

ISSN: 1646-8848

EGITANIA SCIENCIA

Revista journal

ANO 16 | JAN 2022 JUN | N30

PERIODICIDADE SEMESTRAL | DISTRIBUIÇÃO GRATUITA

TÉCNICO POLI GUARDA

EGITANIA SCIENCIA

Revista journal

FICHA TÉCNICA

Nome

Egitania Sciencia

Proprietário

Instituto Politécnico da Guarda

NIPC

600023265

Presidente do Instituto Politécnico da Guarda

Joaquim Manuel Fernandes Brigas

Editores

Manuela Natário e Florbela Rodrigues

Revisão

Maria João Costa, Ana Margarida Fonseca, Florbela
Antunes e Rosa Figueiredo

Coordenação Gráfica

Maria de Fátima Bartolomeu da Cruz Gonçalves
João Sá Maurício

Edição, publicação, impressão e redação

Instituto Politécnico da Guarda, Av. Dr. Francisco Sá
Carneiro n.º 50 | 6300-559 Guarda, Portugal

Contactos

Telefone 351 271 220 100 | Fax 351 271 222 690 |
Email: egitaneasciencia@ipg.pt

Endereço Web

www.ipg.pt/revistaipg/
(submissão: <http://egitaniasciencia2.ipg.pt>)

Diretor

Maria Eduarda Revés Roque Cunha Ferreira

Conselho Editorial

www.egitaniasciencia.ipg.pt/conselho.aspx

Comissão Científica

www.egitaniasciencia.ipg.pt/comissao.aspx

Estatuto editorial

www.egitaniasciencia.ipg.pt/estatuto.aspx

Tiragem

20 exemplares

Depósito Legal

260795/07

ISSN

1646-8848

Periodicidade

Semestral

Preço

Gratuito

Indexação

ProQuest database; EBSCO Publishing; Latindex; Google
Scholar, International Scientific Indexing

Anotação

Entidade Reguladora para Comunicação Social

Revisão Científica

Agostinha Corte (Instituto Politécnico da Guarda); Amália Reboló (Instituto Piaget); Amândio Baía (Instituto Politécnico da Guarda); Ana Fonseca (Instituto Politécnico da Guarda); Ana Isabel Lopes (Instituto Politécnico da Guarda); André Sá (Instituto Politécnico da Guarda); Andreia Figueiredo (Universidade Católica Portuguesa); Ângela Ferreira (Instituto Politécnico de Bragança); António Arco (Instituto Politécnico de Portalegre); Ascensão Braga (Instituto Politécnico da Guarda); Carlos Magalhães (Instituto Politécnico de Bragança); Cláudia Silva (Universidade da Beira Interior); Dina Teixeira (Instituto Politécnico da Guarda); Elisa Figueiredo (Instituto Politécnico da Guarda); Elisabete Monteiro (Instituto Politécnico da Guarda); Fernando Marques (Instituto Politécnico da Guarda); Inês Silva (Universidade do Minho); Luís Coelho (Instituto Politécnico de Setúbal); Luís Lourenço (Instituto Politécnico da Guarda); Maria Cristina Teixeira (Instituto Politécnico de Bragança); Maria Luís Lacerda (Universidade do Porto); Mário Meleiro (Instituto Politécnico da Guarda); Marlene Rosa (Instituto Politécnico de Leiria); Nélio Jorge Veiga (Universidade Católica Portuguesa); Patrícia Coelho (Instituto Politécnico de Castelo Branco); Paulo Fontes (Instituto Politécnico de Setúbal); Rosa Martins (Instituto Politécnico de Viseu); Rui Pitarma (Instituto Politécnico da Guarda).

Nota de abertura

Este número da Egítania Scientia, a revista científica do Instituto Politécnico da Guarda, surge num ano muito especial para a produção de ciência no IPG.

Para além dos projetos científicos em curso nas suas diferentes escolas, para além da investigação realizada no âmbito dos cursos nos respetivos departamentos, o ano de 2022 trouxe também para o Politécnico da Guarda um Laboratório Colaborativo (em Logística), com financiamento de 1,3 milhões de euros da Fundação para a Ciência e Tecnologia, um polo de um Observatório Nacional (do Envelhecimento) e uma academia empresarial (a Academia Fortinet, a multinacional americana) que ministra formação avançada em cibersegurança.

À investigação e desenvolvimento que promove no seu interior, o Politécnico da Guarda junta, igualmente, a intensificação da transferência para a sociedade do conhecimento científico e tecnológico que produz. Fá-lo porque esse é o ADN próprio do ensino politécnico, cruzando diferentes ciências em cada projeto. Mas fá-lo, também, porque está cada vez mais apostado em ligar o trabalho científico dos seus docentes e investigadores às organizações e empresas da região, induzindo maiores índices de inovação e de competitividade nos tecidos económico e social.

No interior desta dinâmica cada vez mais forte do IPG, a Egítania Scientia funciona como uma janela científica para o mundo. Ela acolhe contributos notáveis de várias áreas da ciência a que as escolas do Politécnico da Guarda se dedicam e acolhe também de outras áreas, como a Medicina.

Alargar a dinâmica da investigação científica a novas áreas, dentro e fora do contexto académico do IPG, é o mote desta edição da Egítania Scientia. Que ela seja inspiradora para todos os que estão mobilizados para elevar a produção de ciência no IPG a novos e, cada vez mais, elevados patamares.

Joaquim Brigas
Presidente do Instituto Politécnico da Guarda

Índice

09

LESÕES DO NERVO LINGUAL EM CIRURGIA ORAL

Lingual nerve injuries in oral surgery
Lesiones del nervio lingual en cirugía oral
Abel Salgado, Ana F. Vinha, Rafael Guedes

29

A ESTIMULAÇÃO DA LEITURA EM ALUNOS COM DIVERSIDADE FUNCIONAL NO CONTEXTO DA BIBLIOTECA ESCOLAR: UM ESTUDO DE CASO

The stimulation of reading in students with functional diversity in the context of a school library: a case study
La estimulación de la lectura en alumnos con diversidad funcional en el contexto de la biblioteca escolar: un estudio de caso
António Oliveira

45

DESENVOLVIMENTO DE UMA METODOLOGIA DE ANÁLISE ESPACIAL PARA DEFINIÇÃO DA ESTRUTURA ECOLÓGICA MUNICIPAL DE NISA

Development of a spatial analysis methodology to define the municipal ecological structure of nisa
Desarrollo de una metodología de análisis espacial para definición de la estructura ecológica municipal de nisa
Suzete Cabaceira, Paulo Fernandez, Luís Quinta-Nova

67

A SOBRECARGA DO CUIDADOR INFORMAL E O SEU ESTADO DE HUMOR

The overload on the informal caregiver and their state of mind
La sobrecarga del cuidador informal y su estado de humor
Hugo Caldeira, Ezquiel Carrondo, Manuel Paulino, Roberto Mendes

85

THE RELEVANCE OF CLINICAL PATHOLOGY LABORATORIES IN THE MANAGEMENT OF ACUTE MYOCARDIAL INFARCTION: A REVIEW

A importância do laboratório de patologia clínica na avaliação do enfarte agudo do miocárdio: uma revisão
La importancia del laboratorio en la evaluación del infarto agudo de miocardio: una revisión
Claudio Roque, Tania Lopo

103

TELEMONITORING OF PATIENTS WITH CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE IN PORTUGAL: A CASE STUDY

Telemonitorização de doentes com doença pulmonar obstrutiva crónica em Portugal: um caso de estudo para a telemonitorização de doentes crónicos em Portugal
Telemonitoreo de pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica en Portugal: un estudio de caso para el telemonitoreo de pacientes crónicos en Portugal
Rui Nêveda, João Silva, José Belo, Fátima Silva, Cátia Balinha

121

(IN)FORMAÇÃO SOBRE PICTOGRAMAS DE SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS: (RE)CONHECER IMPACTES NO AMBIENTE E NA SAÚDE

Information on hazardous substance pictograms: recognising impacts on the environment and on health
(in)formación sobre pictogramas de sustancias peligrosas: (re)conociendo impactos sobre el medio ambiente y la salud
Sílvia Monteiro, Lizete Heleno, Fernando Sebastião, Kirill Ispolnov, Olga Santos

Índice

- 145 EFEITO DA CAFÉINA NO DESEMPENHO FÍSICO DE ATLETAS DE DESPORTOS COLETIVOS:
REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA
Effect of caffeine on the physical performance of team sport athletes: a systematic literature
review
Efecto de la cafeína sobre el rendimiento físico de los deportistas de deportes de equipo:
revisión de la literatura sistemática
Ana Fernandes, Ana Pereira, António Fernandes, Valdemar Salsedas
- 167 UM OLHAR SOBRE A INVESTIGAÇÃO DO PSYCAP EM CONTEXTO ORGANIZACIONAL
A look at psycap research in an organizational context
Una mirada a la investigación de psycap en el contexto organizacional
Sandra Teixeira

LESÕES DO NERVO LINGUAL EM CIRURGIA ORAL

LINGUAL NERVE INJURIES IN ORAL SURGERY **EN**

—
LESIONES DEL NERVIO LINGUAL EN CIRUGIA ORAL **ES**

ABEL SALGADO

Professor Auxiliar da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade Fernando Pessoa, Porto Portugal /Médico Dentista/Investigador colaborador do FP-ENAS ((Unidade de Investigação UFP em Energia, Ambiente e Saúde), CEBIMED (Centro de Estudos em Biomedicina), Fundação Fernando Pessoa), Porto, Portugal.

✉ asalgado@ufp.edu.pt

ANA F. VINHA

Professora Auxiliar da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade Fernando Pessoa, Porto Portugal /Membro colaborador do REQUIMTE/LAQV, Departamento de Ciências Químicas, Faculdade de Farmácia, Universidade do Porto, Portugal; Investigador integrado do I3ID - FFP, Instituto de Investigação, Inovação e Desenvolvimento Fernando Pessoa, Porto, Portugal.

✉ acvinha@ufp.edu.pt

RAFAEL GUEDES

Mestre em Medicina Dentária, Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade Fernando Pessoa, Porto, Portugal.

✉ rafaguedes39@hotmail.com



Salgado, A., Vinha, A. & Guedes, R.(2022). Lesões do nervo lingual em cirurgia oral. *Egitania Scientia*, 30 (jan/jun), pp.9-28.

Submitted: 17th April 2021

Accepted: 18th January 2022

RESUMO

O nervo lingual é um dos nervos mais importantes na cavidade oral e com frequência é lesado durante alguns procedimentos de cirurgia oral. Devido à sua localização e possíveis variações anatômicas, alguns atos cirúrgicos que englobam a sua região podem tornar-se complexos e decorrer em complicações intra e pós-operatórias, nomeadamente lesões nervosas. Entre as diversas causas dessas lesões citam-se técnicas anestésicas incorretas, traumas de tecido duro e mole, sobretudo do retalho lingual, e reabilitações fixas implanto-suportadas. Este trabalho tem como principal objetivo ajudar os Médicos Dentistas no esclarecimento de como evitar e/ou resolver a maioria dessas complicações. A partir de uma pesquisa bibliográfica exaustiva, este trabalho foca aspetos como a frequência da ocorrência e grau de severidade das lesões do nervo lingual bem como formas mais comuns de as tratar. As modificações neurosensoriais consequentes de complicações relacionadas com tratamentos odontológicos são uma crescente preocupação dos Médicos Dentistas e, por isso, no presente trabalho serão focados alguns exemplos, nomeadamente a exodontia de terceiros molares, como um dos procedimentos mais frequentemente responsável pelo elevado número de lesões do nervo lingual. Face ao exposto, um bom planeamento pré-cirúrgico é fundamental, devendo o Médico Dentista recolher o máximo de informação possível, dadas as complicações inerentes inclusive no que respeita a modificações sensitivas na região orofacial que, em último caso, podem interferir de forma irreversível na fala, na mastigação e consequentemente nas interações sociais do paciente.

Palavras-chave: Lesão do nervo lingual, cirurgia oral, reparação do nervo lingual, reconstrução do nervo lingual.

ABSTRACT

The lingual nerve is one of the most important nerves in the oral cavity and is often injured during certain oral surgery procedures. Due to its location and possible anatomical variations, some surgical procedures that encompass this region can become complex and may result in intra- and post-operative complications, such as nerve damage. Among the various causes of these injuries are incorrect anaesthetic techniques, trauma to hard and soft tissue, especially of the lingual flap, and implant-supported fixed rehabilitations. The main objective of this study is to help dentists to clarify how to avoid and/or resolve most of these complications. Based on exhaustive bibliographical research, this work focuses on aspects such as the frequency of occurrence and degree of severity of lingual nerve injuries, as well as the most common ways to treat them. The sensorineural changes resulting from complications related to dental treatments are a growing concern of dentists and, therefore, in this study, some examples will be focussed on, namely the extraction of third molars, as one of the procedures most frequently responsible for the high number of lesions of the lingual nerve. Given the above, good pre-surgical planning is essential, and the dentist should collect as much information as possible, given the inherent complications, including sensory changes in the orofacial region, which, in the last case, can irreversibly interfere with speech, chewing and consequently in the patient's social interactions.

Keywords: Lingual nerve injury, oral surgery, lingual nerve repair, reconstruction of the lingual nerve.

RESUMEN

El nervio lingual es uno de los nervios más importantes de la cavidad bucal y, a menudo, se lesiona durante algunos procedimientos de cirugía bucal. Debido a su ubicación y posibles variaciones anatómicas, algunos procedimientos quirúrgicos que abarcan su región pueden volverse complejos y resultar en complicaciones intra y postoperatorias, a saber, daño a los nervios. Entre las diversas causas de estas lesiones, se encuentran las técnicas anestésicas incorrectas, los traumatismos de los tejidos duros y blandos, especialmente del colgajo lingual, y las rehabilitaciones fijas implantosoportadas. El principal objetivo de este trabajo es ayudar a los odontólogos a aclarar cómo evitar y / o resolver la mayoría de estas complicaciones. Basado en una exhaustiva investigación bibliográfica, este trabajo se centra en aspectos como la frecuencia de aparición y el grado de gravedad de las lesiones del nervio lingual, así como las formas más habituales de tratarlas. Los cambios neurosensoriales derivados de las complicaciones relacionadas con los tratamientos dentales son una preocupación creciente de los odontólogos y, por eso, en el presente trabajo se centrarán algunos ejemplos, a saber, la extracción de terceros molares, como uno de los procedimientos más frecuentemente responsables del elevado número de lesiones del nervio lingual. Teniendo en cuenta lo anterior, una buena planificación prequirúrgica es fundamental, y el odontólogo debe recopilar la mayor cantidad de información posible, dadas las complicaciones inherentes, incluso con respecto a los cambios sensoriales en la región orofacial que, en última instancia, pueden interferir de manera irreversible con el habla y con la masticación y consecuentemente en las interacciones sociales del paciente.

Palabras clave: nervios linguales, cirugía oral, reparación de los nervios linguales, reconstrucción de los nervios linguales.

INTRODUÇÃO

O conhecimento da anatomia topográfica do nervo lingual (NL) e da região retro molar é imprescindível para a eleição da técnica cirúrgica mais adequada e, consequentemente, a prevenção de traumas do NL e estruturas adjacentes. O NL desce medialmente ao músculo pterigoideu lateral e une-se ao nervo corda do tímpano, ramo do nervo facial, que contém fibras associadas a função gustativa (Benninger et al., 2013). O NL está localizado anteriormente ao nervo alveolar inferior (com o qual se pode comunicar algumas vezes) e passa entre o músculo pterigoídeo medial e o ramo da mandíbula. Depois de atravessar ao longo da tábua lingual do corpo da mandíbula, volta-se medialmente em direção à língua, geralmente ao nível das raízes do terceiro molar mandibular (Al-Amery et al., 2016). O NL tem fibras gustativas e sensitivas, cuja lesão pode causar impacto na fala, paladar, deglutição, competência alimentar, interação social e percepção da dor (Snyder e Bartoshuk, 2016).

Uma lesão do NL pode causar mordedura ou sensação de queimadura na língua, alteração no padrão do discurso e/ou alteração na percepção do sabor da comida e da bebida (Pichler e Beirne, 2001).

Renton et al. (2010) reportaram a dor crônica como um sintoma frequente após lesão nervosa induzida por anestesia local. A maioria das lesões do NL resultam em alterações sensitivas que são transitórias e recuperam espontaneamente com o tempo (Renton e Yilmaz, 2012; Bagheri et al., 2010).

O NL pode estar localizado acima do osso alveolar, na espessura dos tecidos gengivais (até 17,6% das vezes) ou pode estar em contacto com o a tábua lingual na região do terceiro molar (até 62% das vezes). A exodontia do terceiro molar inferior é o procedimento cirúrgico mais comum associado a lesões do NL (Boffano et al., 2013).

O NL, juntamente com o nervo alveolar inferior (NAI), são os dois nervos mais lesados durante procedimentos de cirurgia oral. Pensa-se que vários atos cirúrgicos causem lesões do NL, incluindo ressecção mandibular, exodontia de terceiros molares mandibulares, cirurgia de glândulas salivares, exérese de tumores e retração do retalho lingual. O aumento da colocação de implantes para substituição do segundo molar inferior também pode promover maior risco de lesão deste nervo. No entanto, o mesmo é muitas vezes lesado durante técnica anestésica para bloqueio do nervo lingual, bem como exodontia de terceiros molares. Os potenciais mecanismos para evitar trauma do NL durante este tipo de cirurgia incluem uma incisão localizada mais vestibularmente, o levantamento do retalho de forma atraumática, sem lacerações ou pressão exagerada, bem como odontosecção segura, sem tocar ou ultrapassar a tábua lingual. As lesões do NL são frequentemente temporárias, resultando em hiperestesia, hipostesia e/ou disestesia nos dois terços anteriores da língua. Segundo Fagen e Roy (2020), o nervo pode reparar-se até 6 meses.

1. METODOLOGIA

A investigação que suporta este trabalho fundamentou-se nas bases de dados PubMed®, PMC e B-on, entre 2000 e 2020, incluindo trabalhos com ensaios clínicos, relatos de casos e artigos de revisão nacionais e internacionais. Foram usadas como palavras-chave para a pesquisa: "Lesão nervo lingual"; "Cirurgia oral"; "Reparo do nervo lingual"; "Microcirurgia"; "Reconstrução do nervo lingual". A pesquisa bibliográfica foi realizada tendo em consideração artigos relevantes para o tema de estudo, tais como: "Reviews", "Randomized Controlled Trial", "Comparative Study", "Systematic Review", "Meta-Analysis" e apenas foram incluídos relatos de estudos efetuados em seres humanos. Deste modo obtiveram-se 109 artigos com interesse para a pesquisa. De seguida, após primeira análise dos "abstracts" foram seleccionados, para leitura integral, 66 artigos científicos.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1. LESÕES DO NERVO LINGUAL

Os NAI e NL são fundamentais em Medicina Dentária por serem alvos constantes das anestésias locais mais utilizadas em tratamentos que envolvam dentes inferiores, bem como pela proximidade do seu trajeto à região cirúrgica de exodontia de terceiros molares mandibulares. Céspedes-Sanchez et al. (2014) relataram uma relação direta entre a posição do dente extraído e a incidência de lesões dos nervos alveolar inferior e lingual, bem como a idade do paciente, a exposição intra-operatória do nervo, a técnica de acesso e, por vezes, a in experiência do cirurgião. O exame radiológico (ortopantomografia) torna-se útil para avaliar a proximidade do nervo de forma a decidir sobre a técnica cirúrgica mais adequada. Face ao exposto, Olsen et al. (2007) indicaram que a ultrassonografia pode ser usada para visualizar o NL, uma vez que algumas consequências inerentes à lesão deste nervo incluem a sensação de queimadura aquando do momento da anestesia (~40% dos pacientes) e dor contínua (8-15% dos doentes) (Biglioli et al., 2015).

Num estudo realizado em trinta e cinco pacientes que apresentaram lesão, parcial ou completa do NL e submetidos a cirurgia exploratória e neurografia direta, todos os pacientes apresentaram boa recuperação no que toca à sensação na língua. Neste estudo, os doentes com dor pré-operatória, sentiram um alívio completo dos sintomas álgicos. Estes resultados permitiram concluir que uma abordagem micro-cirúrgica precoce é a escolha mais adequada para o tratamento de lesões do NL (Biglioli et al., 2018). Peder sen et al. (2018) realizaram um trabalho sobre a prevalência de lesão nos nervos alveolar inferior (NAI) e lingual (NL) durante a exodontia de terceiros molares, comprovando que as lesões do NAI correspondem a 39%, as lesões do NL a 30% e as lesões do nervo bucal a 9% das causas de lesão devidas à remoção destes dentes. Hartman et al. (2017) analisaram alterações neurofisiológicas intraorais em pacientes com lesões linguais unilaterais. Os resultados obtidos comprovaram lesão do NL em pacientes com disfunção periférica. O perfil mostrou uma perda de função sensorial para estímulos mediados por fibras pequenas ou grandes.

Num estudo elaborado por Pogrel e Le (2006) foram descritas possíveis causas da lesão do NL, incluindo-se injeção anestésica local, uso de bisturi para a incisão inicial, uso da broca durante a remoção de osso ou dente, esmagamento accidental do nervo ou excesso de tensão na retração, estiramento inadvertido do nervo, fratura de um fragmentos de osso da tábua lingual, instrumentação dentária, sutura da ferida (quer por trauma direto da agulha, quer por compressão pela sutura), fármacos em contacto direto com o nervo, quer durante a cirurgia primária quer no tratamento de alveolite ou outra situação subsequente. Mais estudos sobre as lesões do NL são sugeridos, uma vez que o NL apresenta uma distância de ~21 mm do rebordo alveolar na região dos terceiros molares inferiores e encontra-se próximo da tábua óssea lingual. Assim, os procedimentos cirúrgicos de exodontia de terceiros molares inferiores devem ser cuidadosos e bem planeados de forma a serem evitadas lesões.

2.2. NERVO LINGUAL E ANESTESIA REGIONAL

Até recentemente, as informações precisas sobre a lesão do NL no decurso da anestesia local eram escassas. Sambrook e Gross (2011) calcularam um risco de 1/27415 de lesão do NL por bloqueio regional devido à anestesia. Anteriormente, em 2000, Pogrel et al. reportaram uma incidência de lesão de 1/160571 a 1/26272 (uma probabilidade de, durante o trabalho de uma vida, pelo menos um paciente aparecer com um trauma nervoso devido a anestesia local). Harn e Durham (1990) (citados por Pogrel et al., 2000) referiram uma hipótese aproximada de 3,62% de trauma do NL após anestesia de bloqueio do nervo alveolar inferior. Na maioria dos casos a lesão ocorria em cerca de 2/3 dos pacientes. Ainda segundo os mesmos autores, a disestesia, que por si só constitui uma alteração sensitiva bastante incapacitante, ocorria mais frequentemente após lesão devido a anestesia local (34%) e não após procedimentos cirúrgicos (Pogrel et al., 2000).

De forma a minimizar a lesão do NL torna-se preferível recorrer ao uso de agulhas de menor diâmetro, baixas concentrações de anestésicos locais, bem como evitar injeções múltiplas (Garisto et al., 2010; Moore e Haas, 2010; Gaffen e Haas, 2009). Alguns anestésicos locais, tais como a prilocaína (4%) e a articaína (4%) parecem estar associadas ao aumento de risco da parestesia por bloqueio do NL (7,3% e 3,6% mais elevado, respetivamente) (Gaffen e Haas, 2009; Olsen et al., 2007). Garisto et al. (2010) sugeriram que a parestesia ocorre mais comumente após o uso de formulações anestésicas locais ($\geq 4\%$). Mais recentemente, Sambrook e Goss (2011) declararam que a lesão direta com agulha é improvável, considerando que a probabilidade de ocorrência do dano seja por neurotoxicidade e/ou interferência com a vascularização do nervo.

Constantinides et al. (2016), num estudo observacional, multicêntrico em 534 doentes submetidos a cirurgia dos terceiros molares, concluíram que a anestesia geral é uma variável pós-operatória associada a um risco aumentado para desenvolver lesões, tanto do nervo alveolar inferior (NAI), como no NL. Assim, e face ao exposto, recomenda-se aos médicos dentistas que advirtam os seus pacientes que, quando submetidos a uma anestesia geral, possam surgir com maior incidência algumas perturbações sensitivas pós-cirurgia. Hillerup e Jensen (2006) estudaram 54 lesões por injeção e concluíram que a anestesia por bloqueio causa, mais frequentemente, lesão do NL do que no NAI. Ao contrário da maioria das lesões mecânicas pós-cirúrgicas, as lesões por injeção não foram seguidas por um curso de melhoria espontânea da função neurossensorial e/ou gustativa. Isto pode indicar que a neurotoxicidade tem um fator etiológico central.

2.3. NERVO LINGUAL E SUTURA

Uma sutura é um tipo de ligação usada por profissionais de saúde, incluindo-se médicos, enfermeiros, cirurgiões e Médicos Dentistas, para manter unidos a pele, músculos, vasos sanguíneos e outros tecidos do corpo humano, após terem sido seccionados por um ferimento ou após uma cirurgia. Pogrel e Le (2006) verificaram a possibilidade de lesão a partir de sutura da ferida, quer por trauma direto da agulha quer por compressão do fio de sutura. Porém, não existem dados sobre a incidência da lesão do NL causada por uma sutura na região do trajeto deste nervo como possível fator de risco de lesão do NL, quer por um trauma direto da agulha quer por “estrangulamento” durante o fecho do nó. Chossegros et al. (2002), num estudo realizado em 300 pacientes submetidos à gectomia do terceiro molar, consideraram que a inserção da agulha até 3 mm, desde a margem gengival do retólho lingual garantia segurança ao NL.

2.4. NERVO LINGUAL E TERCEIROS MOLARES MANDIBULARES

A exodontia de terceiros molares mandibulares é, provavelmente, o procedimento mais realizado em cirurgia oral e maxilofacial, sendo o procedimento cirúrgico mais associado a lesões do NL. Ao contrário do NAI, a posição do NL não pode ser determinada com recurso a radiografia panorâmica, o que aumenta a tendência para a ocorrência de lesões (Pippi et al., 2017). Foram propostos diferentes métodos para avaliar o percurso do NL, como a ressonância magnética, ultrassons ou a imagiologia radiográfica com meios de contraste radiopacos, colocados dentro ou ao longo do nervo lingual.

Aproximadamente 75% das lesões do NL ocorrem devido à exodontia de terceiros molares inferiores, e este procedimento apresenta uma prevalência entre 0,6% e 0,2% das lesões (Biglioli et al., 2018) sendo a técnica mais utilizada na osteotomia por vestibular (chamada Abordagem Vestibular) usando um instrumento rotativo de corte (broca) e a “Técnica Lingual Split-bone” em que são utilizados um osteótomo e um martelo cirúrgico dentário.

Devido ao risco de lesão durante a cirurgia dos terceiros molares inferiores, várias técnicas foram estudadas, de forma a tentar minimizar a probabilidade de lesão nervosa, dado que o efeito de alguns procedimentos cirúrgicos ainda não é claro, uma vez que o uso de dispositivos cirúrgicos para proteger o NL durante a exodontia destes dentes é ainda debatido (Iwanaga e Tubbs, 2020; Céspedes-Sánchez et al., 2014).

Queral-Godoy et al. (2006), num estudo retrospectivo de 24 exodontias de terceiros molares inferiores, encontraram lesão do NL (0,5%). Valmaseda-Castellón et al. (2000) estudaram 946 pacientes submetidos a exodontia de 1117 molares inferiores e concluíram que fatores anatómicos, como a angulação lingual, manobras cirúrgicas, retração de um retalho lingual ou a seção vertical do dente e a pouca experiência do Médico Dentista, aumentam o risco de lesão do NL, embora as lesões permanentes pareçam ser muito raras. Mais recentemente, Ge e colaboradores (2016) num estudo com 110 terceiros molares inferiores em situação de inclusão profunda, removidos a 91 pacientes, relataram que a partir dos resultados do seu estudo se conclui que no caso de terceiros molares mandibulares em inclusão profunda e/ou completa, os que estão em posição lingual são a maioria, seguidos pelos que estão em posição central e por último os que estão em posição vestibular representam o menor número. Os cursos vestibular e inferior do canal da alveolar inferior são os tipos mais comuns nos terceiros molares posicionados lingualmente. O terceiro molar mandibular vestibularmente posicionado é a indicação absoluta de abordagem bucal. Quanto aos terceiros molares posicionados centralmente, a abordagem cirúrgica é flexível, dependendo da variação individual.

A lesão aos ramos periféricos do nervo trigémio, nomeadamente os ramos linguais e alveolar inferior, é uma complicação conhecida da cirurgia de terceiros molares. Os cirurgiões devem informar pré-operatoriamente os pacientes do risco, como parte do consentimento informado e vigiar de perto pos-operatoriamente quaisquer doentes que apresentem hipoestesia ou disestesia. É indispensável que os cirurgiões documentem a extensão da lesão e façam alguns testes básicos da função neurossensorial no período pos-operatório. Qualquer paciente cuja lesão não resolva espontaneamente deve ser referido para um cirurgião experiente em microcirurgia do nervo trigémio para reavaliação e possível tratamento alternativo. Foi demonstrado que a microcirurgia do nervo trigémio melhora a função sensitiva nestes pacientes (Ziccardi e Zuniga, 2007).

3. PROCEDIMENTOS CIRÚRGICOS

A exploração e reparação do NL só pode ser obtida através de uma abordagem intraoral. A ampliação visual não é necessária para a disseção romba, mas a disseção microcirúrgica e a anastomose nervosa requerem o uso de lupas de aumento ou de um microscópico operatório com luz por fibra óptica. A qualidade da melhoria sensitiva está relacionada com a idade do doente, a altura da cirurgia, a extensão da lesão nervosa e a qualidade da reparação.

Após lesão do NL, se os testes sensitivos demonstrarem ausência de recuperação nervosa em 3-4 meses, está indicada a reparação microcirúrgica do nervo lesado. No local usual da lesão (adjacente ao terceiro molar inferior) o nervo está coberto somente por uma fina camada de tecido mole e mucosa, em vez de estar num canal ósseo. Há elevada tendência na frequência reportada de lesões do NL durante a remoção de terceiros molares, com 0,2-2,2% dos pacientes a referirem perturbações sensitivas no início dos períodos pos-operatórios e 0-2% perturbação permanente (Robinson et al., 2000). A taxa de recuperação da sensibilidade é maior nos primeiros 3 meses e depois vai diminuindo gradualmente. A lesão do NL está geralmente associada a ostectomia e seção de dentes (Queral-Godoy et al., 2006). Um estudo prospetivo, levado a cabo por Renton et al. (2005), relata fatores como a pericia cirúrgica (nomeadamente perfuração da tábua óssea lingual) e a dificuldade da exodontia como fortes preditores da lesão do NL, seja temporária ou permanente. A cirurgia deve, por isso, ser proporcionada a todos os doentes com LNL que apresentem poucos sinais de recuperação espontânea.

3.1. RETALHO LINGUAL

Num estudo realizado por McGurk e Haskwell (1993), o qual foi citado por Bataineh e Batarseh (2017) foi estudada a incidência de LNL, comparando três técnicas de abordagem diferentes. Este estudo concluiu que a técnica que apresentava maior incidência de lesão era a “Lingual Split Technique”, com aproximadamente 15% de probabilidade (Bataineh e Batarseh, 2017). O uso de broca e o afastamento de um retalho lingual, resultaram numa incidência de lesão de cerca de 11%. Em contraste, a incidência de LNL foi drasticamente reduzida para menos de 1% quando não era aberto retalho. Estes autores indicaram que a causa de LNL era o descolamento e afastamento do retalho lingual. Para tal conclusão, executaram 1117 exodontias de terceiros molares mandibulares e verificaram que a lesão do NL envolvia manipulação do retalho lingual. Quando um destes retalhos era descolado e tracionado, verificaram uma incidência de LNL de aproximadamente 18%, comparado com um valor de cerca de 4,2% quando o retalho lingual não era descolado ou sujeito a tração.

A técnica mais usada para a exodontia de terceiros molares é o “Retalho Tipo Envelope” com uma incisão de descarga em distal do segundo molar inferior do mesmo lado. Este retalho foi descrito pela primeira vez por Szymd, em 1971, e foi a técnica mais usada em centros de cirurgia oral (Bataineh e Batarseh, 2017). Entretanto, outros desenhos de retalho foram propostos e discutidos na literatura. Jakse et al. (2002) compararam dois desenhos diferentes de retalho para remover 60 terceiros molares mandibulares inclusos. Realizaram 30 cirurgias usando um retalho do tipo envelope e outras trinta com retalho de três lados modificado, em que foi feita uma incisão perpendicular ao ângulo distovestibular do 2º molar, obliquamente ao vestíbulo da mandíbula. Os autores concluíram que o retalho triangular modificado apresentava uma menor ferida operatória comparativamente ao retalho em envelope; este estudo confirmou a evidência de que o desenho do retalho na cirurgia de terceiros molares inferiores influencia primariamente a cicatrização da ferida. O retalho triangular modificado dava origem a significativamente menos casos de deiscência da ferida. Nageshwar (2002) propôs uma incisão não convencional, com a forma de uma vírgula, que foi baseada num retalho vestibular invertido, cuja base estava posicionada distolingualmente em relação ao terceiro molar impactado. Dos 50 doentes que foram operados usando este tipo de retalho, o autor afirmou que nenhuma parestesia do nervo lingual ou qualquer outra morbidade ocorreram, sugerindo assim que o novo desenho de incisão era preferível, embora possa requerer, inicialmente, alguma prática. Suarez-Cunqueiro et al. (2003) levaram a cabo um estudo clínico prospectivo para comparar dois desenhos de retalho — marginal e paramarginal — usados durante a cirurgia de terceiros molares inclusos ou impactados. Os autores não encontraram vantagens no uso do retalho paramarginal em vez de um retalho marginal tradicional. Num estudo desenvolvido por Pogrel e Goldman (2004), foi usada uma técnica que rebate um retalho lingual além de um retalho vestibular e coloca um retrator lingual, especialmente desenhado para assegurar que o nervo lingual é mantido fora do campo cirúrgico. 250 pacientes foram tratados com este método e somente 4 casos apresentaram parestesia lingual transitória, pelo que foi concluído que o descolamento e devido afastamento do retalho lingual para a exodontia de terceiros molares melhora o acesso ao campo cirúrgico e pode simplificar o procedimento cirúrgico. Num estudo randomizado, Gargallo-Albiol e colaboradores (2000) compararam a incidência de LNL, em dois grupos de pacientes: um com retração e proteção do retalho lingual e outro sem retração do retalho lingual. Para este estudo foram extraídos 300 molares, dos quais 2,11% apresentaram perturbações sensitivas do NL no primeiro grupo e 0,63% no segundo, permitindo-lhes concluir que a proteção do retalho lingual não era assim tão necessária. Pichler e Beirne (2001) compararam os resultados de cirurgias de exodontia de molares inferiores com 3 técnicas cirúrgicas: a abordagem vestibular com retração de retalho lingual, a abordagem bucal sem retração do retalho lingual e a “técnica lingual split-bone” com retração do retalho lingual. A “técnica lingual split-bone” apresentou uma incidência de lesão do NL de 9,6%. No entanto, a incidência diminuía para 0,6% quando não se efetuava a retração do retalho lingual. Estes autores concluíram que o uso de um afastador de retalho lingual durante a cirurgia de terceiro molares está associada a uma incidência aumentada de lesão nervosa temporária.

Moor e Haas (2010) referiram que as parestesias persistentes, após tratamento dentário (remoção do terceiro molar impactado), são raramente reportadas e são mais frequentes devido a trauma cirúrgico, sendo o NL o nervo mais afetado. A grande maioria destas complicações são transitórias e resultam numa completa recuperação (até aproximadamente 1 ano). No entanto, é geralmente aceite que a parestesia que dura mais de 6 a 9 meses é improvável que recupere na totalidade. Mavrodi et al. (2015), concluíram que a aplicação de elevadores na superfície vestibular do dente impactado, a elevação lingual do dente e a sua extração com uma inclinação lingual são técnicas seguras. A aplicação adequada de elevadores na superfície vestibular do dente pode reduzir substancialmente a duração do procedimento, a necessidade de remoção excessiva de osso e a necessidade de fragmentação do dente.

3.2. PIEZOCIRURGIA

Recentemente, uma nova abordagem cirúrgica utilizando um dispositivo piezoelétrico foi introduzido em implantodontia oral. A piezocirurgia possui características terapêuticas nas osteotomias, como cortes extremamente precisos, seletivos e milimétricos, campo cirúrgico claro e nos últimos anos tem sido considerada uma cirurgia minimamente invasiva. O bisturi ultrassónico é um dispositivo cirúrgico capaz de cortar tecidos duros com precisão e facilitar a clivagem de interfaces sólidas. Usa microvibrações de frequência intermédia geradas por um transdutor e são aplicadas pontas endurecidas com nitrato de titânio ou revestidas por diamante. Existe uma vasta gama de pontas com diferente aplicação na cirurgia oral e maxilofacial, tais como avulsões dentárias não traumáticas, alisamento radicular e desbridamento de defeitos ósseos ou remoção de cistos. Existe também um protocolo simplificado para a cirurgia de levantamento do seio maxilar. O uso deste bisturi ultrassónico proporcionou uma verdadeira revolução na cirurgia oral, inclusive na que engloba enxerto ósseo, permitindo uma colheita de enxerto bastante precisa e atraumática. Embora a sua eficiência possa ser menor que a dos sistemas rotativos, mantém-se perfeitamente adaptada ao cumprimento da maioria das cirurgias orais, no entanto, para um profissional experiente pode retardar a cirurgia, porque implica mais tempo cirúrgico devido à própria técnica (Ge et al., 2016).

A “técnica lingual split-bone” para a remoção de terceiros molares inferiores, foi primeiro proposta por Kelsey, em 1933. Esta técnica, de acordo com os seus opositores apresenta uma potencial lesão do NL, pode produzir hemorragia excessiva do tecido mole lingual, possibilita infeções dos espaços sublingual e parafaríngeo e edema na proximidade das vias aéreas. Assim, Yeah (1995) propôs uma técnica alternativa “Split-bone simplificada”, ou seja tocar com o cinzel no espaço periodontal lingual do dente e continuar, lingual e distalmente, para separar a tábua lingual do dente. Contudo, este procedimento pode aumentar para 2 a 3 vezes mais o tempo operatório necessário para a abertura vestibular. Este autor concluiu que a técnica “Split-bone” usando piezocirurgia pode ser uma abordagem eficaz e minimamente invasiva para a exodontia de terceiros molares impactados em osso e posicionados lingualmente. Dado que a posição tipo lingual (inclinado para o lado lingual independentemente de haver ou não rotação do eixo) ocupa a maior porção dos terceiros molares, profunda ou completamente inclusos, esta técnica pode ser largamente aplicada e, apesar de permitir uma redução no tempo operatório e na incidência de morbilidade, requer um sentido tátil muito apurado e grande experiência do operador. Num estudo reportado por Ge et al. (2016) usando um aparelho de piezocirurgia para executar a técnica de expansão lingual participaram 89 pacientes e foram executadas 110 cirurgias. Foi obtido um sucesso de 100% na remoção de terceiros molares. O tempo médio cirúrgico foi de 14,6 minutos. Não foram referidas quaisquer complicações intra-operatórias. Em contraste, houve 6 casos (5,5%) com perturbações do NL e 3 casos (2,7%) apresentaram um comprometimento do NAI. No entanto, uma reavaliação mostrou que todos os casos estavam completamente recuperados nos primeiros meses do pós-operatório.

A piezocirurgia tem grandes vantagens sobre os instrumentos de osteotomia convencionais, nomeadamente proporcionar um corte limpo e preciso além da proteção dos tecidos moles em áreas anatomicamente complexas. No estudo de Ge et al. (2016), um dos pontos verificados foi que a recuperação do osso era mais rápida quando se utilizava um dispositivo piezocirúrgico, comparativamente ao uso de aparelhos rotativos de corte. De facto, face ao exposto, poder-se-á dizer que a técnica de expansão piezoelétrica permite obter a expansão de cristas ósseas muito mineralizadas sem traumas excessivos ou riscos de fraturas da crista.

3.3. CORONECTOMIA DO TERCEIRO MOLAR

A coronectomia é um procedimento em que a coroa do dente é removida, mas não o complexo radicular. O estudo realizado por Pedersen et al. (2018) indicou que este método é superior à remoção completa, no que respeita à incidência de lesões nervosas. As complicações mais frequentes são a infeção (2,8%-17,3%) e a necessidade de remoção da raiz (0-6%).

A coronectomia é um tratamento amplamente aceite para terceiros molares mandibulares que estejam em íntima relação ao NAI. Foram realizadas 231 coronectomias de terceiros molares mandibulares em 191 doentes e de uma maneira global, foram observadas infeções em 11,7% dos casos, posteriormente tratadas com antibióticos. Dos casos observados, 97% das raízes retidas apresentaram sinais de migração e 65% mostraram sinais de rotação. Assim, segundo a opinião de Pedersen et al. (2018), a coronectomia dos terceiros molares mandibulares, com uma relação íntima com o canal mandibular, parece ser uma modalidade segura de tratamento com um bom prognóstico a longo prazo.

O procedimento em questão consiste na aplicação de anestesia local, incisão, abertura e descolamento de retalho e osteotomia, obtendo-se acesso ao campo cirúrgico. A coroa é, posteriormente, dividida ao longo da junção amelo-cementária, através de instrumentos rotativos. Se necessário, pode ser efetuado um corte adicional no sentido vestibulo-lingual, para a possível remoção fragmentada da coroa, sobretudo nos casos onde o espaço é limitado. De modo a reduzir a tensão aplicada ao complexo radicular, após a remoção da coroa, a superfície radicular é suavemente rebaixada 2 a 4 mm abaixo das margens ósseas, usando uma broca redonda e removendo todas as pontas agudas de esmalte e dentina (Pedersen et al., 2018). Os mesmos autores avaliaram 231 coronectomias de terceiros molares mandibulares, localizadas próximo do canal mandibular, após um período de follow-up de 5,7 anos. Durante esse período, só três dos casos resultaram em lesão do NAI (Pedersen et al., 2018).

Monaco et al. (2019), em 116 coronectomias, com controlos pós-operatórios até 5 anos, mostraram que, após o terceiro ano, não foram registadas quaisquer complicações. Nenhum caso de lesões neurológicas ou de infeção tardia das raízes mantidas foi encontrado aos cinco anos, havendo uma taxa reduzida de complicações pós-operatórias imediatas. Estes estudos supracitados indicaram que a coronectomia do terceiro molar pode reduzir o risco de lesão nervosa, comparada com a remoção completa da peça dentária. Por outro lado, este procedimento levanta questões e possíveis problemas, como a incidência de migração tardia do complexo radicular, o desenvolvimento de necrose pulpar tardia, o aumento de utilização de fármacos, nomeadamente antimicrobianos, e o risco de infeções mais complicadas como a osteomielite (Renton et al., 2005).

Também Monaco e colaboradores (2015) investigaram coronectomias de terceiros molares impactados quanto a complicações pós-operatórias imediatas (até um mês) e tardias (entre o 2º e o 36º meses), tendo verificado que a coronectomia de terceiros molares mandibulares não resultou em nenhuma lesão, temporária ou permanente, do NAI ou do NL.

Leung e Cheung (2015), fizeram um estudo retrospectivo sobre morbilidades a longo prazo após coronectomia de terceiros molares inferiores. Das 612 coronectomias realizadas a 458 doentes, concluíram que a coronectomia destes dentes mostrou-se segura a longo prazo.

Renton et al. (2005), estudaram 128 pacientes que necessitavam de intervenções cirúrgicas em molares mandibulares. O follow-up durou 2 anos, o que para avaliação da erupção atrasada dos fragmentos radiculares é insuficiente, já que este processo pode continuar por mais 10 anos. Face aos resultados e observações registadas, os autores referiram que a coronectomia reduz a incidência de lesão ao NAI sem aumentar o risco de alveolite ou infeção.

4. RECUPERAÇÃO DO NERVO LINGUAL

4.1. TIMMING DA REPARAÇÃO

O momento certo para reparação após a ocorrência de lesão do NL é um tema controverso e os resultados são diferentes (Kushnerev e Yates, 2015). Num estudo realizado a 33 pacientes, tratados cirurgicamente, foram reportadas melhorias significativas na função mecano-sensorial. Foram verificados melhores resultados para a cirurgia do NL, duas ou três semanas após a ocorrência da lesão. Em contraste, também foram capazes de regredir os sintomas 2 anos após a ocorrência da lesão. Em contra-partida, Renton e Yilmaz (2012) afirmaram que o tempo recomendado para a cirurgia exploratória rondava os três a seis meses após a primeira ocorrência da lesão. Bagheri et al. (2009) observaram que quanto mais rápida a reparação nervosa, melhores os resultados, e que uma lesão com 9 ou mais meses de permanência apresentava um risco aumentado de se tornar permanente e irreversível.

De um modo geral, observou-se uma diminuição de 5,8% nas hipóteses de melhoria por cada mês que a reparação era adiada. Outro estudo efetuado a 64 pacientes com lesão do NL mostrou que nos doentes submetidos a cirurgia para regeneração nervosa, num período de até 90 dias, tiveram uma taxa de sucesso de 93% no que respeita a função e a componente sensitiva, enquanto somente 68,9% de sucesso foi obtido quando a lesão estava presente por um período superior a 90 dias. Segundo os autores, a reparação precoce estava estatisticamente associada a uma recuperação funcional e sensitiva, com uma taxa de risco de 2-3, $P=0,02$ (Susarla et al., 2007). Tay et al. (2008), concluíram que a reparação imediata do nervo pode ser uma opção viável, mas requer a disponibilidade de um especialista em microcirurgia, disponibilidade de instrumental adequado e tempo de bloco operatório. Mais recentemente, Erakat et al. (2013), demonstraram que o intervalo entre a cirurgia e a lesão é o fator de prognóstico mais significativo na reparação de lesões do NL. O uso da membrana de colagénio apresentou um nível superior de RSF comparados com doentes tratados sem o uso de membrana. De acordo com Biglioli et al. (2015), a cirurgia para reparar o NL deve ser executada em não mais de 12 meses após a lesão nervosa iatrogénica. O tempo ideal é durante as primeiras semanas após o início dos sintomas.

O fator tempo é, sem dúvida, importante na prática clínica. Hillerup e Stolze (2007) estudaram 46 doentes com NL danificados, que foram monitorizados em diferentes intervalos temporais, após a cirurgia. A maioria das lesões do NL apresentavam um significativo potencial para recuperação, mas poucos pacientes atingiram uma recuperação total com ausência de sintomas neurológicos, tendo sido observada uma taxa de recuperação mais elevada no decurso dos primeiros 6 meses. A regeneração nervosa não foi influenciada pelo género, e apenas ligeiramente pela idade. Assim, os doentes devem ser monitorizados periodicamente, pelo menos durante 3 meses, apenas serem intervencionados cirurgicamente se a função neurosensorial deixar de melhorar, e sempre que a vantagem para o utente seja superior com recurso à reparação microcirúrgica. Outros autores reportam ideias idênticas. Rutner et al. (2005) efetuaram um estudo retrospectivo para investigar os resultados clínicos da reparação microcirúrgica de lesão do NL e concluíram que este tipo de reparação proporciona melhorias moderadas a significativas na função sensitiva clínica, sendo uma opção útil no tratamento de indivíduos afetados, especialmente se implementada pouco tempo após a cirurgia. Já Ziccardi (2011) referiu que as reparações precoces, definidas como aquelas completadas antes de 10 semanas após lesão, apresentam melhores resultados que as tardias.

4.2. MÉTODOS RECONSTRUTIVOS

Existem várias técnicas para reparação de lesões nervosas. A cirurgia exploratória é fundamental para diagnosticar corretamente este tipo de lesões e auxilia ainda o operador na escolha do tratamento mais adequado a executar.

Ducid e Yoon (2019) sugeriram que a reparação primária, isenta de tensão, deve ser executada, sempre que possível, nas reconstruções dos nervos alveolar inferior e lingual. Se houver a opção de utilizar um material que funcione como uma “ponte”, então os aloenxertos de nervo processados e o autoenxertos são, ambos, melhores que as membranas. Além disso, os aloenxertos não acarretam as complicações relacionadas com a colheita do autoenxerto, tais como uma permanente morbidade no local dador.

Tojyo et al. (2019) procuraram, através da análise de dados clínicos, investigar a etiologia e determinar o risco iatrogênico severo de lesão do NL na exodontia de terceiros molares mandibulares. Após este estudo, os autores concluíram que a impactação distoangular de terceiros molares mandibulares em pacientes do gênero feminino, nas décadas de 30, 40 e 50 pode ser um fator de risco aumentado de lesão nervosa na exodontia destes dentes.

4.2.1. SUTURA DIRETA/NEURORRAFIA

Bagheri et al. (2009) concluíram que a reparação microcirúrgica dos ramos periféricos do nervo trigêmio, lesado por trauma em cirurgia maxilofacial, produziu melhoria significativa ou recuperação completa em 36 de 42 doentes (86%). Comparativamente estes resultados são favoráveis no que respeita a reparação microcirúrgica de lesões periféricas do nervo trigêmio resultantes de outras causas.

Bagheri et al. (2010), numa revisão retrospectiva de revisão microcirúrgica de 222 lesões do nervo lingual concluíram que a reparação cirúrgica de uma LNL tem melhor hipótese de restauração de uma função neurosensorial aceitável se feita nos primeiros 9 meses a partir do momento da lesão. A probabilidade de recuperação e reparação nervosa diminuem progressivamente quando a reparação ocorria mais de 9 meses após a lesão e em paciente com idade aumentada. Posteriormente, Bagheri et al. (2012) fizeram um estudo retrospectivo que avaliaram pacientes desde março de 1986 até dezembro de 2005 (167 pessoas) e concluíram que a reparação microcirúrgica de uma lesão nervosa resultava na restauração com sucesso de um nível aceitável de função neurosensorial (RSF) na maioria dos doentes desse estudo. A probabilidade de voltar a adquirir uma RSF era inversamente proporcional quer ao tempo entre a lesão e a reparação quer ao aumento da idade do doente, com um limiar significativo de queda aos 12 meses após a lesão e aos 51 anos de idade, respetivamente.

Robinson e colaboradores (2000) utilizaram, exclusivamente, a excisão do neuroma, mobilização dos cotos e reposição directa com suturas epineurais. Embora nenhum dos doentes recuperasse por completo a sensibilidade e não ter havido redução no número de parestesias ou dor espontânea, os dados demonstram que a reparação do nervo lingual é eficaz na maioria dos pacientes, pelo que os autores sugerem que este tratamento deva ser oferecido a todos aqueles que apresentem poucos sinais de recuperação espontânea após a lesão.

Em contraste, Susarla et al. (2007) recomendam reparação precoce das lesões nervosas (< 90 dias) sempre que possível. Os utentes submetidos a reparação tardia, no entanto, devem ser informados que os resultados são variáveis (62% de pacientes com reparação tardia atingem RSF em 1 ano, 78% globalmente) mas podem ser piores se a formação de neuroma for evidente.

Pogrel (2002) concluiu que, em casos seleccionados de um estudo relativamente pequeno, a microcirurgia pode proporcionar um resultado razoável melhorando a sensação nos nervos alveolar inferior e lingual. Mais de 50% dos pacientes experimentaram algumas melhorias na sensibilidade. A disestesia não se desenvolveu após a cirurgia em qualquer paciente que dela já não sofresse. Os pacientes com disestesia têm resultados menos favoráveis compara-

dos com pacientes com anestesia. Pacientes com neuropatias traumáticas dolorosas que sejam crônicas (>1 ano) não é provável que beneficiem de tratamento cirúrgico.

Biglioli et al. (2015) concluíram no seu estudo que a cirurgia de uma lesão nervosa não deve ser executada mais tarde que 12 meses após lesão nervosa iatrogénica. A altura ideal é durante as primeiras semanas após o início dos sintomas. Posteriormente, Biglioli et al. (2018) afirmaram ser necessário auxílio farmacológico nos pacientes com dor há mais de 1 ano ou quando esta ocorra após uma intervenção microcirúrgica sem sucesso. Fármacos antiepiléticos são os mais eficazes, embora estejam potencialmente associados a efeitos colaterais mal tolerados. O uso de fármacos e a sua combinação deve ser feito por neurologistas experientes de modo a maximizar o efeito terapêutico e diminuindo potenciais efeitos secundários.

Hillerup e Stoltze (2007) estudaram 449 lesões dos ramos orais do nervo trigémio e concluíram que os pacientes com LNL severas, que não recuperaram durante as primeiras semanas, devem ser referidos para um centro especializado, capaz de executar um diagnóstico adequado, monitorização e tomada de decisão consciente e atual sobre se e quando intervir cirurgicamente.

4.2.2. RECONSTRUÇÃO COM EXERTOS AUTÓGENOS

Em geral, o enxerto não é necessário para a reparação do NL se o trajecto do nervo for suficientemente sinuoso para ser mobilizado sem tensão. No entanto, é ocasionalmente usado (Bagheri et al., 2011).

Pogrel e Maghen (2001) usaram um enxerto autógeno de veia safena para tratar lesões do NL em 15 doentes. A reparação do nervo lingual em 3 casos, onde o intervalo entre as extremidades nervosas era de 5 mm ou menos, resultou em alguma recuperação da sensibilidade, contudo, em 7 casos em que o intervalo variava entre 5 e 14 mm, não houve qualquer tipo de recuperação. De acordo com estes autores parece que um enxerto de veia pode formar um canal fisiológico para regeneração do nervo. Os resultados apresentaram maior sucesso com intervalos mais curtos, o que indica que em alguns aspetos a veia atua como uma membrana barreira. A falta de sucesso associada a um longo intervalo entre a reparação do nervo lingual e o momento da lesão pode dever-se ao facto da veia estar colapsada ou ser torcida por movimentos da língua. Dos 3 pacientes com um intervalo inferior a 5 milímetros, um teve uma boa recuperação e os outros dois obtiveram uma recuperação ligeira. Não foi conseguida qualquer recuperação nos 7 pacientes com um intervalo superior a 7 milímetros. Desta forma, os enxertos de veia não devem ser usados para defeitos de continuidade longos do nervo lingual.

