Switzerland

Sustainability integration from science to practice has become one of the greatest challenges for the XXI century. Food production and consumption are major contributors to climate change generating 26% of total greenhouse gas emissions, using 33% of ice-free land and 70% of available water (Poore & Nemecek, 2018). In addition, food consumption has unavoidable cultural, economic and social impacts that drive what we put on our plates. Consequently, all food chain actors from production to consumption should tackle sustainability integration. While the incorporation of sustainability into nutritional sciences has been of interest the past years, it is still in development stages, and more needs to be done to include environmental sustainability into nutrition guidelines (FAO, 2016). In addition, the integration of sustainability into sport nutrition is less studied and fewer efforts have been made to this direction (Meyer *et al.*, 2020; Reguant-Closa *et al.*, 2020). The presentation will be divided in four main parts. First, major environmental aspects of food systems will be introduced and the scientific method, life cycle assessment (LCA) which measures the environmental impacts of products from cradle to grave will be exposed. Second, aspects of diet quantity and quality (e.g. protein quality of plant-based proteins and its effects on muscle anabolism) will be discussed. Third, the Athlete's Plate[®] nutritional educational tool will be described, as well as the newly developed Sustainable Athlete's Plate[®]. Finally, practical experiences of sustainability integration, from food literacy to meal planning (e.g. ethics of food, growing food, cooking skills, engaging athletes in the food community) will be shared. Hand-on experiences will be explained from three levels of incorporation: the individual athlete, the team and the institutions to give

a boarder overview on how the integration can be applied in real case scenarios. Sport dietitians, health professionals, food service professionals (from food sourcing to the kitchen) and sports scientists working with athletes should not only focus on performance and health but always consider the integration of sustainability in their daily practice. Sports are in many occasions an inspirational icon for society, for this reason, individual athletes, teams and sport institutions, should also take a great role leading this integration and its diffusion to other sectors of the population.

REFERENCES

1. FAO. (2016). Plates, Pyramids, Planet. Developments in national healthy and sustainable dietary guidelines: a state of play assessment. Food and Agriculture Organisation of the United Nations (FAO) and the Food Climate Research Network at The University of Oxford (FCRN).
2. Meyer, N. L., Reguant-Closa, A., & Nemecek, T. (2020). Sustainable Diets for Athletes. *Curr Nutr Rep*, 9(3), 147-162. <https://doi.org/10.1007/s13668-020-00318-0>.
3. Poore, J., & Nemecek, T. (2018). Reducing food's environmental impacts through producers and consumers [Article]. *Science*, 360(6392), 987-992. <https://doi.org/10.1126/science.aag0216>.
4. Reguant-Closa, A., Roesch, A., Lansche, J., Nemecek, T., Lohman, T. G., & Meyer, N. L. (2020). The Environmental Impact of the Athlete's Plate Nutrition Education Tool. *Nutrients*, 12(8). <https://doi.org/10.3390/nu12082484>.

DIGITALIZAÇÃO AO SERVIÇO DAS CIÊNCIAS DA NUTRIÇÃO

Ana Ribeiro¹

¹ A Nutricionista

É um "erro" pensar que as ciências da nutrição podem ficar "à margem" da transição digital, já que estas podem beneficiar imenso da incorporação de tecnologia.

A atividade profissional do nutricionista assenta no estabelecimento de relações de proximidade, e a incorporação de tecnologia é uma ferramenta importante na prática profissional e nessa proximidade.

Nos últimos anos as consultas online passaram a fazer parte do nosso dia a dia. As consultas online permitem poupar tempo e dinheiro gasto em deslocações, permitindo falar com o seu nutricionista de onde quer que esteja. Outras vantagens: permite o distancionamento social, importante nestes tempos de pandemia, uma maior flexibilidade de horários, sustentabilidade e contacto entre consultas, criando uma relação de maior confiança.

A consulta online deve funcionar como uma consulta presencial, sendo a maior diferença o preenchimento prévio de um protocolo que permite recolher informação relevante e suficiente. Deverá haver avaliação cuidadosa dessa informação antes da consulta. O uso de videochamada na consulta permite uma melhor e mais autêntica comunicação, lembrando a importância da comunicação não verbal.

Tal como as consultas presenciais, é fundamental que as *online* sejam baseadas nos preceitos científicos, técnicos, éticos, deontológicos e profissionais.

O futuro também passa por aqui.