Miloro et al. (2015) estudaram a questão de enxertar ou não o NL e concluíram que uma reparação do mesmo proporciona bons resultados a longo prazo (> 2 anos) comparados com a reparação direta. Isto pode dever-se à falta de tensão no local a reparar, maior liberdade na preparação do coto nervoso e à adição de fatores neurotróficos e neurotróficos do enxerto do nervo dador no local da lesão para aumentar a recuperação neurosensorial.

Iwanagea e Tubbs (2020) fizeram um estudo em 12 cabeças de cadáver, congeladas frescas, de indivíduos caucasianos, e concluíram que é possível redirecionar o nervo bucal e o NL. Uma tal técnica pode ser usada para doentes com lesão do NL e que tenham perdido a sensação na língua. De acordo com estes autores são agora necessários estudos clínicos para validar estes procedimentos. Já Verweij et al. (2017) relataram que a reconstrução do NL pode ser uma terapêutica de sucesso em pacientes que sofrem de dor após lesão nervosa iatrogénica. Uma lesão do NL pode causar dor neuropática incapacitante que é, por vezes, resistente a terapias não-invasivas. A reparação nervosa pode reduzir significativamente a dor, de outra forma não tratável, e merece, portanto, uma posição privilegiada nas opções terapêuticas deste tipo de lesões nervosas.

4.2.3. MANGAS

Pitta et al. (2001) usaram um tubo para enxerto de veia da Gore-Tex® (GT; W.L., Gore & Associates, Flagstaff, AZ) como uma manga, em defeitos de continuidade dos nervos alveolar inferior e lingual. O uso deste material nos doentes produziram pobres resultados clínicos e não está recomendado para reconstrução de defeitos de continuidade do NAI e do NL. O tubo de Gore-Tex® foi proposto para se tornar num potencial canal nervoso, sendo a sua eficiência avaliada por Pitta et al. (2001) dos seis pacientes que estudaram, em que apenas dois registaram uma redução na dor subjetiva, e os outros dois relataram a recuperação da sensação a estímulos agudos. No estudo de Bagheri et al. (2012), pacientes tratados com mangas de ácido poliglicólico atingiram RSF e os 12 pacientes tratados com mangas de colagénio reabsorvível obtiveram RSF de 83,3%.

Farole e Jamal (2008) obtiveram algum sucesso usando uma bainha nervosa, Neuragen®, na reparação de lesões do NAI e do NL; quatro doentes apresentaram melhorias, apenas um demonstrou melhorias ligeiras e um paciente não apresentou qualquer tipo de melhoria.

Fujita et al. (2014) procederam a um estudo para avaliar os efeitos de um enxerto do avesso de veia, após sutura direta, na regeneração do nervo lingual humano e recuperação após lesão iatrogénica do mesmo. Este, como uma bainha após a sutura direta, pode facilitar uma regeneração acelerada do nervo lingual comparativamente à abordagem com sutura direta tradicional. Pode ainda proporcionar as vantagens de evitar a perda de axónios nas linhas de sutura, minimizando a tensão do nervo e evitando a formação de neuroma no espaço entre os nervos suturados.

5. CONCLUSÃO

A impactação dos terceiros molares é uma das mais frequentes na população portuguesa. As patologias associadas à retenção dos terceiros molares são pericoronarite, reabsorção da coroa e/ou da raiz do segundo molar, quisto, tumor odontogénico, entre outras. A exodontia destes dentes é muitas vezes dificultada por vários fatores anatómicos, podendo originar lesões do NL. Assim, uma avaliação radiográfica da presença e possível orientação dos germes dos terceiros molares em idades precoces permite um tratamento mais conservador e menos traumático para o paciente. Os dentes nos quais se consiga prever a sua inclusão e/ou impactação deverão ser extraídos enquanto gérmenes, de modo a simplificar o procedimento cirúrgico e melhorar o pós-operatório, garantindo a diminuição da lesão do NL, pois a incidência de dano do nervo lingual após a exodontia do terceiro molar inferior pode ocorrer, resultando em alterações sensitivas transitórias. No entanto, o comprometimento sensorial da língua continua a ser um problema clínico na cirurgia oral e maxilofacial e tem implicações médico-legais. A disestesia, que é uma das alterações sensitivas mais incapacitantes, ocorre com maior frequência após lesão nervosa, resultando de procedimentos de anestesia local e não após procedimentos cirúrgicos. Poucos estudos afirmam que a sutura pode ser um fator de risco para lesão do NL e a inserção da agulha até cerca de 3 mm desde a margem gengival é considerado segura. Aproximadamente 75% dos casos de lesão NL ocorrem devido à exodontia de terceiros molares inferiores.

Assim, foram criados vários tipos de retalhos linguais, cada um com os seus apoiantes. Ao longo dos anos houve inúmeras oportunidades para trocar ideias. Ao longo da pesquisa bibliográfica verificou-se que a técnica cirúrgica considerada como a que causadora de maior incidência na lesão do NL é a “técnica de divisão lingual” e a execução de retração do retalho lingual não parece benéfica para o pós-operatório, bem pelo contrário, pode ser uma causa para incidência aumentada de lesão. Outra técnica sugerida para a exodontia de terceiros molares mandibulares é a coronectomia. Este método mostra-se favorável comparativamente à exodontia total do dente no que respeita, a incidência de lesão nervosa. Contudo, este procedimento levanta questões e possíveis problemas tais como a incidência de migração tardia do complexo radicular, desenvolvimento de necrose pulpar tardia, aumento do consumo de antibióticos e o risco de infeções mais complicadas ou de osteomielite.

Estando o NL tantas vezes em risco de infecção, as causas de lesão, bem como os métodos de resolução são bastante debatidos. O mesmo acontece quanto ao tempo de reparação nervosa, sendo os resultados tão variáveis, que alguns autores defendem que a cirurgia deve ser feita dentro de um período de 10 semanas, ou três a seis meses, podendo alargar-se por um ano.

Sendo a exodontia de terceiros molares inferiores um procedimento cirúrgico com elevado índice de lesão nervosa, este ato clínico é dos mais estudados, nomeadamente a Lingual Split Technique, indicada por vários autores como uma das técnicas com mais elevadas taxas de lesão. A piezocirurgia mostrou-se vantajosa, sendo capaz de tornar viável a execução da Split Bone Technique. A coronectomia foi considerada em alguns estudos como o procedimento com maior índice de sucesso para evitar lesões do NL, contudo apresenta como consequências prováveis uma migração radicular tardia, bem como o desenvolvimento de necrose pulpar que pode resultar em infecções complexas e indesejáveis, tais como a osteomielite. Muitos estudos indicam que o descolamento de um retalho lingual em procedimentos de exodontia de terceiros molares inferiores não só não demonstrou qualquer vantagem que facilite o operador, como contribuiu para o aumento da incidência de lesões nervosas, nomeadamente do NL.

Em relação ao momento ideal para tratar do NL lesado, tudo indica que quanto mais cedo este procedimento for executado, maior a probabilidade de recuperação. A reconstrução do nervo pode ser obtida através de vários métodos, sendo a neurografia a técnica mais promissora, associada a uma maior percentagem de sucesso, porém relacionada com a formação de neuroma.

Este artigo de revisão foca-se numa questão que engloba muitos fatores e variáveis, pelo que os autores sugerem a criação de mais estudos científicos, não apenas bibliográficos, mas maioritariamente in loco, ou seja, estudos clínicos in vivo.

REFERÊNCIAS

- Bagheri, S. C., Meyer, R. A., Cho, S. H., Thoppay, J., Khan, H. A., & Steed, M. B. (2012). Microsurgical repair of the inferior alveolar nerve: success rate and factors that adversely affect outcome. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 70(8), 1978-90.
- Bagheri, S. C., Meyer, R. A., Khan, H. A., Wallace, J., & Steed, M. B. (2011). Microsurgical repair of the peripheral trigeminal nerve after mandibular sagittal split ramus osteotomy. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 68(11), 2770-82.
- Bagheri, S. C., Meyer, R. A., Khan, H. A., Kuhmichel, A., & Steed, M. B. (2010). Retrospective review of microsurgical repair of 222 lingual nerve injuries. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 68(4), 715-23.
- Bagheri, S. C., Meyer, R. A., Khan, H. A., & Steed, M. B. (2009). Microsurgical repair of peripheral trigeminal nerve injuries from maxillofacial trauma. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 67(9), 1791-9.
- Bataineh, A. B., & Batareseh, R. A. (2017). The effect of modified surgical flap design for removal of lower third molars on lingual nerve injury. *Clinical Oral Investigations*, 21(6), 2091-9.
- Bataineh, A. B. (2001). Sensory nerve impairment following mandibular third molar surgery. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 59(9), 2091-9.

Benninger, B., Kloenne, J., & Horn, J. L. (2013). Clinical anatomy of the lingual nerve and identification with ultrasonography. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 51(6), 541-4.

Biglioli, F., Lozza, A., Colletti, G., & Allevi, F. (2018). Objective assessment of lingual nerve microsurgical reconstruction. *Journal of Craniofacial Surgery*, 29(8), E740-44.

Biglioli, F., Allevi, F., & Loza, A. (2015). Surgical treatment of painful lesions of the inferior alveolar nerve. *Journal of Craniofacial Surgery*, 43(8), 1541-5.

Boffano, P., Roccia, F., Gallesio, C., & Berrone, S. (2013). Pathological mandibular fractures: a review of the literature of the last two decades. *Dental Traumatology*, 29(3), 185-96.

Céspedes-Sánchez, J. M., Ayuso-Montero, R., Marí-Roig, A., Arranz-Obispo, C., & López-López, J. (2014). The importance of a good evaluation in order to prevent oral nerve injuries: a review. *Acta Odontologica Scandinavica*, 72(3), 161-7.

Chossegras, C., Guyot, L., Cheynet, F., Belloni, D., & Blanc, J. L. (2002). Is lingual nerve protection necessary for lower third molar germectomy? A prospective study of 300 procedures. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 31(6), 620-4.

Constantinides, F., Biasotto, M., Maglione, M., & Di Lenarda, R. (2016). Local vs general anaesthesia in the development of neurosensory disturbances after mandibular third molars extraction: A retrospective study of 534 cases. *Medicina Oral, Patologia Oral y Cirugia Bucal*, 21(6), E724-30.

Ducid, I., & Yoon, J. (2019). Reconstructive options for inferior alveolar and lingual nerve. Injuries after dental and oral surgery. *Annals of Plastic Surgery*, 82(6), 653-60.

Erakat, M. S., Chuang, S. K., Shanti, R. M., & Ziccardi, B. (2013). Interval between injury and lingual nerve repair as a prognostic factor for success using type I collagen conduit. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 71, 833-8.

Fagen, S. E., & Roy, W. (2020). *Anatomy, head and neck, lingual nerve*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing LCC. Disponível em <http://www.creativecommons.org/licences/by/4.0>.

Farole, A., & Jamal, B. T. (2008). A bioabsorbable collagen nerve cuff (NeuraGen) for repair of lingual and inferior alveolar nerve injuries: a case series. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 66(10), 2058-62.

Fujita, S., Tojyo, I., Yamada, M., Go, Y., Matsumoto, T., Kiga, N., Gaffen, A. S., & Haas, D. A. (2014). Outcome following lingual nerve repair with vein graft cuff: a preliminary report. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 72(7), 1433.e1-1433.e7.

Gaffen, A. S., & Haas, D. A. (2009). Retrospective review of voluntary reports of nonsurgical paresthesia in dentistry. *Journal Canadian Dental Association*, 75(8), 579.

Gargallo-Albior, J., Buenechea-Imaz, R., & Gay-Escoda, C. (2000). Lingual nerve protection during surgical removal of lower third molars. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 29(4): 268-71.

Garisto, G. A., Gaffen, A. F., Lawrence, H. P., Tenebaum, H. C., & Haas, D. A. (2010). Occurrence of paresthesia after dental local anesthetic administration in the United States. *Journal of the American Dental Association*, 141(7), 836-44.

Ge, J., Yang, C., Zheng, J., & Qian, W. (2016). Piezosurgery for the lingual split technique in lingual positioned impacted mandibular third molar removal: A retrospective study. *Medicine*, 95(12), 1-8.

Hartman, A., Suberger, R., Bitther, M., Rolke, R., Welte-Jzyk, C., & Daublander, M. (2017). Profiling intraoral neuropathic disturbances following lingual nerve injury and in burning mouth syndrome. *BMC Oral Health*, 17, 68.

Hillerup, S., & Stoltze, K. (2007). Lingual nerve injury in third molar surgery I. Observations on recovery of sensation with spontaneous healing. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 36, 884-9.

Iwanaga, J., & Tubbs, R. S. (2020). A new treatment for lingual nerve injury: an anatomical feasibility study for using a buccal nerve pedicle graft. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 42(1), 49-53.

Jakse, N., Bankaoglu, V., Wimmer, G., Eskici, A., & Pertl, C. (2002). Primary wound healing after lower third molar surgery: evaluation of 2 different flap designs. *Oral surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics*, 93(1), 7-12.

Kim, J. H., Kim, S. M., Jung, H. J., Kim, M. J., & Lee, J. H. (2011). Effective end-to-end repair of inferior alveolar nerve defect by using nerve sliding technique. *Oral surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics*, 112(3), E28-330.

Kushnerev, E., & Yates, J. M. (2015). Evidence-based outcomes following inferior alveolar and lingual nerve injury and repair: a systematic review. *Journal of Oral Rehabilitation*, 42(10), 786-802.

Leclercq, P., Zenati, C., Amr, S., & Dohan, M. (2008). Ultrasonic bone cut part 1: state-of-the-art technologies and common applications. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 66(1), 177-82.

Leung, Y. Y., & Cheung, L. K. (2015). Long term morbidities of coronectomy on lower third molar. *Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics*, 121(1), 5-11.

Loescher, A. R., Smith, K. G., & Robinson, P. P. (2003). Nerve damage and third molar removal. *Dental Update*, 30, 375-82.

Mavrodi, A., Ohanyan, A., Kechagias, N., Tsekos, A., & Vahtsevanos, K. (2015). Influence of two different surgical techniques on the difficulty of impacted lower third molar extraction and their post-operative complications. *Medicina Oral, Patologia Oral y Cirugia Bucal*, 20(5), E640-4.

Miloro, M., Ruckman, P., & Kolokythas, A. (2015). Lingual nerve repair: To graft or not to graft?. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 73(9), 1844-50.

Monaco, G., D'Ambrosio, M., De Santis, G., Vignudelli, E., Gatto, M. R. A., & Corinaldesi, G. (2019). Coronectomy: A surgical option for impacted third molars in close proximity to the inferior alveolar nerve-a 5-year follow-up study. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 77, 1116-24.

Monaco, G., De Santis, G., Pulpito, G., Gatto, M. R., Vignudelli, E., & Marchetti, C. (2015). What are the types and frequencies of complications associated with mandibular third molar coronectomy? A follow-up study. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 73(7), 1246-53.

Moore, P. A., & Haas, D. A. (2010). Paresthesias in dentistry. *Dental Clinics of North America*, 54(4), 715-30.

Nageshwar. (2002). Comma incision for impacted mandibular third molars. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 60(12), 1506-9.

Olsen, J., Papadaki, M., Troulis, M., Kaban, L. B., O'Neill, M. J., & Donoff, B. (2007). Using ultrasound to visualize the lingual nerve. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 65(11), 2295-2300.

Pedersen, M. H., Bak, J., Matzen, L. H., Hartlev, J., Bindslev, J., Schou, S., & Nørholt, S. E. (2018). Coronectomy of mandibular third molars: a clinical and radiological study of 231 cases with a mean follow-up period of 5.7 years. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 47(12), 1596-1603.

Pichler, J. W., & Beirne, O. R. (2001). Lingual flap retraction and prevention of lingual nerve damage associated with third molar surgery: a systematic review of the literature. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics*, 91(4), 395-401.

Pippi, R., Spota, A., & Santoro, M. (2017). Prevention of lingual nerve injury in third molar surgery: literature review. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 75(5), 890-900.

Pitta, M. C., Wolford L. M., Mehra, P., & Hopkin, J. (2001). Use of Gore-Tex tubing as a conduit for inferior alveolar and lingual nerve repair: experience with 6 cases. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 59(5), 493-496.

Pogrel, M. A., & Le, H. (2006). Etiology of lingual nerve injuries in the third molar region: a cadaver and histologic study. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 64, 1790-1794.

Pogrel, M. A., & Goldman, K. E. (2004). Lingual flap retraction for third molar removal. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 62(9): 1125-30.

Pogrel, M. A. (2002). The results of microneurosurgery of the inferior alveolar and lingual nerve. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 60(5), 485-9.

Pogrel, M. A., & Maghen, A. (2001). The use of autogenous vein grafts for inferior alveolar and lingual nerve reconstruction. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 59(9), PP.985-8.

Pogrel, M. A., & Thamby, S. (2000). Permanent nerve involvement resulting from inferior alveolar nerve blocks. *Journal of the American Dental Association*, 131(7), 901-7.

Queral-Godoy, E., Figueiredo, R., Valmaseda-Castellón, E., Berini-Aytés, L., & Gay-Escoda, C. (2006). Frequency and evolution of lingual nerve lesions following lower third molar extraction. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 64, 402-7.

Renton, T., & Yilmaz, Z. (2012). Managing iatrogenic trigeminal nerve injury: a case series and review of the literature. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 41(5): 629-637.

Renton T., Adey-Viscuso D., Meechan J. G., & Yilmaz, Z. (2010). Trigeminal nerve injuries in relation to the local anaesthesia in mandibular injections. *British Dental Journal*, 209(9), E15.

Renton, T., Hankins, M., Sproate, C., & McGurk, M. (2005). A randomized controlled trial to compare the incidence of injury to the alveolar nerve as a result of coronectomy and removal of mandibular third molars. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 43(1), 7-12.

Robinson, P. P., Loescher, A. R., & Smith, K. G. (2000). A prospective, quantitative study on the clinical outcome of lingual nerve repair. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 38(4), 255-63.

Rutner, T. W., Ziccardi, V. B., & Jamal, M. N. (2005). Long-term outcome assessment for lingual nerve microsurgery. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 63, 1145-9.

Sambrook, P. J, & Goss, A. N. (2011). Severe adverse reactions to dental local anaesthetics: prolonged mandibular and lingual nerve anaesthesia. *Australian Dental Journal*, 56(2), 154-9.

Sittivoronwong, S., Babston, M., Denson, D., Zehren, S., & Friend, J. (2017). Clinical anatomy of the lingual nerve: A review. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 75, 926-9.

Snyder, D. J., & Bartoshuk, L. M. (2016). Oral Sensory Nerve Damage: Causes and Consequences. *Reviews in Endocrine and Metabolic Disorders*, 17, 149-58.

Suarez-Cunqueiro, M. M., Gutwald, R., Reichman, J., Otero-Cepeda, X. L., & Schmelzeisen, R. (2003). Marginal flap versus paramarginal flap in impacted third molar surgery: a prospective study. *Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics*, 95(4): 403-8.

Susarla, S. M., Kaban, L. B., Donoff, R. B., & Dodson, T. B. (2007). Does early repair of lingual nerve injuries improve functional sensory recovery?. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 65(6), 1070-6.

Tay, A. B., & Poon, C. Y. (2008). Immediate repair of transected inferior alveolar nerves in sagittal split osteotomies. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 66(12), 2476-81.

Tojyo, I., Nakanishi, T., Shintani, Y., Okamoto, K., Hiraishi, Y., & Fujita, S. (2019). Risk of lingual nerve injuries in removal of mandibular third molars: a retrospective case-control study. *Maxillofacial Plastic and Reconstructive Surgery*, 41, 40.

Valmaseda-Castellón, E., Berini-Aytés, L., & Gay-Escoda, C. (2000). Lingual nerve damage after third lower molar surgical extraction. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics*, 90, 567-73.

Verweij, J. P., Van Hof, K. S., Malessy, M. J., & Van Merkesteyn, R. (2017). Neuropathic pain due to iatrogenic lingual nerve lesion: Nerve grafting to reduce otherwise untreatable pain. *The Journal of Craniofacial Surgery*, 28(2), 496-500.

Ziccardi V. B. (2011). Microsurgical techniques for repair of the inferior alveolar and lingual nerves. *Atlas of Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*, 19(1), 79-90.

Ziccardi, V. B., & Zuniga, J. R. (2007). Nerve injuries after third molar removal. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*, 19(1), 105-15.

A ESTIMULAÇÃO DA LEITURA EM ALUNOS COM DIVERSIDADE FUNCIONAL NO CONTEXTO DA BIBLIOTECA ESCOLAR: UM ESTUDO DE CASO

THE STIMULATION OF READING IN STUDENTS WITH
FUNCTIONAL DIVERSITY IN THE CONTEXT OF A SCHOOL
LIBRARY: A CASE STUDY **EN**

LA ESTIMULACIÓN DE LA LECTURA EN ALUMNOS CON DIVERSIDAD
FUNCIONAL EN EL CONTEXTO DE LA BIBLIOTECA ESCOLAR: UN
ESTUDIO DE CASO **ES**

ANTÓNIO OLIVEIRA

Doutorando em Inovação na Formação do Professorado, Assessoria, Análise da Prática Educativa e TIC em Educação, na Faculdade de Educação da Universidade de Extremadura (Espanha). Professor de Educação Especial do Quadro do Agrupamento de Escolas José Sanches e São Vicente da Beira.

✉ aoliveira588@gmail.com



Oliveira, A. (2022). A estimulação da leitura em alunos com diversidade funcional no contexto da biblioteca escolar: um estudo de caso. *Egitania Scientia*, 30 (jan/jun), pp.29-43.

Submitted: 13th February 2021

Accepted: 14th March 2022

RESUMO

A leitura é um dos requisitos fundamentais para o sucesso educativo e a inclusão de qualquer indivíduo na sua sociedade de referência. O conceito de biblioteca escolar inclusiva veio reforçar a necessidade de estabelecer as condições de acesso à informação de alunos com diversidade funcional. Esta investigação teve como objetivo principal compreender a forma como a biblioteca de uma escola do concelho do Fundão, objeto do nosso estudo, desenvolve atividades que contribuem para a estimulação de competências de leitura nestes alunos. No estudo empírico, adotamos uma metodologia qualitativa, com características de estudo de caso, do tipo exploratório, no qual utilizamos como métodos de recolha de dados: a entrevista semiestruturada, a observação direta e a análise documental. Os resultados obtidos na investigação empírica permitem-nos concluir que a biblioteca escolar analisada, não desenvolve especificamente a estimulação de competências de leitura em alunos com diversidade funcional, no contexto da frequência deste espaço educativo, apesar dos bons recursos humanos e materiais de que dispõe. Por outro lado, não existem níveis formais de colaboração entre o coordenador da biblioteca escolar e os professores de Educação Especial, no sentido de serem desenvolvidas atividades específicas de leitura para estes alunos. Consideramos que o nosso estudo pode ser um contributo útil, no sentido de suscitar uma reflexão na comunidade educativa sobre a importância das bibliotecas escolares no processo de inclusão educativa e social dos alunos com dificuldades persistentes na aquisição da leitura.

Palavras-chave: leitura, alunos com diversidade funcional, biblioteca escolar inclusiva, professor-bibliotecário.

ABSTRACT

Reading is one of the fundamental requirements for the educational success and inclusion of any individual in their society. The concept of an inclusive school library reinforces the need to establish conditions of access to information for students with functional diversity. The main objective of this investigation is to understand how a school library in the municipality of Fundão, the object of our study, develops activities that contribute to the stimulation of reading skills in these students. In the empirical study, we adopted a qualitative methodology, with characteristics of a case study of the exploratory type, in which we used the following data collection methods: the semi-structured interview, direct observation and document analysis. The results obtained in the empirical investigation allow us to conclude that the school library analyzed does not specifically develop the stimulation of reading skills in students with functional diversity with how often this educational space is used, despite the good human and material resources available. On the other hand, there are no formal levels of collaboration between the school library coordinator and Special Education teachers in developing specific reading activities for these students. We believe that our study can be a useful contribution to raising awareness in the educational community of the importance of school libraries in the process of educational and social inclusion of students who have persistent difficulties in reading acquisition.

Keywords: reading, students with functional diversity, inclusive school library, teacher-librarian.

RESUMEN

La lectura es uno de los requisitos fundamentales para el éxito educativo y la inclusión de cualquier individuo en su sociedad de referencia. El concepto de biblioteca escolar inclusiva reforzó la necesidad de establecer las condiciones de acceso a la información para alumnos con diversidad funcional. Esta investigación tiene como objetivo entender cómo la biblioteca de una escuela en el municipio de Fundão, objeto de nuestro estudio, desarrolla actividades que contribuyen a la estimulación de las habilidades de lectura en estos alumnos. En el estudio empírico, optamos por una metodología cualitativa, con características de un caso de estudio, tipo exploratorio, en el que utilizamos como métodos de recopilación de datos: entrevista semiestructurada, observación directa y análisis documental. Los resultados obtenidos en la investigación empírica nos permiten concluir que la biblioteca escolar analizada no desarrolla específicamente la estimulación de las habilidades de lectura en alumnos con diversidad funcional, en el contexto de la frecuencia de este espacio educativo, a pesar de los buenos recursos humanos y materiales de que dispone. Por otro lado, no existen niveles formales de colaboración entre el coordinador de la biblioteca escolar y los profesores de educación especial, con el fin de desarrollar actividades específicas de lectura para estos alumnos. Creemos que nuestro estudio puede ser una contribución útil, en el sentido de plantear una reflexión en la comunidad educativa sobre la importancia de las bibliotecas escolares en el proceso de inclusión educativa y social de los alumnos con dificultades persistentes en la adquisición de la lectura.

Palabras clave: *lectura, alumnos con diversidad funcional, biblioteca escolar inclusiva, maestro bibliotecario.*

INTRODUÇÃO

A sociedade exige cada vez mais que a escola desenvolva competências nos alunos, no sentido destes mesmos serem agentes transformadores da realidade envolvente. A prestação de um ensino de qualidade tem sido uma preocupação de todos os intervenientes no processo educativo, que não pode, nem deve, ser separada de um princípio assente na igualdade de oportunidades para todos.

A educação de crianças com diversidade funcional (Necessidades de Saúde Especiais, segundo a atual legislação) nas turmas regulares veio provocar mudanças profundas no sistema educativo, como consequência das alterações legislativas, organizativas e consequentes mudanças das práticas educativas. O conceito de escola inclusiva baseia-se numa premissa: a de uma educação para todos, que promova o respeito pelas diferenças e percursos individuais, devendo toda a comunidade escolar estar empenhada no processo de ensino e aprendizagem de todos os alunos. Uma abordagem inclusiva requer uma filosofia organizacional que vise o desenvolvimento de metodologias/estratégias diferenciadas, trabalho cooperativo/colaborativo entre professores, técnicos e famílias, medidas educativas adequadas e ajustadas aos alunos, recursos humanos e tecnológicos que lhes permitam melhorar o seu potencial humano. A questão da diversidade funcional e da Educação Especial é crucial do ponto de vista da equidade educativa e da coesão social. A elaboração de uma resposta coerente, integrada e sistemática a esta problemática, exige que se conheçam as diferentes problemáticas educacionais (Correia, 2008).

Atualmente, a informação percorre os mais recônditos cantos do planeta a uma velocidade outrora impensável e os meios tecnológicos são progressivamente mais diversificados e eficazes. Perante este facto, a escola, sendo a instituição melhor capacitada para o papel de educar/formar os indivíduos que compõem a sociedade em que vivemos, deve conseguir acompanhar esse desenvolvimento acelerado do conhecimento e motivar todos os alunos, com ou sem necessidade de adaptações no processo de acesso ao currículo, durante toda a sua escolarização.

Em nosso entender, o estudo que realizamos justifica-se pelas seguintes razões: a atualidade da temática; a pertinência da investigação face aos estudos existentes no domínio da Educação Especial em Portugal e ao facto da investigação se relacionar com a prática profissional, conectando os seus resultados com recomendações para a ação no terreno educativo. Partindo da observação da biblioteca da escola-sede de um agrupamento escolar localizado na cidade do Fundão, propusemo-nos refletir sobre o que consideramos ser uma das vertentes primordiais da biblioteca escolar, ou seja, a promoção da leitura nos alunos em geral e, mais concretamente, no âmbito específico deste estudo, nos alunos que beneficiam de medidas e apoios no âmbito da Educação Inclusiva.

1. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1.1 LEITURA, PROFESSOR-BIBLIOTECÁRIO E BIBLIOTECAS ESCOLARES

O aluno quando comunica através da linguagem verbal, desenvolve situações de diálogo, revela as suas vivências, confronta as suas opiniões, aperfeiçoa o ato de falar, ler e escrever. Como salienta Sequeira (2000), a importância do contacto com o livro torna-se fundamental para a criança, já que através da leitura apreende um novo sentido do mundo e do valor da comunicação. Para além do aspeto formativo, a leitura permite ao aluno descobrir-se a si próprio, aos outros e às coisas que o rodeiam. Ao apelar para os valores e normas sociais, a leitura desempenha um papel importante na transmissão dos princípios da tolerância, do respeito pela diferença e da participação construtiva e responsável na sociedade.

Por outro lado, segundo Amor (1993), a componente do imaginário na leitura contribui para

a resolução de inquietações de cariz psicológico e social no indivíduo, bem como para o seu crescimento e maturidade afetiva, possibilitando uma integração equilibrada na sua comunidade. Neste contexto, as bibliotecas escolares são um dos recursos educativos, onde professores, alunos e outros técnicos de educação, poderão obter informações com o propósito de desenvolver competências cognitivas ou de simples lazer. A importância que a leitura assume no desenvolvimento global dos alunos, enquanto membros ativos e participantes na construção do currículo escolar, levou o Ministério da Educação a implementar políticas educativas que vão ao encontro da necessidade de melhorar os níveis de literacia da população escolar, quer através do Plano Nacional de Leitura, quer na formação dos professores com o Plano Nacional do Ensino do Português.

Patte (2001) apresenta alguns dos problemas que as bibliotecas escolares terão de ultrapassar no futuro, se quiserem contribuir para uma verdadeira inclusão de todos os alunos, concretamente: a comunicação com os seus utilizadores deixou de ser humanizada, relegando essa função para a tecnologia; o crescimento bloqueado por rotinas instaladas, regras rígidas, técnicas de arquivo e receitas preconcebidas; a falta de projetos de desenvolvimento a longo prazo; o funcionamento por imitação, contrariando a necessidade de diferenciação; a dotação de instalações funcionais e recursos bibliográficos bem arrumados, sem existir preocupação com a relevância cultural das suas iniciativas realizadas junto da comunidade escolar e social; a sua obsessão para com as estatísticas de frequência e empréstimo de livros, ignorando a leitura ou as tarefas de pesquisa realizadas pelos seus utilizadores.

Perante este cenário, o professor-bibliotecário é o eixo central na transformação da biblioteca escolar, já que pode ser o orientador por excelência no processo de formação pessoal e social do aluno com diversidade funcional, na promoção do prazer de ler, mas também de escrever; tornando a biblioteca num dos eixos centrais do processo de inclusão educacional. As bibliotecas escolares, considerando o contributo dos seus fundos documentais, do equipamento audiovisual e informático ao dispor do professor no espaço escolar, podem servir de elemento de ligação entre os alunos e a aprendizagem. Partindo dessa premissa, César (2003) considera que numa escola de todos e para todos, as ações de cada um dos seus elementos influenciam os desempenhos dos restantes membros da comunidade educativa (alunos, professores, pais, funcionários), já que estes não devem atuar de forma isolada. Os participantes no processo da educação inclusiva devem atender à coerência pedagógica da atividade didática, manifestada no significado intersubjetivo atribuído aos discursos, às expectativas dos atores educativos e às dinâmicas que se desenvolvem num ambiente de verdadeira partilha. Pires (2017) afirma que a criação de bibliotecas escolares inclusivas implica uma relação de cooperação contínua entre todos os elementos da comunidade educativa, para que os recursos disponíveis sejam colocados ao serviço da aprendizagem de todos, promovendo, através de políticas internas e de estratégias flexíveis e inclusivas, a participação e o sucesso educativo, assente na equidade de oportunidades.

2.PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS, MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 DESIGN DO ESTUDO

A metodologia escolhida teve em conta a natureza da problemática estudada e os objetivos do estudo. O método qualitativo permite a descrição aprofundada e a compreensão da forma como os sujeitos desenvolvem ações, experiências e comunicam com o mundo

que os rodeia, dando ao investigador a possibilidade de integrar os cenários onde os fenômenos ocorrem, delimitando, deste modo, as categorias de análise que identifica no trabalho de campo e os respectivos significados (Moreira, 2007).

Segundo a classificação das modalidades de investigação propostas por MacMillan e Shumacher (2005), referidos por Almeida (2008) e considerando os aspetos enunciados, é da nossa opinião que esta investigação educativa se insere no âmbito dos métodos qualitativos interativos, e concretamente, no estudo de caso. Concordamos com Sousa (2009), quando define o estudo de caso como um processo compreensivo singular, real, específico e contextualizado, de um comportamento, de uma instituição, de um acontecimento social ou de grupo de indivíduos no seu meio natural. Em relação ao estudo de caso como metodologia de investigação, Freixo (2009) refere que este procedimento tem uma natureza empírica, com características fortemente descritivas e tem por base a atividade do investigador na realidade que pretende estudar, recorrendo a múltiplas fontes de informação, tais como: a entrevista, a análise de documentos e a observação.

2.2 OBJETIVOS E QUESTÕES DE INVESTIGAÇÃO

Após a clarificação da metodologia utilizada no nosso estudo, definimos a seguinte questão de investigação:

“De que forma as atividades da biblioteca escolar em estudo contribuem para a promoção da leitura em crianças com diversidade funcional?”

Assim, elegemos os seguintes objetivos de investigação:

-Aprofundar conhecimentos sobre os valores da escola inclusiva e a sua relação com a intervenção da Educação Especial;

-Conhecer os princípios orientadores para a constituição de bibliotecas escolares inclusivas no contexto educativo atual;

-Analisar as respostas educativas programadas pela biblioteca escolar, no sentido de fomentar competências de leitura nos alunos com diversidade funcional;

-Contribuir para uma reflexão sobre a importância das bibliotecas escolares no processo de inclusão educativa e social dos alunos com dificuldades persistentes na aquisição da leitura.

2.3 INSTRUMENTOS DE RECOLHA DE DADOS

A credibilidade do estudo exige que o investigador determine e justifique as origens dos dados de investigação, de modo a evidenciar quais foram as interferências, as previsões e os resultados inscritos na conclusão. Segundo De Ketele e Roegiers (1999), a escolha e utilização dos instrumentos de recolha de dados permitem ao investigador compreender, descrever, explorar e avaliar a qualidade da informação obtida através das mais variadas fontes ou contextos. Os instrumentos de pesquisa utilizados no estudo que desenvolvemos tiveram como objetivo obter um conhecimento aprofundado a respeito das atividades realizadas pela biblioteca escolar objeto do nosso estudo de caso, de forma a descrever, interpretar e compreender a contribuição desta na estimulação de competências de leitura em alunos com diversidade funcional. Optamos por utilizar os instrumentos que nos parecem ser os mais adequados às características do estudo: a entrevista semiestruturada, a observação direta não participante e a análise documental, passando a destacar os conceitos teóricos que lhes são inerentes.

Para Denzin (1970), enunciado por Almeida (2008), a entrevista semiestruturada tem por referência um conjunto de questões ordenadas e iguais, quando se trata de entrevistar um conjunto de sujeitos sobre uma temática comum, mas que possibilita respostas livres ou

abertas e comparáveis entre si. As diferenças verificadas entre as respostas fornecidas devem ser o resultado real da opinião formulada pelos participantes e não uma consequência do instrumento de investigação utilizado. Na entrevista semiestruturada, tal como referem Ribeiro e Leite (2003, p.263), “o entrevistador intervém sobretudo para recentrar ou estimular o discurso do entrevistado ou para introduzir novas temáticas, previamente definidas”. Segundo Selltitz (1965), referido por Sousa (2009), a escolha deste instrumento de investigação tem por objetivo geral obter do sujeito entrevistado informações relacionadas com o esclarecimento sobre determinados dados e a opinião que possui sobre o assunto em estudo. Deste modo, procedemos à aplicação de entrevistas semiestruturadas ao coordenador da biblioteca escolar, ao coordenador do Sub-Departamento de Educação Especial e aos alunos com diversidade funcional, que desenvolvem currículos de cariz funcional na escola.

Por outro lado, recorremos a uma observação estruturada, com base em instrumentos previamente elaborados, nomeadamente, uma grelha de observação para o registo de dados decorrente da interação dos alunos e dos professores no espaço da biblioteca, incluindo o registo fotográfico do seu interior e das estruturas físicas exteriores que permitem a sua acessibilidade. Para De Ketele e Rogiers (1999), a observação em termos metodológicos é definida como um processo pelo qual o observador recolhe informação previamente selecionada, com o intuito de a transmitir a si mesmo ou a outros, através de um sistema de codificação pré-estabelecido. Freixo (2008, p.194) define a observação como a “constatação de um facto, quer se trate de uma verificação espontânea ou ocasional, quer se trate de uma verificação metódica planeada”. Sobre o aspeto da observação, enquanto atividade executada pelo investigador, Hegenberg (1976) afirma que quem observa utiliza uma forma orientada de comportamento, que frequentemente, vai além dos objetivos que pretende alcançar. Laperrière (2003) entende que a observação permite descrever de forma exaustiva e objetiva uma determinada situação, lugar ou indivíduos. O investigador familiariza-se com o contexto em estudo, apenas para não tornar a sua presença num fator perturbador ou influenciador das ações desenroladas, utilizando a distanciação como forma de apreensão do real. É neste sentido que a técnica de observação deve ser utilizada em conjunto com outros instrumentos de recolha de informação, favorecendo o processo de triangulação dos dados, a fiabilidade e validade da investigação. Sousa (2009) entende a observação como uma tentativa do investigador em fazer parte da vida quotidiana do grupo educacional que investiga. Por outro lado, a observação pode assumir um carácter natural quando o investigador pertence ao grupo estudado, como é o caso dos docentes que realizam projetos de investigação nas escolas onde trabalham; sendo considerada artificial, quando o observador se integra num determinado grupo com o simples intuito de recolher dados pertinentes para o seu estudo. A técnica de observação direta permite, na opinião de Sousa (2009, p.110) “compreender as motivações dos sujeitos observados; aceder rapidamente a dados sobre as vivências que ocorrem em contexto real; observar situações que, normalmente, não são verificáveis perante elementos estranhos ao grupo objeto do estudo”.

Por fim, procedemos à recolha de dados disponíveis através da pesquisa e análise documental, de forma a obter informação complementar, que consideramos importante para a compreensão da problemática estudada, incluindo: o Projeto Educativo da Escola, o Plano Anual de Atividades da Biblioteca Escolar, o Catálogo do Fundo Documental e Plano de Ação da Biblioteca Escolar. Como refere Bell (2008), referindo-se a Johnson (1984), no caso do estudo dos fenómenos educativos, a análise de documentos em diferentes suportes pode ser considerada uma estratégia investigativa muito valiosa.

2.4 ANÁLISE DOS DADOS

Para Goetz e Lecompte (1988), a análise dos dados obtidos no trabalho de campo é um processo iterativo, já que pressupõe que o investigador sabe compará-los, estabelecer semelhanças e construir hierarquias entre estes, para poder classificar e ordenar as categorias emergentes. Quivy e Campenhoudt (2008) referem que a análise da informação tem uma dupla função, ou seja, por um lado, fazer a verificação empírica do estudo; por outro, proporcionar condições ao investigador para que este possa, nas conclusões,

identificar aspetos a aperfeiçoar no modelo de análise que seguiu, colocar questões de reflexão sobre os resultados encontrados ou sugerir novas linhas de investigação sobre a problemática em estudo. A utilização da técnica de análise de conteúdo no âmbito da pesquisa qualitativa, aplicada ao estudo de caso, permitiu-nos descrever o que nos foi dito pelos entrevistados, descobrir variações e associações nas suas declarações e interpretar o sentido das mesmas. Segundo Bardin (2010), a análise de conteúdo nas pesquisas orientadas por pressupostos metodológicos qualitativos, apresenta procedimentos mais intuitivos, maleáveis e adaptáveis.

2.5 PARTICIPANTES NO ESTUDO

Para a realização deste estudo de caso, consideramos, como referência metodológica, a escolha de uma amostra por seleção racional, do tipo não probabilístico, atendendo aos critérios subjacentes às características dos participantes e a sua adequação aos objetivos do estudo (Freixo, 2009). A escolha dos nove alunos entrevistados teve por base os seguintes critérios:

- frequência de currículos de cariz funcional e dificuldades persistentes na leitura expressiva/compreensiva e por conseguinte, na escrita;

- domínio de competências elementares ao nível da expressão verbal, essenciais para a realização das entrevistas sobre a utilização da biblioteca escolar do agrupamento que frequentam;

- enquadramento social: seis alunos vivem com as suas famílias, enquanto três alunos residem numa Instituição Privada de Solidariedade Social (IPSS), mas frequentam a escola pública durante o horário letivo.

Procedemos, ainda, à realização de duas entrevistas semiestruturadas, nomeadamente, ao coordenador da biblioteca escolar e ao representante dos professores de Educação Especial do agrupamento. A transcrição e validação de todas as entrevistas foi feita posteriormente e obedecendo a critérios de manutenção da fidelidade e confidencialidade da informação fornecida pelos participantes no estudo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os entrevistados, tanto os alunos, como os dois professores, manifestaram interesse em participar nas entrevistas e responder às questões colocadas, o que constituiu um aspeto facilitador para a investigação no trabalho de campo. Durante as entrevistas aos alunos apercebemo-nos de que a maioria dos entrevistados revelava algumas dificuldades de compreensão oral das questões, provavelmente associadas às limitações intelectuais e ao fraco nível da comunicação verbal que justificam a implementação de medidas educativas e a intervenção especializada no âmbito da Educação Especial. Deste modo, procedemos a reforços pontuais nas questões colocadas, em termos orais, sem alterar o seu conteúdo ou intencionalidade, para que os informantes fornecessem os dados pretendidos com maior objetividade.

Perante os dados recolhidos nas entrevistas, entendemos que os alunos:

- Frequentam regularmente a biblioteca durante o ano letivo, por iniciativa própria ou acompanhados por outros colegas;

- Utilizam o espaço da biblioteca escolar onde se encontravam os livros, mas preferem o espaço onde podem aceder aos computadores e aos filmes;

- Solicitam, sempre que necessário, o apoio de funcionários (não docentes), na utilização dos

equipamentos informáticos;

-Respondem que preferem ver filmes ou desenhos animados em detrimento do livro impresso;

-Enunciam os professores como as suas referências primordiais na estimulação da leitura, mas na sala de aula;

-Realizam trabalho de grupo na biblioteca, prática que não nos parece ser regular, pelo tipo e frequência das suas respostas;

-Consideram que a leitura é importante para o seu futuro, seja para tirar a carta de condução ou para arranjar um emprego.

A referência recorrente à utilização dos equipamentos informáticos existentes na biblioteca escolar deveu-se ao facto dos professores de Educação Especial utilizarem computadores na estimulação da leitura nas salas de aula deveu-se ao facto de os alunos estarem familiarizados com estes recursos educativos, através da frequência de um ateliê de informática no espaço da biblioteca. Os alunos consideraram este meio de pesquisa mais motivador para fins académicos ou de lazer, até por sentirem alguma capacidade de utilização. Em geral, os alunos tinham uma opinião positiva sobre a importância da biblioteca, maioritariamente, associada aos recursos que lhes oferecia (livros, computadores, filmes). Não encontramos diferenças significativas nos hábitos de leitura entre os alunos institucionalizados e os que se encontram junto das suas famílias, quer no tempo disponibilizado para a leitura, quer nos suportes, quer através dos meios de acesso à leitura mencionados.

Em relação à entrevista com o professor-bibliotecário este considerou que uma formação profissional adequada às exigências da infoinclusão passava pela gestão e ética da informação, como garante da defesa das necessidades e interesses dos utilizadores, incluindo os grupos minoritários. A biblioteca escolar constituía um espaço de partilha, de estimulação da leitura e de trabalho colaborativo entre os alunos, na procura autónoma da informação. As atividades culturais ou educativas realizadas na biblioteca escolar eram dirigidas a todos os alunos do agrupamento, não sendo feita distinção relativamente aos alunos com diversidade funcional. A colaboração entre os docentes de Educação Especial e o professor-bibliotecário pareceu ser a forma mais adequada para promover a diferenciação pedagógica e responder adequadamente às necessidades destes alunos. No entanto, o entrevistado considerou que os docentes de Educação Especial deviam solicitar à coordenação da biblioteca escolar a realização de atividades específicas de leitura para os alunos com diversidade funcional e participar na sua planificação e dinamização.

Em relação aos dados recolhidos por entrevista ao coordenador da Educação Especial, estes docentes tinham conhecimento das atividades realizadas na biblioteca escolar através do seu coordenador ou diretamente, em resultado da sua frequência e utilização. A razão apontada para justificar a ausência de atividades específicas de leitura para estes alunos na biblioteca escolar, prendia-se, na opinião do coordenador, com a falta de materiais adequados para o desenvolvimento desse objetivo. Na opinião expressa pelo entrevistado, os professores de Educação Especial não utilizavam a biblioteca escolar com o intuito de desenvolver materiais didáticos, instrumentos de registo e atividades específicas vocacionadas para o ensino e avaliação da leitura, pois estas ocorriam normalmente noutros espaços da escola. Por outro lado, as Unidades de Ensino Estruturado a Autistas e de Apoio à Multideficiência e Surdocegueira possuíam verbas e recursos materiais adequados para o ensino da leitura e a escrita. Apesar de existir um bom relacionamento entre o coordenador da Educação Especial e o coordenador da biblioteca escolar, não havia um sentido de colaboração no estabelecimento de formas de estimulação conjunta da leitura nestes alunos. As razões invocadas pelo coordenador da Educação Especial resultavam da falta de uma cultura de colaboração entre os professores dos diversos

níveis de ensino da escola objeto do nosso estudo. Por fim, o coordenador da Educação Especial concentrou o seu discurso nas dificuldades de acompanhamento dos alunos com diversidade funcional e o impacto negativo das políticas de organização da Educação Especial definidas pelo Ministério da Educação.

Partindo da premissa de que a leitura é uma atividade essencial para a construção de uma formação sólida nos alunos, que seja capaz de responder aos desafios de uma sociedade cada vez mais complexa, a denominada sociedade da informação, torna-se premente a realização de estudos neste âmbito, no sentido de aferir a resposta das bibliotecas escolares às populações com ou sem diversidade funcional e serem definidas políticas educativas que contribuam para alcançar um desenvolvimento social, económico e cultural mais igualitário no nosso país.

A interpretação e análise dos dados leva-nos a salientar as seguintes conclusões gerais, que consideramos mais eminentes, para dar resposta à problemática que serve de linha de orientação a este estudo de caso:

-Os alunos com diversidade funcional frequentam e utilizam a biblioteca escolar com o intuito de ocuparem, maioritariamente, o seu tempo livre, não havendo uma resposta conjunta e específica de estimulação da leitura, por parte do docente bibliotecário e dos docentes de Educação Especial junto destes alunos;

-A colaboração pedagógica entre estes profissionais de ensino assume um carácter informal e resume-se a um ateliê de informática dinamizado no espaço da biblioteca escolar, e entendido como parte do desenho curricular dos alunos com Necessidades Educativas Especiais com currículo funcional;

-As razões apontadas pelos diversos intervenientes educativos prendem-se com: a falta de cultura colaborativa entre docentes, a ausência de tecnologias e materiais adaptados para a dinamização da leitura (existentes apenas nas salas de aula) ou pelo entendimento de que as respostas educativas para alunos com diversidade funcional, no âmbito da estimulação da leitura, não devem ser diferenciadas no seio da biblioteca escolar. O professor-bibliotecário refere que uma resposta diferenciada para estes alunos é promover a sua segregação.

Para reforçar os aspetos apresentados, recorremos a estudos semelhantes realizados em Portugal, que corroboram a pertinência desta temática no domínio das Ciências da Educação. Deste modo, na investigação de Ribeiro (2011), foi possível identificar dificuldades por parte das bibliotecas escolares na adaptação de materiais de leitura e a escassez de projetos e iniciativas dirigidos aos alunos com NEE. Já o estudo de Oliveira (2011) permitiu evidenciar os benefícios decorrentes da colaboração entre o professor bibliotecário e os professores de Educação Especial no desenvolvimento cognitivo das crianças com necessidades educativas especiais, através da estimulação de competências de leitura no âmbito da Literacia da Informação. Contudo, o autor concluiu que as representações destes professores sobre a biblioteca escolar não eram operacionalizadas no quotidiano da prática letiva. A questão do papel da biblioteca escolar no contexto da Educação Inclusiva surge no trabalho de Pinheiro (2014), no qual verificou que o professor bibliotecário e os professores de Educação Especial parecem não compreender o valor da cooperação entre ambos, de forma a tornar a leitura mais atrativa para os alunos com NEE. Se, por um lado, o professor bibliotecário não incluiu

os professores de Educação Especial na programação, nas atividades, nos recursos e na missão da biblioteca escolar junto da comunidade educativa; por outro, os professores de Educação Especial também não demonstraram interesse em reverter essa situação de alheamento. Para além da presença estruturada e regular de dispositivos e atitudes de cooperação entre os professores, a mudança passa, também, pela criação de um “acervo especializado que lhe permita (professor bibliotecário) estar mais próximo dos professores de Educação Especial e dos alunos com NEE, que veem a biblioteca escolar essencialmente como um espaço de diversão”(Pinheiro, 2014, p.110).

Também o estudo conduzido pelo Centro de Investigação e Estudos de Sociologia do Instituto Superior de Ciências do Trabalho e da Empresa demonstrou existir um decréscimo acentuado na posse de livros e hábitos de leitura na população escolar portuguesa. O distanciamento face às bibliotecas escolares é uma das realidades identificadas pelos investigadores, sobretudo em alunos provenientes de famílias de nível social, económico e cultural baixo. Destaca-se a exposição dos alunos a atividades de leitura em contexto de sala de aula como o único fator “contracorrente” neste fenómeno educativo. Portanto, torna-se urgente repensar as políticas públicas para a promoção da leitura nas escolas, nas famílias e nas instituições responsáveis pela divulgação da cultura através do livro e da leitura (Mata; Neves; Lopes & Ávila, 2020).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Numa época em que o tema da literacia assume uma importância fulcral no desenvolvimento das sociedades contemporâneas, a experiência da leitura está interligada, não só no saber fazer implícito nas exigências profissionais a que os indivíduos estão sujeitos, mas na melhoria da sua qualidade de vida, quando pensamos que a leitura pode proporcionar-nos prazer, conforto e estimulação intelectual. A biblioteca escolar é um elemento da organização do estabelecimento escolar. Portanto, pode constituir-se como um polo de renovação pedagógica, de comunicação, de animação cultural, de estimulação do conhecimento e de desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos. A criação ou transformação das bibliotecas escolares em bibliotecas inclusivas será, inequivocamente, um modo de rentabilizar a documentação disponível em proveito da maximização das competências académicas dos alunos com diversidade funcional, com resultados que se tornarão evidentes no desenvolvimento da inclusão laboral dos cidadãos com diferenças ao nível cognitivo, visual, auditivo ou motor. É neste cenário que a diferenciação pedagógica surge como um elemento fundamental no trabalho da biblioteca escolar, no que respeita à promoção de competências de leitura em alunos com diversidade funcional. Como destaca Morgado (2004) sobre a diferenciação pedagógica, este novo paradigma assume-se como um fator que condiciona a necessidade de alteração do modelo tradicional de escola, incluindo a biblioteca, capaz de dar uma educação diversificada e de qualidade aos alunos que a frequentam, respeitando as diferenças a que estão intrinsecamente ligados, tal como preconiza o Decreto-Lei nº54, publicado em 6 de julho de 2018.

A primeira edição das Diretrizes da IFLA/UNESCO (2002, p.17) para as bibliotecas escolares, refere que o professor bibliotecário deverá “(...) ajudar os professores a lidar com situações heterogêneas nas aulas organizando serviços especializados para aqueles que precisam de mais apoio e o para os que precisam de mais estímulo”. Contudo, a problemática da colaboração continua a ser transversal a todo o sistema educativo português, com maior expressividade nas relações entre os docentes, a qual é salientada na Portaria nº192-A/2015, de 29 de junho e identificada no âmbito dos procedimentos de análise de conteúdo dos dados recolhidos no cenário da nossa investigação educativa. Na dinâmica da ação da biblioteca escolar estudada e do seu coordenador, a resposta para a questão essencial da promoção da leitura junto dos alunos com diversidade funcional que a

frequentam, deverá incluir, numa primeira linha, uma parceria pedagógica com os elementos do Sub-Departamento de Educação Especial, os diretores de turma, as famílias e os responsáveis da instituição de solidariedade social, na qual residem vários dos alunos entrevistados. A implementação de iniciativas com vista a tornar a biblioteca escolar mais motivadora para a leitura e não apenas como um espaço para passar tempo, deverá, do nosso ponto de vista, ser considerada no Projeto Educativo, na planificação dos Domínios de Articular Curricular definidos pelos Conselhos de Turma e num âmbito mais alargado, no Plano Anual de Atividades do agrupamento.

É possível estimular a leitura dos alunos com diversidade funcional através da biblioteca escolar, desde que se tenha em conta a forma como estes acedem à mesma. As estratégias a seguir devem ter em consideração, não apenas os níveis de desempenho de leitura destes alunos, mas outros fatores, tais como: os seus centros de interesse, o estilo e ritmo de aquisição de conhecimentos, o recurso às tecnologias de apoio disponíveis, que têm demonstrado serem atrativas e eficazes no processo de ensino e aprendizagem dos alunos com determinadas limitações de funcionalidade, atividade e participação escolar, bem como o background social, económico e cultural dos mesmos. Silva (2000) considera que as atividades de envolvimento da biblioteca escolar podem: ter um carácter extra-letivo, incluir professores da escola que saibam trabalhar em equipa (que não sejam os professores destes alunos), realizar as atividades em períodos em que os alunos estejam livres, em pequenos grupos e durante tempos previamente delimitados, garantir que os resultados obtidos sejam avaliados e divulgados junto da comunidade escolar.