FERRAMENTAS DE RECOLHA DE INFORMAÇÃO

Água duplamente marcada e diários alimentares em atletas

Analiza M Silva¹

¹ Exercise and Health Laboratory, CIPER, Faculdade Motricidade Humana, Universidade de Lisboa

It is recognized the relevance of accurately determining the energy needs of athletes throughout the sporting season. The gold standard method for assessing free-living energy expenditure is the doubly labelled water (DLW) method, an isotope-based technique for the assessment of total energy expenditure (TEE). However, this technique involves complex and expensive techniques, technicians, and

consumables that limits its application in determining energy needs of an athletic population. As an alternative, it is common to use food diaries, a prospective short-term method where details of foods and drinks are recorded by athletes over a period usually no longer than 7 days. Food records are reviewed by a nutritionist upon collection and analyzed using standard tables of food composition and specific software to determine energy intake (EI), based on the Atwater's metabolizable energy of macronutrients. However, results from a systematic review¹ conducted to compare two or more methods of dietary assessment, including dietary intake measured against biomarkers or reference measures of energy expenditure in athletes, pointed out the lack of accuracy of EI obtained by food records compared to TEE from DLW. Indeed, under and misreporting of dietary intake is frequently observed in athletes, contributing to inaccuracies in the quantification of EI compared to TEE from DLW, particularly in weight conscious athletes with high energy demands. In addition, validation studies of EI derived from food records as an alternative to estimate TEE used a cross-sectional design, thus assuming that athletes were assessed in a neutral energy balance. However, over the season it is common to observe athletes exposed to a negative or a positive energy balance and validation studies that capture EI under these conditions are required. Finally, there is a need to develop and validate objective methods for EI assessment in athletes through innovative solutions, and able to accurately determine EI under negative or positive energy balance.

REFERENCES

1. Capling et al, Validity of Dietary Assessment in Athletes: A Systematic Review, *Nutrients* 2017, 9, 1313; doi:10.3390/nu9121313.

NOVAS FERRAMENTAS PARA A INVESTIGAÇÃO Metabólica e a era das ómicas

Helena Ferreira¹

¹ Universidade Católica Portuguesa, CBQF - Centro de Biotecnologia e Química Fina – Laboratório Associado, Escola Superior de Biotecnologia

One of the main goals of nutrition research is to deepen the understanding regarding the biochemical mechanisms behind the close link between diet and health. Since the 50s', newer and enhanced research tools have been brought into the spotlight, as biological sciences entered the 'omics' era. By definition, the term 'omics' refers to a field of study in biological sciences that ends with -omics, such as genomics, transcriptomics, proteomics, or metabolomics. Their objective is to help identify, characterize, and quantify all biological molecules that are involved in the structure, function, and dynamics of a cell, tissue, or organism. Among the different 'omics', metabolomics has stood out as a promising tool in the field of food and nutrition research with potential application to i) characterize chemicals in foods; ii) perform metabolic profiling; iii) identify biomarkers of food intake; iv) monitor biochemical responses to dietary interventions; and v) help develop personalized nutritional therapies. The expression 'Nutrimetabolomics' has emerged around ten years ago and since then there is a growing number of publications using metabolomics in health and nutrition-related studies. Notwithstanding, scientific literature highlights that a multiple omics approach should be fostered to achieve a more comprehensive knowledge on biological systems dynamics. The IMPULSE (IMPact of a PULSE-based partial replacement diet on metabolome and health) project intended to explore the application of combined 'omics' approaches, namely genomics (by qPCR - quantitative polymerase chain reaction) and metabolomics (by NMR - nuclear magnetic resonance), to study the metabolic adaptations in healthy individuals to the dietary shift towards more plant-based diets, including legumes as the main protein food sources. Results are promising but the challenges justify the need for further investigation so the 'omics' techniques can reach their full potential in food and nutrition research.

Impressão 3D para desenvolvimento de novos produtos

Maria Manuel Gil¹

¹ MARE – Marine and Environmental Sciences Centre, ESTM, Politécnico de Leiria

3D printing (3DP) is an additive manufacturing technology capable of converting a 3D digital model into a tangible structure by a layer-by-layer deposition process. In the food sector, 3D Food Printing (3DFP), utilizes food-inks in different form, powders, liquids, and pastes to create products with complex structures, elaborate textures, personalized nutritional content, customized sensory properties, and reduced food waste (by using non-traditional food materials). 3DFP allows a widening of the range of available food sources for restrictive diets, the development of healthier foods with reduced fats, sugar, and salt, and presenting a solution for problems related to lifestyle-related diseases, such as intolerances and allergies related to cross-contamination. Among the refereed advantages of 3DFP is also the flexibility in using new sources of nutrients, which are not used or are not popular among consumers, such as coproducts of the agro-processing industry and seaweeds. 3DFP could use products to create printable food formulas used to create personalized food products, sustaining the principles of a circular economy of designing out waste, thereby contributing to the sustainability of the land. Beyond the challenge of knowing better the material properties of the food to be printed, the development of new more performing food-inks, powders and binders is one of the major bottlenecks that limits the wide application of 3D Food printing. So far, the number of suitable printable materials for food is limited.

This communication aims to present 3DP as a potential tool to develop new food-products and utilize non-use seafood resources and algae while tailor food to the individual needs and increase access of nutrients.