O professor-bibliotecário é aquele que pode abrir as portas da leitura a alunos com desvantagem intelectual e, frequentemente, social e económica. Mas dar o mesmo a todos no espaço da biblioteca da escola, não é respeitar a individualidade ou responder às necessidades educativas de cada aluno, é antes, promover a infoexclusão, algo que a escola inclusiva tem de erradicar, se quer ser verdadeiramente democrática. Portanto, o professor-bibliotecário assume um papel vital, provavelmente ainda subvalorizado, na preparação e inclusão dos indivíduos no mundo que os rodeia. Mas a biblioteca não se resume apenas às funções de pesquisa documental, empréstimo de livros, ocupação de tempos livres, animação ou difusão de trabalhos. Através de diferentes formas de estimulação de hábitos de leitura, a biblioteca está a desempenhar uma função de promoção da cultura e da inclusão social das

peças com limitações funcionais. A biblioteca escolar inclusiva está a prestar um serviço educativo diferenciado para que os alunos possam aceder ao conhecimento em igualdade de oportunidades, quando melhora as condições relativas à acessibilidade e adaptação das infraestruturas, a disponibilização de recursos especializados, a dinamização de atividades de leitura significativas, o trabalho colaborativo entre docentes é uma prática quotidiana e a criação de contextos ambientais em que os seus utilizadores revelam sentimentos de satisfação e de pertença. O projeto “Todos Juntos Podemos Ler” desenvolvido através da parceria entre a Rede de Bibliotecas Escolares, o Plano Nacional de Leitura e a Direção de Serviços de Educação Especial da Direção-Geral de Educação, surge como uma excelente oportunidade para envolver alunos com medidas de suporte à aprendizagem e à inclusão e que, por razões de ordem física, sensorial, cognitiva, emocional ou sociocultural, revelam grandes dificuldades no acesso e utilização da leitura e da escrita.

Esta investigação permitiu-nos estabelecer um paralelismo externo face a outros estudos no domínio da investigação sobre bibliotecas inclusivas (Pires, 2013; Antunes, 2016; Carvalho, 2017), possibilitando a compreensão da importância das bibliotecas escolares na estimulação da leitura e a apologia do livro junto de alunos com ou sem diversidade funcional. Dada a natureza do nosso estudo de caso, as conclusões apresentadas assumem, na nossa perspetiva, apenas um valor parcelar e provisório, considerando o número de participantes e as constantes mudanças no espaço e tempo das dinâmicas educativas, não podendo, desta forma, generalizá-las ao contexto das restantes bibliotecas escolares do sistema educativo português. Como tal, as interpretações atribuídas aos dados aqui expostos, decorrem do cenário restritivo e das condições empíricas em que se desenvolveu a nossa investigação educativa. A título de recomendação, consideramos que se mantém a pertinência da realização de estudos semelhantes no futuro. No entanto, a sua validade externa e a generalização dos seus resultados, dependeria, entre outros aspetos, de uma maior representatividade da realidade escolar portuguesa, no que respeita ao número de bibliotecas escolares, docentes, famílias e alunos envolvidos. Esperamos que esta humilde contribuição para o estudo da relação entre as bibliotecas escolares e a estimulação da leitura em alunos com diversidade funcional possa vir a ser mais aprofundada, quer seja por docentes de Educação Especial, professores-bibliotecários ou por todos aqueles que se interessam em garantir os direitos humanos dos cidadãos com necessidades especiais.

REFERÊNCIAS

- Almeida, L. (2008). Evolução do sistema de ensino superior após a revolução de Abril de 1974. Expansão e regulação. Reforma no quadro do espaço europeu de ensino superior. (Tese de Doutoramento, Facultad de Educación). Universidad de Extremadura.
- Amado, J. (2017). Manual de Investigação Qualitativa em Educação. Repositório Digital da Universidade de Coimbra. <http://dx.doi.org/10.14195/978-989-26-0879-2>
- Amor, E. (1993). Didáctica do Português - Fundamentos e Metodologias. (1ªed.). Texto Editora.
- Bardin, L. (2010). Análise de Conteúdo. (4ª ed.). Edições 70.
- Bell, J. (2008). Como realizar um projecto de investigação. (4ª ed.). Gradiva.
- Carvalho, R. (2016). Biblioteca Escolar Inclusiva e Leitura para Todos. (Dissertação de Mestrado, Universidade Aberta). Repositório Aberto da Universidade Aberta. <http://hdl.handle.net/10400.2/6401>
- César, M. (2003). A Escola Inclusiva enquanto espaço-tempo de diálogo de todos e para todos. In D. Rodrigues (Org.), Perspectivas sobre a inclusão. Da Educação à Sociedade. (1ªed.). Porto Editora, pp.128-131.
- Correia, L. M. (2008). O movimento da inclusão. In L. M. Correia, Inclusão e Necessidades Educativas Especiais. Um guia para educadores e professores. (2ª ed.). Porto Editora, pp.7-29.
- Decreto-Lei nº54/2018, de 6 de julho da Presidência do Conselho de Ministros (2018). Diário da República nº129.1ª Série. <https://data.dre.pt/eli/dec-lei/54/2018/07/06/p/dre/pt/html>
- De Ketele, J. M., & Rogiers, X. (1999). Metodologia da recolha de dados: Fundamentos dos Métodos de Observações, de Questionários, de Entrevistas e de Estudo de Documentos. Instituto Piaget.
- Ferreira, M., & Serra, F. (2009). Casos de Estudo: Usar, Escrever e Estudar. (1ª ed.). Lidel-Edições Técnicas, Lda.
- Freixo, M. (2009). Metodologia Científica: Fundamentos, Métodos e Técnicas. (1ª ed.). Instituto Piaget.
- Goetz, J.P., & Lecompte, M. D. (1988). Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa. (1ªed.). Ed. Morata, S.A.
- Hegenberg, L. (1976). Etapas da Investigação Científica: Observação, Medida, Indução. (1ªed.). Editora Pedagógica e Universitária.
- IFLA/UNESCO (2002). Diretrizes da IFLA/UNESCO para bibliotecas escolares. <http://www.rbe.mec.pt/np4/346.html#1>
- Laperrière, A. (2003). A observação directa. In B. Gauthier (Dir.). Da problemática à colheita de dados (1ªed.). Lusociência-Edições Técnicas e Científicas, Lda, pp.257-260.
- Mata, J. T., Neves, J. S., Lopes, M. Â., & Ávila, P. (2020). Práticas de Leitura dos Estudantes dos Ensinos Básico e Secundário-Primeiros resultados. (1ªed.). Instituto Superior de Ciências do Trabalho e da Empresa.

Moreira, C. (2007). Teorias e práticas de investigação.(1ª ed.). Instituto Superior de Ciências Sociais e Políticas.

Morgado, J. (2004). Qualidade na Educação: Um desafio para os Professores.(1ª ed.). Editorial Presença.

Oliveira, M. E. (2011). O contributo da biblioteca escolar para o desenvolvimento e sucesso educativo das crianças com necessidades especiais. (Dissertação de Mestrado, Universidade Aberta). Repositório Aberto da Universidade Aberta. <http://hdl.handle.net/10400.2/1762>

Patte, G. (2001). Niños discapacitados para la lectura o bibliotecas discapacitadas? In VIII Jornadas de Bibliotecas Infantiles, Juveniles y Escolares. Leer em plural (pp.83-100).Fundación Germán Sánchez Ruipérez. <https://sid.usal.es/24734/8-11>

Pinheiro, J. (2014). Biblioteca Escolar no Contexto da Escola Inclusiva. (Dissertação de Mestrado, Universidade Aberta). Repositório Aberto da Universidade Aberta. <http://hdl.handle.net/10400.2/3495>

Pires, H. (2017). O contributo da biblioteca escolar para o reforço da escola inclusiva. Rede de Bibliotecas Escolares. <https://www.rbe.mec.pt/np4/file/1954/bibliotecarbe10.pdf>

Portaria nº192-A/2015, de 29 de junho do Ministério da Educação e Ciência (2015). Diário da República nº124.1ªSérie. <https://data.dre.pt/eli/port/192-a/2015/06/29/p/dre/pt/html>

Quivy, R., & Campenhoudt, L. (2008). Manual de investigação em Ciências Sociais.(5ª ed.).Gradiva.

Ribeiro, A., & Leite, J. (2002). Contributos para um conceito de Biblioteca Inclusiva. Instituto do Emprego e Formação Profissional. Secretariado Nacional para a Reabilitação e para a Integração das Pessoas com Deficiência. Integrar, 14, 50-76. <https://bad.ptpublicacoes/index.php/congressosbad/article/view/700/699>

Ribeiro, D. (2011). Práticas e hábitos de leitura dos alunos com necessidades educativas especiais e acesso ao livro. (Dissertação de Mestrado, Escola de Psicologia). Repositório da Biblioteca da Universidade do Minho. <http://hdl.handle.net/1822/17862>

Sequeira, F. (2000). Formar leitores: o contributo da biblioteca escolar.(1ª ed.).Instituto de Inovação Educacional.

Silva, L. (2000). Bibliotecas Escolares. Um contributo para a sua Justificação, Organização e Dinamização.(1ª ed.).Livraria Minho.

Sousa, A. (2009). Investigação em Educação.(2ª ed.).Livros Horizonte, Lda.

DESENVOLVIMENTO DE UMA METODOLOGIA DE ANÁLISE ESPACIAL PARA DEFINIÇÃO DA ESTRUTURA ECOLÓGICA MUNICIPAL DE NISA

DEVELOPMENT OF A SPATIAL ANALYSIS METHODOLOGY TO
DEFINE THE MUNICIPAL ECOLOGICAL STRUCTURE OF NISA **EN**

DESARROLLO DE UNA METODOLOGÍA DE ANÁLISIS ESPACIAL PARA
DEFINICIÓN DE LA ESTRUCTURA ECOLÓGICA MUNICIPAL DE NISA **ES**

SUZETE CABACEIRA

Mestre em Sistemas de Informação Geográfica - Recursos Agroflorestais e Ambientais pela Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Castelo Branco.

✉ suzetecabaceira@gmail.com

PAULO FERNANDEZ

Doutor em Ciências da Engenharia do Território e Ambiente pela Universidade de Évora. Professor Adjunto na Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Castelo.

✉ palex@ipcb.pt

LUÍS QUINTA-NOVA

Doutor em Ciências do Ambiente pela Universidade de Évora. Professor Adjunto na Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Castelo Branco.

✉ Inova@ipcb.pt



Cabaceira, S., Fernandez, P. & Quinta-nova, L. (2022). Desenvolvimento de uma metodologia de análise espacial para definição da estrutura ecológica municipal de Nisa. *Egitania Scientia*, 30 (jan/jun), pp.45-65.

Submitted: 31th May 2021

Accepted: 18th April 2022

RESUMO

A Estrutura Ecológica (EE) é uma figura de ordenamento do território integrada na legislação portuguesa pelo Decreto-Lei n.º 380/99; no entanto foi sempre muito vaga no seu conceito, com uma definição pouco clara que deu origem a diversas interpretações. Esta estrutura visa a sustentabilidade ecológica da paisagem e tem que ser delimitada a todas as escalas do planeamento. À escala local, a Estrutura Ecológica Municipal (EEM) representa uma figura de planeamento ambiental integrada no Plano Diretor Municipal (PDM), cuja implantação se revela fundamental para a concretização dos pressupostos de desenvolvimento sustentável e para a melhoria da qualidade de vida das populações. Este estudo tem como objetivo desenvolver uma metodologia de análise espacial para definição da Estrutura Ecológica Municipal de Nisa. Através de uma metodologia desenvolvida em plataforma de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), identificam-se e analisam-se as componentes físicas e biológicas dos ecossistemas presentes no território municipal. Depois de concluída a interpretação do território, e com base nesta, delimita-se a EEM de Nisa e são atribuídos graus de proteção aos valores naturais e seminaturais em presença, numa perspetiva de preservar as zonas mais sensíveis da paisagem, que contribuem para a preservação e promoção da biodiversidade e para a valorização ambiental.

Palavras-chave: *Estrutura Ecológica; Município de Nisa; Ordenamento do Território; Sistemas de Informação Geográfica*

ABSTRACT

The Ecological Structure (EE) is a figure of planning integrated into Portuguese law by Decree No. 380/99. However, it has always been very vague in its concept with an unclear definition that has given rise to various interpretations. This structure aims at the ecological sustainability of the landscape and has to be applied to all scales of planning. At a local level, the Municipal Ecological Structure (EEM) represents a figure integrated into environmental planning as the municipal master plan (PDM), whose deployment is fundamental to achieving sustainable development assumptions and improving the population's life quality. This study aims to develop a spatial analysis methodology to define the Ecological Structure of Nisa. Through a Geographic Information Systems (SIG) methodology, the physical and biological components of ecosystems formed in the municipal territory are identified and analyzed. Once the territory is interpreted and based on that interpretation Nisa's EEM is delimited and degrees of protection are assigned for natural and semi-natural values in presence, to preserve the more sensitive areas of landscape, which contribute to preserving and promoting biodiversity and environmental valuation.

Keywords: *Ecological Structure; Nisa Municipality; Territory Spatial Planning; Geographic Information Systems*

RESUMEN

La estructura ecológica (EE) es una figura de planificación del territorio integrada bajo la ley portuguesa por el Decreto-Ley N ° 380/99; sin embargo, fue siempre muy vaga en su concepto, con una definición poco clara que dio origen a diversas interpretaciones. Esta estructura tiene por objeto la sostenibilidad ecológica del paisaje y debe delimitarse a todas las escalas de planificación. A una escala local, la Estructura Ecológica Municipal (EEM) representa una figura de planificación ambiental integrada en el Plan Director Municipal (PDM), cuya implantación se revela fundamental para la concreción de los supuestos del desarrollo sostenible y para la mejora de la calidad de vida de las poblaciones. Este estudio tiene como objetivo desarrollar una metodología de análisis espacial para definir la Estructura Ecológica Municipal de Nisa. A través de una metodología SIG, se identifican y analizan los componentes físicos y biológicos de los ecosistemas presentes en el territorio municipal. Después de concluida la interpretación del territorio, y con base en ésta, se delimita la EEM de Nisa y se atribuyen grados de protección a los valores naturales y seminaturales en presencia, en una perspectiva de preservar las zonas más sensibles del paisaje, que contribuyen a la preservación y la promoción de la biodiversidad y la valorización del medio ambiente.

Palabras clave: Estructura ecológica; Municipio de Nisa; Ordenamiento territorial; Sistemas de información geográfica

1. INTRODUÇÃO

A Estrutura Ecológica é uma figura de ordenamento do território integrada na legislação portuguesa pelo Decreto-Lei n.º 380/99, no entanto foi sempre muito vaga no seu conceito, com uma definição pouco clara que deu origem a diversas interpretações. Teve vários precursores sectoriais na legislação portuguesa, como a Reserva Ecológica Nacional (REN), a Reserva Agrícola Nacional (RAN), o Domínio Público Hídrico (DPH), e, mais recentemente, a Diretiva Habitats. Esta estrutura visa a sustentabilidade ecológica da paisagem e tem que ser delimitada a todas as escalas do planeamento. A Estrutura Ecológica Municipal (EEM) representa uma figura de planeamento ambiental, integrada no Plano Diretor Municipal (PDM), cuja implantação se revela fundamental para a concretização dos pressupostos de desenvolvimento sustentável e para a melhoria da qualidade de vida das populações. Atendendo a que os Planos Municipais de Ordenamento do Território (PMOT) devem seguir impreterivelmente as orientações de planos de ordem superior, o PDM tem que transpor as orientações e ideias delineadas nos Instrumentos de Gestão Territorial (IGT) supramunicipais.

No que respeita à EEM, esta deve transpor para uma escala local todas as orientações de ordem ambiental e ecológica contidas nestes planos, como sejam o Plano Regional de Ordenamento do Território (PROT) e o Plano Sectorial da Rede Natura 2000 (PSRN 2000), entre outros. Do conceito de Estrutura Regional de Proteção e Valorização Ambiental (ERPVA) apresentado e desenvolvido no PROT Alentejo, a Estrutura Ecológica Municipal resulta da intersecção dos elementos mais relevantes em termos ambientais, assenta na base do conceito de continuum naturale e traduz-se em áreas nucleares unidas por corredores ecológicos que estão condicionados em termos de alteração do regime de uso do solo, expansão urbano-turística, abertura de novas vias ou acesso, assim como é interdita a introdução de espécies não indígenas.

A Estrutura Ecológica referida no PROT Alentejo apresenta uma série de condicionantes com carácter vinculativo a particulares quando delimitada em PMOT; não resulta da soma de todas as figuras de base ecológica nem se apresenta como figura apenas de carácter indicativo - como se considerava até então; resulta da ligação das áreas mais significativas em termos de valores naturais, formando uma rede ecológica composta por núcleos e corredores de ligação, em articulação com os municípios envolventes. As áreas que compõem a Estrutura Ecológica são de carácter vinculativo, delimitadas em carta (carta de Estrutura Ecológica Municipal) e designadas em regulamento com as respetivas condicionantes que variam consoante os diferentes graus de proteção dos valores naturais em causa.

2. ESTRUTURA ECOLÓGICA - CONCEITOS E SUA APLICAÇÃO

O conceito e o estabelecimento de Estruturas Ecológicas têm sido vistos como uma solução para estratégias de Conservação da Natureza, visando o incremento da biodiversidade e a promoção da conectividade ecológica. Dentro disso, a EE (Estrutura Ecológica) assumiu uma visão holística do Ordenamento do Território como o núcleo de uma estrutura mais ampla de Infraestrutura Verde (IG). A EE é considerada um conceito espacial reconhecido como um sistema de estruturas de paisagem ou ecossistemas, e uma infraestrutura fundamental de sistemas abióticos e bióticos estrategicamente conectados, subjacente ao fornecimento de múltiplas funções valiosas para a sociedade. Este conceito vai além das abordagens tradicionais de “proteção e preservação da natureza”, (re) focando na abordagem ecossistémica, enfatizando a qualidade ou potencialidade dos componentes físicos, permitindo a articulação com a conservação da natureza e áreas de risco.

Do conceito de corredores verdes do século XIX às vias verdes (Linehan et al., 1995; Ahern, 1995; Fabos, 2004), e, mais recentemente o conceito de multifuncionalidade da paisagem (McHarg, 1967; Selman, 2009), promovido pela Convenção Europeia da Paisagem em 2000 (Conselho da Europa, 2000), o foco na necessidade de estabelecer estruturas ecológicas tornou-se amplamente reconhecido. Consequentemente, sob o conceito de Rede Ecológica (ECNC, 2010) e a Estratégia de Conservação da Biodiversidade da UE (EC, 2011), a paisagem é considerada um recurso dinâmico multifuncional, ao qual uma ampla gama de serviços ecossistémicos está associada (EEA, 2015). A Green Infrastructure Framework (EC, 2013) vai para além das abordagens tradicionais de proteção e preservação da natureza, em direção a uma abordagem mais holística, reconhecendo as complexidades das interações socio-ecológicas. Esta última abordagem também inclui restaurar, criar e projetar EE (Lennon et al., 2015; Lique et al., 2015) em direção a uma “conservação inteligente” e “soluções baseadas na natureza” (NBS - Nature Based Solutions) (Balian et al., 2014; EEA, 2015; Potschin et al., 2016).

Em Portugal o conceito de Estrutura Ecológica deriva do conceito de continuum naturale foi difundido por Caldeira Cabral a partir dos anos 40 (Telles et al., 1997) mas só vem a ser consagrado na Lei de Bases do Ambiente em 1987, onde é definido como um “sistema contínuo de ocorrências naturais que constituem o suporte da vida silvestre e da manutenção do potencial genético e que contribui para o equilíbrio e estabilidade do território”.

A EE é, em Portugal, concebida e gerida para diversos fins, sendo reconhecida como um sistema de estruturas da paisagem ou ecossistemas (Magalhães, 2001). Fornece, ainda, as condições físicas necessárias para manter ou restaurar as funções ecológicas, como reciclagem de nutrientes, conservação do solo ou gestão da água, preservando a biodiversidade biológica e paisagística e promovendo o uso sustentável dos recursos naturais (Magalhães, 2001; Magalhães et al., 2007). Para Canguero (2005) a Estrutura Ecológica consiste num conjunto de áreas, determinantes para a definição de sistemas ecológicos e ambientais, tais como as áreas da REN, RAN, Domínio Hídrico, sítios e zonas da Rede Natura 2000, áreas protegidas e outras áreas com valor ecológico e ambiental.

O conceito de Estrutura Ecológica é, deste modo, abrangente e deixa margem para que a sua aplicação em metodologias de delimitação se processe de diversas formas, pois é aplicado em todas as escalas de planeamento e em áreas do território com características muito distintas.

Apesar de algumas incongruências da lei no que respeita ao conceito e à sua aplicação no ordenamento do território, a sua base ecológica e ambiental e os seus pressupostos mantêm-se em todas as escalas de planeamento. No entanto, os elementos a incluir e os métodos de trabalho utilizados para atingir esses propósitos - de promoção da biodiversidade e manutenção de fluxos de energia - é que se alteram consoante a escala de trabalho e as características do objeto em estudo. Deste modo, a Estrutura Ecológica é uma figura de planeamento utilizada em todas as escalas de planeamento, sendo que a EEM pertence à escala municipal e, como tal, deve ser delimitada tendo em conta os fatores que influenciam essa escala.

De entre os fatores que justificam esta interpretação destacam-se o fator escala (dentro da própria escala local); as características biofísicas; o carácter urbano vs. rural; e as especificidades em termos de valores naturais de cada local. Também com alguma influência, embora indireta, podem-se referir as características socioeconómicas e culturais de cada município.

A escala de trabalho determina, assim, os elementos a integrar na Estrutura Ecológica e mesmo na própria escala local esses elementos podem variar consoante os fatores referidos anteriormente. Veja-se, por exemplo, que os municípios em Portugal possuem áreas muito distintas, o que leva a uma abordagem diferente em relação à escala de trabalho quando se trata de delimitar a EEM, ainda que se trate de uma escala a nível local que, devido aos seus limites administrativos, lhes permite adquirir a mesma designação “municipal” e estarem todos incluídos na mesma “escala municipal” independentemente da sua dimensão. Em relação às características biofísicas do território, estas não se regem pelos limites administrativos e cada município adquire características diferentes. Da mesma forma, a EEM de um município com características predominantemente urbanas não se pode equiparar a uma EEM de um município com características predominantemente rurais, ainda que ambas as estruturas tenham o mesmo objetivo e contribuam para o mesmo fim. No que respeita aos valores naturais (classificados ou não), estes não têm uma distribuição homogênea no território, ou seja, cada município poderá possuir (ou não) valores naturais classificados no seu território (e.g. existem municípios que estão abrangidos na totalidade por Sítios da Rede Natura 2000 e respetivos habitats naturais e seminaturais classificados, enquanto outros não).

A Estrutura Ecológica Municipal é, portanto, um conceito a aplicar a um objeto — o município - que é, por si só, muito diversificado e complexo como se pode verificar pelo explicado anteriormente e é por esta razão que não pode ser aplicado numa fórmula simplista no ordenamento do território. Todo o planeamento que tem por objeto o território, tem que ter em linha de conta as características intrínsecas do local e planejar de acordo com elas. Os critérios a aplicar na delimitação da EEM devem ter em atenção todos os fatores inerentes a cada município e não devem seguir fórmulas ou receitas já preconizadas que não se aplicam à realidade do local (como por exemplo aplicar os elementos de outras escalas de planeamento sem a apropriada transposição para a escala local). No entanto, existem elementos que fazem parte da estrutura ecológica fundamental que devem ser incluídos em todas as escalas de trabalho, assim se verifiquem no território em causa, com a devida transposição para a escala de trabalho.

A componente de base teórica que dá forma à EEM é, de certa forma, unânime e tem quase sempre os mesmos princípios de base (o continuum naturale, os corredores ecológicos, os fluxos de energia e a biodiversidade), as divergências surgem na aplicação destes princípios aquando da delimitação da EEM, pois não se encontram metodologias de base prática definidas que sejam unânimes. Na delimitação da EEM, de forma geral, opta-se por incluir todas as áreas que pertencem ao domínio ecológico sem qualquer critério de seleção, como que se tratando da soma de todos os fatores ecológicos pertencentes ao território ou, de uma forma mais simplista, opta-se por englobar as áreas pertencentes à RAN, REN, DPH e/ou Habitats da Rede Natura 2000. Estas metodologias levam a que a EEM de um município ocupe quase a totalidade da área deste.

3. METODOLOGIA

Para a aplicação da metodologia de análise espacial utilizada para a definição da EEM de Nisa recorreu-se à informação geográfica de base que se apresenta na Tabela 1.

Designação	Produtor	Proprietário	Designação	
Série Cartográfica Ncional (SCN) 10K	Nível, Lda/Município, EM, SA	DGT	1: 10.000	
Geologia	INETI	INETI	1: 25.000	
Solos	IEHRA	IDRHA	1: 25.000	
Carta Militar de Portugal	CIGeoE	CIGGeoE	1: 25.000	
Carta Administrativa Oficial de Portugal (CAOP 2008.0)	DGT, IGeoE, INE	DGT	1: 25.000	
Habitats naturais e seminaturais no concelho de Nisa	CM Nisa	CM Nisa	1: 10.000	
Límite dos SIC Nisa Laje de Prata e S. Mamede no concelho de Nisa	CM Nisa	CM Nisa	1: 10.000	
			Resolução	Ano
Ortofotomapas	Município, EM, SA	DGT	0,5 m/pixel	2000
Ortofotomapas	Município, EM, SA	DGT	0,1 m/pixel	2006

TABELA 1 - INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA DE BASE.

No âmbito do presente estudo recorreu-se ao software ArcGIS 10.8 da ESRI para a realização das operações de geoprocessamento e análise espacial, bem como para a elaboração da cartografia.

Numa primeira fase, incluíram-se as figuras de maior relevância em termos de predomínio de valores naturais, de fluxos e de biodiversidade, que permitem a estabilidade ecológica do território, tanto nas áreas nucleares como nas áreas de conectividade. Estas áreas são imprescindíveis ao bom funcionamento dos ecossistemas e são constituídas por:

- Solos de Valor Ecológico Elevado e Muito Elevado
- Principais Linhas de água
- Zonas Adjacentes às linhas de água
- Monumento Natural das Portas de Ródão
- Habitats da Rede Natura 2000
- Outra Vegetação Natural e Seminatural.

Depois de completar a informação relativa à EEM, faz-se a articulação das áreas apuradas com as áreas de continuidade da Rede Fundamental de Conservação da Natureza (RAN, REN, DPH). Desta operação resulta, então, a EEM Bruta do município de Nisa.

Por fim, eliminam-se da EEM Bruta as áreas afetadas a espaços agrícolas e florestais de produção com atividades relacionadas com as fileiras emergentes (e.g., vinha, regadio, olival, entre outras). Desta forma, a função de produção não é comprometida pelas áreas que integram a EEM, que detêm uma função de proteção. Eliminam-se também as áreas afetadas aos territórios artificiais, incompatíveis com a EEM, tendo como resultado a carta da Estrutura Ecológica Municipal de Nisa.

Na Figura 1 apresenta-se a metodologia de análise espacial SIG para definição da EEM de Nisa.

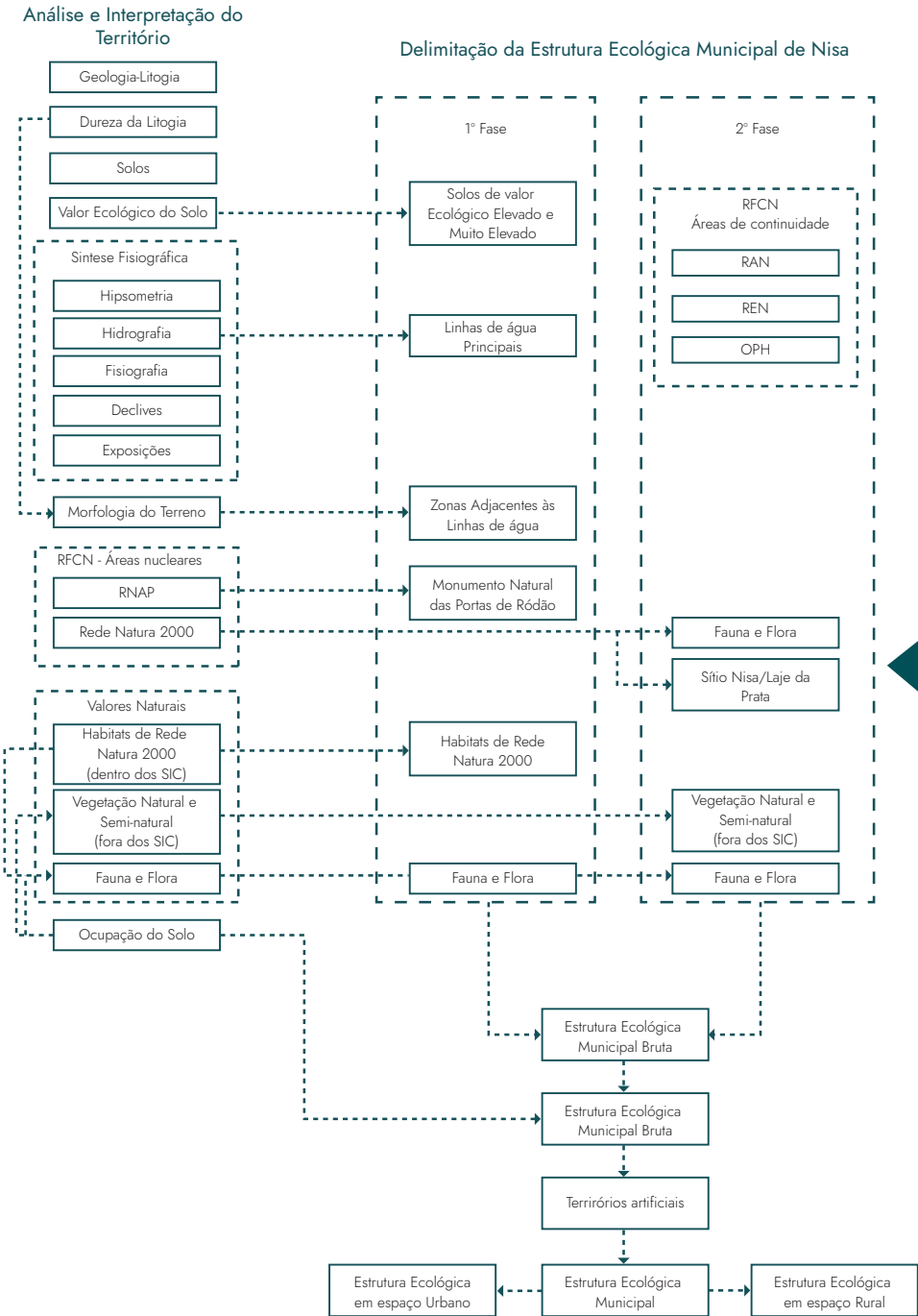


FIGURA 1: METODOLOGIA DE ANÁLISE ESPACIAL SIG PARA DEFINIÇÃO DA EEM DE NISA.

FIGURA 2: MAPA DO VALOR ECOLÓGICO DO SOLO.

De acordo com a Figura 2 e a Tabela 2, as classes predominantes são as de reduzido e muito reduzido valor ecológico, com cerca de 80% do território, e que as classes de elevado e muito elevado valor ecológico não têm representatividade no território de Nisa, com apenas cerca de 7% e 1% respetivamente. Cerca de 10% tem valor ecológico variável.

Valor Ecológico do Solo	Área (ha)	%
Muito Elevado	486,2	0,8
Elevado	4015,3	7,0
Variável	5982,0	10,4
Reduzido	22820,2	39,6
Muito Reduzido	23592,6	41,0
Área não classificada	677,4	1,2
Total	57573,7	100,0

TABELA 2 - CLASSES DE VALOR ECOLÓGICO DO SOLO.

4.2. PRINCIPAIS LINHAS DE ÁGUA

As áreas correspondentes às principais linhas de água estão representadas na Figura 3. Estas são consideradas com valor ecológico significativo em termos de fluxos de energia relacionados com a presença da água e da flora local e que garantem a fixação e circulação da fauna associada a estes habitats. Considera-se a área com: uma largura de 200 m a partir das margens do Rio Tejo e do Rio Sever; de 150 m a partir das margens das ribeiras de Figueiró, Nisa e Sor; e de 50 m a partir das margens de outras sete ribeiras (Ribeira da Alferreira; de Ficalho; de Fivenco/Fouvel; de S. João; de S.to António de Arez; do Vale da Fornalha; e de Palhais).

Na Figura A.1, em anexo, pode ser consultado o modelo hidrológico utilizado para obtenção das sub-bacias hidrográficas e das linhas de água.

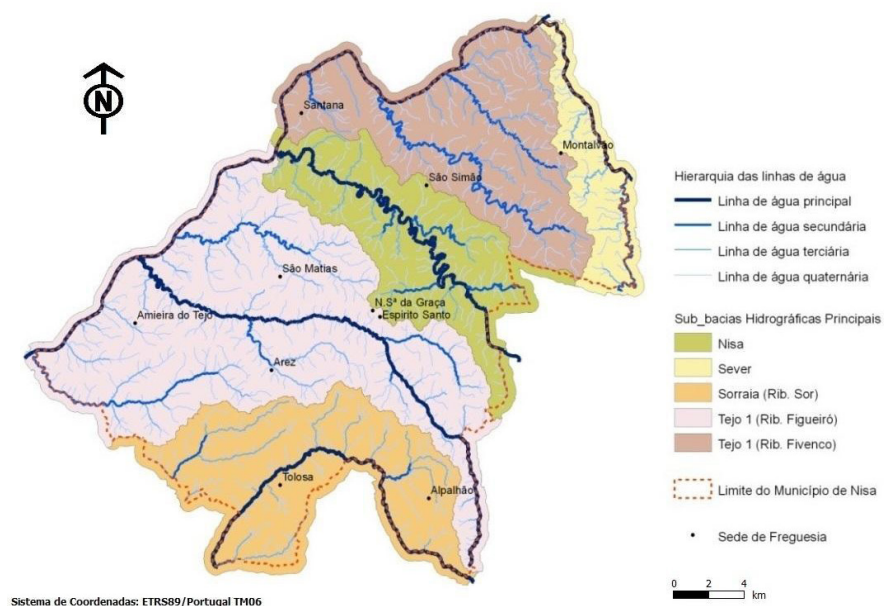


FIGURA 3: MAPA DA DRENAGEM NATURAL.

4.3. ZONAS ADJACENTES ÀS LINHAS DE ÁGUA

As áreas que se encontram representadas na Figura 4 englobam as linhas de água e as zonas adjacentes, aplanadas ou concavas, onde se acumulam a água e o ar frio, caracterizadas por uma maior humidade do solo, com elevada aptidão para a produção de biomassa e desfavoráveis para a edificação. A delimitação desta figura faz-se numa perspetiva de proteção dos elementos água e solo, considerando as zonas húmidas (como sejam as bacias de receção situadas a montante das linhas de água) áreas de extrema importância a nível da estrutura do solo, bem como na melhoria do clima e de todos os processos ecológicos em geral.

Nas Figuras A.2, A.3 e A.4, em anexo, podem ser consultados o modelo utilizado para obtenção da cartografia relativa à fisiografia e modelação do terreno.

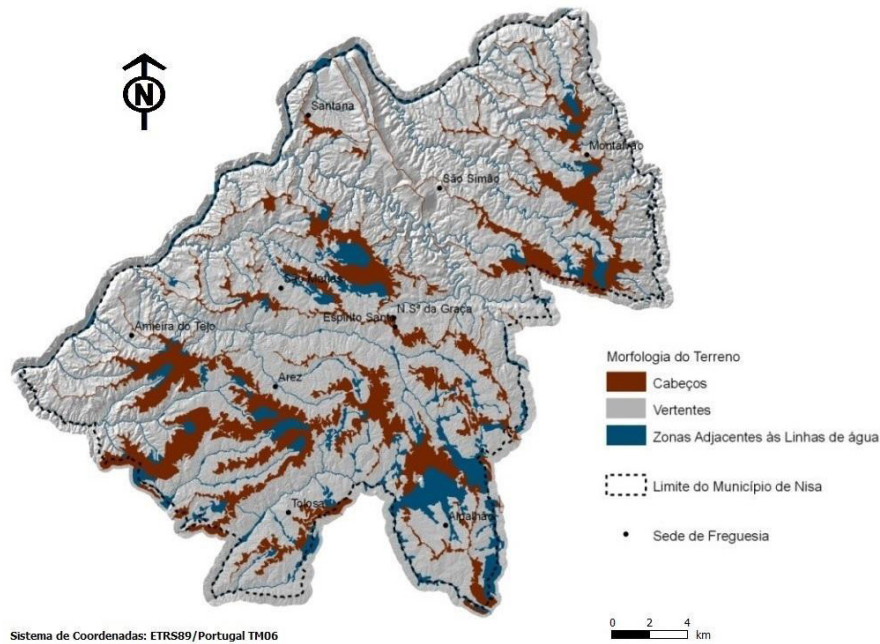


FIGURA 4: MAPA DA MORFOLOGIA DO TERRENO.

4.4. MONUMENTO NATURAL DAS PORTAS DE RÓDÃO

Neste conjunto, de entre as características que levaram à sua classificação como Monumento Natural, sobressaem a existência de um relevante património natural associado à fauna (colónia de grifos e outras espécies de aves com elevado estatuto de proteção) e à vegetação (comunidades relíquias de zimbro e manchas de matagal mediterrânico bem conservado), bem como aos valores geológicos e geomorfológicos. Neste sentido, considera-se uma área muito importante para a manutenção da estabilidade ecológica do território e deve ser incluída na íntegra na EEM de Nisa.

4.5. HABITATS DA REDE NATURA 2000 E OUTROS VALORES NATURAIS

Os Habitats naturais e seminaturais da Rede Natura 2000 devem ser incluídos na Estrutura Ecológica Municipal, como referem os Planos de índole superior (PSRN 2000 e PROT Alentejo). Neste sentido, todos os habitats cartografados no âmbito da Rede Natura integram a EEM.

Numa segunda fase, faz-se o cruzamento da informação relativa aos valores naturais e seminaturais fora dos SIC com a informação geográfica obtida na primeira fase, utilizando operações de análise espacial entre os temas vetoriais, de modo a completar a EEM fora dos SIC com a informação relativa aos valores naturais em causa. Desta operação resultou o mapa apresentado na Figura 5.

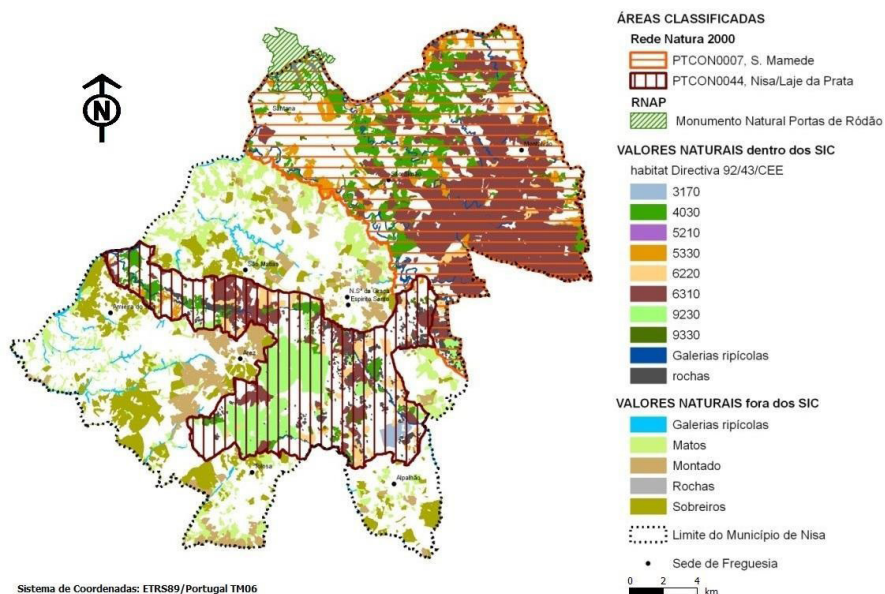


FIGURA 5: MAPA DAS ÁREAS CLASSIFICADAS E VALORES NATURAIS.

Na mesma Figura estão ainda representadas as áreas em que a ocupação do solo é compatível com as funções de preservação e promoção da biodiversidade (Galerias ripícolas, Sobreiros, Montado, Matos e Rochas), através da integração dos habitats que são realmente necessários à fixação e circulação de fauna e à manutenção da biodiversidade.

4.6. ESTRUTURA ECOLÓGICA MUNICIPAL DE NISA

A partir das orientações de planos de ordem superior, atendendo aos conceitos provenientes dos Instrumentos de Gestão Territorial e considerando as metodologias desenvolvidas em estudos de caso e projetos consultados, consegue-se esboçar, em termos espaciais, o esquema conceptual da EEM de Nisa.

No que concerne à espacialização da EEM de Nisa (Figura 6), distinguem-se dois grandes sistemas: o Sistema Húmido (a azul) e o Sistema Seco (a laranja) que constituem a primeira grande diferenciação relativamente ao funcionamento e distribuição dos recursos naturais e a primeira aproximação aos corredores ecológicos presentes no concelho, com grande relevo no que respeita à biodiversidade e fluxos de energia. Estes corredores englobam, para além das principais linhas de água e zonas adjacentes, as áreas de habitat naturais e seminaturais de interesse comunitário para a conservação da natureza e as áreas de habitat propícias à ocorrência e desenvolvimento das espécies de fauna/flora, principalmente no que respeita às espécies prioritárias, bem como áreas que permitem a ligação destas. As áreas nucleares, por sua vez, emergem das zonas de maior concentração de valores naturais e seminaturais, tendo em consideração as áreas pertencentes ao Sistema Nacional de Áreas Classificadas, com incidência no território municipal (Monumento Natural das Portas de Ródão, da RNAP, e Sítios Nisa/Laje da Prata e São Mamede, da Rede Natura 2000).

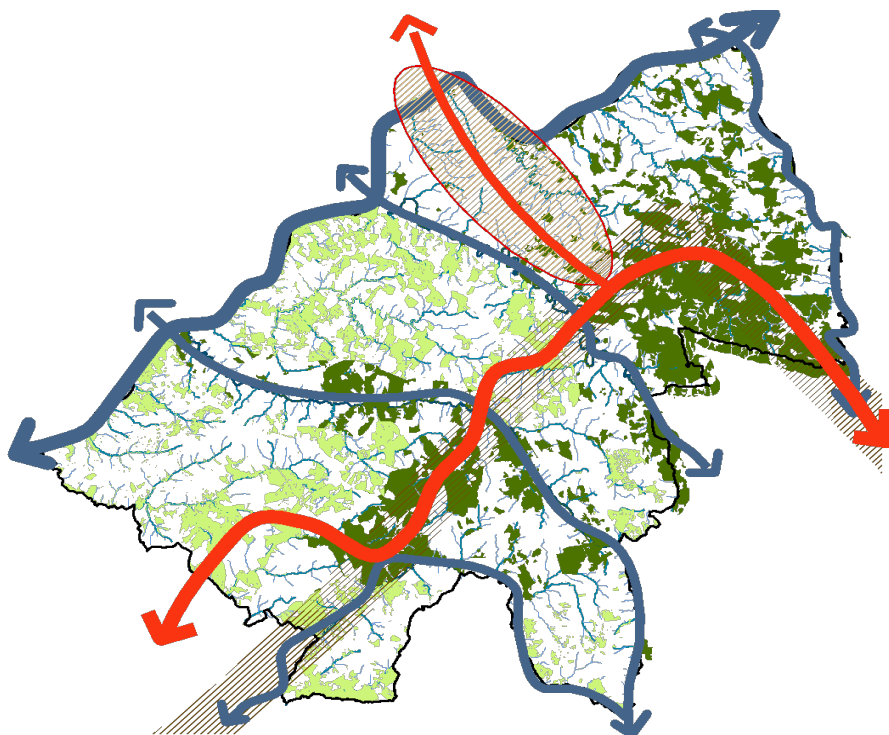


FIGURA 6: ESQUEMA DE CONCEÇÃO ESPACIAL PARA DEFINIÇÃO DA EEM DE NISA.

As áreas nucleares e os corredores ecológicos são constituídos à escala local, uma vez que se assume que as áreas nucleares não são vertidas na sua totalidade para a EEM. A constituição destas áreas e corredores permitem a ligação entre as áreas dos Sítios de S. Mamede e Nisa/Laje da Prata com outras áreas classificadas (e.g., Sítio Cabeção e Parque Natural do Tejo Internacional) como indicado em planos superiores.

No esquema de conceção espacial para definição da EEM de Nisa estão representados, a verde mais escuro, os valores naturais e seminaturais que se encontram dentro das áreas nucleares da ERPVA definida em PROT e, a verde mais claro, os valores naturais e seminaturais fora das áreas classificadas. Estão, assim, definidas as áreas que compreendem as características mais adequadas à sua inclusão na EEM no que respeita aos valores naturais. O cruzamento desta informação com as restantes características biofísicas do território e com outras figuras legais de âmbito ecológico dá origem à EEM de Nisa.

Depois de completar a informação relativa à EEM, faz-se a comparação das áreas apuradas com as áreas de continuidade da RFCN (RAN, REN, DPH). Desta operação resulta, então, a EEM Bruta do município de Nisa. Por fim, eliminam-se da EEM Bruta as áreas afetadas a espaços agrícolas e florestais de produção com atividades relacionadas com as fileiras emergentes (e.g. vinha, regadio, olival, entre outras). Desta forma, a função de produção não é comprometida pelas áreas que integram a EEM, que detêm uma função de proteção. Eliminam-se também as áreas afetadas aos territórios artificiais, incompatíveis com a EEM, tendo como resultado a carta da Estrutura Ecológica Municipal de Nisa representada na figura seguinte.

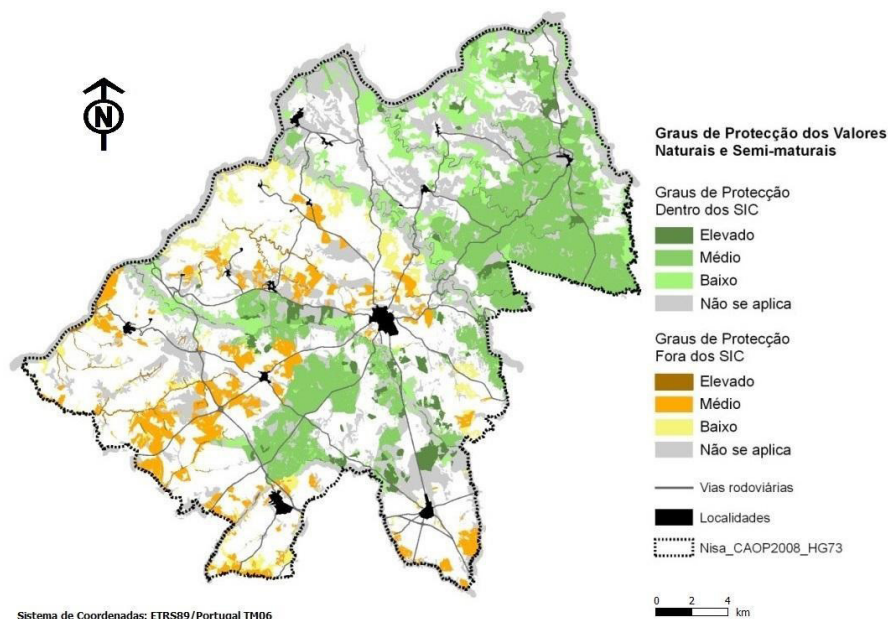


FIGURA 7: MAPA DA PROPOSTA DE ESTRUTURA ECOLÓGICA MUNICIPAL DE NISA.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em questões de ordenamento do território ao nível municipal, onde o objeto de estudo é a estrutura paisagística, não poderá existir uma metodologia única que se possa aplicar a todos os municípios, quando estes possuem paisagens com características tão distintas entre si. No entanto, existe a necessidade de harmonizar e esclarecer conceitos, pois municípios adjacentes muitas vezes possuem características idênticas e partilham áreas classificadas e, deste modo, podem partilhar a forma como a EEM é delimitada, podendo, nestas condições, ser delimitadas em conjunto. Assim, é fundamental que esta articulação entre EEM de municípios vizinhos seja salvaguardada, de modo a garantir o estabelecimento de ligações ecológicas funcionais e contrariar os efeitos da fragmentação e artificialização dos ecossistemas. Só assim se garante a existência de uma rede de conectividade que contribui para uma maior resiliência dos habitats e das espécies face a modificações introduzidas nos ecossistemas (e.g., resultantes dos efeitos das alterações climáticas).

A metodologia proposta, é mais do que uma operação de adição de fatores ecológicos, sem qualquer critério de seleção nem análise crítica. Pelo contrário, assenta numa análise mais minuciosa do território, representada pelo cruzamento destas operações, fazendo uma síntese das suas relações e definindo prioridades, com base nas suas características ecológicas e valores naturais específicos, e que se destacam no território municipal, numa perspetiva de preservação e de promoção da biodiversidade que se estende à escala nacional, assim se cumpre o estabelecido em planos de hierarquia superior no que respeita à articulação entre municípios vizinhos.

A principal limitação encontrada no decorrer do estudo prende-se com o facto de os valores naturais relativos à fauna e flora não se encontrarem identificados à escala local, que se contornou com a identificação dos habitats com aptidão elevada para a sua ocorrência de uma forma sustentável, de forma a também estes fazerem parte da informação que conduziu à delimitação da EEM de Nisa.

Como sugestão para trabalhos futuros, aponta-se a necessidade de integrar as áreas pertencentes à EEM de Nisa nas várias categorias de solo preconizadas no PDM de Nisa e verter para o regulamento deste as orientações de gestão do PSRN 2000 atendendo aos graus de proteção dos valores naturais em presença.

REFERÊNCIAS

Ahern, J. (1995). Greenways as planning strategy. *Landscape Urban Planning* 33 (1-3), 131–155. [https://doi.org/10.1016/0169-2046\(95\)02039-V](https://doi.org/10.1016/0169-2046(95)02039-V).

Balian, E., Eggermont, H., Le Roux, X. (2014). Outputs of the Strategic Foresight workshop “Nature-Based Solutions in a BiodivERsA context. BiodivERsA report, Brussels.

Cangueiro, J. (2005). A Estrutura Ecológica e os Instrumentos de Gestão do Território: Conceito, Ferramenta, Operacionalidade. Coleção Ambiente e Ordenamento. Porto: Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte.

CE - Comissão Europeia (2011). Our life insurance, our natural capital: an EU biodiversity strategy to 2020. COM (2011)244. European Commission, Brussels.

CE - Comissão Europeia (2013). Green Infrastructure (GI) - Enhancing Europe's Natural Capital. COM (2013)249. European Commission, Brussels.

CCDR Alentejo (2008). PROT Alentejo. Relatório Fundamental (proposta final). Documento Interno CCDR Alentejo.

Conselho da Europa (2000). European Landscape Convention, 2000. Strasbourg. http://www.coe.int/t/dg4/cultureheritage/heritage/Landscape/Publications/Convention-Txt-Ref_en.pdf

ECNC - Centro Europeu para a Conservação da Natureza (2010). Ecological Networks in Europe: Current status of implementation. European Centre for Nature Conservation.

EEA - Agência Europeia de Ambiente (2015). Green infrastructure: better living through nature-based solutions. European Environment Agency Publications Office of the European Union, Luxembourg.

Fabos, J. G. (2004). Greenway planning in the United States: its origins and recent case studies. *Landscape Urban Planning* 68 (2–3), 321–342. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2003.07.003>.

Lennon, M., Scott, M., Collier, M., Foley, K. (2015). Developing green infrastructure “thinking”: devising and applying an interactive group-based methodology for practitioners. *J. Environ. Plan. Manag.* 59 (5), 843–865. <https://doi.org/10.1080/09640568.2015.1042152>.

Linehan, J., Gross, M., Finn, J. (1995). Greenway planning: developing a landscape ecological network approach. *Landscape Urban Planning* 33, 1-3 169-2046(94)02017-5.

Liquete, C., Kleeschulte, S., Dige, G., Maes, J., Grizzetti, B., Olah, B., Zulian, G. (2015). Mapping green infrastructure based on ecosystem services and ecological networks: a Pan-European case study. *Environ. Sci. Policy* 54, 268–280. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2015.07.009>.

Magalhães, M. R. (2001). *A Arquitectura Paisagista - morfologia e complexidade*. Lisboa: Editorial Estampa.

Magalhães, M. R., et al. (2007). *Estrutura Ecológica da Paisagem. Conceitos e Delimitação - escalas regional e municipal*. Lisboa: ISAPress.

McHarg, I. (1969). *Design with nature*. John Wiley and Sons, New York.

Potschin, M., Haines-Young, R., Fish, R., Turner, R.K. (2016). *Handbook of Ecosystem Services*. Routledge, London, New York.

Selman, P., 2009. Planning for landscape multi-functionality. *Sustainability: Science, Practice and Policy* 5(2), 45–52.

Telles, G. R. et al. (1997). *Plano Verde de Lisboa*. Lisboa: Edições Colibri.

ANEXO



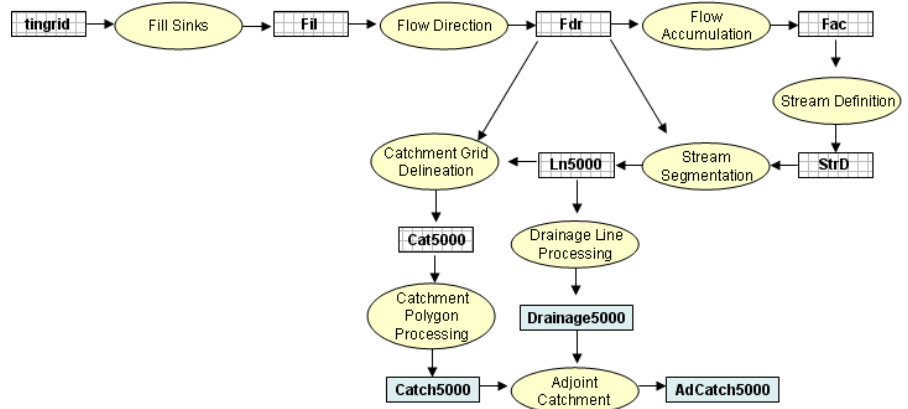


FIGURA A.1: MODELO HIDROLÓGICO UTILIZADO PARA OBTENÇÃO DAS SUB-BACIAS HIDROGRÁFICAS E DAS LINHAS DE ÁGUA.

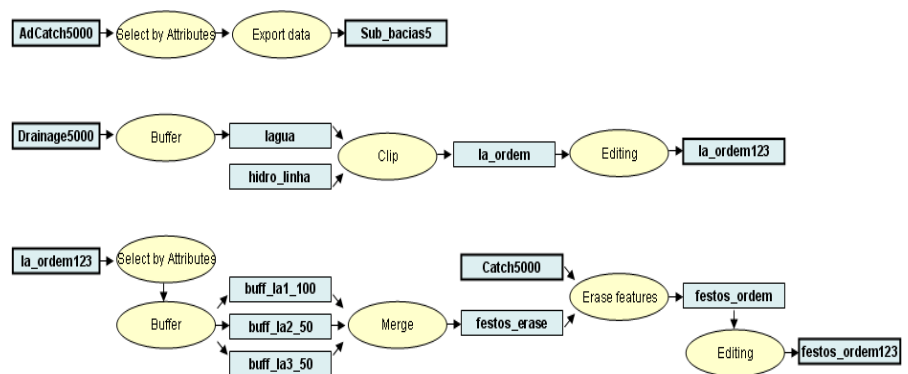


FIGURA A.2: MODELO UTILIZADO PARA OBTENÇÃO DA INFORMAÇÃO RELATIVA À FIOGRAFIA.

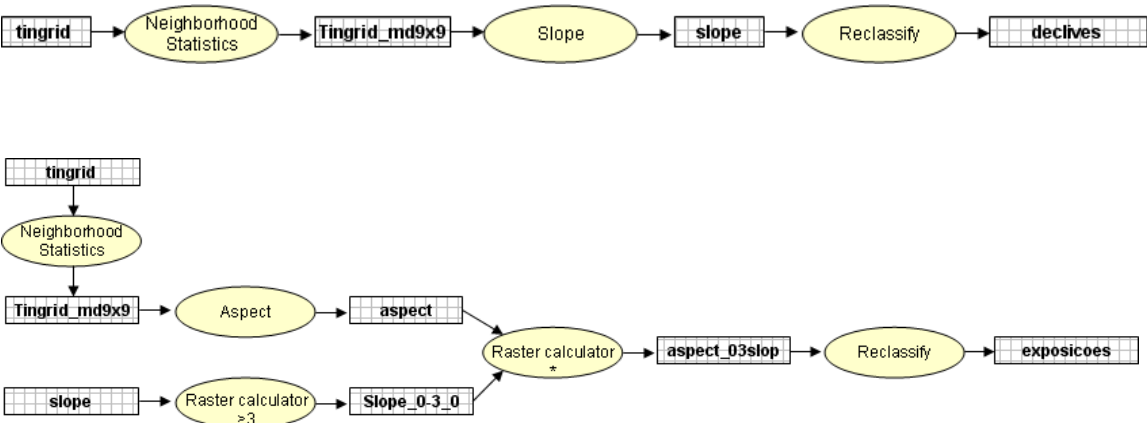


FIGURA A.3: MODELOS UTILIZADOS PARA OBTENÇÃO DA INFORMAÇÃO DA CARTA DE DECLIVES E DE EXPOSIÇÕES DAS ENCOSTAS.

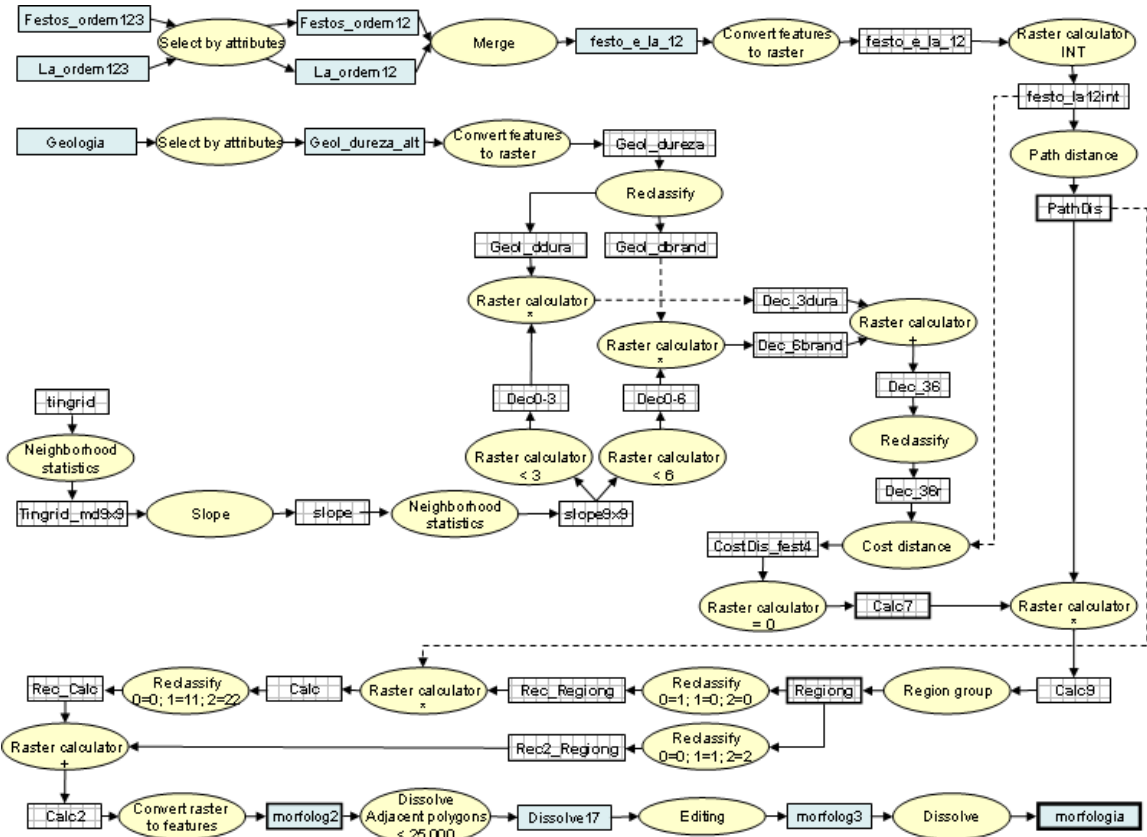


FIGURA A.4: MODELO DE CONCEÇÃO UTILIZADO PARA A DELIMITAÇÃO DA MORFOLOGIA DO TERRENO.

A SOBRECARGA DO CUIDADOR INFORMAL E O SEU ESTADO DE HUMOR

THE OVERLOAD ON THE INFORMAL CAREGIVER AND THEIR
STATE OF MIND **EN**

—
LA SOBRECARGA DEL CUIDADOR INFORMAL Y SU ESTADO
DE HUMOR **ES**

HUGO CALDEIRA

Unidade Local de Saúde de Castelo Branco, Portugal.

✉ caldeirahugo@gmail.com

EZEQUIEL CARRONDO

Health Sciences Research Unit: Nursing (UICISA:E), Nursing School of Coimbra (ESENfC), Portugal; Research Unit for Inland Development, Polytechnic of Guarda, Portugal; Center for Health Technology and Services Research (CINTESIS), University of Porto, Portugal; School of Health Sciences, Polytechnic of Guarda, Portugal.

✉ ecarrondo@ipg.pt

MANUEL PAULINO

Research Unit for Inland Development, Polytechnic of Guarda, Portugal; School of Health Sciences, Polytechnic of Guarda, Portugal.

✉ mpaulino@ipg.pt

ROBERTO MENDES

University of Beira Interior, Faculty of Health Sciences, Portugal; Unidade Local de Saúde de Castelo Branco, Portugal.

✉ rmendes@ulscb.min-saude.pt



Caldeira, H. Carrondo, E., Paulino, M & Mendes, R. (2022). A sobrecarga do cuidador informal e o seu estado de humor. *Egitania Scientia*, 30 (jan/jun), pp.67-84.

Submitted: 31th May 2021

Accepted: 18th April 2022

RESUMO

O cuidador informal desempenha um papel de extrema importância. A sobrecarga do cuidador informal pode afetar o seu estado de humor e condicionar o processo de cuidar da pessoa dependente. Pretendeu-se analisar a relação entre a sobrecarga do cuidador informal da pessoa dependente e o seu estado de humor. Tratou-se de um estudo transversal, descritivo-correlacional, numa amostra não probabilística por conveniência de 101 cuidadores informais. A colheita de dados decorreu entre julho e outubro de 2019, com aplicação da Escala da Sobrecarga do Cuidador, da Escala de Perfil de Estados de Humor e do Índice de Barthel. Observou-se que 41,6% dos Cuidadores Informais se encontravam em sobrecarga intensa. No perfil do estado de humor a dimensão com pontuação mais elevada foi “vigor-atividade”. A pontuação total da Escala de Sobrecarga do Cuidador apresentou correlações significativas ($p < 0,05$) com todas as dimensões do Perfil de Estados de Humor. Os resultados salientam a importância da criação de redes de suporte e a relevância do papel do Enfermeiro especialista em enfermagem comunitária na capacitação do cuidador informal.

Palavras-chave: Cuidador Informal, Sobrecarga, Humor, Enfermeiro de Família.

ABSTRACT

Informal Caregivers play an extremely important role in which overload can affect their mood and may condition the care process given to the dependent person. The objective of this study is to analyze the relationship between the overload of the dependent person's informal caregiver and his or her state of mind. This was a cross-sectional, descriptive-correlational study, in a non-probabilistic sample for the convenience of 101 informal caregivers. Data was collected using the Caregiver Overload Scale, the Mood States Profile Scale and the Barthel Index. It was observed that 41.6% of Informal Caregivers were in severe overload. In the mood state profile, the dimension with the highest score was “vigour-activity”. The total score of the Caregiver Burden Scale showed significant correlations ($p < 0.05$) with all dimensions of the mood profile. The results highlight the importance of creating support networks and the relevance of the role of the Specialist Nurse in Community Nursing in the training of the Informal Caregiver.

keywords: Informal Caregiver, Overload, Mood, Family Nurse.

RESUMEN

Los cuidadores informales juegan un papel extremadamente importante. La sobrecarga del cuidador informal puede afectar su estado de humor y condicionar el proceso de cuidado de la persona dependiente. Se pretendió analizar la relación entre la sobrecarga del cuidador informal de la persona dependiente y su estado de humor. Se trata de un estudio transversal, descriptivo-correlacional, en una muestra no probabilística por conveniencia de 101 cuidadores informales. Los datos fueron recolectados utilizando la Escala de Sobrecarga del Cuidador, la Escala de Perfil de los Estados de Humor y el Índice de Barthel. Se observó que el 41,6% de los cuidadores informales estaban en sobrecarga severa. En el perfil del estado de humor, la dimensión con mayor puntuación fue "vigor-actividad". El puntaje total de la Escala de Carga del Cuidador mostró correlaciones significativas ($p < 0.05$) con todas las dimensiones del Perfil del Estado de Humor. Los resultados destacan la importancia de crear redes de apoyo y la relevancia del rol de la enfermera especialista en enfermería comunitaria en la formación del cuidador informal.

Palabras clave: Cuidador informal, Sobrecarga, Humor, Enfermera de familia.

INTRODUÇÃO

O aumento da esperança média de vida leva ao aumento da prevalência das doenças crónicas, contribuindo para o aumento das limitações físicas e consequentemente um maior grau de dependência.

Sendo o envelhecimento um fenómeno transversal a todos os seres humanos é de extrema importância a envolvimento de todos os setores sociais exigindo a sua intervenção e responsabilização na promoção da autonomia e da independência das pessoas idosas e sobretudo o envolvimento das famílias, conviventes diretos e profissionais de saúde.

O provimento de cuidados informais ostenta inúmeros desafios, nomeadamente ao nível de alterações da rotina diária, profissional, na saúde e no campo social (Santos, 2008).

No quotidiano da prática de enfermagem depara-se, sucessivamente, com pessoas com algum grau de dependência que dependem cada vez mais de Cuidadores Informais para serem cuidados ou simplesmente orientados.

Estes, muitas vezes, encontram-se exaustos e sobrecarregados devido à multiplicidade de papéis familiares e sociais que acumulam, levando inevitavelmente a alterações do estado de humor. O estado de humor é, de acordo com José e Parreira (2008), um fenómeno complexo, individual, intimamente ligado ao bem-estar e desempenha um papel muito importante na vida dos indivíduos, reconhecido por ser um mecanismo útil para lidar com situações da vida difíceis. Este estudo teve como objetivo analisar a relação entre a sobrecarga do cuidador informal da pessoa dependente e o seu estado de humor.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Os cuidados informais podem ser assumidos por amigos, vizinhos ou outros; habitualmente é a família que assume essa responsabilidade tentando-se organizar ou providenciar a assistência e prestação de cuidados. Mas, quando a família é confrontada com a necessidade de cuidar de um dos seus elementos que se encontre numa situação de dependência nas suas atividades de vida diárias, as tarefas que advêm da atividade de cuidar não são distribuídas equitativamente por todos os seus elementos, ficando sempre um mais sobrecarregado do que os outros (Melo et al., 2014).

Com inúmeras tarefas para realizar, frequentemente os Cuidadores Informais negligenciam as suas próprias necessidades dando prioridade às necessidades da pessoa cuidada. Neste sentido o Cuidador Informal também necessita ele próprio de ser cuidado, não se apercebendo da sua exaustão.

Nos termos da Lei n.º 100/2019, de 6 de setembro, o Cuidador Informal deve, perante a pessoa com dependência: atender e respeitar os seus interesses e direitos, procurando melhorar a sua qualidade de vida; prestar apoio e cuidados em articulação e com orientação de profissionais de saúde e de outras áreas; assegurar ambiente seguro, condições de higiene, satisfação das suas necessidades de vida diária, cumprimento do esquema terapêutico prescrito pela equipa de saúde; proporcionar ainda à pessoa dependente uma alimentação e hidratação adequada.

O cuidar de alguém passa por assegurar o seu bem-estar, a sua saúde, alimentação, higiene pessoal e aspetos como a recreação e lazer (Garcia, 2013). Cuidar implica a responsabilidade de tomar conta de alguém, satisfazer/responder às suas necessidades e sentir preocupação, interesse, consideração e afeto pela pessoa de quem se cuida (Sequeira, 2010a).

Cuidar de pessoas dependentes no domicílio é um processo individual complexo, para o qual contribuem fatores de diferentes contextos. O processo de cuidar está ligado a um conjunto de agentes stressores, que são mediados pela relação da prestação de cuidados e da qual pode surgir em maior ou menor intensidade, a sobrecarga ou a satisfação do Cuidador Informal. Para cuidar, ajudar a pessoa a viver de forma mais satisfatória e digna possível, é necessário criar interfaces que facilitem a informação, preparação, treino, apoio e suporte do Cuidador Informal para o ajudar no desempenho desta nobre tarefa, sendo no contexto familiar que normalmente ocorre a assimilação do papel de Cuidador Informal (Sequeira, 2018).

A prestação de cuidados pode ser muito desgastante e habitualmente, fomenta um aumento de stress e de sobrecarga por parte de quem os exerce. Os Cuidadores Informais enfrentam um conjunto de desafios constantes, pelo que precisam de se organizar e preparar adequadamente, para vivenciarem de forma saudável a transição para este novo papel. É por isso muito importante a coordenação com os Enfermeiros Especialistas em Enfermagem Comunitária na área de Enfermagem de Saúde Familiar, para responder às suas necessidades, mantendo um adequado nível de saúde, bem-estar e garantirem a continuidade dos cuidados prestados à pessoa dependente (Melo et al., 2014).

O estado de humor tem sido estudado, ao longo dos tempos, por alguns autores, na tentativa de melhorar o seu conceito e compreensão. Dalgalarondo (2000), definiu-o como sendo o tónus afetivo do indivíduo, o estado emocional basal e difuso no qual ele se encontra em determinado momento. É a disposição afetiva profunda que condiciona toda a experiência psíquica.

Segundo Cheniaux Jr (2002), o humor caracteriza-se por ser difuso, não sendo relacionado a um objeto específico e por ser habitualmente persistente e não-reativo.

Baquero (2005), na tentativa de clarificar melhor o estado de humor, indica dois autores: Coderch que o reconhece como estado emocional, podendo ser um sentimento inerente à pessoa; e Freedman que o define como sendo uma expressão de sentimentos, que têm a capacidade de produzir bem-estar na pessoa sem causar efeitos desagradáveis nas restantes, permitindo suportar e aceitar sentimentos que de outra maneira não teriam tolerância.

Para José (2006), o humor consegue desempenhar um papel único na vida humana, tendo um lugar distinto nas interações humanas o que favorece o encontro com o outro, dado que é uma parte fundamental da vida social, conferindo sentido à comunicação de sentimentos e opiniões.

O estado de humor é um fenómeno complexo, individual, intimamente ligado ao bem-estar e desempenha um papel muito importante na vida dos indivíduos, reconhecido por ser um mecanismo útil para lidar com situações da vida difíceis (José & Parreira, 2008).

O humor, enquanto experiência interna do tónus afetivo do indivíduo num determinado momento, modifica a forma de perceber as experiências (Weinberg, & Gould, 2017) e pode ser considerado como um indicador relevante do bem-estar psicológico (Trevisan et al., 2017).

Neste contexto, os estudos que investigam sobre o estado de humor têm demonstrado que o perfil ideal do estado de humor apresenta um nível elevado de vigor e baixos níveis de tensão, depressão, raiva, fadiga e confusão (Silva et al., 2018; Brandt, Bevilacqua & Andrade, 2017).

No seu estudo, André (2014) concluiu que ao aumento da sobrecarga nas subescalas “Implicações na Vida Pessoal do Cuidador Informal”, “Satisfação com o Papel Familiar”, “Reacções a exigências” e na “Sobrecarga Emocional relativa ao Doente” corresponde pior estado de humor.

Os cuidadores mais velhos apresentam pior saúde mental e a maioria dos cuidadores tem tendência para descrever a existência de fatores emocionais negativos, com particular destaque para os cuidadores deprimidos, que têm pior autoconceito, menor extroversão e uma maior vulnerabilidade ao stresse.

De acordo com Leggett et al. (2015), o stress crónico vivenciado pelos Cuidadores Informais está associado a um estado de humor negativo, mas a existência de um ponto de satisfação pessoal pode suprimir este tipo de humor. O mesmo resultado foi encontrado no estudo de Pocinho et al. (2017).

Da pesquisa que se efetuou, foram poucos os estudos encontrados que evidenciam o estado de humor do cuidador informal. Pelo que, este estudo revela-se, de certa forma, pioneiro em Portugal, tendo em conta que se realiza numa região do interior. Conhecendo o estado de humor dos cuidadores informais será mais fácil desenhar projetos de intervenção formativos e informativos a fim de melhorar a sua qualidade de vida.

Questão de investigação:

Qual a relação entre a sobrecarga do Cuidador Informal da pessoa dependente e o seu estado de humor?

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O estudo é transversal, descritivo-correlacional, numa amostra não probabilística por conveniência de 101 cuidadores informais de pessoas dependentes que tiveram acompanhamento de enfermagem domiciliária na área de intervenção de uma Unidade Local de Saúde da região centro de Portugal.

Foram definidos os seguintes critérios de inclusão: ser o principal responsável pelo cuidado, ser o prestador de cuidados e ajudar nas atividades de vida da pessoa dependente, com índice de Barthel inferior a 100 pontos; ter contacto com a pessoa alvo dos cuidados nas últimas quatro semanas.

A colheita de dados decorreu entre julho e outubro de 2019, com aplicação da Escala da Sobrecarga do Cuidador (ESC), da Escala de Perfil de Estados de Humor (POMS) e do Índice de Barthel.

A Escala da Sobrecarga do Cuidador (ESC), desenvolvida por Zarit, Reever e Bach-Peterson em 1980 é composta por vinte e oito itens, revelando-se um instrumento de avaliação muito importante da sobrecarga subjetiva associada ao cuidar, nos seguintes aspetos: a saúde física e psicológica; os aspetos laborais e económicos; as relações sociais e relações com o indivíduo recetor de cuidados. Na evolução da escala, foi reduzido o número de questões para vinte e duas, sendo utilizada com grande frequência na avaliação da sobrecarga do Cuidador Informal. Sequeira (2010b) traduziu e adaptou a Escala de Sobrecarga do Cuidador (ESC) a partir da versão original inglesa (Burden Interview Scale) de vinte e dois itens para a população portuguesa. Cada item pontua num formato do tipo Likert de cinco pontos (1=Nunca; 2=Quase Nunca; 3=Às vezes; 4=Muitas Vezes; 5=Quase Sempre).

Nesta versão obtém-se uma pontuação global que varia entre 22 e 110, em que uma maior pontuação corresponde a uma maior perceção de sobrecarga, de acordo com os seguintes pontos de corte: Inferior a 46 - Sem sobrecarga; entre 46 e 56 - Sobrecarga ligeira; superior a 56 - Sobrecarga intensa.

O estado de humor do Cuidador Informal foi avaliado utilizando-se a versão reduzida da Escala de Perfil de Estados de Humor (POMS), validada para a população portuguesa por Viana et al. (2001). Esta escala caracteriza-se por constituir um instrumento de autorrelato de fácil e rápida utilização permitindo captar os estados afetivos transitórios e flutuantes nos indivíduos. Permite decididamente boa aceitação, quer para investigação, quer para intervenção. Composto inicialmente por quarenta e nove itens, foi em 1993 traduzida para português por Cruz e Viana. A versão mais reduzida do POMS começou a ser utilizada em 1989 na monitorização psicológica do treino por autores como Raglin e Morgan. Esta escala permite avaliar a tensão, depressão, hostilidade, vigor, fadiga, confusão e o desajuste ao treino do Cuidador Informal. As respostas aos adjetivos (itens) têm também um formato do tipo Likert de cinco pontos (0=Nunca; 1=Um Pouco; 2=Moderadamente; 3=Bastante; 4=Muitíssimo) Todos os itens são cotados na mesma direção, com a exceção de um item na escala de Tensão (Tranquilo) e dois itens na escala de Confusão (Eficaz e Competente). Nestes casos, a resposta ao item deve ser invertida (Viana et al., 2001).

No Quadro 1 pode-se visualizar a distribuição dos itens da escala pelas dimensões do estado de humor.

Dimensões	Itens (36+6)
Tensão-ansiedade (T),	1, 12, 16, 20, 29, 31
Depressão-melancolia (D),	7,15, 17, 21, 30, 38
Hostilidade-ira (H),	2, 9, 14, 25, 28, 37
Fadiga-inércia (F)	4, 13, 19, 22, 34, 41
Vigor-atividade (V)	5, 8, 10, 32, 39, 27
Confusão-desorientação	7, 18, 24, 26, 35, 40
Escala de desajuste ao treino (EDT)	3, 11, 23, 33, 36, 42

QUADRO 1- AGRUPAMENTO DOS ITENS DA ESCALA DE PERFIL DE ESTADOS DE HUMOR (POMS)

O cálculo da perturbação total de humor, obtém-se pela soma das cinco dimensões negativas (“tensão-ansiedade”, “depressão-melancolia”, “hostilidade-ira”, “fadiga-inércia” e “confusão-desorientação”), subtração do resultado da dimensão “vigor-atividade”, e soma de uma constante de 100.

O Índice de Barthel permitiu avaliar o grau de dependência em 10 atividades de vida diária: comer, higiene pessoal, uso dos sanitários, tomar banho, vestir e despir, controlo de esfíncteres, deambular, transferência da cadeira para a cama, subir e descer escadas (Mahoney & Barthel, 1965).

Na versão validada para Portugal por Araújo et al. (2007) tem-se uma pontuação que vai de zero a cem. Consoante a pontuação estabelece-se a seguinte relação: 0 a 20 pontos - Dependência total; 21 a 60 pontos - Grave dependência; 61 a 90 pontos - Moderada dependência; 91 a 99 pontos - Muito leve dependência; 100 pontos - Independência total.

A pontuação mínima igual a zero corresponde a máxima dependência para todas as atividades de vida diária avaliadas e a máxima de 100 equivale a independência total para as mesmas atividades de vida diária.

O estudo teve parecer favorável da Comissão de Ética da Unidade Local de Saúde da região centro de Portugal em 21 de junho de 2019. Obteve-se o consentimento informado, livre e esclarecido de todos os participantes.

A análise estatística realizou-se por meio do software de análise de dados Statistical Package for Social Sciences (SPSS), versão 24. Procedeu-se à análise descritiva das variáveis, conforme adequado. Utilizou-se o teste de Kolmogorov-Smirnov para testar a normalidade da distribuição das dimensões do humor, avaliadas pelo Perfil de Estados do Humor, e o coeficiente de correlação de Spearman para testar a existência de correlação entre a pontuação total da Escala da Sobrecarga do Cuidador e a pontuação obtida nas diferentes dimensões do Perfil de Estados de Humor. A interpretação qualitativa das correlações teve por base a proposta apresentada por Schober et al. (2018).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A avaliação da sobrecarga do Cuidador Informal foi feita através da Escala de Sobrecarga do Cuidador (ESC) (Sequeira, 2010b). A fiabilidade da escala para a amostra estudada foi determinada pela análise de consistência interna através da determinação do coeficiente alfa de Cronbach. Obteve-se um valor de alfa igual a 0,905 para os 22 itens da escala.

Os resultados da avaliação da sobrecarga variaram entre 27 e 85 pontos, com uma pontuação média de $53,5 \pm 15,3$ pontos. 42 Cuidadores Informais (41,6%) apresentam pontuação superior a 56 pontos, que indica sobrecarga intensa; 23 Cuidadores Informais (22,8%) somam 46 a 56 pontos, correspondendo a sobrecarga ligeira; e 36 Cuidadores Informais (35,6%) pontuam menos de 46 pontos, que corresponde a sem sobrecarga (Gráfico 1).

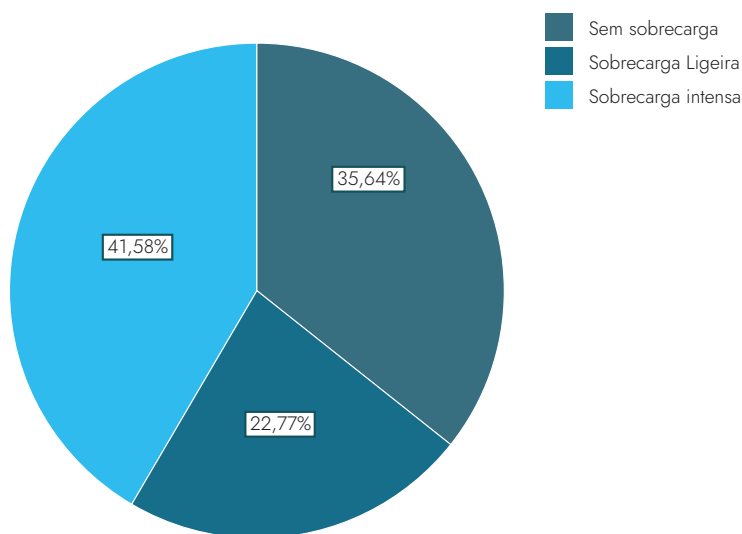


GRÁFICO 1 - NÍVEIS DE SOBRECARGA DOS CUIDADORES INFORMAIS (N=101)

Na tabela 1 apresenta-se a percentagem de respostas para cada item da Escala de Sobrecarga do Cuidador Informal, assinalando-se a sombreado a opção mais referida. Podem-se destacar da análise desta tabela algumas questões respondidas como "Já não dispõe de tempo suficiente para as suas tarefas?" 45,5% dos Cuidadores Informais responderam "às vezes", na resposta à questão "Sente-se irritado quando está junto do seu familiar?" 65,3% responderam "nunca" o mesmo sucede na resposta à questão "Desejaria poder entregar o seu familiar aos cuidados de outra pessoa?" 66,3% responderam "nunca". Na questão "Pensa que o seu familiar depende de si?" 63,4% responderam "quase sempre", o mesmo sucede na questão "Acredita que o seu familiar espera que cuide dele como se fosse a única pessoa com quem ele pudesse contar?" tendo respondido 53,5% "quase sempre".

	Nunca	Quase nunca	Às vezes	Muitas vezes	Quase sempre
1. Sente que o seu familiar solicita mais ajuda do que necessita?	35,6%	20,8%	22,8%	10,9%	9,9%
2. Já não dispõe de tempo suficiente para as suas tarefas?	15,8%	11,9%	45,5%	12,9%	13,9%
3. Sente-se tenso quando tem de cuidar do seu familiar?	41,6%	11,9%	29,7%	9,9%	6,9%
4. Sente-se envergonhado pelo comportamento do seu familiar?	75,2%	6,9%	10,9%	6,9%	0,0%
5. Sente-se irritado quando está junto do seu familiar?	65,3%	14,9%	16,8%	3,0%	0,0%
6. A relação com familiares e amigos está afetada de forma negativa?	60,4%	10,9%	19,8%	5,0%	4,0%
7. Tem receio pelo futuro destinado ao seu familiar?	19,8%	5,9%	32,7%	22,8%	18,8%
8. Pensa que o seu familiar depende de si?	3,0%	3,0%	15,8%	14,9%	63,4%
9. Sente-se esgotado por estar junto do seu familiar?	30,7%	14,9%	39,6%	13,9%	1,0%
10. Cuidar do seu familiar afeta a sua saúde?	33,7%	13,9%	31,7%	10,9%	9,9%
11. Considera que não tem uma vida privada como desejaria devido ao seu familiar?	23,8%	12,9%	29,7%	20,8%	12,9%
12. Pensa que as suas relações sociais foram afetadas negativamente por ter de cuidar do seu familiar?	41,6%	15,8%	20,8%	17,8%	4,0%
13. Não se sente à vontade em convidar amigos para irem lá a casa devido ao seu familiar?	61,4%	16,8%	11,9%	5,0%	5,0%
14. Acredita que o seu familiar espera que cuide dele como se fosse a única pessoa com quem ele pudesse contar?	12,9%	3,0%	15,8%	14,9%	53,5%
15. Considera que não dispõe de economias suficientes para cuidar do seu familiar e para o resto das despesas que tem?	25,7%	10,9%	28,7%	14,9%	19,8%
16. Sente-se incapaz de cuidar do seu familiar por muito mais tempo?	44,6%	21,8%	23,8%	8,9%	1,0%
17. Sente que perdeu control da sua vida depois da doença do seu familiar se ter manifestado?	40,6%	10,9%	25,7%	13,9%	8,9%
18. Desejaria poder entregar o seu familiar aos cuidados de outra pessoa?	66,3%	19,8%	11,9%	2,0%	0,0%
19. Sente-se inseguro acerca do que deve fazer com o seu familiar?	33,7%	18,8%	30,7%	12,9%	4,0%
20. Sente que poderia fazer mais pelo seu familiar?	47,5%	12,9%	27,7%	10,9%	1,0%
21. Pensa que poderia cuidar melhor do seu familiar?	48,5%	17,8%	26,7%	5,9%	1,0%
22. Em geral, sente-se muito sobrecarregado por cuidar do seu familiar?	28,7%	14,9%	31,7%	14,9%	9,9%

TABELA 1- RESULTADOS DA ESCALA DE SOBRECARGA DO CUIDADOR (N=101)

A avaliação do humor do Cuidador Informal foi feita através da Escala de Perfil de Estados de Humor (POMS) (Viana et al., 2001). A fiabilidade da escala para a amostra estudada foi testada pela determinação do coeficiente alfa de Cronbach, obtendo-se o valor de 0,930 para os 42 itens em análise. Os valores de análise de alfa para cada dimensão da escala foram: “tensão-ansiedade” 0,866; “depressão-melancolia” 0,894; “hostilidade-ira” 0,841; “fadiga-inércia” 0,924; “vigor-atividade” 0,883; “confusão-desorientação” 0,745; “escala de desajuste ao treino” 0,796.

Procedeu-se ao cálculo da perturbação total de humor, pela soma das cinco dimensões negativas (“tensão-ansiedade”, “depressão-melancolia”, “hostilidade-ira”, “fadiga-inércia” e “confusão-desorientação”), subtração do resultado da dimensão “vigor-atividade”, e soma de uma constante de 100. Os resultados variaram entre 78 e 186, com pontuação média de 121,2 ± 26,2. A dimensão “Escala de desajuste ao treino” foi calculada, uma vez que faz parte integrante da escala.

Relativamente a cada uma das dimensões da escala, a dimensão com pontuação média mais elevada foi “vigor-atividade” com 12,3 pontos, seguida de “fadiga-inércia” com 8,8 pontos e “tensão-ansiedade” com 8 pontos. Em oposição, as dimensões menos pontuadas foram a “escala de desajuste ao treino” e “hostilidade-ira”, com pontuação média de 2,2 e 4,8 pontos, respetivamente (Tabela 2).

Dimensão	Itens que pontuam na dimensão		Resultados	
	Cotação direta	Cotação reversa	Média	Desvio Padrão
Tensão-ansiedade	1, 12, 16, 20, 31	29	8,0	5,2
Depressão-melancolia	7, 15, 17, 21, 30, 38		6,1	5,6
Hostilidade-ira	2, 9, 14, 25, 28, 37		4,8	4,3
Fadiga-inércia	4, 13, 19, 22, 34, 41		8,8	6,0
Vigor-atividade	5, 8, 10, 32, 39, 27		12,3	5,4
Confusão-desorientação	6, 18, 24, 40	26,35	6,4	4,1
Escala de desajuste ao treino	3,11, 23, 33, 36, 42		2,2	3,2

TABELA 2 - RESULTADOS OBTIDOS EM CADA UMA DAS DIMENSÕES DO PERFIL DE ESTADOS DE HUMOR (N=101)

Para uma melhor visualização dos resultados anteriormente apresentados, construiu-se um diagrama de extremos e quartis (gráfico 2), que mostra a variação da pontuação de cada uma das dimensões da escala do Perfil de Estados de Humor. Os riscos verticais, ou bigodes, por serem grandes (no geral) mostram uma grande variabilidade nas respostas. Alguns elementos (outliers) tiveram pontuação que se afasta significativamente dos restantes elementos.

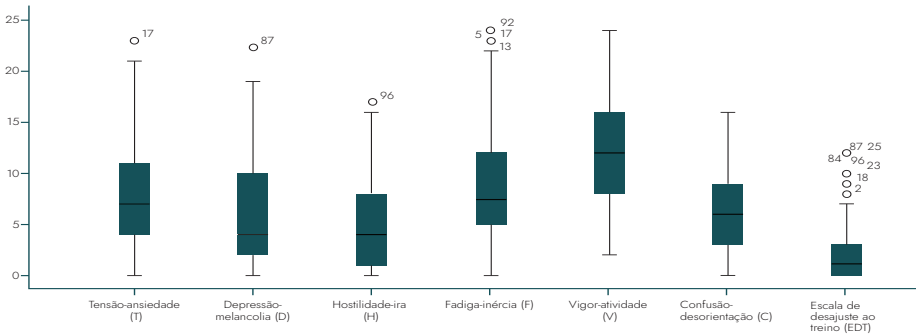


GRÁFICO 2 - DISTRIBUIÇÃO DOS CUIDADORES INFORMAS PELOS ESTADOS DE HUMOR (N=101)

Na tabela 3 apresenta-se a percentagem de respostas para cada item da escala, assinalando a sombreado a opção mais referida. Destacou-se o item “Sem-valor” (81,2%), “Miserável” (86,1%) e “culpado” (88,2%) em que os Cuidadores Informais responderam “Nada”.

Item	Dimensão	Nada	Um pouco	Moderadamente	Bastante	Muitíssimo
Tenso	T	21,8%	42,6%	15,8%	13,9%	5,9%
Imitado	H	38,6%	28,7%	19,8%	11,9%	1,0%
Imprestável	EDT	65,3%	16,8%	14,9%	3,0%	0,0%
Esgotado	F	22,8%	41,6%	16,8%	11,9%	6,9%
Animado	V	16,8%	22,8%	43,6%	7,9%	8,9%
Confuso	C	58,4%	14,9%	15,8%	5,9%	5,0%
Triste	D	30,7%	31,7%	15,8%	12,9%	8,9%
Ativo	V	4,0%	15,8%	33,7%	30,7%	15,8%
Mal-humorado	H	56,4%	28,7%	12,9%	2,0%	0,0%
Energético	V	11,9%	25,7%	28,7%	21,8%	11,9%
Sem valor	EDT	81,2%	9,9%	6,9%	2,0%	0,0%
Inquieto	T	36,6%	46,5%	9,9%	5,0%	2,0%
Fatigado	F	12,9%	35,6%	24,8%	17,8%	8,9%
Aborrecido	H	37,6%	36,6%	15,8%	6,9%	3,0%
Desencorajado	D	47,5%	25,7%	15,8%	5,0%	5,9%
Nervoso	T	24,8%	36,6%	23,8%	7,9%	6,9%
Só	D	50,5%	24,8%	9,9%	11,9%	3,0%
Baralhado	C	56,4%	23,8%	10,9%	7,9%	1,0%
Exausto	F	22,8%	39,6%	16,8%	12,9%	7,9%
Ansioso	T	31,7%	37,6%	7,9%	17,8%	5,0%
Deprimido	D	45,5%	23,8%	18,8%	8,9%	3,0%
Sem energia	F	38,6%	31,7%	18,8%	8,9%	2,0%
Miserável	EDT	86,1%	7,9%	3,0%	2,0%	1,0%
Desnorteado	C	71,3%	20,8%	4,0%	4,0%	0,0%
Furioso	H	75,2%	13,9%	4,0%	6,9%	0,0%
Eficaz	C	4,0%	17,8%	29,7%	34,7%	13,9%
Cheio de vida	V	6,9%	26,7%	21,8%	32,7%	11,9%
Com mau feito	H	60,4%	23,8%	11,9%	4,0%	0,0%
Tranquilo	T	11,9%	25,7%	26,7%	27,7%	7,9%
Desanimado	D	34,7%	32,7%	16,8%	10,9%	5,0%
Impaciente	T	44,6%	23,8%	16,8%	12,9%	2,0%
Cheio de boa disposição	V	6,9%	29,7%	29,7%	16,8%	16,8%
Inútil	EDT	76,2%	17,8%	5,0%	0,0%	1,0%
Estourado	F	31,7%	29,7%	18,8%	10,9%	8,9%
Competente	C	1,0%	9,9%	25,7%	42,6%	20,8%
Culpado	EDT	84,2%	8,9%	5,0%	1,0%	1,0%
Enervado	H	37,6%	40,6%	5,9%	11,9%	4,0%
Infeliz	D	58,4%	24,8%	8,9%	5,9%	2,0%
Alegre	V	9,9%	19,8%	41,6%	17,8%	10,9%
Inseguro	C	41,6%	33,7%	15,8%	7,9%	1,0%
Cansado	F	11,9%	35,6%	22,8%	17,8%	11,9%
Apático	EDT	64,4%	21,8%	8,9%	3,0%	2,0%

TABELA 3 - RESULTADOS DA AVALIAÇÃO DO PERFIL DE ESTADOS DE HUMOR (N=101)

C = CONFUSÃO-DESORIENTAÇÃO; D = DEPRESSÃO-MELANCOLIA; E = ESCALA DE DESAJUSTE AO TREINO; F = FADIGA-INÉRCIA; H = HOSTILIDADE-IRA; T = TENSÃO-ANSIEDADE; V = VIGOR-ATIVIDADE.

Iniciou-se a análise inferencial pela aplicação do teste de Kolmogorov-Smirnov, com vista a avaliar a normalidade da distribuição das pontuações obtidas nas várias dimensões do Perfil de Estados de Humor e na perturbação total de humor.

Pela observação dos resultados apresentados na tabela 4 pode concluir-se que as dimensões “tensão-ansiedade”, “depressão-melancolia”, “hostilidade-ira”, “fadiga-inércia”, “confusão-desorientação”, “perturbação total de humor” e da “escala de desajuste ao treino” apresentam um valor de prova (p) inferior a 0,05, pelo que se considera que violam o princípio da normalidade da distribuição. Assim, a análise correlacional e inferencial que se segue recorrerá a testes estatísticos não paramétricos.

Dimensoões do Perfil de Estados de Humor	Z	p
Tensão-ansiedade	0,131	0,000
Depressão-melancolia	0,173	0,000
Hostilidade-ira	0,153	0,000
Fadiga-inércia	0,123	0,001
Vigor-atiividade	0,081	0,105
Confusão-desorientação	0,112	0,003
Perturbação total de humor	0,96	0,023
Escala de desajuste ao treino	0,261	0,000

TABELA 4 - RESULTADOS DA AVALIAÇÃO DA NORMALIDADE DA DISTRIBUIÇÃO NAS DIMENSÕES DO PERFIL DE ESTADOS DE HUMOR (N=101)

Para testar a existência de correlação entre a pontuação total da Escala da Sobrecarga do Cuidador e a pontuação obtida nas diferentes dimensões do Perfil de Estados de Humor, aplicou-se o teste de correlação de Spearman.

Verificou-se que a pontuação total da Escala de Sobrecarga do Cuidador apresentava correlações significativas ($p < 0,05$) com todas as dimensões do Perfil de Estados de Humor. O aumento do nível de sobrecarga estava associado a aumento das dimensões “depressão-melancolia” (correlação forte), “fadiga-inércia” (correlação forte), “tensão-ansiedade” (correlação moderada), “hostilidade-ira” (correlação moderada), “confusão-desorientação” (correlação moderada) e também ao aumento da pontuação da “escala de desajuste ao treino” (correlação moderada). Ao invés, o mesmo aumento do nível de sobrecarga associava-se a uma diminuição do “vigor-atividade” (correlação negativa fraca). Em oposição a perturbação total de humor não apresenta correlação com a sobrecarga do cuidador. Os resultados são apresentados na tabela 5.

Escala da Sobrecarga do cuidador		
Dimensoões do Perfil de Estados de Humor	rs	p
Tensão-ansiedade	0,666	<0,001
Depressão-melancolia	0,731	<0,001
Hostilidade-ira	0,653	<0,001
Fadiga-inércia	0,723	<0,001
Vigor-atividade	-0,303	0,002
Confusão-desorientação	0,610	<0,001
Perturbação total de humor	0,627	-0,049
Escala de desajuste ao treino	0,520	<0,001

TABELA 5 - CORRELAÇÃO ENTRE A ESCALA DE SOBRECARGA DO CUIDADOR E AS DIMENSÕES DO PERFIL DE ESTADOS DE HUMOR (N=101)

Neste estudo, 41,6% dos Cuidadores Informais encontravam-se com sobrecarga intensa, 22,8% com sobrecarga ligeira e 35,6% sem sobrecarga. No estudo coordenado por Carvalho (2021) foram encontrados valores semelhantes: (42,0% dos cuidadores apresentavam sobrecarga intensa, 37,8% sem sobrecarga, e 20,3% com sobrecarga ligeira. Os resultados também estão em consonância com o estudo de Guerra et al. (2017), na medida em que verificou que os Cuidadores Informais apresentam sobrecarga decorrente do processo de cuidar, sendo os principais fatores associados, a falta de descanso semanal, problemas físicos e depressão.

Constatou-se que a pontuação total da Escala de Sobrecarga do Cuidador apresentava correlações significativas com todas as dimensões do Perfil de Estados de Humor. Resultados idênticos foram encontrados no estudo de André (2014), no qual os Cuidadores Informais com estado de ânimo positivo, apresentam melhor autoconceito, menor sobrecarga nas dimensões implicações na vida pessoal, satisfação com o papel familiar, reações a exigências e na sobrecarga emocional, melhor apoio social, melhor funcionalidade familiar e melhor nível socioeconómico.

Do mesmo modo, Dzul-Gala et al. (2018) constatou que quanto maior for a sobrecarga, maior repercussão terá no seu estado de Humor.

CONCLUSÕES

Analisando a sobrecarga do cuidador constatou-se que 41,6% Cuidadores Informais encontravam-se em sobrecarga intensa, 22,8% em sobrecarga ligeira e 35,6% sem sobrecarga. Relativamente ao estado de humor do Cuidador Informal, constata-se que a dimensão com pontuação mais elevada foi “vigor-atividade”, seguida pela “fadiga-inercia” e “tensão-ansiedade”. Em contrapartida, as dimensões menos pontuadas foram a “escala de desajuste ao treino” e “hostilidade-ira”.

A influência da sobrecarga do Cuidador Informal no perfil do estado de humor permitiu concluir que o aumento do nível de sobrecarga estava associado a aumento das dimensões “depressão-melancolia” (correlação positiva forte), “fadiga-inércia” (correlação positiva forte), “hostilidade-ira” (correlação positiva moderada), “tensão-ansiedade” (correlação positiva moderada), “confusão-desorientação” (correlação positiva moderada) e “escala de desajuste ao treino” (correlação positiva moderada). Ao contrário, o mesmo aumento do nível de sobrecarga associava-se a uma diminuição do “vigor-atividade” (correlação negativa fraca). Além disso, a “perturbação total de humor” não apresenta correlação com a sobrecarga do cuidador.

É muito importante a existência de estruturas e redes de apoio que permitam aliviar a sobrecarga do Cuidador Informal, melhorando a sua saúde e qualidade de vida. Para isso é muito importante que o Enfermeiro Especialista em Saúde Comunitária na área de Saúde Familiar consiga agilizar uma correta articulação Família-Cuidados de Saúde Primários-Rede Nacional de Cuidados Continuados Integrados-equipas da segurança social, permitindo uma gestão eficaz da “carga” do Cuidador Informal, disponibilizando-se de forma célere vagas para o descanso do cuidador.

Quanto a limitações, este estudo não teve uma amostragem aleatória, foi obtida por conveniência do investigador. A perceção da sobrecarga do cuidador informal pode ser influenciada pelo estado de humor do inquirido, naquele momento, podendo causar enviesamento dos resultados. Os resultados obtidos não podem ser generalizados.

Outros estudos poderiam de certa forma complementar este, nomeadamente os que analisassem os fatores associados à sobrecarga do cuidador informal e os fatores protetores de sobrecarga do cuidador informal, como sejam, programas de intervenção existentes a nível das Unidades de Cuidados de Saúde Personalizados.

REFERÊNCIAS

- André, S. (2014). Estado de ânimo e saúde mental dos cuidadores informais: contributos para melhor cuidar [Tese de Doutoramento]. Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar - Porto.
- Araújo, F., Ribeiro, J., Oliveira, A. & Pinto, C. (2007). Validação do Índice de Barthel numa amostra de idosos não institucionalizados. *Revista Portuguesa de Saúde Pública*. 25(2), 59-66.
- Baquero, B. (2005). El humor en la relación con el paciente. Masson
- Brandt, R., Bevilacqua, G. & Andrade, A. (2017). Perceived Sleep Quality, Mood States, and their Relationship with Performance among Brazilian Elite Athletes during a Competitive Period. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(4), 1033–1039. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001551>
- Carvalho, M. I. (Coord.) (2021). Estudo sobre o Perfil do Cuidador Familiar/Informal da Pessoa Sénior em Portugal [Relatório Científico]. Centro de Administração e Políticas Públicas, Instituto Superior de Ciências Sociais e Políticas, Universidade de Lisboa. <https://static-media.fluxio.cloud/sermaior/fMCD7JuK.pdf>
- Cheniaux Jr, E. (2002). Afetividade. In Cheniaux Jr E. Manual de psicopatologia (pp. 87- 93). Guanabara Koogan.
- Dalgalarrodo, P. (2000). A afetividade e suas alterações. In Dalgalarrodo P. Psicopatologia e semiologia dos transtornos mentais (pp. 100-141). Editora Artes Médicas Sul.

Dzul-Gala, F., Tun-Colonia, J., Arankowsky-Sandoval, G., Pineda-Cortes, J., Salgado-Burgos, H. & Pérez-Padilla, E. (2018). Relación entre la sobrecarga y el índice depresivo de cuidadores primarios de pacientes con enfermedades neuromusculares. *Revista Biomédica*, 29(3), 61-69. <https://doi.org/10.32776/revbiomed.v29i3.621>

Garcia, E. (2013). Territorialidad y reivindicación social: reflexiones en torno al barrio de La Prosperitat/ Barcelona desde la perspectiva del adulto mayor. *Revista Educación y Humanismo*, 25(15), 59-72. <https://revistas.unisimon.edu.co/index.php/educacion/article/view/2193/2085>

Guerra, H., Almeida, N., Souza, M. & Minamisava, R. (2017). A sobrecarga do cuidador domiciliar. *Revista Brasileira em Promoção da Saúde*. 30(2), 179-186. <https://doi.org/10.5020/18061230.2017.p179>

José, H. (2006). Humor: que papel na saúde? Uma revisão da literatura. *Pensar Enfermagem*. 10(2), 2-18.

José, H. & Parreira, P. (2008). Adaptação para português da escala multidimensional do sentido de humor (MSHS). *Revista de Enfermagem Referência*. 2(6). 7-18. https://rr.esenfc.pt/rr/index.php?module=rr&target=publicationDetails&pesquisa=&id_artigo=2091&id_revista=4&id_edicao=22

Leggett, A., Zarit, S., Kim, K., Almeida, D. & Klein, L. (2015). Depressive Mood, Anger, and Daily Cortisol of Caregivers on High- and Low-Stress Days. *Journal Gerontology, Series B Psychol Sci Soc Sci*, 70(6), 820-829. <https://doi.org/10.1093/geronb/gbu070>

Lei n.º 100/2019 da Assembleia da República (2019). *Diário da República*, 1.ª série, n.º 171. <https://dre.pt/dre/detalhe/lei/100-2019-124500714>

Melo, R., Rua, M. & Santos, C. (2014). Necessidades do cuidador familiar no cuidado à pessoa dependente: uma revisão integrativa da literatura. *Revista de Enfermagem Referência*. 4(2). 143-151. <http://dx.doi.org/10.12707/RIV14003>

Pocinho, R., Belo, P., Melo, C., Navarro-Pardo, E. & Muñoz, J. (2017). Relação entre o estado psicossocial do cuidador informal e o tempo de cuidado dos idosos da região centro de Portugal. *Revista Educación y Humanismo*, 19(32), 88-101. <http://dx.doi.org/10.17081/eduhum.19.32.2533>

Santos, D. (2008). As vivências do cuidador informal na prestação de cuidados ao idoso dependente: Um estudo no concelho da Lourinhã [Dissertação de Mestrado]. Universidade Aberta - Lisboa.

Schober, P., Boer, C. & Schwarte, L. (2018). Correlation Coefficients: Appropriate Use and Interpretation. *Anesthesia & Analgesia*. 126 (5), 1763-1768. <https://doi.org/10.1213/ane.0000000000002864>

Sequeira, C. (2010a). Cuidar de idosos com dependência física e mental. Lidel.

Sequeira, C. (2010b). Adaptação e validação da Escala de Sobrecarga do Cuidador de Zarit. *Referência*, 2(12), 9-16. https://rr.esenfc.pt/rr/index.php?module=rr&target=publicationDetails&id_artigo=2173&pesquisa=

Sequeira, C. (2018). *Cuidar de Idosos com Dependência Física e Mental* (2ª ed). Lidel - Edições Técnicas.

Silva, J., Aniceto, R., Oliota-Ribeiro, L., Neto, G., Leandro, L. & Cirilo-Sousa, M. (2018). Mood Effects of Blood Flow Restriction Resistance Exercise Among Basketball Players. *Perceptual and Motor Skills*, 125(4), 788–801. <https://doi.org/10.1177/0031512518776847>

Trevisan, P., Schwartz, G. & Aurieme, D. (2017). Avaliação de Estados de Humor nos Exames da Royal Academy of Dance. *Psicologia: teoria e pesquisa*, 33(1), 1-9. <https://doi.org/10.1590/0102.3772e3338>

Viana, M., Almeida, P. & Santos, R. (2001). Adaptação portuguesa da versão reduzida do Perfil de Estados de Humor – POMS. *Análise Psicológica*, 1(19), 77-92. <https://doi.org/10.14417/ap.345>

Weinberg, R. & Gould, D. (2017). *Fundamentos da psicologia do esporte e do exercício* (6ª ed.). Artmed.

THE RELEVANCE OF CLINICAL PATHOLOGY LABORATORIES IN THE MANAGEMENT OF ACUTE MYOCARDIAL INFARCTION: A REVIEW

A IMPORTÂNCIA DO LABORATÓRIO DE PATOLOGIA
CLÍNICA NA AVALIAÇÃO DO ENFARTE AGUDO DO
MIOCÁRDIO: UMA REVISÃO **PT**

—
LA IMPORTANCIA DEL LABORATORIO EN LA EVALUACIÓN
DEL INFARTO AGUDO DE MIOCARDIO: UNA REVISIÓN **ES**

CLAUDIO ROQUE

CICS-UBI – Health Sciences Research Centre, University of Beira Interior; Faculty of Health Sciences, University of Beira Interior, Covilhã, Portugal; Superior Health School, Polytechnic Institute of Guarda, Guarda, Portugal
✉ claudio.am.roque@gmail.com

TÂNIA LOPO

✉ tania.a.lopo@gmail.com



Roque, C. & Lopo, T. (2022). A sobrecarga do cuidador informal e o seu estado de humor. *Egitania Scientia*, 30 (jan/jun), pp.85-101.

Submitted: 5th June 2021

Accepted: 9th June 2022

ABSTRACT

Acute myocardial infarction (AMI) impairs the myocardium ability to pump blood. If this condition is not reversed in time, it will compromise the entire cardiovascular system, which in turn can lead to the collapse of all other physiological systems. Therefore, for the rapid and correct management of this condition the role played by the clinical pathology laboratory (CPL) is crucial due to its rapid response in the quantification of cardiac biomarkers. Through the measurements realized in CPL, it is possible to not only diagnose myocardial injury but also evaluate the injury size, establish a prognostic, or estimate the risk of re-infarction. Currently, the data provided by CPL to the clinician is increasingly accurate and robust, which is only possible due to the evolution that has been made in this field during the last three decades. Therefore, the major objective of this review is to emphasize the relevance that CPL has in the management of AMI patients.

Keywords: *Acute myocardial infarction; Clinical Laboratory Techniques; Biomarkers; Heart Function Tests; Troponin.*

RESUMO

O Enfarte agudo do miocárdio (EAM) é uma condição que é caracterizada pela incapacidade do miocárdio em bombear sangue de forma adequada. Se não for revertida atempadamente comprometerá todo o sistema cardiovascular que, por sua vez, pode levar ao colapso de todos os outros sistemas fisiológicos. Portanto, para uma avaliação correta e rápida desta condição é fundamental o papel desempenhado pelo Laboratório de Patologia Clínica (LPC), através da rápida resposta na quantificação dos biomarcadores cardíacos. Através das quantificações realizadas no LPC é possível não apenas diagnosticar uma lesão no miocárdio, mas também avaliar a sua extensão, estabelecer um prognóstico ou estimar o risco de ocorrência de um novo enfarte. Atualmente, os dados fornecidos pelo LPC ao clínico são incrivelmente robustos e sensíveis, o que apenas é possível devido à evolução que tem existido nesta área nas últimas três décadas. Assim, o grande objetivo desta revisão é salientar a relevância que o LPC tem na gestão de pacientes com suspeita de EAM.

Palavras-chave: *enfarte agudo do miocárdio, Técnicas de Laboratório Clínico; Biomarcadores; Testes de Função Cardíaca; troponina.*

RESUMEN

El infarto agudo de miocardio (IAM) afecta la capacidad del miocardio para bombear sangre. Si esta condición no se revierte inmediatamente comprometerá todo el sistema cardiovascular lo que a su vez puede conducir al colapso de todos los demás sistemas fisiológicos. Para la correcta y rápida valoración de esta patología es fundamental el servicio prestado por el laboratorio clínico (LC), lo que solo es posible por su rápida respuesta en la cuantificación de biomarcadores cardíacos. Debido a las mediciones realizadas en LC es posible no solo diagnosticar la lesión miocárdica sino también evaluar el tamaño de la lesión, establecer un pronóstico o estimar el riesgo de un nuevo infarto. Actualmente, los datos que proporciona el LC al clínico son cada vez más

robustos y sensibles, lo que solo fue posible gracias a la evolución que se ha hecho en este campo en las últimas tres décadas. Por lo tanto, el principal objetivo de esta revisión es enfatizar la relevancia que tiene el LC en la gestión de pacientes con sospecha de IAM.

Palabras clave: infarto agudo de miocardio; Técnicas de Laboratorio Clínico; Biomarcadores; Pruebas de Función Cardíaca; troponina.

INTRODUCTION

Cardiovascular diseases (CVDs) are the number one cause of death worldwide, taking an estimated 17.9 million lives each year (WHO., 2018). Despite CVDs are a group of several disorders that affect the heart and blood vessels there is one condition that stands out to all others that is the ischemic heart disease with approximately 9.5 million deaths per year (WHO., 2018). This clinical condition is an acute coronary syndrome (ACS) caused by the inefficient blood supply to myocardium due to narrowed coronary arteries, which then results on cardiac malfunction (Thygesen, Alpert, Jaffe, Chaitman, & Bax, 2018). Although several etiologies could cause this disorder, the most common initiating mechanism is a rupture or erosion of a vulnerable atherosclerotic coronary plaque, resulting in the exposure of circulating blood to a highly thrombogenic core in the plaque (Anderson & Morrow, 2017). The reduction of blood flow or the total blockade of coronary arteries leads to myocardial ischemia, which reduces the heart muscle's ability to pump blood or to abnormal heart rhythm, an devastating event that is known as heart attack or AMI (Thygesen et al., 2018).

Upon the admission to the emergency department, the diagnosis of AMI is made based on the identification of a triad of events, which include the symptoms, the biochemical markers, and the electrocardiogram findings (Anderson & Morrow, 2017). To AMI be diagnosed of those three set of events, two must be present (Anderson & Morrow, 2017). The most commonly reported symptom is chest pain which could be accompanied by an association of other non-specific symptoms that include fatigue, dyspnea, epigastric, or upper extremity diffuse discomfort, which may not occur equally in all patients (Thygesen et al., 2012). AMI may also induce atypical symptoms such as palpitation or cardiac arrest, or even occur without symptoms (Thygesen et al., 2018; Thygesen et al., 2012). The latest clinical criteria to diagnose AMI (2018) denotes the presence of acute myocardial injury in the setting of evidence of acute myocardial ischemia (Thygesen et al., 2018). In this sense, in a clinical environment the myocardial ischemia is present when the patient shows some of the above mentioned symptoms or is detected based on specific alterations on the electrocardiogram (ECG), which are characterized by the elevation of the ST-segment (Anderson & Morrow, 2017). On the other hand, the myocardial injury is detected by the elevation of cardiac troponins (cTn) above the 99th percentile being this quantified on the CPL (Thygesen et al., 2018). Interestingly, there can also be an AMI without ECG alterations, called non-Q AMI, being the role of CPL especially relevant because the diagnosis is made through patient symptoms and the evaluation of cardiac biomarkers (Anderson & Morrow, 2017).

The rapid and correct assessment of AMI is crucial to determine the patients outcome (Thygesen et al., 2018). For example, previous observational prospective cohort studies reported a high degree of uncertainty when patients present at the emergency department with breathlessness (Kelly et al., 2017; Laribi et al., 2019). Chronic obstructive airway disease and ACS coexist in approximately 30% of patients, making the diagnosis difficult (Kelly et al., 2017; Laribi et al., 2019). Through the CPL it is possible to provide results of the several cardiac biomarkers in less than one hour. Additionally, the physiological changes often precede clinical deterioration leading to a need for better monitoring patients receiving treatment, which could be made through the blood biomarkers (McCullough et al., 2002). In the specific case of AMI the pathophysiological mechanism lead to the death of cardiomyocytes, leading to the release of their content into the circulatory system (Aydin, Ugur, Aydin, Sahin, & Yardim, 2019). Historically, the laboratorial response has been characterized by the quantification of proteins or enzymes with specific isoforms present in these type of cells (Mythili & Malathi, 2015).

Therefore, the major objective of this narrative review is to highlight the progressive role of CPL on the correct and rapid assessment of myocardial injury and consequent management of AMI.

METHODOLOGICAL PROCEDURES

This is a narrative review, and the literature search was conducted on the PubMed database, combining the term "Acute myocardial infarction" with the terms "laboratory", "Cardiac biomarkers", "cardiac troponins", "myoglobin", "creatinine kinase", "Brain natriuretic peptide", "N-terminal fragment", "new biomarkers", "High-sensitive C-reactive protein", "soluble ST2", "Myeloperoxidase" and "Heart-type fatty acid binding protein" using the boolean "AND". Only english language articles that have been peer-reviewed were selected. The two authors conducted the literature search and screened the abstracts and the full text of the studies independently. Were excluded all those articles that were not considered relevant to the major objective of this review, as well as letters to the editor and conference presentations.

3. CLINICAL PATHOLOGY LABORATORY VS. ACUTE MYOCARDIAL INFARCTION

Over the last decades the importance of CPL in medicine has increased, and currently among the variables that influence medical decisions, laboratory assays are considered to be the most important and commonly used (Ngo, Gandhi, & Miller, 2017). This phenomenon is associated to the identification of high specific and sensitive biomarkers but also to the development of technology that made them, accurate, cheaper and faster (Ngo et al., 2017; Sturgeon, Hill, Hortin, & Thompson, 2010). The biomarkers accuracy provide concrete and precise information in relation to the general health status of the individual or of a specific physiological system (Sturgeon et al., 2010). An example of this evolution is precisely the assessment of cardiac function, and specifically the diagnosis of AMI in which the laboratory response over the past decades has been fundamental to the clinical definition of this condition or in the way that cardiac function has been assessed. Not forgetting that all these laboratory data must be combined and interpreted with other cardiological tests, such as the ECG or the echocardiogram to a robust assessment of this vital function (Thygesen et al., 2018).

In the 1970s, the laboratorial biomarker detection of myocardial injury was based on the elevation of serum levels of several enzymes, such as, aspartate transaminase (AST), lactate dehydrogenase (LDH), and creatine kinase (CK)(WHO, 1979). However, due to their low specificity for the detection of cardiac muscle injury had little value in the diagnosis of AMI. The role of CPL would progressively change over the years due to the development of laboratory immunoassays in the 1980s and to the identification of the first cardiac biomarker, the Creatine kinase-MB (CK-MB). Until the late 90s the elevation of CK-MB was considered the gold-standard laboratorial test to detect myocardial injury (Braunwald et al., 2002). Then, in 2007 after the introduction of the laboratorial quantification of cTn there was a need to create a Universal definition of myocardial infarction (Thygesen et al., 2007). A consensus guideline from both European Society of Cardiology (ESC) and the American College of Cardiology (ACC) emphasized the importance of sensitive serological biomarkers in the detection of myocardial injury, and added cTn to CK-MB as the gold-standard laboratory tests (Thygesen et al., 2007). However, the clinical definition of AMI did not remain stagnant and recently (2018) it was readjusted again (Thygesen et al., 2018). A new consensus guideline from the ESC and the ACC defined has laboratorial criteria for the detection of myocardial injury the elevation of cTn (Thygesen et al., 2018). The great novelty of the latest guideline was the

CK-MB withdrawal as a gold-standard (Thygesen et al., 2018). This alteration was associated to the fact that it is a less specific biomarker but fundamentally due to the introduction of high-sensitive assays for the detection of cTn (Thygesen et al., 2018). Once again, the evolution of CPL and its methodologies was fundamental for the contemporary definition of AMI.

3.1 THE GOLD STANDARD - CARDIAC TROPONINS

The troponin complex is part of the regulatory apparatus of the myocyte, and is involved in the Ca^{2+} -mediated muscle contraction (both skeletal and cardiac muscles) that is exerted via conformational changes of the individual components (Bodor, 2016; Thygesen et al., 2012). This complex is constituted by 3 subunits, the calcium binding troponin C (TnC), the inhibitory troponin I (TnI), and the tropomyosin binding troponin T (TnT) (Bodor, 2016; Thygesen et al., 2012). Interestingly, both TnT and TnI subunits have distinct isoforms for each muscle type, hence there are specific cardiac isoforms, the cTnT and cTnI, respectively (Bodor, 2016; Thygesen et al., 2012). The success of cTn in the laboratorial detection of myocardial injury is associated to the ability to generate specific monoclonal antibodies against both cTnT and cTnI, which allows the use of immunoassays to perform their quantification (Ahmed & Hazen, 2017). Over the latest years the sensitivity of these assays has progressively increased, from the first generation cTn assays by decreasing diagnostic cut-offs from 0.5 $\mu\text{g/L}$ to 0.01 $\mu\text{g/L}$, and nowadays with the high-sensitivity cTn (hs-cTn) immunoassays with a limit of quantification down to as low as 0.001 $\mu\text{g/L}$ (Ahmed & Hazen, 2017). Usually the two cardiac-specific isoforms are quantified together in the same assay, however, it is also possible to measure them individually (Ahmed & Hazen, 2017).

cTn are released within two hours of symptoms onset, peak at 12 hours, and remain elevated for the next 5-14 days (table 1) (Ahmed & Hazen, 2017; Thygesen et al., 2018). They are considered the most tissue-specific biomarkers to evaluate myocardial injury, and according to the latest guideline from ESC and ACC when cTn are increased above the 99th percentile upper reference limit a diagnosis of myocardial injury should be made (figure 1) (Thygesen et al., 2018). When this injury is caused by myocardial ischemia (confirmed by ECG) or there is a presence of symptoms the patient is diagnosed with an AMI (Thygesen et al., 2018).

It is also important to note that although elevated cTn values indicate an injury in myocardial cells, there is also the possibility that these elevations can be induced by other conditions (non-pathological and/or pathological) that can lead to the release of these structural proteins from the myocardium into bloodstream, as is the case of normal turnover of myocardial cells, apoptosis, cellular release of cTn degradation products, increased cellular wall permeability, hypertensive emergency, stroke, sepsis, chronic kidney disease, heart failure (Thygesen et al., 2018). Unfortunately, laboratory quantification of cTn does not distinguish what is behind this elevation, but through other tests the CPL can play a fundamental role in differential diagnosis.

3.2 EVALUATION OF MYOCARDIAL INJURY WITH THE NON-GOLD-STANDARD CARDIAC BIOMARKERS

The role of CPL on AMI extends beyond the detection of myocardial injury by measuring cTn, there are also other cardiac biomarkers available on CPL that due to their characteristics have predictive or prognostic value to help the clinician to evaluate properly the cardiac function and make the differential diagnosis, the evaluation of the risk of re-infarction, or the follow-up of the patients. Such as, CK-MB, Myoglobin, Brain natriuretic peptide (BNP), and N-terminal fragment (NT-proBNP) (Figure 1).

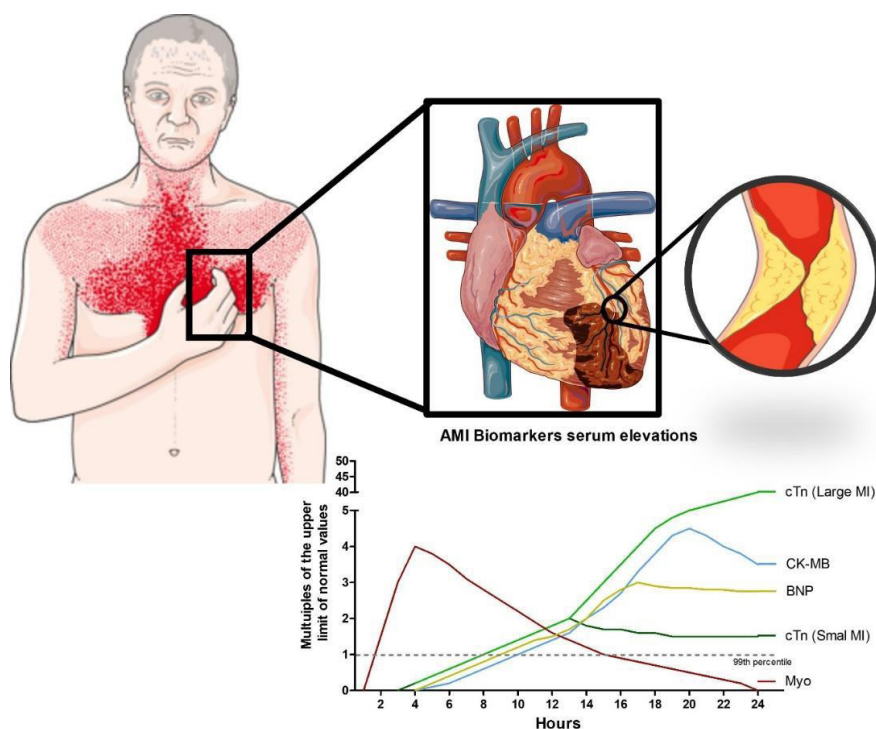


FIGURE 1: REPRESENTATIVE IMAGE OF THE ONSET OF AN ACUTE MYOCARDIAL INFARCTION WITH THE OCCLUSION OF THE CORONARY ARTERIES AND THE CORRESPONDENT CARDIAC BIOMARKER ELEVATIONS IN THE FIRST 24 HOURS AFTER THE INJURY. ABBREVIATIONS: AMI: ACUTE MYOCARDIAL INFARCTION; BRAIN NATRIURETIC PEPTIDE (BNP); CARDIAC TROPONINS (CTN); CREATINE KINASE-MB (CK-MB); MYOCARDIAL INJURY; MYOGLOBIN (MYO). IMAGE ADAPTED FROM THE FREE ONLINE DATABASE "SMART SERVIER".

3.2.1. CREATINE KINASE-MB

CK is an enzyme that is present in the cytosol of cells, and participates in the energy production process catalyzing the reversible transformation of creatine and ATP to creatine phosphate and ADP (Aydin et al., 2019). The CK enzyme is a dimer constituted by two monomers (CK-M and CK-B) and can be found in 3 isoforms, the CK-MM (muscle type), the CK-BB (brain type), and the CK-MB (heart type), being this isoform highly expressed on cardiac muscle (Aydin et al., 2019; Bodor, 2016; Young et al., 1997). Initially the measurements of cardiac enzymes were made through activity-based assays, however with the development of monoclonal antibodies specific for CK-MB in the 1980s the firsts immunoassays were developed (Bodor, 2016). In fact, CK-MB was the first cardiac biomarker measured through immunoassays and this evolution allowed the laboratory to provide the necessary analytical specificity and sensitivity to detect the release of CK-MB after injury (Bodor, 2016), being considered the gold-standard laboratory test to detect myocardial injury for decades (Thygesen et al., 2018).

After ischemia, CK-MB is rapidly released to bloodstream and could be detected on serum, approximately 3 hours after symptoms onset (Jurlander, Clemmensen, Wagner, & Grande, 2000; Young et al., 1997), rises to twice the normal values within 6 hours, peaks within 12 to 24 hours and returns to basal levels approximately after 48 to 72 hours (table 1) (Jurlander et al., 2000). CK-MB measurements have an approximately 90% sensitivity for detection of myocardial injury 6 hours after symptom onset, but the sensitivity goes down to approximately 35-50% when used sooner (Jurlander et al., 2000; Young et al., 1997).

This biomarker can also play an important role on the evaluation of the risk of re-infarction, infarct size and expansion based on serial measurement (Ahmed & Hazen, 2017; Antman et al., 2000).

Although CK-MB is highly expressed in cardiomyocytes, there are other tissues where it is also expressed but in small amounts, as is the case of tongue, diaphragm, uterus, prostate and skeletal muscle, therefore any injury or inflammation in this tissues could result in CK-MB's release into bloodstream (Kiranmayi, Bhavani, & Tagore, 2015; Vassiliadis, Barascuk, Didangelos, & Karsdal, 2012). On the other hand, CK-MB activity has been also described to increase in certain patients with ischemic stroke, subarachnoid hemorrhage and head trauma in absence of any clinically evidence of AMI (Kiranmayi et al., 2015). To increase the specificity of CK-MB to distinguish the elevations induced by myocardial injury from the elevations secondary to other conditions, the measurement of CK-MB as a percentage of total CK has been proposed (Vassiliadis et al., 2012). However, the World Health Organization international diagnostic criteria, and several other professional societies recommend the use of absolute CK-MB based on one or two consecutive measurements (Thygesen et al., 2018). Despite the high-sensitivity assays to measure cTn have largely replaced the use of CK-MB on the detection of myocardial injury, if they are not available the CK-MB still remains an alternative marker (Vassiliadis et al., 2012).

3.2.2. MYOGLOBIN

Myoglobin (Myo) is a globular heme-protein located on the cytoplasm of both cardiac and skeletal muscle cells, where its main function is to store and supply oxygen (Wittenberg, 2003). The relatively low molecular weight (16.7 kDa) and its location inside the cell contributes to its rapid release into the bloodstream after a muscle cell injury (Morrow et al., 2007; Vassiliadis et al., 2012). Indeed, after myocardial injury Myo is the earliest cardiac biomarker detected in serum, approximately 30 minutes to 2 hours after injury it is possible to detect Myo elevations, reaches the peak within 4 hours after symptoms onset, and return to basal levels within 24 hours (table 1) due to rapid renal clearance (Morrow et al., 2007; Vassiliadis et al., 2012). Like CK-MB, Myo was also introduced in CPL in the early 1980s (Gibler et al., 1987), and its measurements over the decades have been optimized until the last generation immunoassays (Aydin et al., 2019).

However, when compared with the other two cardiac biomarkers discussed above, Myo is less tissue-specific and sensitive on the detection of cardiac muscle injury. Since both cardiac and skeletal myocytes share 100% homology on the expression of Myo, therefore when there is a skeletal muscle injury its serum levels also increase (Ahmed & Hazen, 2017). Additionally, due to its renal clearance, on patients suffering from renal insufficiency the serum levels of Myo are usually above the reference values (Vassiliadis et al., 2012). Similarly, to what happened with CK-MB, over the latest years the role of Myo in the assessment of AMI has decreased and the reason is the same (Ahmed & Hazen, 2017). However it can be an useful tool to detect re-infarction and on the evaluation of injury size when serum levels of cTn are still elevated (Braunwald et al., 2002; Moe & Wong, 2010).

3.2.3. BRAIN NATRIURETIC PEPTIDE AND N-TERMINAL FRAGMENT

Brain natriuretic peptide (BNP) and its inactive cleavage product N-terminal fragment (NT-proBNP) are polypeptide cardiac neurohormones that are released from the cardiac cells to bloodstream in response do hemodynamic stress (Fu, Ping, Wang, & Luo, 2018). Both BNP and NT-proBNP are secreted in membrane granules of cardiac ventricles when left ventricle function is insufficient and cardiac wall is stretched due to transmural pressure or volume overload (Fu et al., 2018; Vassiliadis et al., 2012). BNP production in normal healthy people is minimal, and an increase of BNP and NT-proBNP serum levels occur in the setting of higher filling pressures in patients with cardiac dysfunction (Ahmed & Hazen, 2017), on AMI this rise is detectable after 4 hours of symptoms onset, peaks at 16 hours and returns to basal levels after 7 days (table 1) (Fu et al., 2018; Morita et al., 1993).

It was introduced in CPL in the 2000 (Chien, Chen, & Kao, 2006; Doust, Glasziou, Pietrzak, & Dobson, 2004), and their serum levels correlate with the severity of symptoms, being a powerful predictor of death and major adverse cardiovascular events in patients with AMI (Ahmed & Hazen, 2017; Vassiliadis et al., 2012). On the other hand, BNP serum levels can increase in several conditions, such as renal failure, pulmonary hypertension, primary aldosteronism, cirrhosis, and thyroid disease, what may limit its value in the assessment of cardiac function (Loria, Dato, Graziani, & Biasucci, 2008; Vassiliadis et al., 2012). Currently these biomarkers are routinely assessed on CPL, being NT-proBNP used on the prognosis of patients with ACS (Raizada et al., 2007), and the BNP assay for risk stratification (Shapiro, Chen, Burnett, & Redfield, 2003).

Biomarker	Serem elevation	Peak	Basal levels	Type
cTn	2h	12h	5-14d	Gold-standard
				Infarct size
CK-MB	3-6h	12-24h	2-3d	Risk of re-infarction
				Infarct size
Myo	30min-2h	4h	24h	Risk of re-infarction
				Predictor of death and major adverse cardiovascular events
BNP and NT-proBNP	4h	16h	7d	

TABLE 1: BIOLOGICAL VARIATIONS OF AMI BIOMARKERS AFTER MYOCARDIAL INJURY AND THEIR CLINICAL SIGNIFICANCE. ABBREVIATIONS: HOUR (H), MINUTE (MIN), DAY (D).

3.2.4. HIGH-SENSITIVE C-REACTIVE PROTEIN

C-reactive protein (CRP) is an acute phase protein secreted by the hepatocytes during inflammatory stimulus, and its physiological role is to bind and signal cells that are dead or are dying, as well as some pathogens, to be eliminated (Mythili & Malathi, 2015). Classically it is classified as an inflammatory biomarker, however it was correlated with plaque vulnerability, angina, AMI, coronary vasospasm, and left ventricular dysfunction (Ahmed & Hazen, 2017; Mythili & Malathi, 2015).

CRP started to be measured on the CPL in the 90s, and the earlier methods were not sufficiently sensitive to measure serum levels within the normal range (Helal et al., 2012; Knight, 2015). However, with the development of CPL quantification methods there are high-sensitivity assays for CRP (hs-CRP), which allows the measurement or the detection of mild elevations, even within the normal range (Helal et al., 2012; Knight, 2015). Whereas the traditional CRP assays measure the range between 10 to 1,000 mg/L, the hs-CRP methods are able to quantify values on the range from 0.5 to 10 mg/L (Knight, 2015), and can be used as prognostic indicator on ACS, in which CRP levels were associated with poor outcome (de Winter et al., 1999; Mythili & Malathi, 2015), or as an risk indicator of cardiovascular disease (hs-CRP <1 mg/L low risk; 1 to 3 mg/L average risk; >3 mg/L high risk) (Knight, 2015). However, it is also important to note that in laboratorial routine cannot be used in the diagnosis of AMI (Mythili & Malathi, 2015), due to its lack of specificity and sensitivity since its values increase rapidly in response to trauma, inflammation, and infection (Ahmed & Hazen, 2017).

3.3. THE NEW ERA IN THE ASSESSMENT OF AMI

Taking into account what was previously mentioned, it is clear that there is a correlation between the evolution of CPL methodologies and equipment's, and the relevance that it has gained over the past decades in the patient diagnosis, treatment, management, and follow-up. It is also clear that this evolution is a continuous process, and that simultaneously efforts are being made not only technically and methodologically, but also on the identification of new biomarkers. Historically, the research has essentially focused on proteins that have specific cardiac isoforms and on the inflammatory biomarkers that correlate with cardiac injury (Bodor, 2016). Over the recent years, the researcher's objective has remained the same, however, no major progress has been made in the identification of new AMI biomarkers (Aydin et al., 2019; Bodor, 2016). Across the most relevant biomarkers that were identified as potential candidates most of them are related to the inflammation and the vulnerability of atherosclerotic plaques and are described as risk and/or prognostic biomarkers as is the case of the soluble ST2 or Myeloperoxidase (MPO). Perhaps the only exception to these inflammatory markers is a protein found in cardiomyocytes, the Heart-type fatty acid binding protein (H-FABP).

3.3.1. HEART-TYPE FATTY ACID BINDING PROTEIN

H-FABP is a cytosolic low molecular protein (15 kDa) present in the cardiac tissues that is responsible for the transport of long-chain fatty acids from the plasma membrane to the sites of β -oxidation in mitochondria and peroxisomes, and to the endoplasmic reticulum for lipid synthesis (Aydin et al., 2019; Mythili & Malathi, 2015). H-FABP have also the ability to protect cardiomyocytes against long-chain fatty acids, which are localized at high concentrations, especially during ischemia (Aydin et al., 2019). This protein is released from cardiomyocytes to bloodstream following an ischemic episode, and its levels begin to rise within 30 min after myocardial injury (Table 2), peaks at 6-8 hours, and returns to basal levels within approximately 24 hours (Aydin et al., 2019).

H-FABP is considered 20 times more specific for cardiac muscle than Myo (Ahmed & Hazen, 2017; Aydin et al., 2019), and there are observations indicating that when measured along with cTn have a negative predictive value of 98% for the diagnosis of AMI (McMahon et al., 2012). Furthermore, the rapid return to basal levels offers a potential application in patients with suspected re-infarction, instead of CK-MB (Pelsers, Hermens, & Glatz, 2005). In addition, to its diagnostic potential H-FABP can also be used as a predictive biomarker of mortality following AMI (Mythili & Malathi, 2015). When compared to the other potential ACS biomarkers, probably at this point H-FABP is the best candidate to be included in the laboratory routine (Pelsers et al., 2005).

3.3.2. MYELOPEROXIDASE

MPO is a metalloproteinase produced by the polymorphonuclear leukocytes and macrophages that catalyzes the production of reactive oxygen species which are important for the development of atheromas and plaque ruptures (Mythili & Malathi, 2015). It is classified as an inflammatory marker (Mythili & Malathi, 2015; Omran, Zahran, Kadry, Belal, & Emran, 2018), but MPO serum levels also increase on ACS, especially on AMI (Omran et al., 2018). This association was made based on the role that MPO represent in all stages of the atherosclerotic process and its rapid increase in bloodstream after myocardial injury, raising the hypothesis that it could be a potential early diagnostic biomarker (Omran et al., 2018).

It was reported that within 2h of symptoms onset (table 2) the diagnostic performance of MPO is markedly improved with a negative predictive value of 95.6% and a sensitivity of 95.8% when compared to the negative predictive value of 73.3% and a sensitivity of 50.0% for cTnI (Rudolph et al., 2011). Suggesting that MPO could emerge as an useful biomarker to rule out AMI on early stages. On the other hand, in contrast to its high negative predictive value MPO have a low specificity (61.1%) and positive predictive value (62.1%)(Rudolph et al., 2011). Due to this lack of specificity MPO has not yet achieved the cardiac biomarker

status, however there is a report that have suggested that if MPO is used in association with CK-MB and cTn early after the symptoms onset it is possible to correctly discriminate 91% of the AMI patients with a specificity of 76% (Omran et al., 2018). Furthermore, there are also studies that indicate that MPO can be used as a predictive marker for future cardiovascular adverse events, death, reinfarction, and the need for coronary revascularization (Ahmed & Hazen, 2017; Baldus et al., 2003).

3.3.3. SOLUBLE ST2

ST2 is a member of the superfamily of interleukin-1 receptors, and exists as a transmembranar (sT2L) or as a soluble (sST2) receptor (Ahmed & Hazen, 2017; Aleksova et al., 2019). The overexpression of sST2 is associated with inflammation and immune response, but also with myocardial stress or injury (Aleksova et al., 2019). It was demonstrated that on patients with myocardial infarction the sST2 serum levels starts to rise 3 hours after the symptom's onset (table 2) and peaks at 12 hours after which there is a slight decrease (Shimpo et al., 2004). Despite this association with AMI, it was reported that sST2 has a sensitivity of 77.4% and a specificity of 89.7% for AMI which is insufficient to be considered a diagnostic biomarker (Zhang, Zhang, Mi, & Liu, 2013). However, it was reported that sST2 has an independent predictive value for either in chronic heart failure (it predicts patients outcome beyond NT-proBNP and hs-cTn) (Emdin et al., 2018), or in acute heart failure like AMI (Ahmed & Hazen, 2017; Aimo et al., 2017; Aleksova et al., 2019). Indeed, different clinical trials have demonstrated the prognostic significance of sST2 either on short-term (30 days)(Shimpo et al., 2004) or long term (6 months)(Zhang et al., 2013) after myocardial infarction. Being reported that higher early levels of sST2 were correlated with worst outcome, the risk of re-infarction and mortality (Zhang et al., 2013). Therefore, sST2 represents a clinically relevant biomarker reflecting pathophysiological processes and contributing to predictive information on the management of AMI.

Biomarker	Serem elevation	Type
H-FABP	39min	Risk of re-infaction
		Predictive biomaker of mortality
MPO	- 2h of symptooms onset	predicative marker of reinfraction, mortality and the need for coronary revascularization
Soluble ST2	3h	Prognostic marker

TABLE 2: BIOLOGICAL VARIATIONS OF THE POTENTIAL AMI BIOMARKERS AFTER MYOCARDIAL INJURY AND THEIR CLINICAL SIGNIFICANCE. ABBREVIATIONS: HOUR (H), MINUTE (MIN).

4. DISCUSSION AND CONCLUSION

The correct assessment of AMI is crucial to save patients and depends on both clinical and laboratory findings, including ECG and biomarkers for cardiomyocyte injury (Thygesen et al., 2018). Over the last decades it was clear that the evolution of CPL was crucial to provide to the clinician more concrete and accurate data so that he can proceed to the correct diagnosis, treatment, management, and follow-up of AMI patients, thus reducing the error associated to the clinical decision making.

To achieve this status, it was fundamental the successive improvements in laboratory technologies and methodologies, like the development of the first immunoassays and then with their optimization to the high-sensitivity assays for the detection and quantification of small elevations of specific biomarkers, or the identification of increasingly tissue-selective and specific biomarkers. These two factors combined shortened the time between the admission of patients on the emergency department with suspected AMI and the laboratorial response to accurately detect and diagnose AMI (Aydin et al., 2019). Currently, it is possible to provide the quantification of all cardiac biomarkers assessed in the laboratory routine in less than one hour. Being unanimous that the most significant advance that was made in the assessment of AMI was the development of hs-cTn immunoassays.

Although currently hs-cTn are considered the gold-standard analyte for detection of myocardial injury (Thygesen et al., 2018) we cannot forget the role that other analytes have played in the latest decades or what they can contribute under certain circumstances to the management of AMI. An example of this is the CK-MB, which for decades was considered the best biomarker to diagnose myocardial injury (Bodor, 2016). CK-MB only lost this role because more specific and sensitive tests emerged, however it remains a very important biomarker to evaluate the risk of re-infarction and infarct size (Bodor, 2016). Another cardiac marker that could be used to evaluate the risk of re-infarction is Myo. Despite its low specificity for the detection on myocardial injury its rapid renal clearance made it the ideal marker to detect the re-infarction or the evaluation of injury size when serum levels of cTn are still elevated (Vassiliadis et al., 2012). The latest cardiac biomarkers that arrive to laboratory were the BNP, NT-proBNP and Hi-CRP, all of them have a low sensitivity for the detection of myocardial injury, but they are powerful predictor of outcome, major adverse cardiovascular events and death in patients diagnosed with AMI (Ahmed & Hazen, 2017; Vassiliadis et al., 2012).

The research conducted over the latest years on the pursuit of the identification of an AMI biomarker focused essentially on proteins that have specific cardiomyocyte isoforms and on the inflammatory biomarkers that correlate with cardiac injury and to the atherosclerotic process. These efforts resulted in the identification of several interesting markers, such as H-FABP (Aydin et al., 2019). A protein that is released from cardiomyocytes to bloodstream after an ischemic period, and currently is probably the strongest candidate reach the laboratory routine and help on AMI diagnosis (Aydin et al., 2019). In addition, MPO and sST2 were also referenced, the first is seen as a biomarker with a high negative predictive value which could be used to exclude AMI diagnosis and the second has a better prognostic value than what is currently used NT-pro-BNP (Rudolph et al., 2011; Shimpo et al., 2004).

Furthermore, the research on the assessment of AMI pursuing the ideal biomarker to evaluate myocardial injury continue. The researchers are attempting to identify a marker that have a highly sensitive and specific value to detect a small degree of myocardial injury that unmistakably exclude damage to other muscles. Ideally, should also give information regarding the infarct size, prognosis, distinguish between reversible and irreversible damage, and show the result of reperfusion therapy. Until then, it is essential that these studies continue to be developed.

BIBLIOGRAPHY

Ahmed, H. M., & Hazen, S. L. (2017). Novel Risk Stratification Assays for Acute Coronary Syndrome. *Curr. Cardiol. Rep.*, 19(8), 69. doi:10.1007/s11886-017-0880-8

Aimo, A., Vergaro, G., Ripoli, A., Bayes-Genis, A., Pascual Figal, D. A., de Boer, R. A., . . . Emdin, M. (2017). Meta-Analysis of Soluble Suppression of Tumorigenicity-2 and Prognosis in Acute Heart Failure. *JACC Heart Fail*, 5(4), 287-296. doi:10.1016/j.jchf.2016.12.016

Aleksova, A., Paldino, A., Beltrami, A., Padoan, L., Iacoviello, M., Sinagra, G., . . . Maisel, A. (2019). Cardiac Biomarkers in the Emergency Department: The Role of Soluble ST2 (sST2) in Acute Heart Failure and Acute Coronary Syndrome-There is Meat on the Bone. *J. Clin. Med.*, 8(2). doi:10.3390/jcm8020270

Anderson, J. L., & Morrow, D. A. (2017). Acute Myocardial Infarction. *N Engl J Med*, 376(21), 2053-2064. doi:10.1056/NEJMr1606915

Antman, E. M., Bassand, J. P., Klein, W., Ohman, M., Lopez-Sendon, J. L., Rydén, L., . . . Tendera, M. (2000). Myocardial infarction redefined-a consensus document of The Joint European Society of Cardiology/American College of Cardiology committee for the redefinition of myocardial infarction. *J. Am. Coll. Cardiol.*, 36(3), 959-969. doi:10.1016/s0735-1097(00)00804-4

Aydin, S., Ugur, K., Aydin, S., Sahin, I., & Yardim, M. (2019). Biomarkers in acute myocardial infarction: current perspectives. *Vasc Health Risk Manag*, 15, 1-10. doi:10.2147/VHRM.S166157

Baldus, S., Heeschen, C., Meinertz, T., Zeiher, A. M., Eiserich, J. P., Münzel, T., . . . Hamm, C. W. (2003). Myeloperoxidase Serum Levels Predict Risk in Patients With Acute Coronary Syndromes. *Circulation*, 108(12), 1440-1445. doi:10.1161/01.Cir.0000090690.67322.51

Bodor, G. S. (2016). Biochemical Markers of Myocardial Damage. *EJIFCC*, 27(2), 95–111.

Braunwald, E., Antman, E. M., Beasley, J. W., Califf, R. M., Cheitlin, M. D., Hochman, J. S., & al., e. (2002). ACC/AHA 2002 guideline update for the management of patients with unstable angina and non–ST-segment elevation myocardial infarction. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association task force on practice guidelines (Committee on the Management of Patients with Unstable Angina). *J. Am. Coll. Cardiol.*, 40, 1366-1374.

Chien, T. I., Chen, H. H., & Kao, J. T. (2006). Comparison of Abbott AxSYM and Roche Elecsys 2010 for measurement of BNP and NT-proBNP. *Clin Chim Acta*, 369(1), 95-99. doi:10.1016/j.cca.2006.01.017

de Winter, R. J., Bholasingh, R., Lijmer, J. G., Koster, R. W., Gorgels, J. P., Schouten, Y., . . . Sanders, G. T. (1999). Independent prognostic value of C-reactive protein and troponin I in patients with unstable angina or non-Q-wave myocardial infarction. *Cardiovasc. Res.*, 42(1), 240-245. doi:10.1016/s0008-6363(99)00018-8

Doust, J. A., Glasziou, P. P., Pietrzak, E., & Dobson, A. J. (2004). A Systematic Review of the Diagnostic Accuracy of Natriuretic Peptides for Heart Failure. *Arch. Intern. Med.*, 164(18), 1978. doi:10.1001/archinte.164.18.1978

Emdin, M., Aimo, A., Vergaro, G., Bayes-Genis, A., Lupon, J., Latini, R., . . . Januzzi, J. L., Jr. (2018). sST2 Predicts Outcome in Chronic Heart Failure Beyond NT-proBNP and High-Sensitivity Troponin T. *J Am Coll Cardiol*, 72(19), 2309-2320. doi:10.1016/j.jacc.2018.08.2165

Fu, S., Ping, P., Wang, F., & Luo, L. (2018). Synthesis, secretion, function, metabolism and application of natriuretic peptides in heart failure. *J Biol Eng*, 12, 2. doi:10.1186/s13036-017-0093-0

Gibler, W. B., Gibler, C. D., Weinshenker, E., Abbottsmith, C., Hedges, J. R., Barsan, W. G., . . . Kereiakes, D. (1987). Myoglobin as an early indicator of acute myocardial infarction. *Ann. Emerg. Med.*, 16(8), 851–856. doi:10.1016/s0196-0644(87)80521-8

Helal, I., Zerelli, L., Krid, M., ElYounsi, F., Maiz, H. B., Zouari, B., . . . Kheder, A. (2012). Comparison of C-reactive protein and high-sensitivity C-reactive protein levels in patients on hemodialysis. *Saudi J Kidney Dis Transpl*, 23(3), 477-483.

Jurlander, B., Clemmensen, P., Wagner, G. S., & Grande, P. (2000). Very early diagnosis and risk stratification of patients admitted with suspected acute myocardial infarction by the combined evaluation of a single serum value of cardiac troponin-T, myoglobin, and creatine kinase MB(mass). *Eur. Heart J.*, 21(5), 382-389. doi:10.1053/euhj.1999.1760

Kelly, A. M., Keijzers, G., Klim, S., Graham, C. A., Craig, S., Kuan, W. S., . . . Group, A. S. (2017). An Observational Study of Dyspnea in Emergency Departments: The Asia, Australia, and New Zealand Dyspnea in Emergency Departments Study (AANZDEM). *Acad Emerg Med*, 24(3), 328-336. doi:10.1111/acem.13118

Kiranmayi, B., Bhavani, V., & Tagore, R. (2015). Evaluation of CK MB levels in Acute Ischemic stroke. *J. Pharm. Biol. Sci.*, 10(3), 38-42. doi:10.9790/3008-10333842

Knight, M. L. (2015). The application of high-sensitivity c-reactive protein in clinical practice: A 2015 update. *U.S. Pharmacist.*, 40(2), 50-53.

Laribi, S., Keijzers, G., van Meer, O., Klim, S., Motiejunaite, J., Kuan, W. S., . . . groups, E. s. (2019). Epidemiology of patients presenting with dyspnea to emergency departments in Europe and the Asia-Pacific region. *Eur J Emerg Med*, 26(5), 345-349. doi:10.1097/MEJ.0000000000000571

Loria, V., Dato, I., Graziani, F., & Biasucci, L. M. (2008). Myeloperoxidase: a new biomarker of inflammation in ischemic heart disease and acute coronary syndromes. *Mediators Inflamm.*, 2008, 135625. doi:10.1155/2008/135625

McCullough, P. A., Nowak, R. M., McCord, J., Hollander, J. E., Herrmann, H. C., Steg, P. G., . . . Maisel, A. S. (2002). B-type natriuretic peptide and clinical judgment in emergency diagnosis of heart failure: analysis from Breathing Not Properly (BNP) Multinational Study. *Circulation*, 106(4), 416-422. doi:10.1161/01.cir.0000025242.79963.4c

McMahon, C. G., Lamont, J. V., Curtin, E., McConnell, R. I., Crockard, M., Kurth, M. J., . . . Fitzgerald, S. P. (2012). Diagnostic accuracy of heart-type fatty acid-binding protein for the early diagnosis of acute myocardial infarction. *The American Journal of Emergency Medicine*, 30(2), 267-274. doi:10.1016/j.ajem.2010.11.022

Moe, K., & Wong, P. (2010). Current trends in diagnostic biomarkers of acute coronary syndrome. *Ann Acad Med Singapore*, 39(3).

Morita, E., Yasue, H., Yoshimura, M., Ogawa, H., Jougasaki, M., Matsumura, T., . . . Nakao, K. (1993). Increased plasma levels of brain natriuretic peptide in patients with acute myocardial infarction. *Circulation*, 88(1), 82–91. doi:10.1161/01.cir.88.1.82

Morrow, D. A., Cannon, C. P., Jesse, R. L., Newby, L. K., Ravkilde, J., Storow, A. B., . . . National Academy of Clinical, B. (2007). National Academy of Clinical Biochemistry Laboratory Medicine Practice Guidelines: Clinical characteristics and utilization of biochemical markers in acute coronary syndromes. *Circulation*, 115(13), e356-375. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.107.182882

- Mythili, S., & Malathi, N. (2015). Diagnostic markers of acute myocardial infarction. *Biomed Rep*, 3(6), 743-748. doi:10.3892/br.2015.500
- Ngo, A., Gandhi, P., & Miller, W. G. (2017). Frequency that Laboratory Tests Influence Medical Decisions, *The Journal of Applied Laboratory Medicine*. *J. Appl. Lab. Med.*, 1(4), 410-414. doi:10.1373/jalm.2016.021634
- Omran, M. M., Zahran, F. M., Kadry, M., Belal, A. M., & Emran, T. M. (2018). Role of myeloperoxidase in early diagnosis of acute myocardial infarction in patients admitted with chest pain. *J. Immunoassay Immunochem.*, 39(3), 337-347. doi:10.1080/15321819.2018.1492423
- Pelsers, M. M., Hermens, W. T., & Glatz, J. F. (2005). Fatty acid-binding proteins as plasma markers of tissue injury. *Clin Chim Acta*, 352(1-2), 15-35. doi:10.1016/j.cccn.2004.09.001
- Raizada, A., Bhandari, S., Khan, M., Singh, H., Thomas, S., Sarabhai, V., . . . Trehan, N. (2007). Brain type natriuretic peptide (BNP)- a marker of new millennium in diagnosis of congestive heart failure. *Indian J. Clin. Biochem.*, 22, 4–9.
- Rudolph, V., Goldmann, B. U., Bos, C., Rudolph, T. K., Klinke, A., Friedrichs, K., . . . Baldus, S. (2011). Diagnostic value of MPO plasma levels in patients admitted for suspected myocardial infarction. *Int J Cardiol*, 153(3), 267-271. doi:10.1016/j.ijcard.2010.08.015
- Shapiro, B. P., Chen, H. H., Burnett, J. C., Jr., & Redfield, M. M. (2003). Use of plasma brain natriuretic peptide concentration to aid in the diagnosis of heart failure. *Mayo Clin Proc*, 78(4), 481-486. doi:10.4065/78.4.481
- Shimpo, M., Morrow, D. A., Weinberg, E. O., Sabatine, M. S., Murphy, S. A., Antman, E. M., & Lee, R. T. (2004). Serum levels of the interleukin-1 receptor family member ST2 predict mortality and clinical outcome in acute myocardial infarction. *Circulation*, 109(18), 2186-2190. doi:10.1161/01.CIR.0000127958.21003.5A
- Sturgeon, C., Hill, R., Hortin, G. L., & Thompson, D. (2010). Taking a new biomarker into routine use - a perspective from the routine clinical biochemistry laboratory. *Proteomics Clin Appl.*, 4(12), 892-903. doi:10.1002/prca.201000073
- Thygesen, K., Alpert, J. S., Jaffe, A. S., Chaitman, B. R., & Bax, J. J. (2018). Fourth universal definition of myocardial infarction (2018). *Eur. Heart J.*, 40(3), 237-269. doi:10.1093/eurheartj/ehy462
- Thygesen, K., Alpert, J. S., White, H. D., Joint, E. S. C. A. A. H. A. W. H. F. T. F. f. t. R. o. M. I., Jaffe, A. S., Apple, F. S., . . . Al-Attar, N. (2007). Universal definition of myocardial infarction. *Circulation*, 116(22), 2634-2653. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.107.187397
- Thygesen, K., Mair, J., Giannitsis, E., Mueller, C., Lindahl, B., Blankenberg, S., . . . Jaffe, A. S. (2012). Study Group on Biomarkers in Cardiology of the ESC Working Group on Acute Cardiac Care. How to use high-sensitivity cardiac troponins in acute cardiac care. *Eur. Heart J.*, 33, 2252-2257.
- Vassiliadis, E., Barascuk, N., Didangelos, A., & Karsdal, M. A. (2012). Novel cardiac-specific biomarkers and the cardiovascular continuum. *Biomark Insights*, 7, 45-57. doi:10.4137/BMI.S9536
- WHO. (1979). Nomenclature and criteria for diagnosis of ischemic heart disease. *Circulation*, 59(3), 607-609.
- WHO. (2018). Global Health Estimates 2016: Disease burden by Cause, Age, Sex, by Country and by Region, 2000-2016. Retrieved from Geneva:

Wittenberg, J. B. (2003). Myoglobin function reassessed. *Exp. Biol. Med.*, 206(12), 2011-2020. doi:10.1242/jeb.00243

Young, G. P., Gibler, W. B., Hedges, J. R., Hoekstra, J. W., Slovis, C., Aghababian, R., . . . Ellis, J. (1997). Serial creatine kinase-MB results are a sensitive indicator of acute myocardial infarction in chest pain patients with nondiagnostic electrocardiograms: the second Emergency Medicine Cardiac Research Group Study. *Acad. Emerg. Med.*, 4(9), 869-877.

Zhang, K., Zhang, X.-c., Mi, Y.-h., & Liu, J. (2013). Predicting value of serum soluble ST2 and interleukin-33 for risk stratification and prognosis in patients with acute myocardial infarction. *Chinese Medical Journal*, 126(19), 3628-3631. doi:10.3760/cma.j.issn.0366-6999.20130145

TELEMONITORING OF PATIENTS WITH CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE IN PORTUGAL: A CASE STUDY

TELEMONITORIZAÇÃO DE DOENTES COM DOENÇA
PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA EM PORTUGAL: UM CASO
DE ESTUDO PARA A TELEMONITORIZAÇÃO DE DOENTES
CRÔNICOS EM PORTUGAL **PT**

TELEMONITOREO DE PACIENTES CON ENFERMEDAD
PULMONAR OBSTRUCTIVA CRÓNICA EN PORTUGAL: UN
ESTUDIO DE CASO PARA EL TELEMONITOREO DE PACIENTES
CRÓNICOS EN PORTUGAL **ES**

RUI NÊVEDA

Unidade Local de Saúde do Alto Minho (ULSAM), Viana do Castelo, Portugal.

✉ rui.neveda@ulsam.min-saude.pt

JOAO SILVA

Unidade Local de Saúde do Alto Minho (ULSAM), Viana do Castelo, Portugal.

✉ joao.silva@ulsam.min-saude.pt

JOSE BELO

VitalMobile Health, Lisbon, Portugal.

✉ jab@vitalmobile.eu

FÁTIMA SILVA

VitalMobile Health, Lisbon, Portugal.

✉ fatimahcsilva65@gmail.com

CÁTIA BALINHA

VitalMobile Health, Lisbon, Portugal.

✉ catiab.vm@gmail.com



Nêveda, R. Silva, J. Belo, J., Silva, F., Balinha, C. (2022). Telemonitoring of patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease in Portugal: a case study. *Egitania Scientia*, 30 (jan/jun), pp.103-119.

Submitted: 14th November 2021

Accepted: 1st May 2022

ABSTRACT

Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) is a common, preventable, and treatable disease, defined by persistent respiratory symptoms and airflow limitation. Acute COPD episodes dramatically impact patients' quality of life and are a significant burden on healthcare systems. The remote monitorization of COPD patients enables prompt clinical intervention whenever needed, preventing acute episodes and delaying disease progression. Here we present the results from a tele-monitoring initiative for COPD patients, following a national multi-centre pilot study funded by the Shared Services of Ministry of Health (SPMS, Portugal), with 130 patients enrolled. The remote assessment of these patients allowed for the timely intervention in the management of acute episodes and yielded significant improvements for the number of emergency episodes, hospital admissions, days of hospitalization and costs. Moreover, results from a satisfaction questionnaire conducted in 2019 revealed high satisfaction levels among all users. Data on COPD patients' tele-monitoring effectiveness through the COVID-19 pandemic was also collected. In conclusion, the tele-monitoring system for COPD patients herein reported significantly improved value-based healthcare, representing a valuable tool for other chronic diseases whenever clinically feasible.

Keywords: Telemedicine, tele-monitoring, chronic diseases, COPD, COVID-19

RESUMO

A Doença Pulmonar Obstrutiva Crónica (DPOC) é uma doença comum, evitável e tratável, caracterizada por sintomas respiratórios persistentes e limitação do fluxo aéreo. As agudizações da DPOC têm um impacto dramático na qualidade de vida dos doentes e nos encargos dos sistemas de saúde. A monitorização remota dos doentes com DPOC permite uma rápida intervenção clínica sempre que necessário, evitando agudizações e atrasando a progressão da doença. Neste artigo apresentamos os resultados de uma iniciativa de telemonitorização para doentes com DPOC, na sequência de um estudo piloto nacional multicêntrico financiado pelos Serviços Partilhados do Ministério da Saúde (SPMS, Portugal), com 130 doentes inscritos. A avaliação remota destes doentes permitiu a intervenção atempada na gestão de episódios agudos e gerou melhorias significativas no número de episódios de emergência, internamentos hospitalares, dias de hospitalização e custos. Além disso, os resultados de um inquérito de satisfação conduzido em 2019 revelaram elevados níveis de satisfação entre todos os utilizadores. Foram também recolhidos dados sobre a eficácia da telemonitorização de pacientes com DPOC durante a pandemia por COVID-19. Em suma, o sistema de telemonitorização para doentes com DPOC aqui descrito gerou melhorias significativas nos cuidados de saúde, representando uma ferramenta valiosa para outras doenças crónicas sempre que clinicamente viável.

Palavras-chave: Telemedicina, telemonitorização, doenças crónicas, DPOC, COVID-19

RESUMEN

La Enfermedad Pulmonar Obstrutiva Crónica (EPOC) es una enfermedad común, prevenible y tratable, definida por síntomas respiratorios persistentes y limitación del flujo aéreo. Los episodios agudos de la EPOC tienen un impacto dramático en la calidad de vida de los pacientes y suponen una importante carga para los sistemas de salud. La monitorización remota de la EPOC permite la pronta intervención clínica siempre que sea necesario, evitando los episodios agudos y retrasando la progresión de la enfermedad.

Aquí informamos los resultados de una iniciativa de telemonitoreo para pacientes con EPOC, tras un estudio piloto nacional multicéntrico financiado por los Servicios Compartidos del Ministerio de Sanidad (SPMS, Portugal), con 130 pacientes inscritos. La evaluación precoz de estos pacientes permitió intervenir a tiempo en el manejo de los episodios agudos y ha generado mejoras significativas en el número de episodios de urgencias, ingresos hospitalarios, días de hospitalización y costes. Además, los resultados de una encuesta de satisfacción realizada en 2019 revelaron altos niveles de satisfacción entre todos los usuarios. También se recogieron datos sobre la eficacia del telemonitoreo de los pacientes con EPOC durante la pandemia de COVID-19. En conclusión, el sistema del telemonitoreo para pacientes con EPOC aquí descrito ha generado mejoras significativas en la atención sanitaria, lo que representa una herramienta valiosa para todas las demás enfermedades crónicas, siempre que sea clínicamente viable.

Palabras clave: Telemedicina, telemonitorización, telemonitoreo, enfermedades crónicas, EPOC, COVID-19

INTRODUCTION

Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) is a common, preventable, and treatable disease defined by persistent respiratory symptoms and airflow limitation due to airway and/or alveolar abnormalities. COPD results from a complex interplay of environment and host factors. The environmental factor is the long-term cumulative exposure to noxious gases and particles. Host factors include genetic profile, asthma, airway hyper-responsiveness, poor lung growth during childhood, and a history of severe childhood respiratory infection. The most critical risk factor for COPD is tobacco smoking. Other risk factors are occupational exposure to dust, chemical agents and fumes, indoor and outdoor air pollution. COPD risk is also associated with aging and female sex. In most patients, COPD is associated with other concomitant chronic diseases, increasing its morbidity and mortality (GOLD - Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease., 2021). COPD may be punctuated by exacerbations mainly triggered by infections and are more frequent in the late stages of the disease, raising the number of hospital emergencies and admissions, significantly impacting patient and family quality of life, social well-being, and healthcare costs (MacLeod et al., 2021; Vogelmeier et al., 2020).

In Portugal, 30% of the population has chronic respiratory diseases, which are responsible for 20% of hospital admissions. COPD is the 5th cause of death in Portugal (2.4% of all-cause deaths) and it is associated to a total of 240 million euros of direct costs per year (ONDR - Observatório Nacional das Doenças Respiratórias, 2017; DGS - Direção Geral de Saúde, 2014; CNTS - Centro Nacional de TeleSaúde, 2019). The disease progression also originates a decreased effort tolerance of the patient, which leads to a progressive decrease of its regular activity, distancing of family and friends, and hence, solitude and depression (Silva et al., 2018).

Patients with COPD should be evaluated on a regular basis depending on the disease severity. Follow-up sessions should determine patients' adherence to medical regimen, response to therapy, inhaler technique, adverse effects of treatment, and disease progression. The level of dyspnea at rest and with exercise should also be evaluated, as well as the number of exacerbations. Smoking status and exposure should be determined at each appointment, followed by appropriate action. Questionnaires such as the COPD Assessment Test (CAT) can be used to assess symptoms. These can be found in the Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) guidelines (GOLD - Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease, 2021).

Previous studies have shown that COPD exacerbations have a negative impact on patient prognosis (Soler-Cataluna et al., 2005) and are responsible for the most significant proportion of the total direct costs attributable to COPD (O'Reilly et al., 2007). Therefore, the development of interventions capable of managing exacerbations at an early stage is urgently needed to reduce morbidity and mortality of the COPD population (Cruz et al., 2014a). One promising approach consists in the use of information and communication technologies (ICT) for the remote monitoring of COPD patients at home, also referred to as home telemonitoring. Home telemonitoring, defined as the use of telecommunication technologies to transmit data on patients' health status (e.g., oxygen saturation, vital signs) from home to a healthcare center, can be used to timely assess an acute exacerbation (Cruz et al., 2014b) empowering patients to manage their disease. Ultimately, this approach could improve patient-professional interactions and prevent unplanned hospital admissions (McKinstry, 2013; Paget et al., 2010). In addition, this kind of remote monitoring service offers an opportunity to enhance the quality of care, reassuring (remote) patients that a dedicated clinical team is continuously following them.

While the interest in telemonitoring interventions to manage patients at home is increasing, the evidence to support its effectiveness is still limited (McKinstry, 2013). Here we report the implementation of a telemonitoring initiative for COPD patients served by the regional hospital of Alto Minho, Portugal, using a full-customized turnkey solution developed by an external company.

The main aim of this initiative was to reduce disease exacerbations and the use of health services by COPD patients, improving their quality of life using a feasible, simple to use, and affordable telemonitoring method. The evaluation of the impact of disease telemonitoring on the healthcare-related costs associated with the management of these patients was set as a secondary goal.

METHODOLOGICAL PROCEDURES

PROJECT DESIGN AND IMPLEMENTATION

The telemonitoring initiative was a challenge proposed by the Telemedicine Working Group (GTT) of the Shared Services of the Ministry of Health (SPMS) in 2013 in Portugal. Five National Public Health Institutions (one for each of the 5 health administrative regions of the mainland) were selected, each of which with 15 patients being included, according to the following criteria: confirmed diagnosis of the disease; follow-up in consultation of at least one year before entering the program; having at least two episodes of emergency or one emergency with a hospital admission in the year before entering the program; minimum necessary clinical and socioeconomic conditions; guarantees of technological and clinical means to fulfill the program.

After positive feedback from a preliminary satisfaction survey promoted by the national health authorities, the one-year pilot project was extended twice. In 2018, the “Unidade Local de Saúde do Alto Minho” (ULSAM) administration board took over the project, incorporating it into the hospital’s routine clinical practice. Here we report the experience and the results obtained at ULSAM from the early pilot phase until the current phase of routine clinical practice of telemonitoring COPD patients.

A nursing team was involved in the project to guarantee the continuous telemonitoring (24 hours/7 days per week) of enrolled COPD patients. The technical team was responsible for the set-up and connection of the communication platform and monitorization devices, training of patients and caregivers, and solving all technical issues.

We have deliberately chosen simple parameters for the telemonitoring of COPD patients (temperature, blood pressure, and O₂ saturation) rather than other more sensitive and sophisticated metrics, such as respiratory frequency, dyspnea scale, and phlegm volume. The rationale for this is that, during the pilot phase of the study, we observed that those simple parameters were sufficient to detect COPD exacerbation with the advantage of not compromising patient compliance or project costs.

The ICT platform was provided by an external company (VitalMobile Health), which developed a full-customized turnkey solution including the proprietary ICT platform, third party biosensor devices, dedicated smartphone, and all communication, cloud storage, and technical services required for the remote monitoring of COPD patients – see Figure 1, panel A. The monitoring devices used in this initiative were: thermometer, oximeter with heart rate, and blood pressure monitor – see Figure 1, panel B. The three monitoring devices communicate automatically and wirelessly with the provided smartphone, enabling the automatic transmission of the biometric data to the ICT platform with minimal

intervention by the patient or caregivers. The clinical team monitored patient data evolution remotely using the platform monitorization console installed on hospital desktop computers, personal tablets, and/or smartphones. Patient case information is uploaded to the patient clinical file at the hospital ICT platform or the central ICT platform of the national health system.

The clinical team, supported by a working group composed of pneumologists, specialized nurses in medical-surgical nursing, specialists in telemedicine, and technicians assigned by the Ministry of Health during the pilot study, has developed and validated customized algorithms for the monitorization of each patient, considering the patient condition, comorbidities, literacy level, and social context. The algorithm customization included the set-up of a system of alarms and notifications in case patient biometric parameters were not within the expected range (e.g., oximetry levels, temperature, blood pressure, among others). Some alerts prompt immediate action by the nursing team, with backup support from the medical team. In addition, patients and caregivers have direct access to the clinical team either by telephone or video call through the smartphone provided upon enrollment in the telemonitoring initiative.

INCLUSION CRITERIA

Participating COPD patients in the telemonitoring initiative have to meet the following criteria: COPD diagnostics according to GOLD criteria (GOLD - Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease, 2021); GOLD functional class C and D, and eventually B if very symptomatic; 40 years of age or more; registry of at least two urgency episodes or one hospital admission during the previous year; patient or caregiver with the capacity to understand and follow the instructions of the telemonitoring system in Portuguese; patient receptive to use the telemonitoring system on a daily base; patient with residency in the regional region served by ULSAM; and, given informed consent.

EXCLUSION CRITERIA

Patients with the following characteristics were excluded from the telemonitoring initiative: patients with neurologic, psychiatric, or cognitive disorders impairing the understanding and handling of the telemonitoring system; and patients with a survival prognosis of less than one year.

PATIENT ENROLLMENT

Patients followed by the COPD clinical team of ULSAM were selected for the telemonitoring project according to the above-mentioned inclusion and exclusion criteria. Enrollment was performed once per month, and patients were asked to sign an informed consent. Training was provided at the hospital by the clinical and technical teams to the patient and/or caregiver. Finally, the technical team delivers and tests the monitoring system with the patient at his home.

PATIENT MONITORING

During the first 3 months upon enrollment to the telemonitoring initiative, all clinical parameters were collected twice daily. After this period, the clinical team adjusted the monitoring frequency, usually to once daily during the morning and whenever the patient feels necessary to monitor his/her condition.

OUTCOME MEASURES

The outcome data of the study were: number of emergencies, number of hospital admissions, and number of days at the hospital. For each patient, outcome data were recorded during the year after patient enrollment and retrospectively compared with data from the year before enrollment. Emergency episodes were defined as non-planned visits

to the hospital whenever the patient was unstable for any reason, COPD-related or not. Costs associated with emergency episodes and hospital admissions were calculated using the reference costs per episode/day defined by the hospital administration and used for budget and cost allocation purposes.

SATISFACTION QUESTIONNAIRE

In January 2019, between days 8 – 10, one year after the project was implemented into the routine clinical practice of the ULSAM hospital, a satisfaction questionnaire was performed by phone to all patients enrolled in the project for more than 6 months ($n = 43$). Three out of 43 patients could not be contacted, originating a total of 40 valid questionnaires (93% of the sample).

DATA ANALYSIS

The data presented in this study was collected from a sample of 130 COPD patients (128 GOLD D and 2 GOLD B) during two homologous periods: the year before patients' enrollment in the study and the first year after the inclusion on the telemonitoring program. The average values for each proposed outcome were calculated and compared between the two groups. In this way, we assessed the impact of telemonitoring in the outcome measures on the same group of patients (analyzed before and after their inclusion in the study).

To determine the impact of the COVID-19 pandemics on the effectiveness of telemonitoring in COPD patients, data obtained during the confinement period between March 1 to June 30 2020, was compared with the information registered from the homologous period in 2019.

RESULTS

TELEMONITORING IMPACT ON COPD PATIENT'S CLINICAL OUTCOMES AND HEALTH-RELATED COSTS

The COPD telemonitoring initiative at ULSAM was implemented in 2014 and, as of 1 July 2020, a total of 130 patients had been enrolled, 99 of which were active. Table 1 summarizes the demographic and clinical characteristics of the enrolled patients. Table 2 summarizes the outcome measures, and Table 3 summarizes the results from the satisfaction questionnaire.

Overall, the COPD telemonitoring initiative has originated very positive outcomes, with improvements between 59.1% and 69.1% in all measures: number of emergency episodes (-64.9%), number of hospital admissions (-69.1%), days at the hospital (-59.1%), emergency-related costs (-65%), and hospital stay related costs (-59.1%).

In terms of patient satisfaction, 18 out of the 40 valid questionnaires were replied by patients and 22 by caregivers. As for the global sample, the respondents have low levels of instruction (86% below high school education) and little experience with ICT (50% of respondents reported no experience with informatic devices before enrollment). Nevertheless, high levels of patient satisfaction were recorded, with positive responses above 87.5%, in all dimensions evaluated by the questionnaire: program enrollment and experience (75% considered it excellent), healthcare service level (95% classified the professionalism and competence of the clinical team as excellent), disease-related anxiety (87.5% reported that the program helped them to reduce anxiety levels), and disease management (100% preferred remote telemonitoring over presentational monitoring). Of note, 95% of the respondents felt more confident and better followed after the enrollment in the telemonitoring project, and 87.5% believed that the project has contributed to reduce the number of hospital and primary care visits.

Implementing a telemonitoring system for COPD patients served by the ULSAM hospital has also generated significant improvements in value-based healthcare. We herein report a 59% plus improvement in clinical outcomes (reducing emergency episodes COPD related or not (-64.9%), hospital admissions (-69.1%), and days at hospital (-59.1%). We have also observed a significant reduction of costs: after one year of enrollment, emergency-related costs decreased ca. 28 000€, and hospital stay-related costs decreased ca. 96 000€. The reduction of costs adds up to ca. 124 000€ per year, which largely pays off the investment of 30 000€ made by the national health authorities at the project's onset.

TELEMONITORING OF COPD PATIENTS DURING THE COVID-19 PANDEMIC

Considering the current COVID-19 pandemics, we wondered how it had affected the patients enrolled in the ULSAM COPD telemonitoring project due to the confinement policy. Comparing the confinement period (March 1 to June 30, 2020) with the 2019 homologous period, we observed a decrease of 6.5% in the number of clinical interventions (from 46 in 2019 to 43 in 2020), 42.3% in emergency episodes (from 26 to 15); 25% in hospital admissions (from 4 to 3) and 8.7% in total days at hospital (from 25 to 21). Of note, the confinement period did not affect the healthcare service level provided by the team to the patients to maintain the proper monitoring and prompt clinical intervention whenever needed. Also, no patient has been infected by COVID-19.

DISCUSSION

The telemonitoring initiative herein reported is the first telehealth program to remotely monitor COPD patients in Portugal. The main goal of this initiative was to reduce disease exacerbations and improve COPD patients' quality of life, reducing their use of health services. Moreover, it was sought to determine if telemonitoring could impact the health-related costs associated with the disease management of these patients.

Our data shows that implementing a telemonitoring system for COPD patients served by the ULSAM hospital since 2014 has generated significant improvements in value-based healthcare. We have observed a 59% plus improvement in clinical outcomes (reducing emergency episodes, hospital admissions, and days at the hospital), as well as costs associated with emergency episodes and hospital stays. In addition, we report a satisfaction score from the patients over 84.5% in all dimensions addressed by the satisfaction questionnaire: patient enrolment and experience, healthcare service level, disease-related anxiety, disease literacy, management of symptoms, and quality of family life. These findings are particularly remarkable considering the low level of instruction and informatic literacy of the enrolled patients, which still was not an obstacle to the perceived ease of implementing the home-based telemonitoring system (classified as easy or very easy by all surveyed patients). Altogether, our data suggest that telemonitoring of high-risk COPD patients is an efficient way to engage patients in managing their clinical condition and contribute to patient empowerment and patient centricity principles.

The key success factors of this telemonitoring initiative were the following: dedication and spirit of mission of all project team members (medical doctors, nurses, and technical staff); full endorsement by the administration board of the hospital; set-up of a telemedicine department for chronic diseases with a dedicated team; project implementation by a clinical and technical multi-disciplinary team; rigorous selection of the technologic solution according to the specific requirements for the telemonitoring of COPD patients and an efficient clinical and technical team action model adapted to the ICT platform patient handling methodology, enabling a high level of control over the patient condition and evolution. On the patient's side, the ease of use of the technology and the support and operation models available enabled the participation of older and illiterate patients. Moreover, the telemonitoring system with fully customizable alert algorithms according to patient profiles and the technology/

service available, closely integrated with the clinical and other teams working in the platform, enabled a unique productivity environment. The simplicity of the project design in terms of monitorization devices and the use of wireless technology and automatic transmission of clinical data to the monitoring platform have also facilitated the adaptation to the monitoring procedures by the patient/caregiver monitorization devices with minimal intervention by the patient/caregiver. Altogether, all of these contributed to making the initiative more valuable to the patient and promoting patient empowerment and empathy. Other studies also reported that when properly managed, the remote monitoring of COPD patients at home can be both effective and satisfying, being valued by patients who found it empowering and convenient (Dinesen et al., 2011; Hanley et al., 2018).

Interestingly, the positive impact of COPD telemonitoring on clinical outcomes and quality of life is not consensual in the literature (Cartwright et al., 2013; Gregersen et al., 2016; Ringbaek et al., 2015; Walker et al., 2018). Our interpretation is that in those settings where COPD care bundle and integrated healthcare programs are well established in clinical practice, telemonitoring might not significantly improve clinical outcomes, healthcare costs, or perceived improvement of quality of life. However, there is still a poor integration between primary and hospital care in Portugal, and care bundles and integrated healthcare programs are not consistently implemented in clinical practice. To date, there is still no code regarding the diagnosis and management of COPD in primary health care in Portugal. Indeed, one of the goals of the national health program for respiratory diseases set for 2020 is to double the number of users with a diagnosis of COPD confirmed by spirometry in primary health care (DGS — Direção Geral da Saúde, 2017). Moreover, patient involvement in health care is still relatively weak in Portugal (Laranjo et al., 2017), and this kind of initiative can promote patient engagement with their medical condition. In addition, in the case of this study, the hospital coverage area has remote locations with poor access to hospital care and, in these settings, telemonitoring can make a significant impact.

Despite this, other studies have reported similar outcomes as the ones herein described. In a controlled trial involving 60 patients monitored for 7 months, Calvo and co-workers have reported a significant reduction in the number of emergency visits, hospitalizations, and length of hospital stay when comparing patients followed at conventional care facilities with the ones monitored through a home telehealth system (Segrelles Calvo et al., 2014). Moreover, they reported an increase from 77 to 141 days on the appearance of acute exacerbations in COPD patients followed in conventional care versus the telemonitored patients (Segrelles Calvo et al., 2014). Similar satisfaction levels as the ones reported in this study were also observed. A systematic review comparing data from randomized controlled trials published from 1990 to 2020 on the effectiveness of telemedicine in reducing adverse clinical outcomes in COPD patients also reported that telemonitoring could reduce emergency room visits and exacerbation-related readmissions, as well as acute exacerbation-related hospital stays and mortality (Lu et al., 2021). Along with our data, this set of results highlights that the implementation of telemonitoring is therefore a potential protective therapeutic strategy that could facilitate the long-term management of COPD patients.

Challenges faced in the implementation of this telemonitoring project were mainly related to patient illiteracy and the inter-operationality of ICT systems. Patient illiteracy about COPD and ICT systems resulted in some difficulty and resistance to participate in telemonitoring initiatives and to adapt to the monitoring procedures. Furthermore, the lack of inter-operationality of ICT systems between primary care institutions and the hospital resulted in some difficulties that affected the articulation of care by the clinical professionals, one of the project's objectives. In the future, the application of standard guidelines to fulfill the interoperability standards, quality, security, scalability, reliability, and timeliness in data

storage could be adopted to better manage these issues (Jardim, 2013).

In terms of strategic vision, we believe that a telemonitoring system, like the one described in this study, is a pivotal tool to integrate the healthcare of COPD patients between primary and hospital care. This integration is essential for the management of patients at higher risk (such as GOLD class C and D patients) and to promote disease awareness, early diagnosis, prevention of acute episodes, and delay of disease progression. For instance, for lower-risk patients (GOLD class A and B), routine spirometry and follow-up can be done at primary care, complemented when needed with a video call with the clinical team at the hospital. Moreover, the rationale of this telemonitoring initiative can be applied to other chronic diseases, such as chronic heart failure.

The COVID-19 pandemic had a special impact on COPD patients and stressed the importance of studies about telemonitoring (Desai & Diamond, 2021). Due to the high infection rates of COVID-19, chronic and vulnerable patients were not able to attend regular clinical assessments. Here we show that during the confinement period of March to June 2020, there was a decrease in the number of clinical interventions, emergency episodes, hospital admissions, and total days at the hospital compared to the homologous period in 2019. These results may reflect these patients' fear of getting out of their homes, as seen in other social-economic dimensions nationwide and, consequently, better compliance to the telemonitoring regimen, which promoted a significant improvement in the clinical outcomes. It is worth noting that, in the current times of COVID-19 pandemics, COPD patients are at a higher risk for severe SARS-COV2 infection. Indeed, the GOLD initiative recognizes a need for developing new approaches to remotely interact with COPD patients and that remote consultations are superb tools to minimize the risk of transmitting coronavirus (GOLD - Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease., 2020). Indeed, no COPD patients telemonitored on this program have been infected by COVID-19. The fact that these patients were being telemonitored and that the medical team had access to their oximetry and temperature data also made it possible to alert patients in case of a suspected SARS-CoV-2 infection. This is particularly important in this set of patients, who are more vulnerable to respiratory infections, as it enables prompt clinical responses to avoid worsening their health status.



Total number of patients enrolled			130
Age			
Range			48 - 89
Average			71.8
Instruction level			
No school	10		7.7%
Primary school	102		78.5%
Secondary school	17		13.1%
Higher education	1		0.7%
GOLD Class			
B	2		1.5%
C	0		0.0%
D	128		98.5%

TABLE 1. PATIENT DEMOGRAPHIC AND CLINICAL CHARACTERIZATION.

	1 year prior enrolment	1 year to after enrolment	Variation (%)
# of emergency episodes	305	107	-64.9%
# of hospital admissions	97	30	-69.1%
Total # of days at hospital	744	304	-59.1%
Emergency related costs	€ 43 177	€ 15 125	-65.0%
Hospital stays related costs	€ 162 720	€ 66 487	-59.1%

TABLE 2. OUTCOMES MEASURES.

Question	Patient/caregiver answer (n=40)		
How do you classify the COPD telemonitoring project promoted by ULSAM?	not good	good	excellent
	0	10 (25%)	30 (75%)
How do you classify the general concept of remote telemonitoring your health condition?	not good	good	excellent
	0	9 (22.5%)	31 (77.5%)
Before enrollement on the COPD telemonitoring project, how often had you used a computer, tablet or other informatic device?	never	good	excellent
	20 (50%)	8 (20%)	12 (30%)
How easy was to use the telemonitoring devices and the smatphone mode available for the project?	difficult	easy	very easy
	0	25 (62.5%)	15 (37.5%)
How you classify the service level and the information provided by the clinical and technical teams?	not good	good	excellent
	0	6 (15%)	33 (82.5%)
How you classify the professionalism and competence of the clinical team?	not good	good	excellent
	0	1 (2.5%)	38 (95%%)
How do you classify the profissionalism and competence of the technical team	not good	good	excellent
	0	40 (100%)	0
Do you feel more confident and better followed with the telemonitoring project?	no	yes	DK/NR
	2 (5%)	38 (95%)	0
Do you prefer remote telemonitoring of your health condition to the previous presential monitoring?	no	yes	DK/NR
	0	40 (100%)	0
Do you agree that the COPD telemonitoring service should be offered to more patients?	no	yes	DK/NR
	0	40 (100%)	0
Has the telemonitoring project helped you to better control or symptoms and understand your disease	no	yes	DK/NR
	0	40 (100%)	0
Has the telemonitoring project helped you to reduce the anxiety levels and, as such, to decrease the number of visits to the hospital and/or primary care facilities?	no	yes	DK/NR
	4 (10%)	35 (87.5%)	1
Do you consider that your family has also benefited from the COPD telemonitoring service?	no	yes	DK/NR
	1 (2.5%)	39 (97.5%)	1

TABLE 3. SATISFACTION QUESTIONNAIRE.

ABBREVIATIONS: DK/NR – DOESN'T KNOW/NO REPLY

A



B



FIGURE 1. TELEMONITORING SYSTEM DEVELOPED BY VITALMOBILE HEALTH USED IN THE ULSAM COPD TELEMONITORING INITIATIVE.

Note. Panel A - The full-customized turnkey solution provided includes the proprietary ICT platform, third-party biosensor devices, dedicated smartphone and all communication, cloud storage, and technical services required for the remote monitoring of COPD patients. Panel B - Self-monitorization devices used in the ULSAM COPD telemonitoring initiative: 1 – blood pressure monitor; 2 – oximeter; 3 – thermometer; 4 - smartphone

CONCLUSIONS

The telemonitoring initiative described in this report significantly enhanced chronic COPD patients' quality of life. Significant reductions were observed in the number of emergency episodes, hospital admissions, and days of hospitalization. High levels of satisfaction have also been recorded by the telemonitoring system end-users, with most respondents considering it excellent. Moreover, the added value of improved patient quality of life went hand in hand with reducing healthcare-related costs, as significant cost savings related to emergency episodes and hospitalizations among high-risk COPD patients were obtained.

As an additional benefit, during this study it was found that the effectiveness of COPD patients' telemonitoring persisted through the COVID-19 pandemic. Our data show that the confinement period experienced during the pandemic did not affect the monitoring of patients or their communication with the clinical team. On the contrary, a significant decrease in the number of clinical interventions, emergency episodes, and hospital admissions was observed within this period, confirming the value of telemonitoring systems in situations where face-to-face monitoring is not advised or possible.

In sum, this report highlights the use of telemonitoring as a key tool for managing chronic diseases, contributing to the integration of healthcare systems and patient empowerment. Furthermore, its use may originate better clinical outcomes and significant cost savings and, thus, contribute to the value-based healthcare agenda.

CONFLICTS OF INTEREST

R. Nêveda and J. Silva declare collaborating and receiving fees from Novartis and other pharmaceutical companies through participation in advisory board or consultancy, congress symposia, clinical trial conduct, investigator-initiated trials, or grants. J. Belo, F. Silva, and C. Balinha work for VitalMobile Health, the supplier of the telemonitoring system developed and used in this study, and want to declare a potential conflict of interest. Novartis Portugal had no role in the preparation of the manuscript or in the decision to submit the manuscript for publication.

ACKNOWLEDGMENTS

The authors would like to thank Dr. Luís Gonçalves, President Emeritus of the Ibero-American Society of Tele-health and Telemedicine (SITT), and Dr. Franklim Ramos, President of the Administration Board of ULSAM, for all the support given to this project. Writing support (Carla Gomes and Duarte Oliveira) was provided by W4Research during the preparation of this manuscript, funded by Novartis.

REFERENCES

- Cartwright, M., Hirani, S. P., Rixon, L., Beynon, M., Doll, H., Bower, P. (2013). Effect of telehealth on quality of life and psychological outcomes over 12 months (Whole Systems Demonstrator telehealth questionnaire study): nested study of patient reported outcomes in a pragmatic, cluster randomised controlled trial. *BMJ*, 346, f653. doi:10.1136/bmj.f653
- CNTS - Centro Nacional de TeleSaúde. (2019). Ficha Técnica - Programa de Monitorização de Doentes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crónica. <http://www.cnts.min-saude.pt/wp-content/uploads/2019/07/Ficha-Tecnica-Telemonitorizacao-da-DPOC.pdf>.
- Cruz, J., Brooks, D., & Marques, A. (2014a). Home telemonitoring effectiveness in COPD: a systematic review. *Int J Clin Pract*, 68(3), 369-378. doi:10.1111/ijcp.12345
- Cruz, J., Brooks, D., & Marques, A. (2014b). Home telemonitoring in COPD: a systematic review of methodologies and patients' adherence. *Int J Med Inform*, 83(4), 249-263. doi:10.1016/j.ijmedinf.2014.01.008
- Desai, N. R., & Diamond, E. J. (2021). Emerging Role of Remote Patient Monitoring in Pulmonary Care: Telemedicine to Smart Phone. *Chest*, 159(2), 477-478. doi:10.1016/j.chest.2020.10.015

DGS - Direção Geral de Saúde. (2014). Doenças Respiratórias em números.

<https://www.dgs.pt/estatisticas-de-saude/estatisticas-de-saude/publicacoes/portugal-doencas-respiratorias-em-numeros-2014-pdf.aspx>.

DGS — Direção Geral de Saúde. (2017). Programas de Saúde Prioritários — Metas de Saúde 2020.

https://www.sns.gov.pt/wp-content/uploads/2017/07/DGS_PP_MetasSaude2020.pdf

Dinesen, B., Andersen, S. K., Hejlesen, O., & Toft, E. (2011). Interaction Between COPD Patients and Healthcare Professionals in a Cross-Sector Tele-Rehabilitation Programme. doi:10.3233/978-1-60750-806-9-28

GOLD - Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (2020). Remote COPD patient follow-up during COVID-19 pandemic restrictions.

<https://goldcopd.org/remote-copd-patient-follow-up-during-covid-19-pandemic-restrictions/>:

GOLD - Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. (2021). Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease (2021 Report).

https://goldcopd.org/wp-content/uploads/2020/11/GOLD-REPORT-2021-v1.1-25Nov20_WMV.pdf:

Gregersen, T. L., Green, A., Frausing, E., Ringbaek, T., Brondum, E., & Suppli Ulrik, C. (2016). Do telemedical interventions improve quality of life in patients with COPD? A systematic review. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*, 11, 809-822. doi:10.2147/COPD.S96079

Hanley, J., Pinnock, H., Paterson, M., & McKinstry, B. (2018). Implementing telemonitoring in primary care: learning from a large qualitative dataset gathered during a series of studies. *BMC Fam Pract*, 19(1), 118. doi:10.1186/s12875-018-0814-6

Jardim, S. V. B. (2013). The Electronic Health Record and its Contribution to Healthcare Information Systems Interoperability. *Procedia Technology*, 9, 940-948. doi:<https://doi.org/10.1016/j.protcy.2013.12.105>

Laranjo, L., Rodolfo, I., Pereira, A. M., & de Sa, A. B. (2017). Characteristics of Innovators Adopting a National Personal Health Record in Portugal: Cross-Sectional Study. *JMIR Med Inform*, 5(4), e37. doi:10.2196/medinform.7887

Lu, J. W., Wang, Y., Sun, Y., Zhang, Q., Yan, L. M., Wang, Y. X., . . . Hou, G. (2021). Effectiveness of Telemonitoring for Reducing Exacerbation Occurrence in COPD Patients With Past Exacerbation History: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Front Med (Lausanne)*, 8, 720019. doi:10.3389/fmed.2021.720019

MacLeod, M., Papi, A., Contoli, M., Beghe, B., Celli, B. R., Wedzicha, J. A., & Fabbri, L. M. (2021). Chronic obstructive pulmonary disease exacerbation fundamentals: Diagnosis, treatment, prevention and disease impact. *Respirology*, 26(6), 532-551. doi:10.1111/resp.14041

McKinstry, B. (2013). The use of remote monitoring technologies in managing chronic obstructive pulmonary disease. *QJM*, 106(10), 883-885. doi:10.1093/qjmed/hct068

ONDR - Observatório Nacional das Doenças Respiratórias. (2017). Relatório 2017. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>:

O'Reilly, J. F., Williams, A. E., & Rice, L. (2007). Health status impairment and costs associated with COPD exacerbation managed in hospital. *Int J Clin Pract*, 61(7), 1112-1120. doi:10.1111/j.1742-1241.2007.01424.x

Paget, T., Jones, C., Davies, M., Evered, C., & Lewis, C. (2010). Using home telehealth to empower patients to monitor and manage long term conditions. *Nurs Times*, 106(45), 17-19. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21180338>

Ringbaek, T., Green, A., Laursen, L. C., Frausing, E., Brondum, E., & Ulrik, C. S. (2015). Effect of tele health care on exacerbations and hospital admissions in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a randomized clinical trial. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*, 10, 1801-1808. doi:10.2147/COPD.S85596

Segrelles Calvo, G., Gomez-Suarez, C., Soriano, J. B., Zamora, E., Gonzalez-Gamarra, A., Gonzalez-Bejar, M., . . . Ancochea, J. (2014). A home telehealth program for patients with severe COPD: the PROMETE study. *Respir Med*, 108(3), 453-462. doi:10.1016/j.rmed.2013.12.003

Soler-Cataluna, J. J., Martinez-Garcia, M. A., Roman Sanchez, P., Salcedo, E., Navarro, M., & Ochando, R. (2005). Severe acute exacerbations and mortality in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax*, 60(11), 925-931. doi:10.1136/thx.2005.040527

Vogelmeier, C. F., Roman-Rodriguez, M., Singh, D., Han, M. K., Rodriguez-Roisin, R., & Ferguson, G. T. (2020). Goals of COPD treatment: Focus on symptoms and exacerbations. *Respir Med*, 166, 105938. doi:10.1016/j.rmed.2020.105938

Walker, P. P., Pompilio, P. P., Zanaboni, P., Bergmo, T. S., Prikk, K., Malinovschi, A., . . . Dellaca, R. L. (2018). Telemonitoring in Chronic Obstructive Pulmonary Disease (CHROMED). A Randomized Clinical Trial. *Am J Respir Crit Care Med*, 198(5), 620-628. doi:10.1164/rccm.201712-2404OC

(IN)FORMAÇÃO SOBRE PICTOGRAMAS DE SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS: (RE)CONHECER IMPACTES NO AMBIENTE E NA SAÚDE

INFORMATION ON HAZARDOUS SUBSTANCE PICTOGRAMS:
RECOGNISING IMPACTS ON THE ENVIRONMENT AND ON
HEALTH **EN**

(IN)FORMACIÓN SOBRE PICTOGRAMAS DE SUSTANCIAS
PELIGROSAS: (RE)CONOCIENDO IMPACTOS SOBRE EL
MEDIO AMBIENTE Y LA SALUD **ES**

SILVIA MONTEIRO

LSRE-LCM - Laboratório de Processos de Separação e Reação & Laboratório de Catálise e Materiais, ESTG, Politécnico de Leiria, 2411-901 Leiria, Portugal, ALiCE — Laboratório Associado em Engenharia Química, Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto, Rua Dr. Roberto Frias, 4200-465 Porto, Portugal
✉ silvia.monteiro@ipleiria.pt

LIZETE HELENO

ESTG, Politécnico de Leiria, 2411-901 Leiria, Portugal
✉ lizete.helena@ipleiria.pt

FERNANDO SEBASTIÃO

LSRE-LCM - Laboratório de Processos de Separação e Reação & Laboratório de Catálise e Materiais, ESTG, Politécnico de Leiria, 2411-901 Leiria, Portugal, ALiCE — Laboratório Associado em Engenharia Química, Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto, Rua Dr. Roberto Frias, 4200-465 Porto, Portugal
✉ fsebast@ipleiria.pt

KIRILL ISPOLNOV

LSRE-LCM - Laboratório de Processos de Separação e Reação & Laboratório de Catálise e Materiais, ESTG, Politécnico de Leiria, 2411-901 Leiria, Portugal, ALiCE — Laboratório Associado em Engenharia Química, Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto, Rua Dr. Roberto Frias, 4200-465 Porto, Portugal
✉ kirill.ispolnov@ipleiria.pt

OLGA SANTOS

CI&DEI/CICS.NOVA, ESECS, Politécnico de Leiria, 2411-901 Leiria, Portugal
✉ olga.santos@ipleiria.pt

” Monteiro, S., Heleno, L., Sebastião, F., Ispolnov, K. & Santos, O. (2022). (in)formação sobre pictogramas de substâncias perigosas: (re)conhecer impactes no ambiente e na saúde. *Egitania Scientia*, 30 (jan/jun), pp.121-143.

Submitted: 7th November 2021

Accepted: 11th June 2022

RESUMO

Considerando que o conhecimento dos pictogramas de substâncias perigosas é fundamental para promover atitudes que minimizem impactos no ambiente e na saúde, foi levado a cabo o trabalho que aqui se apresenta, alicerçado nos seguintes objetivos: i) avaliar o nível de percepção dos estudantes de Cursos Técnicos Superiores Profissionais de uma instituição do ensino superior sobre os pictogramas de substâncias perigosas, definidos pelo GHS, ii) compreender de que modo a estratégia formativa trabalhada com os estudantes contribuiu para a mudança conceptual sobre a interpretação dos pictogramas de substância perigosas e iii) realçar a importância do conhecimento dos pictogramas de substâncias perigosas de forma a minimizar o potencial de ocorrência de acidentes ambientais, acidentes de trabalho e de doenças profissionais. Foi analisada a compreensão destes pictogramas por parte de 669 estudantes, antes e após formação sobre o tema. A análise dos dados por pictograma em função da área de formação, idade e estatuto de trabalhador estudante ou não, foi efetuada com ferramentas de estatística descritiva e através de testes de hipóteses.

Em média, o nível de compreensão correto dos pictogramas após a formação (61.19%) foi superior ao observado antes da formação (30.75%).

A formação em risco químico é essencial para melhorar o nível de compreensão dos respetivos pictogramas, e deverá ser valorizada e incluída nos currículos escolares desde a escolaridade obrigatória até ao ensino superior.

Palavras-chave: *Pictogramas de substâncias perigosas, formação superior, acidentes de trabalho, acidentes ambientais, doenças profissionais, saúde humana*

ABSTRACT

Given that knowledge of hazardous substance pictograms is fundamental in the promotion of attitudes to minimize impacts on health and the environment, this study was carried out with the following aims: i) to assess the level of comprehension of hazardous substance pictograms, as defined by Professional Higher Technical Course students at a higher education institution; ii) to understand the way the training strategy that was followed with the students contributed to a conceptual change in the interpretation of hazardous substance pictograms, and; iii) to underline the importance of hazardous substance pictogram comprehension in minimizing the risk of environmental, workplace accidents and occupational disease. Comprehension of these pictograms by 669 students was assessed before and after training on the subject. Data analysis by a pictogram, as a function of the area of training, age and having, or not, the status of student worker or not, was performed through descriptive statistics tools and hypothesis testing.

The average level of correct understanding of the pictograms after training (61.19%) was higher than observed before training (30.75%).

Training on chemical hazards is essential for the improvement of understanding of the corresponding pictograms and should be valued and addressed in school curricula beginning with mandatory education and continuing through to the higher education level.

Keywords: *Pictograms for hazardous materials, higher education, workplace accidents, environmental accidents, occupational diseases, human health*

RESUMEN

Considerando que el conocimiento de los pictogramas de sustancias peligrosas es fundamental para promover actitudes que minimicen impactos sobre el medio ambiente y la salud, fue llevado a cabo el trabajo que se presenta a continuación y que se asienta en los siguientes objetivos: i) evaluar el nivel de percepción de los estudiantes de las Carreras Técnicas Superiores Profesionales de una institución superior sobre los pictogramas de sustancias peligrosas, determinados por el GHS, ii) comprender de qué forma la estrategia colaborativa trabajada con los estudiantes contribuyó al cambio conceptual sobre la interpretación de los pictogramas de sustancias peligrosas y iii) resaltar la importancia del conocimiento de los pictogramas de sustancias peligrosas de modo a minimizar el potencial de incidencia de accidentes ambientales, accidentes de trabajo y de enfermedades profesionales. Fue analizada la comprensión de estos pictogramas por parte de 669 estudiantes, antes y después de la formación sobre el tema. El análisis de los datos por pictograma en función del área de formación, edad y estatuto de trabajador, fue realizado con herramientas de estadística descriptiva y a través de pruebas de hipótesis.

En promedio, el nivel de comprensión correcto de los pictogramas tras formación (61,19%) fue superior al observado antes de la formación (30,75%).

La formación en riesgo químico es esencial para mejorar el nivel de comprensión de los pictogramas y deberá ser valorada e incluida en los currículos escolares desde la enseñanza obligatoria hasta la superior.

Palabras clave: Pictogramas de sustancias peligrosas, formación superior, accidentes de trabajo, accidentes ambientales, enfermedades profesionales, salud humana

INTRODUÇÃO

A presença de produtos químicos no quotidiano e nos locais de trabalho é uma realidade, para a qual devem ser sempre consideradas regras de armazenamento e de manuseamento destes produtos em função da sua perigosidade, de forma a minimizar qualquer impacto quer na saúde quer no ambiente. De acordo com os regulamentos REACH¹ e CLP² é imprescindível a disponibilização de informação nas Fichas de Dados de Segurança (FDS) e nos rótulos dos produtos químicos a toda a cadeia de abastecimento, com o objetivo de harmonizar, melhorar a segurança dos utilizadores, e promover a prevenção de acidentes de trabalho, ambientais e domésticos, garantindo uma diminuição dos impactos ambientais negativos e de danos para a saúde das populações.

Atualmente, a produção global de produtos químicos ascende a várias centenas de milhões de toneladas, sendo todos os anos introduzidos novos produtos químicos no mercado. De acordo com a base de dados do Serviço de Resumos Químicos (CAS Data) da Sociedade Química Americana, o número aproximado de substâncias químicas existentes no mundo é de 183 milhões (CAS, 2021). A sua elevada quantidade e variedade aumentam a probabilidade de exposição do homem a esses produtos e reforçam a pertinência de garantir a identificação e compreensão da informação nas FDS e nos rótulos, promovendo um contacto e utilização mais consciente destes produtos.

Neste sentido, a inclusão nos rótulos de símbolos e de mensagens curtas, fáceis e rápidas de interpretar, como os pictogramas de substâncias perigosas, apresenta vantagens na transmissão da informação de forma condensada sobre um perigo existente. A simbologia gráfica neste âmbito é utilizada para transmitir informação de segurança e/ou alertar para um perigo existente, assim como para regular os comportamentos e/ou atitudes dos indivíduos perante este (Luria & Rafaeli, 2008; Caffaro & Cavallo, 2015; Hill, 2021; Wu et al., 2021).

No entanto, a mensagem pretendida nem sempre é entendida por falta de conhecimento e/ou formação, potenciando acidentes por atitudes inadequadas durante a utilização dos produtos. É, pois, essencial garantir o correto reconhecimento da simbologia presente nos rótulos, reforçar e investir na educação, formação dos profissionais e sensibilização de toda a comunidade, de modo a promover uma maior segurança e saúde de todos, assim como contribuir para uma maior sustentabilidade dos ecossistemas.

Este trabalho pretende avaliar o nível de perceção dos estudantes de Cursos Técnicos Superiores Profissionais sobre os pictogramas definidos pelo Sistema Global Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos (GHS), compreender de que modo a estratégia formativa trabalhada com os estudantes contribuiu para a mudança conceptual sobre a interpretação dos pictogramas de substância perigosas e ainda realçar a importância

1 REACH - REGISTRATION, EVALUATION, AUTHORISATION AND RESTRICTION OF CHEMICALS (REGULAMENTO (CE) N. 1907/2006 DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO DE 18 DE DEZEMBRO DE 2006 RELATIVO AO REGISTO, AVALIAÇÃO, AUTORIZAÇÃO E RESTRIÇÃO DOS PRODUTOS QUÍMICOS).

2 CLP - CLASSIFICATION, LABELLING AND PACKAGING (REGULAMENTO (CE) N. 1272/2008 DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO, DE 16 DE DEZEMBRO DE 2008, RELATIVO À CLASSIFICAÇÃO, ROTULAGEM E EMBALAGEM DE SUBSTÂNCIAS E MISTURAS).

do conhecimento dos pictogramas de substâncias perigosas de forma a minimizar o potencial de ocorrência de acidentes ambientais, acidentes de trabalho e de doenças profissionais. Desta forma, será apresentado um enquadramento teórico sobre a classificação de substâncias químicas e a função e pertinência dos pictogramas no processo informativo e formativo, seguido da apresentação da metodologia aplicada e análise de dados para um estudo efetuado com estudantes de Cursos Técnicos Superiores Profissionais, do Politécnico de Leiria, visando alcançar o objetivo inicialmente proposto.

1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1.1 CLASSIFICAÇÃO E ROTULAGEM

Com o objetivo de prevenir a exposição a produtos químicos perigosos, organizações intergovernamentais e internacionais, tais como a Organização Internacional do Trabalho (OIT), a Organização Mundial de Saúde (OMS), o Programa Ambiental das Nações Unidas (PANU), a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) e a Organização de Cooperação e Desenvolvimento Económicos (OCDE), colaboram para produzir princípios orientadores neste âmbito, dos quais são exemplos o Sistema Global Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos (GHS), as Fichas Internacionais de Segurança em Produtos Químicos, e os Documentos Sucintos Internacionais sobre a Avaliação de Produtos Químicos (CICAD), no âmbito do Programa Internacional de Segurança Química. Também deste trabalho conjunto se realça a criação de disposições de comunicação de perigos referentes aos produtos químicos e à transferência de informações da parte dos fabricantes, dos fornecedores e dos importadores para os utilizadores, relativas a uma utilização segura (OIT, 2011; United Nations, 2015; Wu et al., 2021).

No âmbito deste esforço conjunto, com vista a assegurar um elevado nível de proteção da saúde humana e ambiente, sem deixar em simultâneo de garantir a inovação e competitividade entre empresas e a livre circulação de produtos químicos no Espaço Económico Europeu, foi introduzido em todo o espaço da União Europeia em 2009 um sistema de classificação e rotulagem de produtos químicos (regulamento CLP), baseado no sistema mundial harmonizado (GHS) de classificação e rotulagem das Nações Unidas. Para alcançar este objetivo, este regulamento responsabiliza as empresas para determinarem as propriedades das substâncias e misturas químicas, conduzindo à sua classificação, para que os seus perigos sejam adequadamente identificados e comunicados através das fichas de dados de segurança e da rotulagem em toda a cadeia de abastecimento no mercado, desde os fabricantes até aos utilizadores a jusante. A aplicação desta regulamentação garante de forma segura a livre circulação de substâncias perigosas, assim como misturas e artigos, com classificação e rotulagem harmonizada ao nível comunitário (Almeida et al., 2016; Gomes, 2018).

De acordo com o Decreto-Lei n.º 24/2012, de 6 de fevereiro, e respetivas alterações, é considerado perigoso qualquer agente químico classificado como tal pelo regulamento CLP, e que possa implicar riscos para a segurança e saúde dos trabalhadores devido às suas propriedades físico-químicas ou toxicológicas, e à forma como é utilizado ou se apresenta no local de trabalho (Ministério da Economia e do Emprego, 2012).

Os agentes químicos são categorizados em três classes de perigo (Figura 1):

Perigos Físicos (agentes explosivos, inflamáveis, comburentes e corrosivos);

Perigos para a Saúde Humana (agentes que poderão ser tóxicos ou muito tóxicos, corrosivos, sensibilizantes, irritantes, mutagénicos, cancerígenos e tóxicos para a reprodução);

Perigos para o Ambiente (agentes químicos que poderão ser tóxicos para o meio aquático e perigosos para a camada do ozono).

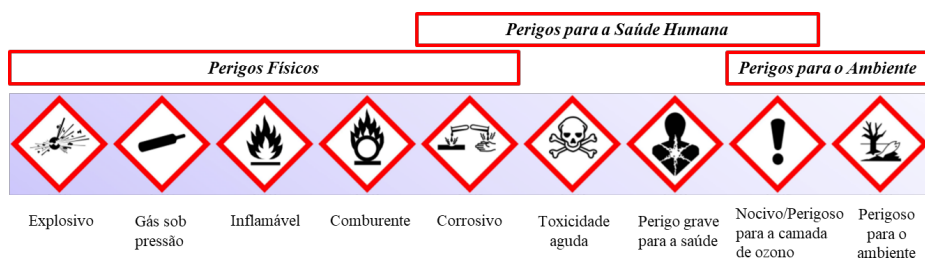


FIGURA 1 – PICTOGRAMAS POR CLASSE DE PERIGO, E RESPECTIVAS LEGENDAS CURTAS (ACT, 2015; OSHA-EU, 2012).

Ao longo dos anos, a segurança química tem apresentado uma elevada evolução, observando-se avanços importantes no domínio da regulamentação e da gestão dos produtos químicos, com vista a minimizar os efeitos negativos relacionados com os riscos associados à exposição durante a sua utilização, à exposição aos resíduos resultantes da sua produção e utilização, assim como os efeitos ecológicos adversos, que persistem no ambiente durante muitos anos. Contudo este esforço ainda não é suficiente, continuam a ocorrer acidentes graves, com repercussões negativas tanto para a saúde dos seres humanos como para o meio ambiente (Palaszewska-Tkacz et al., 2017; Wood & Fabbri, 2019).

São diversos os exemplos de acidentes industriais com graves impactes ambientais e sociais, salientando os acidentes na cidade de Seveso (Itália), em 1976, com impacte ao nível da afetação da vegetação, no solo e na população (Khan e Abbasi, 1999); na Fábrica Sandoz na Suíça, em 1986 com impacte ao nível de contaminação das águas do Rio Reno (Ackermann-Liebrich et al., 1992; Freitas et al., 1995); o derrame de cianetos na Baía Mare (Roménia) em 2000, com impacte ao nível de contaminação das águas dos rios Lepos e Samos na Roménia, do rio Tisza na Hungria e do Danúbio na Sérvia e Bulgária (Parlamento Europeu, 2000). Mais recentemente, a explosão do nitrato de amónio no porto de Beirute, em 2020, originando danos ambientais significativos a vários níveis, nomeadamente ao nível da contaminação das águas e produção de resíduos tóxicos (Shakoar et al., 2020; Monteiro et al., 2020).

Perante a gravidade das consequências dos acidentes com produtos químicos é importante continuar a desenvolver novas ferramentas e/ou aperfeiçoar as existentes para facilitar o acesso à informação sobre os riscos químicos e as medidas de proteção associadas, assim como organizar e utilizar essa informação para estruturar uma abordagem sistemática na utilização dos produtos químicos, garantindo o direito de todos a um ambiente seguro e saudável, formação e proteção, a nível laboral, social e ambiental (OIT, 2013).

1.2 IMPACTES NO AMBIENTE E NA SAÚDE

O impacto ambiental negativo da utilização inadequada de produtos químicos, leva à destruição da fauna e da flora, a emissão de poluentes e a contaminação de águas e solos, além de outros efeitos, nomeadamente na saúde humana. Desta forma é importante que a sua utilização seja prudente e criteriosa, incluindo o controlo das emissões e a eliminação dos resíduos. A gestão dos riscos ambientais associados à utilização dos produtos químicos inclui a definição e implementação de boas práticas, como por exemplo, a disponibilização de meios de contenção, a separação física dos produtos químicos em função das suas características, a disponibilização de instruções escritas, e a realização de ações de sensibilização e de formação. As medidas de prevenção e de mitigação deverão ter uma abordagem integrada, abrangendo o ambiente, as condições de trabalho e as infraestruturas (Almeida et al., 2016).

Face ao descrito, é crucial o desenvolvimento e aplicação de programas nacionais realmente eficazes para a proteção do ambiente, os quais se baseiem nas linhas orientadoras da estratégia internacional, de forma que as medidas sejam semelhantes em todos os países. É importante reforçar na população a consciência que a contaminação atravessa fronteiras, propagando-se pelo ar, assim como pelas vias hídricas. Basta que um país não disponha de programas para prevenir as emissões e a eliminação adequada de resíduos para todos os países vizinhos estarem em risco de ser afetados. Durante muitos anos, os resíduos químicos provenientes das instalações industriais foram indiscriminadamente depositados no solo, emitidos na atmosfera e descarregados em aquíferos da área circundante. Essa situação mudou em grande medida nos países que adotaram práticas e controlos adequados prevenindo a recorrência dessas situações, ou ações de descontaminação e eliminação. Contudo, existem países que ainda estão a enfrentar uma poluição significativa. Em alguns casos, os efeitos ambientais são vistos como um mal necessário para o desenvolvimento e o crescimento económico (OIT, 2013).

Na utilização adequada dos produtos químicos em contexto industrial e/ou empresarial é essencial que a organização defina uma metodologia para a:

- análise do risco que inclua a identificação dos fatores de risco profissional e ambiental;

- avaliação do risco profissional e ambiental, que deverá considerar a perigosidade do(s) produto(s) utilizado(s), o número de pessoas que poderá ser afetado (trabalhadores e comunidade) e os ecossistemas potencialmente afetados; e

- gestão do risco profissional e ambiental, em que serão definidas medidas de prevenção, emergência e de mitigação, de forma a minimizar os potenciais efeitos adversos resultantes da utilização dos produtos químicos.

A implementação desta metodologia pode seguir as linhas orientadoras definidas nas normas e ISO 14001 “Sistema de gestão ambiental” e ISO 45001 “Sistemas de gestão da segurança e saúde no trabalho”, que incluem, entre outros aspetos, a análise do contexto da organização e a identificação das necessidades e das expectativas dos stakeholders (partes interessadas). De referir ainda que estes sistemas de gestão promovem a consulta e participação ativa dos stakeholders com enfoque nos trabalhadores internos, prestadores de serviços e subcontratados.

1.3 IMPORTÂNCIA DO ENVOLVIMENTO DOS STAKEHOLDERS

A gestão do risco profissional e ambiental será considerada eficaz se todos os stakeholders envolvidos na cadeia de abastecimento e a própria comunidade tiverem conhecimento e consciência dos impactes associados ao risco químico. Diferentes

estudos referem que o conhecimento e a interpretação da informação dos pictogramas de segurança das substâncias perigosas permitem a identificação do risco profissional e ambiental, promovendo ações e/ou decisões no sentido da minimização de ocorrências de doença profissional e/ou acidentes ao nível laboral, social e ambiental (Su & Hsu, 2008; Boelhouver et al., 2013; Zamanian et al., 2013; Bagagiolo et al., 2019). Outros estudos referem que a transmissão da informação numa forma gráfica uniformizada a nível internacional é vantajosa, quando comparada com outros métodos, como por exemplo a forma escrita, sujeita a barreiras linguísticas e a uma assimilação mais lenta (Liu & Hoelscher, 2006; EU-OSHA, 2012; Duarte et al., 2014; Caffaro & Cavallo, 2015; Hill, 2021).

É importante assegurar que a mensagem é entendida pelos stakeholders envolvidos, uma vez que fatores como as habilitações académicas, a posição hierárquica dentro da organização, bem como a dimensão da empresa, influenciam a compreensão dos pictogramas das substâncias perigosas. Existem estudos que referem que a idade, o género, a cultura e a formação académica dos indivíduos são fatores que podem influenciar a compreensão dos pictogramas (Zamanian et al., 2013; Caffaro & Cavallo, 2015; Monteiro, Heleno & Ispolnov, 2016; Bagagiolo et al., 2019). Outros autores não consideram os fatores idade e género como variáveis que influenciassem a compreensão (Ta et al., 2010). A formação e a experiência profissional são também referidas como fatores relevantes para a correta compreensão dos pictogramas (Caffaro & Cavallo, 2015).

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Em termos metodológicos, foi adotada uma abordagem pedagógico-didática baseada em três momentos temporais (Monteiro et al., 2020):

Elaborou-se uma ficha de trabalho constituída pelos nove pictogramas de substâncias perigosas, para os estudantes de Cursos Técnicos Superiores Profissionais ministrados no Politécnico de Leiria, redigirem uma legenda alusiva a cada um dos pictogramas em análise (Figura 1), de acordo com a questão: “Indique a legenda de cada pictograma”, de campo aberto de forma a não influenciar a resposta a ser dada pelo estudante. Os estudantes preencheram a referida ficha de trabalho (antes da formação/aula), de forma a aplicarem os seus conhecimentos previamente adquiridos ao nível do ensino pré-superior. Após este preenchimento pretendia-se que os estudantes procedessem a uma reflexão, debate e análise, envolvendo-os na construção do seu conhecimento, estratégia pedagógica que requer do estudante um comprometimento e envolvimento ativos com um problema significativo, de forma a criar momentos de aprendizagem significativos (Yew & Goh, 2016).

Posteriormente, em contexto de aula, no âmbito da temática dos riscos químicos promoveu-se formação teórica, com recursos à análise documental, sobre o conceito de substância perigosa, pertinência do regulamento CLP, com enfoque na rotulagem, apresentação dos pictogramas e respetivas classes de perigo. Numa fase seguinte foi desenvolvida uma atividade prática com os estudantes, onde se disponibilizaram várias embalagens de substâncias perigosas, o que permitiu, em contexto de aula, a análise e discussão da informação presente nos rótulos das referidas embalagens, tendo por base os regulamentos e informação técnica associada (OSHA, 2012). Esta tarefa atribuiu ao estudante um papel central no seu processo de aprendizagem, na medida em que teve oportunidade de construir, reconstruir e criar a sua forma de compreensão dos conceitos que estavam a ser explorados (Barkley, 2018). Nesta atividade para além da análise dos pictogramas, também foi abordada a importância da “palavra sinal” e das frases de “advertência de perigo” e “recomendação de prudência”, promovendo uma reflexão acerca das legendas redigidas antes desta formação. Este momento formativo, de cariz essencialmente prático, teve uma duração aproximada de 3 horas, onde o professor atuou como um facilitador da aprendizagem, um orientador que direcionou o trabalho que estava a ser desenvolvido (Ulger, 2018).

Num terceiro momento, após a aplicação da estratégia formativa descrita anteriormente, pediu-se aos estudantes para repetirem o preenchimento da referida ficha de trabalho, com os mesmos pictogramas e de resposta de campo aberto, de forma a ser possível efetuar a comparação com os resultados obtidos inicialmente no primeiro momento. Este momento ocorreu cerca de um mês após a formação.

Este estudo decorreu nos anos letivos de 2016/2017 e 2017/2018. Foi obtida uma amostra por conveniência, de 669 estudantes, que foram selecionados devido à sua imediata disponibilidade uma vez que frequentavam as aulas no momento da aplicação da ficha de trabalho. Por isso, considera-se que a amostra é representativa do universo de 915 estudantes de Cursos Técnicos Superiores Profissionais do Politécnico. No que concerne às fichas de trabalho utilizadas, foi avaliado o seu conteúdo em termos de pontuações, atribuindo-se 1 valor por cada resposta certa, 0,5 valor por cada resposta provável e 0 valor por cada resposta errada. As respostas foram consideradas corretas quando correspondiam à informação presente na Figura 1, e prováveis quando os estudantes indicaram o risco associado à concretização da propriedade intrínseca ao perigo representado pelo pictograma. No final a cotação de cada estudante foi convertida em percentagem.

Para a análise dos dados foram efetuadas estatísticas descritivas elementares e alguns testes de hipóteses, para os quais se considerou um nível de significância de 5% nas tomadas de decisões, com recurso ao software SPSS Statistics 26.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

Os instrumentos de partida para este estudo foram as fichas de trabalho que permitiram recolher informação relevante dos 669 estudantes, nomeadamente género, idade, área de estudos, estatuto de trabalhador estudante ou não, assim como as respostas das legendas dos pictogramas de substâncias perigosas. A idade foi agrupada em intervalos de faixas etárias: a faixa [18 ; 21[engloba os jovens adultos, que de um modo geral, ingressaram recentemente nos cursos, a faixa [21 ; 25[representa os adultos, com uma espetável maior maturidade relativamente à predisposição para a aprendizagem e aplicação dos conceitos, e os restantes, que geralmente não estudavam há muitos anos, foram incluídos na faixa [25 ; 55]. As principais características demográficas estão apresentadas na Tabela 1.

Patient/caregiver answer (n=40)	N	%	Observações
Género	668		1 não respondeu
Feminino	206	30,8	
Masculino	462	69,1	
Idade agrupada (anos)	572		97 não responderam
[18 ; 21[	357	62,4	
[21 ; 25[	175	30,6	
[25 ; 55]	40	7,0	
Áreas de formação	669		
Ciências Económicas e Jurídicas (CEJ)	166	24,8	
Engenharia e Tecnologia (ET)	431	64,4	
Saúde e Desporto (SD)	72	10,8	
Trabalhador estudante	669		
Sim	85	12,7	
Não	460	68,8	
Não sabe/ Não responde	124	18,5	

TABELA 1: NÚMERO DE ESTUDANTES EM CADA CATEGORIA (N) E A RESPECTIVA PERCENTAGEM (%) RELATIVAMENTE ÀS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS ANALISADAS NA AMOSTRA.

ANÁLISE POR CLASSE DE PERIGO

Para representar a distribuição das percentagens de estudantes pelas 4 categorias (correto, provável, errado, e não sabe / não responde (NS/NR)), obtidas a partir das suas respostas para os nove pictogramas, antes e após a formação, procedeu-se à construção dos gráficos das Figuras 2, 3 e 4, associados à classe de Perigos Físicos, Perigos para a Saúde Humana e Perigos para o Ambiente, respetivamente. É de referir que os pictogramas são uma fonte de informação sobre os perigos de uma substância/produto químico, e que refletem os riscos potenciais que esta/este comporta especificamente para o Homem (saúde humana), ou especificamente para o ambiente, ou para ambos (físico). Neste sentido existem pictogramas que são comuns a diferentes classes, e os da classe de Perigos Físicos também são considerados potenciadores de impactes negativos ao nível da saúde humana e do ambiente.



FIGURA 2: DISTRIBUIÇÃO DO TIPO DE RESPOSTA POR PICTOGRAMAS PARA A CLASSE DE PERIGOS FÍSICOS, ANTES VERSUS APÓS A FORMAÇÃO.

Ao analisar os pictogramas da classe de Perigos Físicos (Figura 2), verificou-se que apenas o pictograma “inflamável” apresentava inicialmente, antes da formação, mais de 50 pontos percentuais de respostas corretas. A percentagem de respostas corretas, após a formação, foi superior a 50%, exceto para o caso do pictograma referente ao “gás sob pressão”, contudo a percentagem de respostas corretas para este pictograma subiu 40,8 pontos percentuais.



FIGURA 3: DISTRIBUIÇÃO DO TIPO DE RESPOSTA POR PICTOGRAMAS PARA A CLASSE DE PERIGOS PARA A SAÚDE HUMANA, ANTES VERSUS APÓS A FORMAÇÃO.



FIGURA 4: DISTRIBUIÇÃO DO TIPO DE RESPOSTA POR PICTOGRAMAS PARA A CLASSE DE PERIGOS PARA O AMBIENTE, ANTES VERSUS APÓS A FORMAÇÃO.

Na Figura 3, para os Perigos para a Saúde Humana, exceto para o pictograma referente ao agente corrosivo, os resultados comparativos, antes e após a formação, refletem que os conceitos não foram bem compreendidos. Uma situação semelhante ocorreu ao considerarmos os dois pictogramas da classe de Perigos para o Ambiente na Figura 4. O pictograma “nocivo / perigoso para a camada de ozono” foi o que apresentou o resultado mais preocupante, pois é um dos pictogramas mais comuns nos rótulos das substâncias e produtos perigosos, e para além disso foi aquele que apresentou maior percentagem (75,4%) de respostas erradas e NS/NR após formação. O segundo pictograma nesta situação foi “gás sob pressão” com 47,8% de respostas erradas e NS/NR, contudo é um pictograma pouco comum nos rótulos.

De um modo geral, nos três gráficos anteriores, constataram-se melhorias satisfatórias nos valores percentuais de respostas corretas após a formação, comparativamente com os conhecimentos que os estudantes detinham antes da formação. Se considerarmos que as respostas prováveis são indicadoras de um potencial comportamento adequado perante o risco químico associado, verificou-se que apenas em três dos nove

pictogramas se obtiveram percentagens superiores a 90% (explosivo, inflamável e toxicidade aguda), valores desejáveis quando está em causa a saúde humana e impactes negativos no ambiente. Constatou-se ainda que dois pictogramas apresentam percentagens entre os 80% e 90% (corrosivo e perigosos para o ambiente), e os restantes quatro pictogramas apresentam valores inferiores a 75%, mesmo após a lecionação dos conteúdos em sala de aula. Há a destacar novamente nestes quatro pictogramas o “nocivo / perigoso para a camada de ozono”, como aquele que requererá maior atenção em formações futuras por possuir os resultados menos satisfatórios. As percentagens das respostas de natureza “não sabe / não responde” foram, de uma forma geral, relativamente baixas após a formação, sendo indicativo de um maior grau de confiança dos estudantes perante a aquisição de conhecimentos. Durante a realização das fichas os estudantes exprimiram oralmente a preferência em não responder perante a incerteza e a dúvida sobre a legenda em questão. O impacto da formação a este nível foi bastante notório para três dos nove pictogramas (gás sob pressão, comburente e perigo grave para a saúde), em que a maioria das respostas dos estudantes foram NS/NR antes de formação.

Tendo como base as respostas que deram origem aos gráficos das figuras anteriores, foram calculadas as somas das pontuações para cada estudante, convertidas em percentagem, como resultado das avaliações das descrições das legendas dos pictogramas. Para antes e após a formação, foram observados, respetivamente, os resultados para a pontuação, em percentagem, de acordo com a Tabela 2.

	Perigos físicos (5 pictogramas)		Perigos para a saúde humana (4 pictogramas)		Perigos para o ambiente (2 pictogramas)		Total (9 pictogramas)	
Indicadores estáticos	Antes	Após	Antes	Após	Antes	Após	Antes	Após
Média	38,02	69,52	26,13	54,08	18,93	41,45	30,75	61,19
Desvio padrão	21,05	27,19	18,12	25,06	20,77	30,55	16,58	21,22
Mediana	40,00	80,00	25,00	50,00	25,00	50,00	27,78	61,11

TABELA 2: INDICADORES ESTATÍSTICOS PARA AS PONTUAÇÕES ALCANÇADAS PELOS ESTUDANTES (NUMA ESCALA DE 0% A 100%) ANTES E APÓS A FORMAÇÃO, DE ACORDO COM AS TRÊS CLASSES DE PERIGO DOS PICTOGRAMAS.

Se considerarmos isoladamente as pontuações para a classe dos Perigos Físicos, constatou-se que o nível médio de conhecimento nesta classe é maior, quer antes quer após a formação, comparativamente com os resultados da classe dos Perigos para a Saúde Humana, e que por sua vez esta classe apresenta um nível médio de conhecimento superior ao da classe dos Perigos para o Ambiente, permitindo verificar que nesta última classe os estudantes apresentaram mais dificuldades, não tendo conseguido alcançar valores médios positivos (acima de 50%) mesmo após a formação (Tabela 2). Verificou-se ainda que, após a formação, as pontuações obtidas nos pictogramas dos Perigos Físicos representaram um aumento de 28,55% ((69,52-54,08)/54,08) na variação média em relação às pontuações obtidas nos pictogramas dos Perigos para a Saúde Humana. Por outro lado, após a formação, as pontuações obtidas nos pictogramas dos Perigos para a Saúde Humana representaram um acréscimo de 30,47% ((54,08-41,45)/41,45) na variação média em relação às pontuações obtidas nos pictogramas dos Perigos para o Ambiente. As Figuras 5, 6 e 7 representam a distribuição das frequências das pontuações quando se consideram as 3 classes de pictogramas, as quais claramente evidenciam subidas das classificações após a formação, com maior notoriedade na classe de Perigos Físicos.

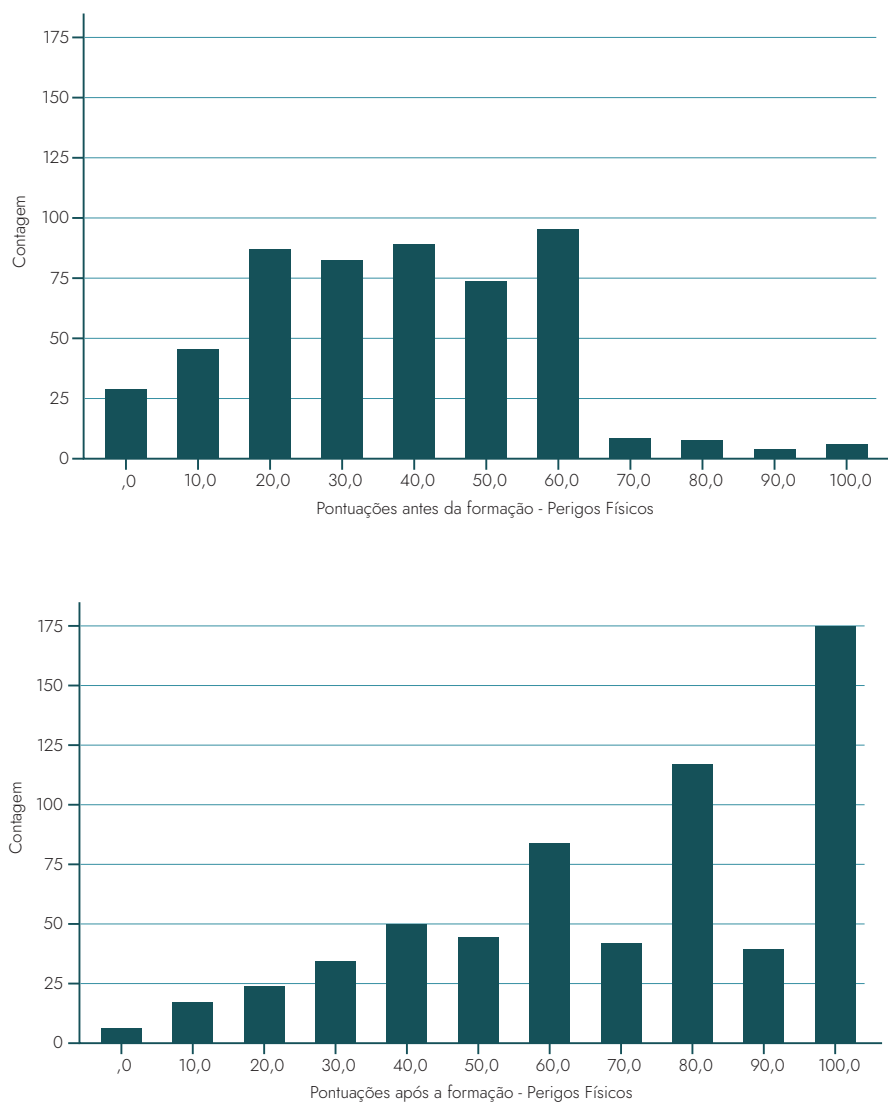


FIGURA 5: DISTRIBUIÇÃO DAS CLASSIFICAÇÕES, NA ESCALA DE 0% A 100%, DE COMPARAÇÃO DOS VALORES OBTIDOS, ANTES VERSUS APÓS A FORMAÇÃO, PARA A CLASSE DE PICTOGRAMAS DE PERIGOS FÍSICOS.

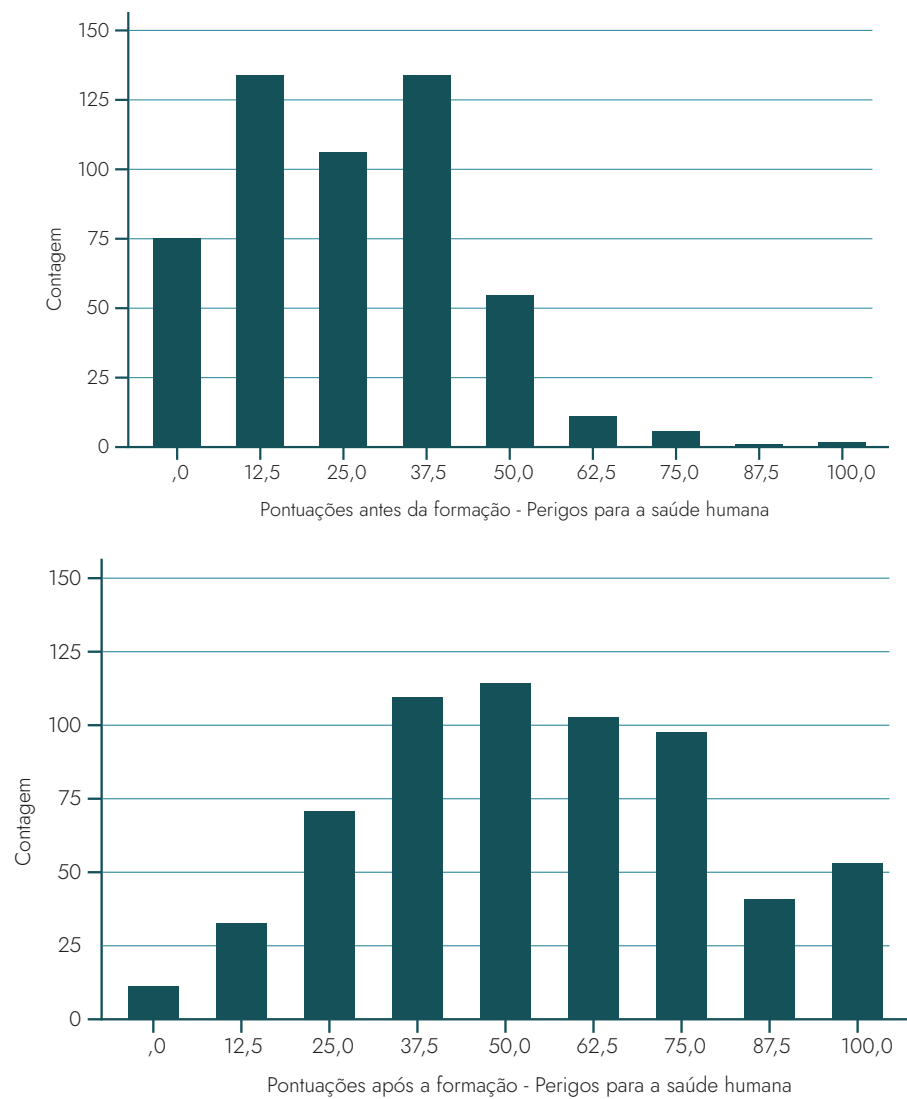


FIGURA 6: DISTRIBUIÇÃO DAS CLASSIFICAÇÕES, NA ESCALA DE 0% A 100%, DE COMPARAÇÃO DOS VALORES OBTIDOS, ANTES VERSUS APÓS A FORMAÇÃO, PARA A CLASSE DE PICTOGRAMAS DE PERIGOS PARA A SAÚDE HUMANA.

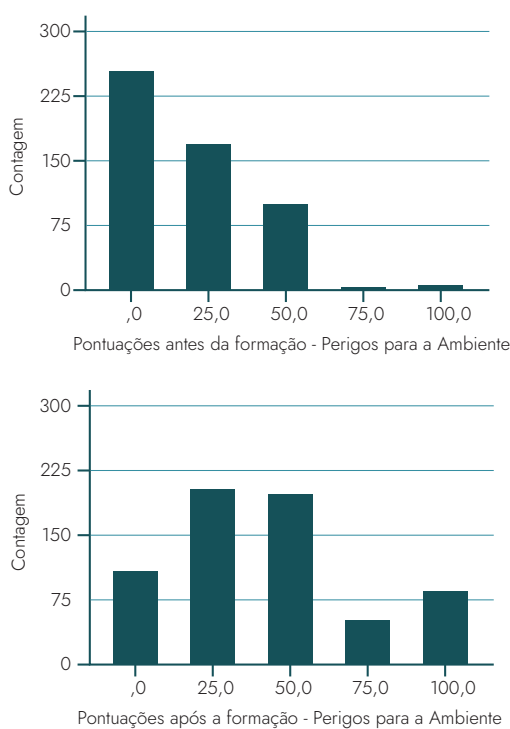


FIGURA 7: DISTRIBUIÇÃO DAS CLASSIFICAÇÕES, NA ESCALA DE 0% A 100%, DE COMPARAÇÃO DOS VALORES OBTIDOS, ANTES VERSUS APÓS A FORMAÇÃO, PARA A CLASSE DE PICTOGRAMAS DE PERIGOS PARA O AMBIENTE.

Em termos evolutivos no global, concluiu-se que o nível de conhecimentos gerais dos estudantes antes de ser dada a formação, referentes a esta matéria, apresentava um nível insatisfatório (média de 30,75% num máximo de 100%), ou seja, um nível médio muito abaixo do que seria desejável em termos dos conceitos pré-adquiridos naquela fase, e que posteriormente, com a formação efetuada no contexto de sala de aula, a pontuação média duplicou para 61,19%, mas mesmo assim no pictograma correspondente a “nocivo / perigoso para a camada de ozono”, a pontuação média foi 24,45%. Portanto, o nível médio de conhecimento aumentou com a introdução da formação, no entanto, considera-se que este nível de conhecimento não permite inferir um desempenho adequado para minimizar o impacto ambiental, a ocorrências de acidentes de trabalho e de doenças profissionais.

ANÁLISE POR ÁREA DE FORMAÇÃO, POR IDADE E POR ESTATUTO

Com base na Figura 8, verificou-se que antes da formação, as classificações foram de um modo geral mais baixas na área de Ciências Económicas e Jurídicas comparativamente com as áreas de Engenharia e Tecnologia e de Saúde e Desporto. Por outro lado, após a formação, a dispersão das classificações foi mais equilibrada entre áreas, apresentando valores centrais mais elevados.

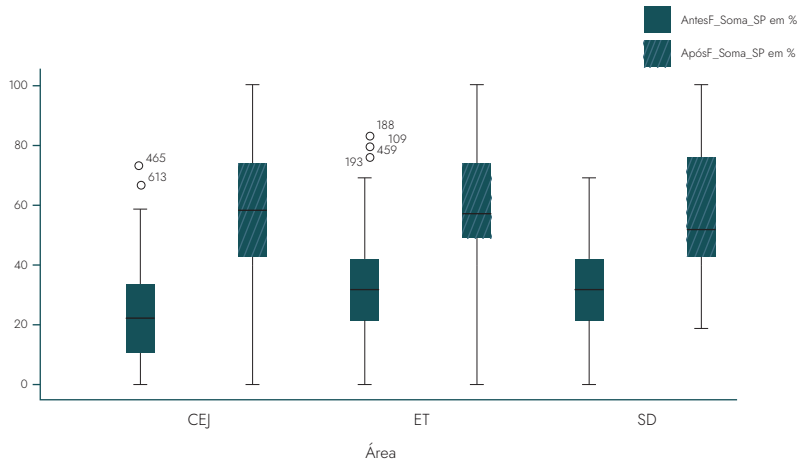


FIGURA 8: BOXPLOTS DAS CLASSIFICAÇÕES, NA ESCALA DE 0% A 100%, DE COMPARAÇÃO DOS VALORES OBTIDOS, ANTES DA FORMAÇÃO E APÓS A FORMAÇÃO, ENTRE AS ÁREAS DE FORMAÇÃO.

De acordo com a Figura 9, observou-se que antes da formação, as classificações foram mais dispersas no grupo etário da camada mais jovem, entre os 18 e os 20 anos inclusive, e diminuindo sucessivamente nos dois grupos etários seguintes. Após a formação, a dispersão total das classificações foi mais elevada entre os 21 e os 24 anos inclusive, e a menor dispersão ocorreu no grupo etário a partir dos 25 anos inclusive. Para todos os grupos etários considerados, as pontuações mostraram valores centrais essencialmente mais elevados após a formação comparativamente com os que foram verificados antes da formação.

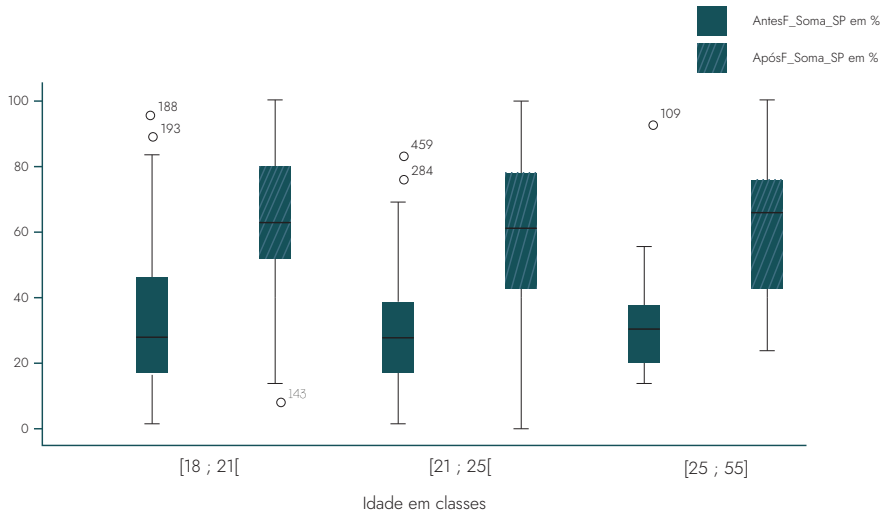


FIGURA 9: BOXPLOTS DAS CLASSIFICAÇÕES, NA ESCALA DE 0% A 100%, DE COMPARAÇÃO DOS VALORES OBTIDOS, ANTES DA FORMAÇÃO E APÓS A FORMAÇÃO, ENTRE OS GRUPOS ETÁRIOS.

Na Figura 10, constatou-se que antes da formação, as pontuações obtidas pelos estudantes com estatuto de trabalhador evidenciaram menor dispersão global e com valores centrais um pouco mais baixos. Após a formação, a dispersão e distribuição dos valores não mostraram diferenças significativas visíveis consoante o tipo de estatuto do estudante, mas uma vez mais estas classificações mostraram-se mais elevadas em comparação com as existentes antes da formação.

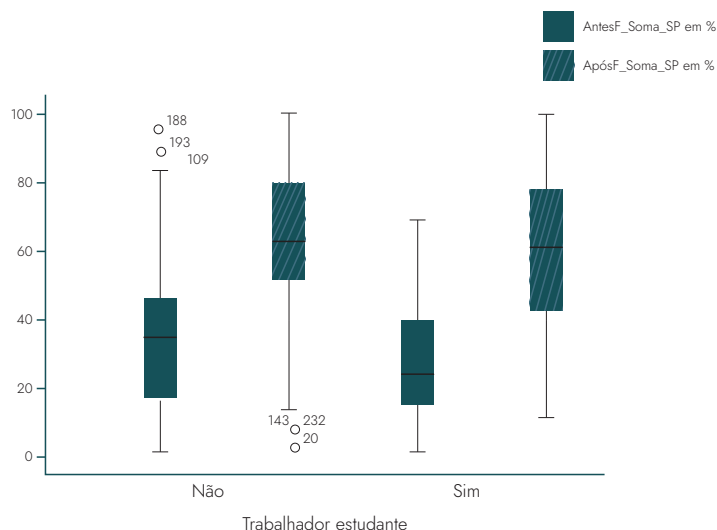


FIGURA 10: BOXPLOTS DAS CLASSIFICAÇÕES, NA ESCALA DE 0% A 100%, DE COMPARAÇÃO DOS VALORES OBTIDOS, ANTES DA FORMAÇÃO E APÓS A FORMAÇÃO, ENTRE OS TRABALHADORES ESTUDANTES OU NÃO.

TESTES DE HIPÓTESES

Foram formuladas e testadas as hipóteses descritas de seguida, para avaliar em termos significativos, a existência ou não da influência no nível de conhecimento, consoante algumas das características demográficas, com base nas pontuações obtidas, em relação aos nove pictogramas de substâncias perigosas (Marôco, 2018).

1.º TESTE DE HIPÓTESES

Hipótese nula: A classificação média obtida em relação aos pictogramas é igual antes e após a formação.

Hipótese alternativa: A classificação média obtida em relação aos pictogramas é superior após a formação.

Quando se analisou se a classificação média obtida nas fichas de trabalho, relativamente aos pictogramas, era significativamente superior após ter sido efetuada a formação, através de um Teste T de amostras emparelhadas, com p-value aproximadamente nulo, concluiu-se que a classificação média sofreu um aumento bastante significativo após a formação, dado que a média da diferença foi de 31,55 (intervalo de confiança da diferença a 95% de confiança: [29,43 ; 33,67]).

2.º TESTE DE HIPÓTESES

Hipótese nula: As classificações obtidas em relação aos pictogramas são iguais entre as várias áreas de estudo.

Hipótese alternativa: As classificações obtidas em relação aos pictogramas não são iguais entre as várias áreas de estudo.

Para investigar se as classificações obtidas relativamente aos pictogramas eram ou não significativamente diferentes entre as várias áreas de estudo (CEJ, ET e SD), antes e após a formação, utilizou-se um Teste de Kruskal-Wallis para 3 amostras independentes (a Normalidade dentro dos grupos (CEJ, ET e SD) não estava garantida). Verificou-se evidência estatística para considerar que as classificações dos estudantes foram distintas em pelo menos uma das áreas CEJ, ET e SD, antes da formação (p-value do respetivo teste foi aproximadamente 0). Ao realizarem-se os Testes de Comparações Múltiplas, e de acordo com a Tabela 3, chegou-se à conclusão de que as classificações foram significativamente superiores para estudantes nas áreas de Engenharia e Tecnologia (ET) e de Saúde e Desporto (SD) comparativamente com a área das Ciências Económicas e Jurídicas (CEJ), o que não é de estranhar pois muitos destes estudantes deveriam estar habituados a frequentar laboratórios e por isso conhecedores de alguma da sinalética em estudo. Após a formação, os resultados do teste de Kruskal-Wallis (p-value = 0,320) permitiram concluir que as classificações dos estudantes não foram significativamente diferentes entre as áreas em causa.

Amostra 1 - Amostra 2	Estatística do teste			
	Estatística do teste	Erros Padrão	Padrão	p-value
CEJ - ET	-87,654	15,464	-5,668	0,000
CEJ - SD	-91,348	29,330	-3,114	0,002
ET - SD	-3,693	27,370	-0,135	0,893

TABELA 3: COMPARAÇÕES MÚLTIPLAS DAS CLASSIFICAÇÕES, POR ÁREA DE ESTUDO, ANTES DA FORMAÇÃO. CADA LINHA TESTA A HIPÓTESE NULA EM QUE AS DISTRIBUIÇÕES DE AMOSTRA 1 E AMOSTRA 2 SÃO IGUAIS. AS SIGNIFICÂNCIAS ASSINTÓTICAS DOS TESTES BILATERAIS SÃO EXIBIDAS.

3.º TESTE DE HIPÓTESES

Hipótese nula: As classificações obtidas em relação aos pictogramas são iguais consoante a idade para antes e após a formação, respetivamente.

Hipótese alternativa: As classificações obtidas em relação aos pictogramas não são iguais consoante a idade para antes e após a formação, respetivamente.

Considerando os três grupos etários mencionados, pretendia-se saber se as classificações obtidas relativamente aos pictogramas eram influenciadas ou não significativamente pela idade, antes e após a formação. Para tal, utilizou-se um Teste de Kruskal-Wallis (para 3 amostras independentes) e concluiu-se, para ambas as situações de formação, que as classificações dos estudantes não foram significativamente distintas consoante a idade (p-value = 0,462 e p-value = 0,277, respetivamente).

4.º TESTE DE HIPÓTESES

Hipótese nula: As classificações obtidas em relação aos pictogramas são iguais consoante o estatuto de trabalhador para antes e após a formação, respetivamente.

Hipótese alternativa: As classificações obtidas em relação aos pictogramas não são iguais consoante o estatuto de trabalhador para antes e após a formação, respetivamente.

O facto de um estudante ser ou não trabalhador não influenciou significativamente as classificações obtidas em relação aos pictogramas, nem antes nem após a formação, de acordo com um Teste U de Mann-Whitney de amostras independentes e respetivos p-values praticamente superiores ou iguais a 5%.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho tinha como objetivos i) avaliar o nível de perceção dos estudantes de Cursos Técnicos Superiores Profissionais de uma instituição do ensino superior sobre os pictogramas definidos pelo GHS, ii) compreender de que modo a estratégia formativa trabalhada com os estudantes contribuiu para a mudança conceptual sobre a interpretação dos pictogramas de substância perigosas e iii) realçar a importância do conhecimento dos pictogramas de substâncias perigosas de forma a minimizar o potencial de ocorrência de acidentes ambientais, acidentes de trabalho e de doenças profissionais. Pela análise dos dados, esta amostra permitiu tirar importantes conclusões, constando-se melhorias significativas das classificações médias após a lecionação dos conteúdos referentes aos pictogramas. Para as três classes de perigos, concluiu-se que a classe dos Perigos Físicos foi aquela em que os estudantes detinham um nível médio de conhecimento mais elevado, quer a priori quer a posteriori da lecionação em sala de aula dos conteúdos em causa, seguindo-se a classe dos Perigos para a Saúde Humana, e com resultados pouco satisfatórios a classe dos Perigos para o Ambiente. Considera-se que a estratégia formativa trabalhada com os estudantes contribuiu para a mudança conceptual da interpretação de alguns pictogramas de substâncias perigosas, nomeadamente para três dos nove pictogramas (“gás sob pressão”, “comburente” e “perigo grave para a saúde”), em que a maioria dos estudantes tinham respondido Não Sabe/Não Responde antes da formação.

Considera-se também que a estratégia formativa utilizada surtiu mais efeito nos estudantes das áreas de Engenharia e Tecnologia e de Saúde e Desporto, uma vez que conseguiram obter significativamente melhores resultados comparativamente com a área das Ciências Económicas e Jurídicas, antes da formação, enquanto após a formação não foram observadas diferenças significativas nas classificações entre as áreas consideradas. Constatou-se ainda que a idade (estruturada por grupos etários) e a situação de ser ou não estudante trabalhador não influenciaram significativamente os resultados das classificações, quer antes quer após a formação.

Globalmente, o nível médio de conhecimento aumentou de forma satisfatória com a introdução da formação, no entanto, considera-se que com este nível de conhecimento, não é garantido um desempenho apropriado em contexto laboral para minimizar o impacto ambiental, a ocorrências de acidentes de trabalho e de doenças profissionais. Os resultados indicam a necessidade emergente de adequação e melhoria das metodologias de aprendizagem, desde o ensino básico até ao ensino secundário (escolaridade obrigatória), uma vez que nem todos os jovens adultos ingressam no ensino superior. Esta necessidade de melhoria dos conteúdos programáticos também deverá ser ponderada nos currículos do ensino superior para atingir um nível de excelência, uma vez que está em causa a saúde humana e o impacto negativo no ambiente.

REFERÊNCIAS

- Ackermann-Liebrich, U., Braun, C., & Rapp, R. (1992). Epidemiologic analysis of an environmental disaster: the Schweizerhalle experience. *Environ. Res.*, 58, 1-14.
- ACT (2021, setembro). Rotulagem e Etiquetagem de Embalagens – Cartaz alusivo à rotulagem e etiquetagem de embalagens, contemplando as exigências do CLP/GHS. [https://www.act.gov.pt/\(pt-PT\)/Publicacoes/Paginas/Cartazes.aspx](https://www.act.gov.pt/(pt-PT)/Publicacoes/Paginas/Cartazes.aspx).
- Almeida, T., Fernandes, A., Marques, E., Carneiro, L., Carvalho, M., & Xavier, V. (2016) Guia geral para controlo da exposição a agentes químicos. ACT, Lisboa (ISBN 978-989-8076-99-1).
- Bagagiolo, G., Vigoroso, L., Caffaro, F., Cremasco, M. M., & Cavallo, E. (2019). Conveying Safety Messages on Agricultural Machinery: The Comprehension of Safety Pictorials in a Group of Migrant Farmworkers in Italy. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 16, 4180-92.
- Barkley, E. F. (2018). Terms of engagement: understanding and promoting student engagement in today's College classroom. In K. Matsushita (Ed.), *Deep Active Learning: Toward greater depth in University Education* (pp. 35-57). Singapura: Springer Nature.
- Boelhouwer, E., Davis, J., Franco-Watkins, A., Dorris, N., & Lungu, C. (2013). Comprehension of hazard communication: effects of pictograms on safety data sheets and labels. *J. Safety Res.*, 46, 145-55.
- Caffaro, F., & Cavallo, E. (2015). Comprehension of safety pictograms affixed to agricultural machinery: A survey of users. *J. Safety Res.*, 55, 151-8.
- CAS. (2021). CAS DATA – CAS Registry. Consultado em 2 de julho e disponível em: <https://www.cas.org/support/documentation/cas-databases>.
- EU-OSHA – Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho (2012, setembro). Perigo: químicos! Explicação dos pictogramas de perigo. file:///C:/Users/silvi/Downloads/online_121031_PT_EU-OSHA_chemical_hazard_pictograms_leaflet_lc%20(4).pdf.
- Freitas, C., Porte, M., & Gomez, C. (1995). Acidentes químicos ampliados: um desafio para a saúde pública. *Rev. Saúde Pública*, 29(6), 503-14. Gomes, S. (2018). Substâncias e misturas perigosas. Relação do REACH e CLP com a legislação SST – Algumas notas. *Proteger*, 34, 27-32.
- Hill, R. H., Jr (2021). Building Strong Cultures with Chemical Safety Education, *Journal of Chemical Education*. 98, 113-117.
- International Organization for Standardization. (2015). Environmental management systems – Requirements with guidance for use (ISO Standard No. 14001:2015).
- International Organization for Standardization. (2018). Occupational health and safety management systems –Requirements with guidance for use (ISO Standard No. 45001:2018).
- Khan, F. I., & Abbasi, S.A. (1999). Major accidents in process industries and an analysis of causes and consequences, *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 12, 361-78.
- Liu, L., Hölscher, U. M., & Gruchmann, T. (2005). Symbol Comprehension in Different Countries: Experience Gained from Medical Device Area. In A. Auinger (Eds.), *Workshops—Proceedings der 5. fachübergreifenden Konferenz Mensch und Computer* (pp. 81-87). Oesterreichische Computer Gesellschaft, Wien.

Luria, G., & Rafaeli, A. (2008). Testing safety commitment in organizations through interpretations of safety artifacts. *J. Safety Res.*, 39, 519-28.

Marôco, J. (2018). *Análise Estatística com o SPSS Statistics*, 7.ª ed., ReportNumber.

Ministério da Economia e do Emprego (2012). Decreto-Lei n.º 24/2012, de 6 de fevereiro. *Diário da República* n.º 26/2012, Série I de 2012-02-06, pp. 580-589.

Mizokami, S. (2018). Deep active learning from perspectives of active learning theory. In K. Matsushita (Ed.) *Deep Active Learning: Toward greater depth in University Education*, 79-91. Singapura: Springer Nature.

Monteiro, S., Heleno, M., & Ispolnov, K. (2016) Perception of Chemical Hazard through Chemical Labeling, a Case of Study. In *Proceedings of ICERI2016 – 9th Annual International Conference on Education, Research and Innovation* (pp. 7621-7627). Seville, Spain. ISBN 978-84-617-5895-1

Monteiro, S., Heleno, L., Sebastião, F., Ispolnov, K., & Santos, O. (2020). Reconhecimento da sinalética de segurança: a sua influência na redução de acidentes e minimização do impacte ambiental. *ambientalMENTEsustentable*, 27(2), 69-81.

OIT – Organização Internacional do Trabalho (2011). *Sistema de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho: Um instrumento para uma melhoria contínua.* (ed. Abril 2011). Lisboa: OIT – Organização Internacional do Trabalho.

OIT – Organização Internacional do Trabalho (2013). *A Segurança e a Saúde na utilização de produtos químicos no trabalho.* Consultado a 11 de junho e disponível em: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/-europe/-ro-geneva/-ilo-lisbon/documents/publication/wcms_714590.pdf.

Palaszewska-Tkacz, A., Czerczak, S., & Konieczko, K. (2017). Chemical incidents resulted in hazardous substances releases in the context of human health hazards. *Int. J. Occup. Med. Environ. Health*, 30(1), 95-110.

Parlamento Europeu (2000). Resolução do Parlamento Europeu sobre o desastre ecológico causado por um derrame de cianeto de uma mina de ouro romena nos rios Lepos, Samos, Tisza e Danúbio, *Jornal Oficial das Comunidades Europeias*, C 339 de 29/11/2020. Consultado a 2 de julho e disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52000IP0164&from=EN>.

Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia (2007). Regulamento (CE) N. 1907/2006 do Parlamento Europeu e do Conselho de 18 de Dezembro de 2006 relativo ao registo, avaliação, autorização e restrição dos produtos químico. L396 de 30 de Dezembro de 2006, retificada em L 136 de 29 de Maio de 2007.

Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia (2008). Regulamento (CE) N. 1272/2008 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de dezembro de 2008, relativo à classificação, rotulagem e embalagem de substâncias e misturas. L 353 de 31 de Dezembro de 2008, retificada a 10 de Maio de 2021.

Shakoor, A., Shahzad, S. M., Farooq, T.H., & Ashraf, F. (2020). Future of ammonium nitrate after Beirut (Lebanon) explosion. *Environmental Pollution*, 267, 1-2.

Su, T.-S., Hsu, I.-Y. (2008). Perception towards chemical labeling for college students in Taiwan using Globally Harmonized System. *Safety Science*, 46(9), 1385-92.

Ta, G. C., Bin Mokhtar, M., Bin Mohd Mohktar, Hj. A., Bin Ismail, A., Bin Hj. Abu Yazid, M. F. (2010). Analysis of the Comprehensibility of Chemical Hazard Communication Tools at the Industrial Workplace. *Industrial Health*, 48, 835-44.

Ulger, K. (2018). The effect of problem-based learning on the creative thinking and critical thinking disposition of students in visual arts education. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 12(1).

United Nations (2015). Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS). (6th Ed). ISBN 978-92-1-057320-7, New York and Geneva.

Wood, M. H., & Fabbri, L. (2019). Challenges and opportunities for assessing global progress in reducing chemical accident risks. *Progress in Disaster Science*, 4, 100044.

Wu, K., Jin, X & Wang, X. (2021). Determining University Students' Familiarity and Understanding of Laboratory Safety Knowledge-A Case Study. *Journal of Chemical Education*. 98, 434-438.

Yew, E. H. J. & Goh, K. (2016). Problem based learning: An overview of its process and impact on learning. *Health Professions Education*, 2, 75-79.

Zamanian, Z., Afshin, A., Davoudiantalab, A. H., & Hashemi, H. (2013). Comprehension of workplace safety signs: A case study in Shiraz industrial park. *JOHE*, 2(1-2), 37-43.



EFEITO DA CAFEÍNA NO DESEMPENHO FÍSICO DE ATLETAS DE DESPORTOS COLETIVOS: REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

EFFECT OF CAFFEINE ON THE PHYSICAL PERFORMANCE
OF TEAM SPORT ATHLETES: A SYSTEMATIC LITERATURE
REVIEW **EN**

—
EFECTO DE LA CAFEÍNA SOBRE EL RENDIMIENTO
FÍSICO DE LOS DEPORTISTAS DE DEPORTES DE EQUIPO:
REVISIÓN DE LA LITERATURA SISTEMÁTICA **ES**

ANA FERNANDES

Escola Superior de Saúde, Instituto Politécnico de Bragança, Avenida D. Afonso V - 5300-121 Bragança, Portugal.

✉ anakfernandes@gmail.com

ANA PEREIRA

Centro de Investigação de Montanha com sede no IPB, Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal.

✉ amgpereira@ipb.pt

ANTÓNIO FERNANDES

Centro de Investigação de Montanha, Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal.

✉ toze@ipb.pt

VALDEMAR SALSELAS

KinesioLab, Instituto Jean Piaget, Portugal.

✉ salselas@gmail.com



Fernande, A., Pereira, A., Fernandes, A. & Salsedas, V. (2022). Efeito da cafeína no desempenho físico de atletas de desportos coletivos: revisão sistemática da literatura. *Egitania Scientia*, 30 (jan/jun), pp.145-166.

Submitted: 6th January 2022

Accepted: 18th May 2022

RESUMO

A cafeína é um dos suplementos mais populares consumidos por atletas devido às suas propriedades estimulantes. A presente revisão sistemática teve como objetivo verificar se o consumo de cafeína tem efeitos no desempenho físico dos atletas de desportos coletivos. A partir da metodologia PRISMA (Principais Itens para Relatar Revisões Sistemáticas e Meta-análises) foram utilizadas para a pesquisa bibliográfica as bases de dados Pubmed e Web of Science. Na pesquisa inicial foram obtidos, no total, 670 artigos, sendo que, após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, obteve-se uma amostra final de 19 artigos. Verificou-se que a cafeína é ergogénica para exercícios de força máxima, maioritariamente para a força dos extensores e flexores do joelho e força velocidade, predominantemente em exercícios de salto. Para tarefas de precisão e agilidade não se verificaram melhorias no desempenho com o consumo de cafeína e, para ações motoras durante jogos simulados e exercícios relacionados com resistência aeróbica, não foi possível concluir se a cafeína melhora o desempenho. Estes resultados sugerem a necessidade de mais estudos de forma a avaliar o efeito do consumo de cafeína no desempenho físico dos atletas.

Palavras-chave: Cafeína, Desempenho físico, Atletas, Desportos coletivos

ABSTRACT

Caffeine is one of the most popular supplements consumed by athletes due to its stimulant properties. This systematic review aims to verify whether caffeine consumption affects the physical performance of team sports athletes. Based on the Preferred Items for Reporting Systematic Reviews and Meta-analyses (PRISMA) methodology, Pubmed and Web of Science databases were used for bibliographic research. In the initial research, a total of 670 articles were obtained, and after applying the inclusion and exclusion criteria, a final sample of 19 articles was obtained. It was found that caffeine is ergogenic for maximum strength exercises, mainly for knee extensor and flexor strength and speed-strength, predominantly in jumping exercises. For precision and agility tasks, there were no improvements in performance with caffeine consumption, and for motor actions during simulated games and exercises related to aerobic resistance, it was not possible to conclude whether caffeine improves performance. These results suggest the need for further studies to assess the effect of caffeine consumption on athletes' physical performance.

Keywords: Caffeine, Physical performance, Athletes, Team sports

RESUMEN

La cafeína es uno de los suplementos más consumidos por los deportistas debido a sus propiedades estimulantes. La presente revisión sistemática tuvo como objetivo verificar si el consumo de cafeína afecta el rendimiento físico de los deportistas de deportes de equipo. Con base en la metodología PRISMA (Elementos principales para informar revisiones sistemáticas y metaanálisis), se utilizaron las bases de datos Pubmed y Web of Science para la investigación bibliográfica. En la investigación inicial se obtuvo un total de 670 artículos, y luego de aplicar los criterios de inclusión y exclusión se obtuvo una muestra final de 19 artículos. Se encontró que la cafeína es ergogénica para ejercicios de fuerza máxima, principalmente para fuerza extensora y flexora de

rodilla y fuerza-velocidad, predominantemente en ejercicios de salto. Para las tareas de precisión y agilidad, no hubo mejoras en el rendimiento con el consumo de cafeína, y para las acciones motoras durante los juegos y ejercicios simulados relacionados con la resistencia aeróbica, no fue posible concluir si la cafeína mejora el rendimiento. Estos resultados sugieren la necesidad de realizar más estudios para evaluar el efecto del consumo de cafeína en el rendimiento físico de los atletas.

Palabras clave: Cafeína, rendimiento físico, Atletas, Deportes de equipo

INTRODUÇÃO

A cafeína (1, 3, 7-trimetilxantina) é uma das substâncias mais consumidas em todo o mundo podendo ser ingerida de diversas formas, através de bebidas como café ou refrigerantes, bebidas funcionais, entre outras (Bailey et al., 2014; Shabir et al., 2018; Tarnopolsky, 2011). A evidência sugere que a inibição dos recetores de adenosina no sistema nervoso central é o principal mecanismo pelo qual a cafeína altera o desempenho físico e mental (Diel, 2020). A cafeína liga-se aos recetores A 1 e A 2A de adenosina (Davis et al., 2003) aumentando a concentração dos neurotransmissores dopamina, acetilcolina, norepinefrina, entre outros, no sistema nervoso central (Fredholm et al., 1999). Assim, produz efeitos positivos sobre o humor, a atenção, e o estado de alerta na maioria dos indivíduos (Nehlig, 2018).

Recentemente, a International Society of Sports Nutrition (ISSN) aborda a sua posição quanto ao consumo de cafeína e o desempenho de exercícios. É referido que a suplementação de cafeína nem sempre melhora o desempenho dos exercícios, tal como descrito em estudos anteriores (Filip et al., 2020; Nishitsuji et al., 2018; Pataky et al., 2016; Shabir et al., 2018), nem sempre os participantes respondem da mesma forma à ingestão da cafeína, podendo este facto estar associado a variações genéticas ou a outros fatores como a ingestão habitual de cafeína (Guest et al., 2021).

Dada a popularidade desta substância entre os atletas, torna-se pertinente estudar o tema e perceber até que ponto realmente é benéfico ou não para o seu desempenho. O objetivo da presente revisão, é explorar a literatura existente acerca dos efeitos do consumo de cafeína no desempenho físico de atletas de desportos coletivos.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Desde 2004, após a cafeína ter sido retirada da lista de substâncias proibidas para a prática de desporto, a sua popularidade tem vindo a aumentar. Atualmente, é um dos suplementos mais comuns entre os atletas devido às suas propriedades estimulantes (Jodra et al., 2020; Mielgo-Ayuso et al., 2019). De acordo com a Australian Institute Of Sport (AIS), atualmente, a cafeína revela ser uma substância com forte evidência científica que pode contribuir de forma segura para atingir os objetivos de desempenho de um atleta (Australian Institute of Sport, 2021). Com a finalidade de estabelecer diretrizes acerca da ingestão de cafeína, o International Olympic Committee (IOC) indica que doses entre 3 a 6 mg/kg, antes do exercício físico, origina ganhos no desempenho (Maughan et al., 2018).

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS E/OU MATERIAIS E MÉTODOS

O presente artigo é uma revisão sistemática baseada nos efeitos da cafeína no desempenho físico dos atletas de desportos coletivos. A pesquisa foi realizada seguindo as diretrizes PRISMA (Principais Itens para Relatar Revisões Sistemáticas e Meta-análises) (Harrad et al., 2015) com base na análise de artigos referentes ao efeito da cafeína no desempenho de atletas de desportos coletivos.

QUESTÃO DE PESQUISA

Foi definida uma questão de pesquisa de acordo com os critérios de PICO (Aslam e Emmanuel, 2010): Qual o efeito do consumo de cafeína no desempenho físico de atletas de desportos coletivos?

P (População): Atletas de desportos coletivos

I (Intervenção / Exposição): Consumo de cafeína

C (Comparação): Não Consumo de cafeína

O (Avaliação / Resultados): Melhoria do desempenho físico

ESTRATÉGIA DE PESQUISA E DESCRITORES

Os artigos foram selecionados durante o mês de setembro de 2020, por dois investigadores de forma independente através das bases de dados PubMed e Web of Science, sendo utilizadas as combinações de descritores: "(caffeine OR caffeine consumption) AND (sports performance OR sports production OR sports yield OR sports efficiency OR sportsmen OR athletes)".

CRITÉRIOS DE ELEIÇÃO

Na presente revisão incluíram-se artigos originais em texto integral publicados em inglês, espanhol e português, realizados em atletas adultos de desportos coletivos, e que se referissem ao efeito do consumo de cafeína no desempenho físico. Excluíram-se artigos de revisão, artigos de opinião, artigos em que a idade da população em estudo fosse inferior a 18 anos e superior a 65 anos e artigos em que os atletas não praticassem desportos coletivos.

TRIAGEM E SELEÇÃO DE ESTUDOS

Foram identificados na pesquisa inicial 382 artigos na base de dados Pubmed e 288 artigos na Web of Science, obtendo-se um total de 670 artigos, dos quais 130 foram excluídas devido à duplicidade em ambas as bases de dados. Destas publicações, 263 foram excluídos pelo título. Depois dessa etapa, 124 foram excluídos após a leitura do resumo e, posteriormente à leitura do texto integral foram excluídos 134, sendo apenas 19 artigos a preencher os critérios de inclusão e analisados na íntegra para a presente revisão (Figura 1).

AValiação DA QUALIDADE METODOLÓGICA DOS ARTIGOS SELECIONADOS

Nos artigos selecionados foi realizada uma avaliação crítica da qualidade metodológica recorrendo a uma versão modificada de um instrumento de avaliação crítica, adaptado por Crombie em 1996 (Steele et al., 2003). Este instrumento é composto por 16 itens pontuados por 1 ou 0. Quando o item está presente é atribuído o 1 e a pontuação 0 é atribuída se o item não está presente ou se está pouco claro. A qualidade metodológica de cada estudo foi considerada baixa entre 0 e 5 pontos, moderada entre 6 e 11 pontos e alta entre 12 a 16 pontos. Tendo em conta a pontuação obtida, a maioria dos artigos (n=17; 89,5%) apresenta uma qualidade alta e dois artigos apresentaram uma qualidade moderada (10,5%).

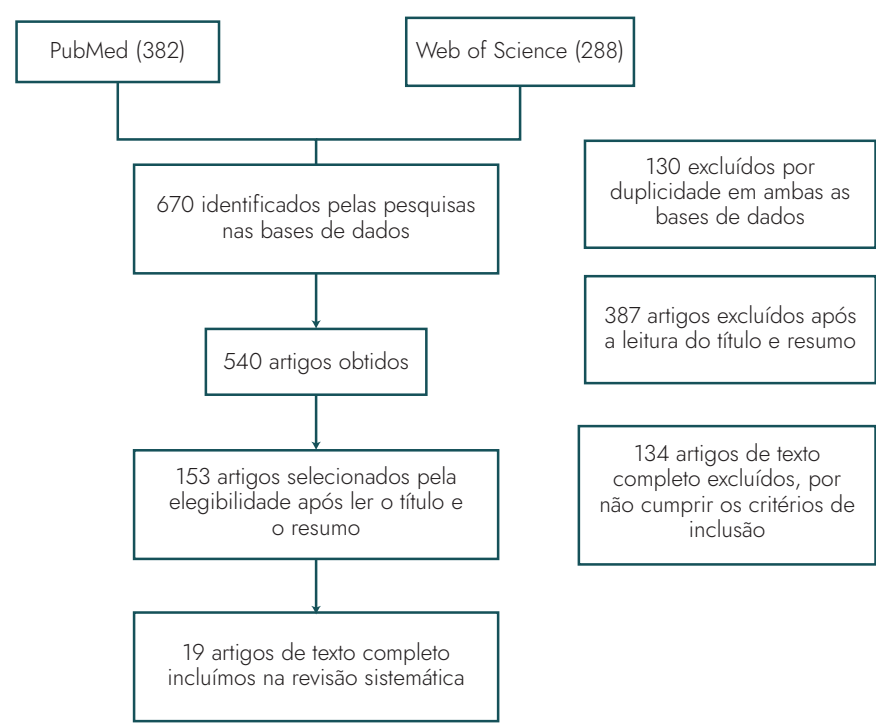


FIGURA 1 - FLUXOGRAMA DE SELEÇÃO DE ARTIGOS

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados retirados dos artigos selecionados, foram resumidos por tópicos nomeadamente: autores, ano da publicação do estudo, tipo de estudo, país, a dimensão da amostra, o género, a idade média, testes e jogos simulados para a avaliação do desempenho e o tipo de desporto do atleta, apresentados na tabela 1.

Todos os estudos selecionados eram do tipo ensaio clínico experimental e quanto ao país de origem, 21,1% era do Reino Unido (n=4); Taiwan (n=2; 11%), Austrália (n=2; 11%), Espanha (n=2; 11%), Estados Unidos da América (n=2; 11%), Itália (n=1; 5,3%), China (n=1; 5,3%), Coreia do Sul (n=1; 5,3%), Nova Zelândia (n=1; 5,3%), Singapura (n=1; 5,3%), Brasil (n=1; 5,3%) e Polónia (n=1; 5,3%).

O tamanho da amostra variou entre 5 (Cha et al., 2001) e 20 atletas (Chen et al., 2019; Jacobson et al., 1992; Puente et al., 2017) sendo que na maioria dos artigos foi avaliado somente o género masculino (n=11; 57,9%) (Cha et al., 2001; Eaton et al., 2016; Ermolao et al., 2017; Guerra et al., 2018; Hulton et al., 2020; Jacobson et al., 1992; Marriott et al., 2015; McNaughton, 1986; Ranchordas et al., 2019; Wang et al., 2020; Wilk et al., 2019), quatro estudos avaliaram os dois géneros (21,1%) (Chen et al., 2019; Poire et al., 2019; Puente et al., 2017; Tan et al., 2019), dois estudos (10,5%) (Ali et al., 2016; Lee et al., 2014) avaliaram apenas o género feminino e dois (10,5%) (Assi e Bottoms, 2014; Del Coso et al., 2012) estudos não identificaram o género.

Os valores médios de idade variaram entre $19,4 \pm 0,36$ (Cha et al., 2001) e $27,9 \pm 6,1$ (Puente et al., 2017).

Constatou-se que dos artigos analisados, a avaliação do desempenho do atleta foi feita através de testes ($n=15; 78,9\%$) (Ali et al., 2016; Cha et al., 2001; Chen et al., 2019; Eaton et al., 2016; Ermolao et al., 2017; Guerra et al., 2018; Hulton et al., 2020; Jacobson et al., 1992; Lee et al., 2014; Marriott et al., 2015; McNaughton, 1986; Poiré et al., 2019; Ranchordas et al., 2019; Wang et al., 2020; Wilk et al., 2019), testes e jogos simulados ($n=3; 15,8\%$) (Assi e Bottoms, 2014; Del Coso et al., 2012; Puente et al., 2017) e jogos simulados ($n=1; 5,3\%$) (Tan et al., 2019).

Relativamente ao tipo de desporto do atleta, a maioria dos estudos investigou atletas apenas de uma modalidade desportiva ($n=13; 68\%$) (Assi e Bottoms, 2014; Cha et al., 2001; Del Coso et al., 2012; Eaton et al., 2016; Ermolao et al., 2017; Guerra et al., 2018; Hulton et al., 2020; Jacobson

Autor, Ano	País	Amostra (n)	Género	Idade média (anos)	Testes e situação de jogo simulado para a avaliação do desempenho	Tipo de desporto do atleta
Puente et al., 2017	Espanha	20	M:10 F:10	M: 27,1 ± 4,0 F: 27,9 ± 6,1	Testes Jogo simulado	Basquetebol
Ali et al., 2016	Nova Zelândia	10	F:10	24 ± 4	Testes	Futebol, hóquei e netball
Chen et al., 2019	Taiwan	20	M:10 F:10	M: 21.1 ± 2.1 F: 20.4 ± 1.2	Testes	Ténis, basquetebol, futebol americano
Poire et al., 2019	Estados Unidos da América	10	M:5 F:5	19,9 ± 1.8	Testes	Ténis
Tan et al., 2019	Singapura	18	M:12 F:6	M:23,1 ± 1,9 F: 22,0 ± 1,3	Jogo simulado	Basquetebol
Guerra Jr et al., 2018	Brasil	12	M:12	23,83 ± 5,06	Teste	Futebol
Wilk et al., 2019	Polónia	15	M:15	26,8 ± 6,2	Teste	Basquetebol e andebol
Ranchordas et al., 2019	Reino Unido	17	M:17	20,4 ± 1,2	Testes	Rugby
Ermolao et al., 2017	Itália	9	M:9	22,6 ± 2,1	Teste	Futebol
Marriott et al., 2015	Reino Unido	12	M:12	20,8 ± 1,4	Teste	Desportos de equipa
Lee et al., 2014	Taiwan	11	F:11	21,3 ± 1,2	Testes	Basquetebol ou voleibol
Jacobson et al., 1992	Estados Unidos da América	20	M:20	21 ± 1,2	Teste	Futebol americano
Del Coso et al., 2012	Espanha	19	NI	21 ± 2	Testes Jogo simulado	Futebol
Wang et al., 2020	China	10	M:10	20,88 ± 2,72	Teste	Futebol
McNaughton., 1986	Austrália	12	M:12	22 ± 1.2	Teste	Desportos de equipa
Hulton et al., 2020	Reino Unido	8	M:8	20 ± 1	Testes	Futebol
Eaton et al., 2016	Austrália	8	M:8	22 ± 2	Teste	Futebol americano
Assi e Bottoms., 2014	Reino Unido	9	NI	22,4 ± 1,8	Teste Jogo simulado	Rugby
Cha et al., 2001	Coreia do Sul	5	M:5	19,4 ± 0,36	Teste	Rugby

TABELA 1 – VISÃO GERAL DOS ESTUDOS INCLUÍDOS NA REVISÃO SISTEMÁTICA SOBRE O EFEITO DA CAFEÍNA NO DESEMPENHO FÍSICO DE ATLETAS DE DESPORTOS COLETIVOS

LEGENDA: N – TAMANHO DA AMOSTRA; M – MASCULINO; F – FEMININO; NI – NÃO IDENTIFICADO;

et al., 1992; Poire et al., 2019; Puente et al., 2017; Ranchordas et al., 2019; Tan et al., 2019; Wang et al., 2020), quatro estudos abordaram mais do que uma modalidade (21%) (Ali et al., 2016; Che et al., 2019; Lee et al., 2014; Wilk et al., 2019) e dois estudos referem apenas que eram atletas de desportos de equipa (11%) (Marriott et al., 2015; McNaughton, 1986). As modalidades descritas nos estudos foram, nomeadamente: o futebol (n=6; 31,6%), o basquetebol (n=5; 26,3%), o rugby (n=3; 15,8%), o ténis (n=2; 10,5%), o hóquei (n=1; 5,3%), o netball (n=1; 5,3%), o andebol (n=1; 5,3%), o voleibol (n=1; 5,3%) e o futebol americano (n=3; 15,8%).

A tabela 2 resume o objetivo, dose de cafeína administrada, as capacidades motoras e ações motoras avaliadas, os testes de desempenho e situações de jogo simulados aplicados e o efeito da cafeína no desempenho de cada artigo selecionado.

Tendo por base Letzelter e Letzelter, (1986) os diversos exercícios relacionados com força foram agrupados em força máxima e força velocidade, sendo que neste, foram incluídos os sprints até 30m. As restantes capacidades motoras, e de acordo com (Rodrigues, 2000), foram agrupadas em: resistência aeróbica, precisão e agilidade. Os jogos simulados foram agrupados em ações motoras.

A maioria dos estudos utilizou apenas uma dose de cafeína ($n=16$; 84,2%) (Ali et al., 2016; Assi e Bottoms, 2014; Cha et al., 2001; Chen et al., 2019; Del Coso et al., 2012; Eaton et al., 2016; Ermolao et al., 2017; Guerra et al., 2018; Hulton et al., 2020; Jacobson et al., 1992; Lee et al., 2014; Marriott et al., 2015; Poire et al., 2019; Puente et al., 2017; Ranchordas et al., 2019; Tan et al., 2019), dois estudos utilizaram três doses (10,5%) (Wang et al., 2020; Wilk et al., 2019) e um estudo (McNaughton, 1986) duas doses (5,3%).

Relativamente ao estudo dos efeitos da cafeína no desempenho dos atletas, ao nível das capacidades motoras condicionais verificou-se que, dos quatro artigos (Ali et al., 2016; Chen et al., 2019; Jacobson et al., 199; Wilk et al., 2019) que avaliaram o efeito da cafeína em força máxima, três (75%) (Ali et al., 2016; Chen et al., 2019; Jacobson et al., 1992) tiveram um efeito positivo. Na categoria de força velocidade foram avaliados nove estudos (Ali et al., 2016; Del Coso et al., 2012; Eaton et al., 2016; Ermolao et al., 2017; Guerra et al., 2018; Lee et al., 2014; Puente et al., 2017; Ranchordas et al., 2019; Wang et al., 2020) e destes, verificou-se um aumento do desempenho em cinco (55,5%) artigos (Del Coso et al., 2012; Guerra et al., 2018; Puente et al., 2017; Ranchordas et al., 2019; Wang et al., 2020). Quanto aos seis artigos (Cha et al., 2001; Hulton et al., 2020; Marriott et al., 2015; McNaughton, 1986; Poire et al., 2019; Ranchordas et al., 2019) que estudaram o efeito da cafeína em exercícios relacionados com resistência aeróbica em três (50%) (Marriott et al., 2015; McNaughton, 1986; Ranchordas et al., 2019) constatou-se uma melhoria. Verificou-se, ainda, que nos estudos que avaliaram o desempenho da precisão, a cafeína não beneficiou o desempenho ($n=3$; 100%) (Assi e Bottoms, 2014; Poire et al., 2019; Puente et al., 2017), o mesmo se verificou nos estudos que avaliaram a agilidade ($n=3$; 100%) (Lee et al., 2014; Puente et al., 2017; Ranchordas et al., 2019). De entre os quatro estudos (Assi e Bottoms, 2014; Del Coso et al., 2012; Puente et al., 2017; Tan et al., 2019) que avaliaram o desempenho após a ingestão de cafeína em ações motoras em jogos simulados, verificou-se um aumento do desempenho em dois (50%) estudos (Del Coso et al., 2012; Puente et al., 2017).

Autor/Ano	Objetivo	Dose de cafeína	Capacidades motoras/Ações, motoras avaliadas	Testes e situação de jogos simulados	Efeito da cafeína no desempenho
Puente et al., 2017	Determinar os efeitos da ingestão de cafeína no desempenho geral do basquetebol em jogadores experientes avaliados durante testes específicos e durante um jogo de basquetebol simulado.	3 mg/kg	Força velocidade	Salto	Durante os testes específicos do basquetebol, a cafeína aumentou significativamente a altura do salto ($p < 0,05$)
			Agilidade	Teste CODAT	Durante os testes específicos do basquetebol, a cafeína não melhorou significativamente tempo médio do teste CODAT sem bola ($p=0.388$) ou com bola ($p=0.119$)
			Precisão	Lance livre	Durante os testes específicos do basquetebol, a cafeína não melhorou significativamente a precisão dos lances livres ($p=0.389$).
			Impactos corporais	Jogo simulado de basquetebol	No jogo de basquetebol simulado, em comparação com o placebo, a cafeína aumentou significativamente o número de impactos corporais ($p<0,001$). Verificou-se ainda que, a ingestão de cafeína pré-exercício aumentou significativamente o número de tentativas de lances livres ($p = 0,042$), lances livres feitos ($p = 0,030$), número de ressalto ofensivos ($p = 0,020$), ressalto totais ($p = 0,026$) e o número de assistências ($p = 0,019$).
			Lances livres		
			Ressaltos		
Ali et al., 2016	Examinar a influência da ingestão noturna de cafeína na força e potência dos extensores e flexores do joelho durante e após exercícios intermitentes em jogadoras de desportos coletivos que tomam esteroides contracetivos orais.	6 mg/kg	Força máxima	Teste de força e potência	A ingestão de cafeína aumentou significativamente a força muscular excêntrica dos flexores do joelho ($P = 0,024$) e a potência durante as contrações excêntricas dos flexores ($P= 0,029$) e extensores do joelho ($P = 0,040$).
			Força velocidade	Salto	Não houve efeito da ingestão de cafeína na altura do CMJ ($P=0,582$).
Chen et al., 2019	Investigar os efeitos da ingestão de cafeína e diferença sexual no desempenho muscular, dor muscular de início retardado e vários biomarcadores sob dano muscular induzido por exercício.	6 mg/kg	Força máxima	Testes MVIC	Comparativamente com o placebo, a ingestão de cafeína demonstrou benefícios significativos em termos de desempenho para MVIC ($P < 0,01$) e para MVICpost (realização de outro MVIC após 20s o teste Tlim) ($P < 0,05$).
Poire et al., 2019	Determinar os efeitos da ingestão de cafeína na precisão do serviço de ténis.	6 mg/kg	Precisão	Teste de serviço de ténis	A precisão do serviço de ténis ($p = 0,20$) não melhorou significativamente com a ingestão de cafeína.
			Resistência aeróbica	Teste de corrida vai e vem	Os tempos de corrida vaivém ($p = 0,27$) não melhoraram significativamente com a ingestão de cafeína.
Tan et al., 2019	Investigar os efeitos da ingestão de cafeína no desempenho do lançamento livre após sprint em jogadores de basquetebol universitários.	6 mg/kg	Lance livre	Jogo simulado de basquetebol	A pontuação geral do lance livre não melhorou significativamente com a ingestão da cafeína comparativamente com o placebo ($p = 0,34$).
Guerra Jr et al., 2018	Examinar os efeitos de um estímulo combinado pliométrico e de reboque	5 mg/kg	Força velocidade	Salto	Comparativamente com o placebo, a ingestão de cafeína aumentou significativamente a altura do CMJ ($P = 0,009$).
Wilk et al., 2019	Avaliar o efeito agudo de várias doses de cafeína na potência e na velocidade da barra em atletas que consomem habitualmente cafeína.	3, 6, 9 mg / kg	Força máxima	Teste máximo de uma repetição	A ingestão aguda de cafeína, em comparação com o placebo não tem efeito significativo no pico de potência, média de potência, pico de velocidade e média de velocidade da barra no decorrer do exercício bench press.
Ranchordas et al., 2019	Determinar se uma chiclete com baixa dose de cafeína melhora o desempenho em um conjunto de testes específicos para o rugby.	2,3 ± 0,2 mg/kg	Força velocidade	Salto	A chiclete de cafeína revelou benefícios significativos para a altura CMJ ($p = 0,044$).
				Teste de sprints repetidos de 6 x 30;	O consumo de cafeína não revelou alterações estatisticamente significativas nos tempos de sprint do teste de sprint de 6 x 30 m ($p = 0,341$).
			Agilidade	Teste de agilidade de illinois	A cafeína não alterou significativamente os tempos relativos à capacidade de um atleta de mudar de direção rapidamente do teste de agilidade de Illinois ($p = 0,271$)
Ermolao et al., 2017	Investigar o efeito da cafeína, aminoácidos de cadeia ramificada e arginina em condições únicas e combinadas no desempenho do protocolo de RSA em atletas de desportos coletivos treinados recreacionalmente.	4 mg/kg	Força velocidade	Teste de habilidade de sprint repetido	A ingestão de cafeína não revelou alterações estatisticamente significativas no tempo médio de sprint, tempo total, potência de pico e potência média.
Marriott et al., 2015	Comparar os efeitos da suplementação de cafeína e bicarbonato de sódio 70-90 min antes do exercício, respetivamente, no desempenho do Yo-Yo IR2 e na resposta fisiológica ao exercício intermitente intenso com acidos metabólica prévia induzida por exercício intenso de arranque do braço.	6 mg/kg	Resistência aeróbica	Teste YoYo IR2	Após o exercício de braço, a ingestão de cafeína melhorou significativamente ($P < 0,05$) a resistência à fadiga durante a corrida vai e vem 2*20m do teste Yo-Yo IR2 em comparação com o placebo.

Lee et al., 2014	Examinar os efeitos da ingestão de cafeína combinado com placebo, cafeína + hidratos de carbono, hidratos de carbono + placebo ou placebo + placebo em exercícios de <i>sprint</i> repetidos (RSE) simulando desportos de equipa em atletas do sexo feminino.	6 mg/kg	Agilidade	Teste T de agilidade	A ingestão de cafeína combinada com placebo, não revelou alterações estatisticamente significativas no desempenho de agilidade ($p > 0,05$) comparativamente apenas com o placebo.
			Força velocidade	Teste de <i>sprint</i> repetido	A ingestão de cafeína combinada com placebo, não revelou alterações estatisticamente significativas no pico de potência ($p=0,08$), potência média ($p>0,05$) e trabalho total ($p>0,05$) durante os exercícios de <i>sprint</i> repetido.
Jacobson et al., 1992	Determinar o efeito de 7 mg/kg de cafeína na força e potência dos extensores e flexores do joelho.	7 mg/kg	Força máxima	Teste em um dinamómetro	A ingestão de cafeína revelou benefícios significativos entre grupos para extensão do joelho a 30° s ⁻¹ ; extensão do joelho a 300° s ⁻¹ ; torque de extensão energia acelerada e potencia de extensão a 300° s ⁻¹ ($P < 0,05$) e dentro dos grupos (pré e pós-teste) para: extensão do joelho a 300s ⁻¹ ; flexão do joelho a 300s ⁻¹ ; flexão do joelho a 150° s ⁻¹ ; extensão do joelho a 300° s ⁻¹ ; flexão do joelho a 300° s ⁻¹ ; Torque de extensão energia acelerada; Torque de flexão
Del Coso et al., 2012	Investigar os efeitos de uma bebida energética com cafeína (3 mg / kg de cafeína) na capacidade de jogadores de futebol de repetir sprints.	3 mg/kg	Força velocidade	Teste de salto máximo de 15 segundos;	A ingestão de uma bebida energética com cafeína em comparação com uma bebida descafeinada aumentou significativamente a altura média ($P < 0,05$) e potencia total gerada ($P < 0,05$) do salto.
			Força Velocidade	Teste de <i>sprint</i> repetido	Após o consumo de uma bebida energética com cafeína, verificou-se uma melhoria estatisticamente significativa na velocidade média de pico de corrida durante um teste de <i>sprint</i> de 7 × 30 m ($P < 0,05$)
			Distancia total percorrida	Jogo simulado de futebol	Após o consumo de uma bebida energética com cafeína a distância total percorrida durante um jogo de futebol simulado de 2 × 40 min ($P < 0,05$) e o número de sprints durante o jogo ($P < 0,05$) aumentaram significativamente.
			Número de sprints		
Wang et al., 2020	Investigar os efeitos da ingestão de doses baixas, moderadas e altas de cafeína no desempenho de exercício intermitente e na cognição.	3, 6 ou 9 mg/kg	Força velocidade	Teste de exercícios intermitentes	Das três doses de cafeína consumidas, verificou-se que apenas a ingestão de 3mg/kg de cafeína aumentou significativamente o pico de potência ($P < 0,05$) e a potência ($P < 0,05$) médias.
McNaughton, 1986	Determinar os efeitos da ingestão de cafeína na utilização estimada do substrato durante a corrida em passeadeira a um nível inicial de 70% - 75% do consumo máximo de oxigénio durante 45 minutos, após o qual os indivíduos correram até à exaustão.	10 mg/ kg ou 15 mg/kg	Resistência aeróbica	Teste de passeadeira máxima	A ingestão de 15mg/kg de cafeína aumentou significativamente o tempo de corrida até á exaustão ($P < 0,05$) enquanto 10 mg/kg não revelou alterações.
Hulton et al., 2020	Verificar o efeito da cafeína além de uma refeição e bebida com carboidratos pré-exercício ao longo de uma simulação de futebol.	5 mg/kg	Resistência aeróbica	Teste de resistência intermitente Yo-yo nível 2	Verificou-se que a ingestão de cafeína comparativamente com o placebo não demonstrou aumentar significativamente a resistência ($p = 0,099$) durante o teste de resistência intermitente Yo-yo nível 2.
Eaton et al., 2016	Investigar se a ingestão de aminoácidos essenciais e cafeína atenuam a fadiga do sistema nervoso central ao longo de um protocolo de corrida específico para desportos de equipa simulados num ambiente quente e hipóxico.	3 mg/kg	Força velocidade	Protocolo de corrida	Verificou-se que a dose de cafeína ingerida não demonstrou alterações significativas para o trabalho médio de <i>sprint</i> , potência média do <i>sprint</i> durante o protocolo de exercícios.
					O consumo de cafeína não revelou alterações significativas na velocidade de pico durante o protocolo de exercícios.
Assi e Bottoms, 2014	Determinar o efeito da ingestão de cafeína na precisão de passagem e velocidade de agilidade antes e depois de um SRP.	6 mg/kg	Velocidade de sprint	Jogo simulado	A ingestão de cafeína não alterou a velocidade de sprint no pré e pós Protocolo de rugby simulado enquanto na condição placebo a velocidade foi mais lenta após o protocolo ($P = 0,06$).
			Precisão	Teste de precisão de passagem	Relativamente às pontuações do teste de precisão de passagem, não se verificaram alterações significativas entre cafeína e placebo ($P > 0,05$).
Cha et al., 2001	Examinar os efeitos da administração separada e mista de cafeína e carnitina sobre a capacidade de exercício de resistência e no metabolismo da carnitina em atletas.	5mg/kg	Resistência aeróbica	Teste em um ergómetro	Comparativamente com o placebo, a cafeína ingerida individualmente, não revelou uma melhora estatisticamente significativa no tempo de resistência ao exercício.

TABELA 2- VISÃO GERAL DOS OBJETIVOS E EFEITO DA CAFÉINA NO DESEMPENHO FÍSICO DO ATLETA

LEGENDA: CODAT – TESTE DE MUDANÇA DE DIREÇÃO E ACELERAÇÃO CMJ – SALTO CONTRAMOVIMENTO; MVCI – CONTRAÇÕES ISOMÉTRICAS VOLUNTÁRIAS MÁXIMAS; YO-YO IR2 – TESTE DE RECUPERAÇÃO INTERMITENTE YO-YO NÍVEL 2; RSA - HABILIDADE DE SPRINT REPETIDO; RSE - EXERCÍCIOS DE SPRINT REPETIDOS; SRP - PROTOCOLO DE RUGBY SIMULADO

Os atletas consomem, frequentemente, cafeína, com o objetivo de obter benefícios no desempenho de um determinado exercício, no entanto a melhoria de desempenho nem sempre acontece (Maughan et al., 2018).

Para um melhor enquadramento dos diferentes exercícios abordados nesta revisão as diversas atividades foram divididas em grupos.

De entre os quatro artigos que avaliaram o efeito da cafeína na força máxima, três melhoraram o desempenho, sendo que um dos estudos não identifica efeitos. Dentro dos estudos que beneficiaram o desempenho com o consumo de cafeína, dois verificaram melhorias para força dos extensores e flexores do joelho em diferentes velocidades angulares (Ali et al., 2016; Jacobson et al., 1992). Estas conclusões vão ao encontro dos principais resultados da metanálise de Grgic e Pickering. (2019), que sugere que a ingestão de cafeína pode aumentar a força isocinética quando comparada ao placebo, predominantemente, nos extensores do joelho e em velocidades angulares mais altas. Constatou-se, também, para a força máxima um benefício da cafeína em contrações voluntárias máximas no estudo de Chen et al. (2019), estando estes resultados de acordo com o estudo de Waller et al. (2020), em que baixas doses de cafeína provocaram um efeito significativo em contrações voluntárias máximas numa amostra de mulheres. Na investigação de Wilk et al. (2019) não se verificaram melhorias para força máxima nomeadamente para o pico de potência, média potência, média velocidade e pico de velocidade da barra durante um exercício bench press. Segundo os autores Guest et al. (2021) e Pickering e Kiely (2018), este facto pode estar relacionado com o facto da amostra de atletas consumir cafeína habitualmente, podendo este fator ser responsável pela redução dos efeitos ergogénicos da mesma. Os resultados da recente investigação de Giráldez-Costas et al. (2020), na qual foi estudado o desempenho muscular num grupo de indivíduos com baixa habituação à cafeína, durante um treino simulado baseado em velocidade, indicam que a ingestão de 3 mg/kg de cafeína, uma hora antes do exercício, aumentou a velocidade média e de pico da barra, a força média, a potência média e a potência de pico ao longo do treino, não estando de acordo com os resultados do estudo de Wilk et al. (2019).

Relativamente ao efeito da cafeína em força velocidade, Eaton et al. (2016), constataram que a cafeína não melhorou a potência média, trabalho médio de sprint e velocidade de pico durante um protocolo de corrida sprint. Estes resultados não estão de acordo com a investigação de Schneiker et al. (2006), em que a quantidade total de trabalho de sprint realizada durante o teste de sprint intermitente, bem como a potência média atingida pelos participantes durante os sprints, melhorou significativamente no ensaio com cafeína em comparação com o placebo. Na presente revisão, verificou-se um aumento do desempenho da força velocidade no estudo de Del Coso et al. (2012) durante um teste de sprint de 7 x 30m para a velocidade média de pico. No estudo de Del Coso et al. (2013), a ingestão de uma bebida energética com 3 mg/kg de cafeína não afetou a velocidade máxima de corrida durante o sprint repetido em 16 mulheres. A força velocidade também não melhorou significativamente com o consumo de cafeína no estudo de Ranchordas et al. (2019) para os tempos de sprint no teste de sprint de 6 x 30 m. A corroborar estes resultados, Paton et al. (2001) e Mark et al. (2008) constataram que a ingestão de cafeína não teve efeito significativo nos tempos do teste de corrida de sprint. No estudo de Lee et al. (2014) para o pico de potência, média potência e trabalho total durante um exercício de sprint e no estudo de Ermolao et al. (2017) para o tempo médio de sprint, tempo total, potência de pico e média potência em um protocolo de sprint repetido, não se verificaram melhorias no desempenho com a ingestão de cafeína. No entanto no estudo de Wang et al. (2020), verificou-se uma melhoria no desempenho para força velocidade nomeadamente para o pico de potência e potência média em exercícios intermitentes com a ingestão de 3 mg/kg de cafeína. De acordo com o estudo de Glaister et al. (2012) verificou-se que a ingestão de doses de cafeína

de 3 e 6 mg/kg não revelaram melhorias na potência de pico e potência média em um sprint de ciclismo. Por outro lado, Schneiker et al. (2006) constataram que, após a ingestão de cafeína, houve um aumento no trabalho total e no pico de potência, durante um único sprint de 4 segundos em um cicloergômetro. Carr et al. (2008) nos estudos desenvolvidos revelam que a ingestão de 6 mg/kg cafeína, 60 minutos antes do exercício, pode melhorar os tempos totais de sprint. Ainda Wellington et al. (2017) na sua investigação, concluiu o tempo total para completar nove sprints de 20 metros durante a após a ingestão de cafeína foi 1,0% mais rápido. O estudo de Gant et al. (2010) também revela que a ingestão de uma solução de hidratos de carbono com cafeína melhorou os tempos médios de sprint durante uma corrida intermitente. Diversos autores (Guerra et al., 2018; Puente et al., 2017; Ranchordas et al., 2019), nas suas investigações sugerem que a cafeína aumentou o desempenho de força velocidade, nomeadamente, para exercícios de salto. Pérez-López et al. (2015), num estudo com treze jogadoras de voleibol e Abian-Vicen et al. (2014) num estudo com jovens jogadores de basquetebol referem que após a ingestão de uma bebida energética com 3 mg de cafeína, a altura do salto aumentou. No estudo de Lara et al. (2014) este efeito também foi constatado dado que após a ingestão de 3 mg/kg de cafeína a altura e a força muscular da perna, durante um único salto com contramovimento aumentou. Também o estudo de Stojanović et al. (2021) corrobora estes resultados dado que a suplementação com 3 mg de cafeína melhorou o salto contramovimento sem balanço do braço em 4,6% ($\pm$ 7,9%), e com balanço do braço em 3,8% ($\pm$ 7,0%). Da mesma forma, no estudo de Foskett et al. (2009), a ingestão de 6 mg/kg de cafeína antes de uma simulação de futebol, aumentou a altura do salto. O estudo de Grgic, Pickering, et al. (2020b) apoia também estas evidências, dado que com o consumo de 3 mg/kg de cafeína, a altura do salto vertical aumentou. Ainda a revisão de Mielgo-Ayuso et al. (2019) corrobora estes resultados uma vez que a ingestão de uma dose de cafeína moderada antes de realizar o exercício melhora o desempenho do salto. Apesar da maioria dos resultados mostrarem um efeito positivo no desempenho do salto com o consumo de cafeína, no estudo de Ali et al. (2016), incluído nesta revisão, o mesmo não foi observado. Também Matthew et al., (2013), verificaram que a ingestão de 3 mg/kg de cafeína não revelou nenhum efeito no desempenho do salto vertical. No entanto, este estudo foi feito com uma amostra reduzida de cinco jogadores de basquetebol o que pode ter limitado este resultado.

Nos estudos em que foram avaliados os efeitos da cafeína em resistência aeróbica, três avaliaram o efeito da cafeína no desempenho de testes yo-yo. Ranchordas et al. (2019) e Marriott et al. (2015), concluíram, nas suas investigações, que a cafeína tem efeitos benéficos no desempenho dos testes yo-yo, no entanto Hulton et al. (2020) relatam que não se verificaram efeitos benéficos. No estudo de Mohr et al. (2011) após a ingestão de 6 mg/kg de cafeína o desempenho no teste yoyo-IR2 foi 16% melhor comparativamente com a ingestão de placebo. Na metanálise de Grgic et al. (2020a), onde foram incluídos onze estudos que exploraram os efeitos da cafeína nos testes yo-yo, também é referido o efeito benéfico da cafeína no desempenho destes testes. No estudo de Poiré et al. (2019), foi avaliado o desempenho de resistência aeróbica através dos tempos de corrida “vai e vem”, não se tendo verificado alterações após o consumo de cafeína. No estudo de Evans et al. (2018) o consumo de uma goma de mascar de cafeína atenuou o decréscimo do desempenho em consumidores habituais de baixas doses de cafeína durante testes de corrida “vai e vem”. No estudo de McNaughton (1986), a ingestão de cafeína aumentou significativamente a resistência aeróbica nomeadamente o tempo de corrida até à exaustão. Os estudos de Germaine et al. (2019), vão ao encontro destes resultados dado que se constatou que com o enxague bucal de cafeína o tempo até à exaustão durante uma corrida de alta intensidade foi significativamente maior em comparação com o placebo. Da mesma forma, Apostolidis et al. (2020) constatou que 6 mg/kg de cafeína melhoraram o tempo de corrida até a exaustão numa amostra de jogadores de futebol. Na presente revisão, Cha et al. (2001), estudaram a resistência aeróbica, tendo constatado, que comparativamente com o placebo não se verificaram melhorias no tempo de resistência ao exercício. No estudo de Pasman et al. (1995), após a ingestão de diferentes doses de cafeína (5-9-13 mg), nove

ciclistas pedalarão até à exaustão num cicloergómetro, tendo-se verificado um aumento no desempenho de resistência (com melhores tempos de resistência), destacando-se ainda o facto de não se ter verificado nenhuma relação dose-resposta da cafeína e desempenho de resistência.

Relativamente ao efeito da cafeína em tarefas de precisão aplicadas em três artigos (Assi e Bottoms, 2014; Poire et al., 2019; Puente et al., 2017;) não se verificaram melhorias no desempenho. Estes resultados não estão de acordo com Stuart et al. (2005), em que a ingestão de 6 mg/kg de cafeína aumentou em 10% a habilidade de passar as bolas com precisão. No estudo de Foskett et al. (2009), com 12 jogadores de futebol da primeira divisão (idade: $23,8 \pm 4,5$ anos), observaram que o consumo de 6 mg / kg de cafeína antes do exercício aumentou a precisão do passe.

Os padrões de movimento em jogos com bola frequentemente envolvem mudanças direcionais, denominadas por agilidade (Chia et al., 2017). De entre os artigos que investigaram os efeitos da cafeína em agilidade nenhum revelou melhorias no desempenho. De acordo com esses resultados, Gutierrez et al. (2009) referem que a ingestão de uma bebida desportiva com cafeína não melhorou o tempo de execução do teste de agilidade de illionis. Da mesma forma, Spinelli et al. (2020), relatam no seu estudo que 6 mg/kg de cafeína não teve influência num teste de agilidade desenvolvido pelos autores do estudo. Em contraste, Del Coso et al. (2014) e Pérez-López et al. (2015), constataram uma redução do tempo para completar o teste T de agilidade após o consumo de uma bebida energética com 3mg/kg de cafeína. Stojanović et al. (2021), verificaram que após a suplementação aguda de cafeína (3 mg / kg) por onze jogadores de basquetebol adolescentes ocorreu uma redução no tempo de um exercício de agilidade apoiando os efeitos benéficos da cafeína nesta tarefa. Na investigação de Egesoy e Oksuzoglu (2020) constataram-se efeitos benéficos de 6 mg/kg de cafeína no desempenho da agilidade reativa em jogadores de futebol. Duvnjak-Zaknich et al. (2011), apesar de revelarem pequenas melhorias benéficas no teste de agilidade após a ingestão de 6 mg/kg de cafeína antes de um protocolo de corrida intermitente de um jogo de equipa, foram alterações não significativas.

Relativamente aos estudos que avaliaram o efeito da cafeína em ações motoras em jogos simulados, no estudo de Puente et al. (2017) e (Del Coso et al., 2012), a cafeína aumentou significativamente o desempenho e para dois estudos não se verificaram melhorias (Assi e Bottoms, 2014; Tan et al., 2019). Na investigação de Pérez-López et al. (2015) constatou-se que durante um jogo simulado de voleibol, as ações de voleibol categorizadas como bem-sucedidas foram mais frequentes e, as ações imprecisas diminuíram, após a ingestão de uma bebida energética com cafeína quando comparado com a bebida placebo. Em outro estudo, Gallo-Salazar et al. (2015) constataram que a ingestão pré-exercício de uma bebida energética com cafeína em comparação com uma bebida placebo foi eficaz para melhorar força de preensão manual em ambas as mãos, o ritmo de corrida em alta intensidade, e o número de sprints durante a partida simulada jogadores de ténis juniores de elite. Ainda, Lara et al. (2014), num estudo realizado com 18 jogadoras de futebol semiprofissionais, demonstraram que com o consumo de uma bebida energética contendo 3 mg / kg de cafeína, a capacidade de realizar sprints, a distância total de corrida e a distância percorrida em alta intensidade de corrida pode ser melhorada durante um jogo de futebol simulado. Ainda Stuart et al., (2005), relataram que a ingestão de cafeína melhorou as velocidades de sprint em sprints repetidos de 20 e 30 m entre 0,5% e 2,9%, quando realizados como parte de um protocolo que exige 14 repetições de um circuito de rugby de 11 estações.

Na presente revisão, o consumo de cafeína pelos atletas, não revelou efeitos homogéneos no desempenho das diversas categorias de exercícios, sugerindo a necessidade de mais estudos nesta área.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados verificou-se que a cafeína é ergogénica para exercícios de força máxima e força velocidade. Para tarefas de precisão e agilidade não se verificaram melhorias no desempenho com o consumo de cafeína e, para ações motoras durante jogos simulados e exercícios relacionados com resistência aeróbica não foi possível concluir se a cafeína melhora o desempenho. Esta revisão sistemática apresenta algumas limitações que devem ser consideradas na interpretação dos resultados, tais como, as diferentes doses de cafeína administradas nos estudos, o momento de administração da mesma, a falta de padronização dos testes utilizados para avaliar o desempenho e os diferentes níveis físicos dos atletas. O tamanho amostral variou entre 5 e 20 atletas. Desta forma há necessidade de ampliar a dimensão da amostra para produzir associações mais consistentes.

Relativamente a estudos futuros, seria importante avaliar o desempenho dentro das mesmas condições, de forma a obter dados mais precisos sobre o efeito da cafeína no desempenho físico dos atletas de desportos coletivos.

REFERÊNCIAS

Abian-Vicen, J., Puente, C., Salinero, J. J., González-Millán, C., Areces, F., Muñoz, G., Muñoz-Guerra, J., & Del Coso, J. (2014). A caffeinated energy drink improves jump performance in adolescent basketball players. *Amino Acids*, 46(5), 1333–1341. <https://doi.org/10.1007/s00726-014-1702-6>

Ali, A., O'Donnell, J., Fosskett, A., & Rutherford-Markwick, K. (2016). The influence of caffeine ingestion on strength and power performance in female team-sport players. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 13(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s12970-016-0157-4>

Apostolidis, A., Mougios, V., Smilios, I., Frangous, M., & Hadjicharalambous, M. (2020). Caffeine supplementation is ergogenic in soccer players independent of cardiorespiratory or neuromuscular fitness levels. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 17(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s12970-020-00360-x>

Aslam, S., & Emmanuel, P. (2010). Formulating a researchable question: A critical step for facilitating good clinical research. *Indian Journal of Sexually Transmitted Diseases*, 31(1), 47–50. <https://doi.org/10.4103/0253-7184.69003>

Assi, H. N., & Bottoms, L. (2014). The effects of caffeine on rugby passing accuracy while performing the Reactive Agility Test. *Science and Sports*, 29(5), 275–281. <https://doi.org/10.1016/j.scispo.2014.07.012>

Australian Institute of Sport. (2021). Supplements and Sports Food in High Performance Sport: Australian Institute of Sport Position Statement. March. https://www.ais.gov.au/__data/assets/pdf_file/0014/1000841/Position-Statement-Supplements-and-Sports-Foods-abridged_v2.pdf

Bailey, R. L., Saldanha, L. G., Gahche, J. J., & Dwyer, J. T. (2014). Estimating caffeine intake from energy drinks and dietary supplements in the United States. *Nutrition Reviews*, 72(S1), 9–13. <https://doi.org/10.1111/nure.12138>

Carr, A., Dawson, B., Schneiker, K., Goodman, C., & Lay, B. (2008). Effect of caffeine supplementation on repeated sprint running performance. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 48(4), 472–478.

Cha, Y. S., Choi, S. K., Suh, H., Lee, S. N., Cho, D., & Lim, K. (2001). Effects of carnitine coingested caffeine on carnitine metabolism and endurance capacity in athletes. *Journal of Nutritional Science and Vitaminology*, 47(6), 378–384. <https://doi.org/10.3177/jnsv.47.378>

Chen, H., Chen, Y., Tung, K., Chao, H., Wang, H., Hy, C., Yc, C., Tung, K., Hh, C., & Hs, W. (2019). Effects of caffeine and sex on muscle performance and delayed-onset muscle soreness after exercise-induced muscle damage : a double-blind randomized trial. 798–805. <https://doi.org/10.1152/japplphysiol.01108.2018>

Chia, J. S., Barrett, L. A., Chow, J. Y., & Burns, S. F. (2017). Effects of Caffeine Supplementation on Performance in Ball Games. In *Sports Medicine* (Vol. 47, Issue 12). <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0763-6>

Davis, J. M., Zhao, Z., Stock, H. S., Mehl, K. A., Buggy, J., & Hand, G. A. (2003). Central nervous system effects of caffeine and adenosine on fatigue. *American Journal of Physiology - Regulatory Integrative and Comparative Physiology*, 284(2 53-2), 399–404. <https://doi.org/10.1152/ajpregu.00386.2002>

Del Coso, J., Muñoz-Fernández, V. E., Muñoz, G., Fernández-Elías, V. E., Ortega, J. F., Hamouti, N., Barbero, J. C., & Muñoz-Guerra, J. (2012). Effects of a caffeine-containing energy drink on simulated soccer performance. *PLoS ONE*, 7(2), 1–8. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0031380>

Del Coso, J., Pérez-López, A., Abian-Vicen, J., Salinero, J. J., Lara, B., & Valadés, D. (2014). Enhancing physical performance in male volleyball players with a caffeine-containing energy drink. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 9(6), 1013–1018. <https://doi.org/10.1123/ijspp.2013-0448>

Del Coso, J., Portillo, J., Muñoz, G., Abián-Vicén, J., Gonzalez-Millán, C., & Muñoz-Guerra, J. (2013). Caffeine-containing energy drink improves sprint performance during an international rugby sevens competition. *Amino Acids*, 44(6), 1511–1519. <https://doi.org/10.1007/s00726-013-1473-5>

Diel, P. (2020). Caffeine and Doping — What Have We Learned since 2004. 13–15.

Duvnjak-Zaknich, D. M., Dawson, B. T., Wallman, K. E., & Henry, G. (2011). Effect of caffeine on reactive agility time when fresh and fatigued. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43(8), 1523–1530. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31821048ab>

Eaton, T. R., Potter, A., Billaut, F., Panchuk, D., Pyne, D. B., Gore, C. J., Chen, T. T., McQuade, L., & Stepto, N. K. (2016). A combination of amino acids and caffeine enhances sprint running capacity in a hot, hypoxic environment. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 26(1), 33–45. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2015-0108>

Egesoy, H., & Oksuzoglu, A. Y. (2020). The acute effects of caffeine ingestion on reactive agility performance in soccer players. *Progress in Nutrition*, 22(3), 168–174. <https://doi.org/10.23751/pn.v22i1-S.9813>

Ermolao, A., Zanoatto, T., Carraro, N., Fornasier, T., Zaccaria, M., Neunhaeuserer, D., & Bergamin, M. (2017). Repeated sprint ability is not enhanced by caffeine, arginine, and branched-chain amino acids in moderately trained soccer players. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 13(1), 55–61. <https://doi.org/10.12965/jer.1732722.361>

Evans, M., Tierney, P., Gray, N., Hawe, G., Macken, M., & Egan, B. (2018). Acute ingestion of caffeinated chewing gum improves repeated sprint performance of team sport athletes with low habitual caffeine consumption. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 28(3), 221–227. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2017-0217>

Filip, A., Wilk, M., Krzysztofik, M., & Del Coso, J. (2020). Inconsistency in the ergogenic effect of caffeine in athletes who regularly consume caffeine: Is it due to the disparity in the criteria that defines habitual caffeine intake? *Nutrients*, 12(4). <https://doi.org/10.3390/nu12041087>

Foskett, A., Ali, A., & Gant, N. (2009). Caffeine enhances cognitive function and skill performance during simulated soccer activity. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 19(4), 410–423. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.19.4.410>

Fredholm, B. B., Bättig, K., Holmén, J., Nehlig, A., & Zvartau, E. E. (1999). Actions of caffeine in the brain with special reference to factors that contribute to its widespread use. *Pharmacological Reviews*, 51(1), 83–133.

Gallo-Salazar, C., Areces, F., Abián-Vicén, J., Lara, B., Salinero, J. J., Gonzalez-Millán, C., Portillo, J., Muñoz, V., Juarez, D., & Del Coso, J. (2015). Enhancing physical performance in elite junior tennis players with a caffeinated energy drink. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 10(3), 305–310. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2014-0103>

Gant, N., Ali, A., & Foskett, A. (2010). The influence of caffeine and carbohydrate coingestion on simulated soccer performance. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 20(3), 191–197. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.20.3.191>

Germaine, M., Collins, K., & Shortall, M. (2019). The Effect of Caffeine Ingestion and Carbohydrate Mouth Rinse on High-Intensity Running Performance. *Sports*, 7(3), 63. <https://doi.org/10.3390/sports7030063>

Giráldez-Costas, V., González-García, J., Lara, B., Coso, J. Del, Wilk, M., & Salinero, J. J. (2020). Caffeine Increases Muscle Performance during a Bench Press Training Session. *Journal of Human Kinetics*, 74(1), 185–193. <https://doi.org/10.2478/hukin-2020-0024>

Glaister, M., Stephen, D. P., Paul, F., R. Pedlar, C., Pattison, J. R., & McInnes, G. (2012). Caffeine and Sprinting Performance: Dose responses and Efficacy. 26(4), 1001–1005.

Grgic, J., Garofolini, A., Pickering, C., Duncan, M. J., Tinsley, G. M., & Del Coso, J. (2020a). Isolated effects of caffeine and sodium bicarbonate ingestion on performance in the Yo-Yo test: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 23(1), 41–47. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2019.08.016>

Grgic, J., & Pickering, C. (2019). The effects of caffeine ingestion on isokinetic muscular strength: A meta-analysis. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 22(3), 353–360. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2018.08.016>

Grgic, J., Pickering, C., Bishop, D. J., Schoenfeld, B. J., Mikulic, P., & Pedisic, Z. (2020b). CYP1A2 genotype and acute effects of caffeine on resistance exercise, jumping, and sprinting performance. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 17(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s12970-020-00349-6>

Guerra, M. A., Caldas, L. C., De Souza, H. L., Vitzel, K. F., Cholewa, J. M., Duncan, M. J., & Guimarães-Ferreira, L. (2018). The acute effects of plyometric and sled towing stimuli with and without caffeine ingestion on vertical jump performance in professional soccer players. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 15(1), 3–9. <https://doi.org/10.1186/s12970-018-0258-3>

Guest, N. S., VanDusseldorp, T. A., Nelson, M. T., Grgic, J., Schoenfeld, B. J., Jenkins, N. D. M., Arent, S. M., Antonio, J., Stout, J. R., Trexler, E. T., Smith-Ryan, A. E., Goldstein, E. R., Kalman, D. S., & Campbell, B. I. (2021). International society of sports nutrition position stand: caffeine and exercise performance. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 18(1), 1–37. <https://doi.org/10.1186/s12970-020-00383-4>

Gutierrez, A. P. M., Natali, A. J., Alfenas, R. de C. G., & Marins, J. C. B. (2009). Efeito ergogênico de uma bebida esportiva cafeinada sobre a performance em testes de habilidades específicas do futebol. *Revista Brasileira de Medicina Do Esporte*, 15(6), 450–454. <https://doi.org/10.1590/s1517-86922009000700010>

Harrad, D., Pansani, T., & Galvão, T. (2015). Principais itens para relatar Revisões sistemáticas e Meta-análises: A recomendação PRISMA. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, 24(2), 335–342. <https://doi.org/10.5123/s1679-49742015000200017>

Hulton, A. T., Vitzel, K., Doran, D. A., & Maclaren, D. P. M. (2020). Addition of Caffeine to a Carbohydrate Feeding Strategy Prior to Intermittent Exercise. *International Journal of Sports Medicine*, 41(9), 603–609. <https://doi.org/10.1055/a-1121-7817>

Jacobson, B. H., Weber, M. D., Claypool, L., & Hunt, L. E. (1992). Effect of caffeine on maximal strength and power in elite male athletes. *British Journal of Sports Medicine*, 26(4), 276–280. <https://doi.org/10.1136/bjsm.26.4.276>

Jodra, P., Lago-Rodríguez, A., Sánchez-Oliver, A. J., López-Samanes, A., Pérez-López, A., Veiga-Herreros, P., San Juan, A. F., & Domínguez, R. (2020). Effects of caffeine supplementation on physical performance and mood dimensions in elite and trained-recreational athletes. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 17, 1–11. <https://doi.org/10.1186/s12970-019-0332-5>

Lara, B., Gonzalez-Millán, C., Salinero, J. J., Abian-Vicen, J., Areces, F., Barbero-Alvarez, J. C., Muñoz, V., Portillo, L. J., Gonzalez-Rave, J. M., & Del Coso, J. (2014). Caffeine-containing energy drink improves physical performance in female soccer players. *Amino Acids*, 46(5), 1385–1392. <https://doi.org/10.1007/s00726-014-1709-z>

Lee, C., Cheng, C., Astorino, T. A., Lee, C., Huang, H., & Chang, W. (2014). Effects of carbohydrate combined with caffeine on repeated sprint cycling and agility performance in female athletes. 1–12.

Letzelter, H., & Letzelter, M. (1986). *Krafttraining: Theorie, methoden, praxis*. Rowohlt Taschenbuch.

Mark, G., Howatson, G., Abraham, C. S., Lockey, R. A., Goodwin, J. E., Foley, P., & McInnes, G. (2008). Caffeine supplementation and multiple sprint running performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 40(10), 1835–1840. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31817a8ad2>

Marriott, M., Krstrup, P., & Mohr, M. (2015). Ergogenic effects of caffeine and sodium bicarbonate supplementation on intermittent exercise performance preceded by intense arm cranking exercise. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 12(1), 1–8. <https://doi.org/10.1186/s12970-015-0075-x>

Matthew, T., Jill M, H., Jenny C, C., Darren L, D., & Gavin J, B. (2013). The Effect of Caffeine on Maximal Oxygen Uptake and Vertical Jump Performance in Male Basketball Players. 382–387.

Maughan, R. J., Burke, L. M., Dvorak, J., Larson-Meyer, D. E., Peeling, P., Phillips, S. M., Rawson, E. S., Walsh, N. P., Garthe, I., Geyer, H., Meeusen, R., Van Loon, L. J. C., Shirreffs, S. M., Spriet, L. L., Stuart, M., Vernec, A., Currell, K., Ali, V. M., Budgett, R. G., ... Engebretsen, L. (2018). IOC consensus statement: Dietary supplements and the high-performance athlete. *British Journal of Sports Medicine*, 52(7), 439–455. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-099027>

McNaughton, L. R. (1986). The influence of caffeine ingestion on incremental treadmill running. 20(3), 109–112.

Mielgo-Ayuso, J., Calleja-Gonzalez, J., Del Coso, J., Urdampilleta, A., León-Guereño, P., & Fernández-Lázaro, D. (2019). Caffeine supplementation and physical performance, muscle damage and perception of fatigue in soccer players: A systematic review. *Nutrients*, 11(2), 1–15. <https://doi.org/10.3390/nu11020440>

Mohr, M., Nielsen, J. J., & Bangsbo, J. (2011). Caffeine intake improves intense intermittent exercise performance and reduces muscle interstitial potassium accumulation. *Journal of Applied Physiology*, 111(5), 1372–1379. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.01028.2010>

Nehlig, A. (2018). Interindividual differences in caffeine metabolism and factors driving caffeine consumption. *Pharmacological Reviews*, 70(2), 384–411. <https://doi.org/10.1124/pr.117.014407>

Nishitsuji, K., Watanabe, S., Xiao, J., Nagatomo, R., Ogawa, H., Tsunematsu, T., Umemoto, H., Morimoto, Y., Akatsu, H., Inoue, K., & Tsuneyama, K. (2018). Effect of coffee or coffee components on gut microbiome and short-chain fatty acids in a mouse model of metabolic syndrome. *Scientific Reports*, 8(1), 1–10. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-34571-9>

Pasman, W., Van Baak, M. ., Jeukendrup, A. ., & Haan, A. (1995). The Effect of Different Dosages of Caffeine on Endurance Performance Time. 16, 225–230.

Pataky, M. W., Womack, C. J., Saunders, M. J., Goffe, J. L., D'Lugos, A. C., El-Sohehy, A., & Luden, N. D. (2016). Caffeine and 3-km cycling performance: Effects of mouth rinsing, genotype, and time of day. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 26(6), 613–619. <https://doi.org/10.1111/sms.12501>

Paton, C. D., Hopkins, W. G., & Vollebregt, L. (2001). Sprints in Team-Sport Athletes. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 33, 822–825.

Pérez-López, A., Salinero, J. J., Abian-Vicen, J., Valadés, D., Lara, B., Hernandez, C., Areces, F., González, C., & Del Coso, J. (2015). Caffeinated energy drinks improve volleyball performance in elite female players. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 47(4), 850–856. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000455>

Pickering, C., & Kiely, J. (2018). Are the Current Guidelines on Caffeine Use in Sport Optimal for Everyone? Inter-individual Variation in Caffeine Ergogenicity, and a Move Towards Personalised Sports Nutrition. *Sports Medicine*, 48(1), 7–16. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0776-1>

Poire, B., Killen, L. G., Green, J. M., & Neal, E. K. O. (2019). Effects of Caffeine on Tennis Serve Accuracy. 26.

Puente, C., Abián-Vicén, J., Salinero, J. J., Lara, B., Areces, F., & Del Coso, J. (2017). Caffeine Improves Basketball Performance in Experienced Basketball Players. 1–13. <https://doi.org/10.3390/nu9091033>

Ranchordas, M. K., Pratt, H., Parsons, M., Parry, A., Boyd, C., & Lynn, A. (2019). Effect of caffeinated gum on a battery of rugby-specific tests in trained university-standard male rugby union players. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 16(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s12970-019-0286-7>

Rodrigues, M. (2000). O treino da Força nas condições da aula de Educação física. Universidade do Porto.

Schneiker, K. T., Bishop, D., Dawson, B., & Hackett, L. P. (2006). Effects of caffeine on prolonged intermittent-sprint ability in team-sport athletes. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 38(3), 578–585. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000188449.18968.62>

Shabir, A., Hooton, A., Tallis, J., & Higgins, M. F. (2018). The influence of caffeine expectancies on sport, exercise, and cognitive performance. *Nutrients*, 10(10), 1–21. <https://doi.org/10.3390/nu10101528>

Spineli, H., Pinto, M. P., Dos Santos, B. P., Lima-Silva, A. E., Bertuzzi, R., Gitaí, D. L. G., & de Araujo, G. G. (2020). Caffeine improves various aspects of athletic performance in adolescents independent of their 163 C > A CYP1A2 genotypes. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 30(10), 1869–1877. <https://doi.org/10.1111/sms.13749>

Steele, E., Bialocerkowski, A., & Grimmer, K. (2003). The postural effects of load carriage on young people – a systematic review. *7*, 1–7.

Stojanović, E., Scanlan, A. T., Milanović, Z., Fox, J. L., Stanković, R., & Dalbo, V. J. (2021). Acute caffeine supplementation improves jumping, sprinting, and change-of-direction performance in basketball players when ingested in the morning but not evening. *European Journal of Sport Science*, 0(0), 1–11. <https://doi.org/10.1080/17461391.2021.1874059>

Stuart, G. R., Hopkins, W. G., Cook, C., & Cairns, S. P. (2005). Multiple effects of caffeine on simulated high-intensity team-sport performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 37(11), 1998–2005. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000177216.21847.8a>

Tan, Z. S., Burns, S. F., Pan, J. W., & Kong, P. W. (2019). Journal of Exercise Science & Fitness Effect of caffeine ingestion on free-throw performance in college basketball players. *Journal of Exercise Science & Fitness*, 18(2), 62–67. <https://doi.org/10.1016/j.jesf.2019.12.002>

Tarnopolsky, M. A. (2011). Caffeine and creatine use in sport. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 57(SUPPL. 2), 1–8. <https://doi.org/10.1159/000322696>

Waller, G., Dolby, M., Steele, J., & Fisher, J. P. (2020). A low caffeine dose improves maximal strength, but not relative muscular endurance in either heavier-or lighter-loads, or perceptions of effort or discomfort at task failure in females. *PeerJ*, 2020(3). <https://doi.org/10.7717/peerj.9144>

Wang, C., Zhu, Y., Dong, C., Zhou, Z., & Zheng, X. (2020). Effects of various doses of caffeine ingestion on intermittent exercise performance and cognition. *Brain Sciences*, 10(9), 1–12. <https://doi.org/10.3390/brainsci10090595>

Wellington, B. M., Leveritt, M. D., & Kelly, V. G. (2017). The effect of caffeine on repeat-high-intensity-effort performance in rugby league players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12(2), 206–210. <https://doi.org/10.1123/ijspp.2015-0689>

Wilk, M., Filip, A., Krzysztofik, M., Maszczyk, A., & Zajac, A. (2019). The acute effect of various doses of caffeine on power output and velocity during the bench press exercise among athletes habitually using caffeine. *Nutrients*, 11(7). <https://doi.org/10.3390/nu11071465>

UM OLHAR SOBRE A INVESTIGAÇÃO DO PSYCAP EM CONTEXTO ORGANIZACIONAL

A LOOK AT PSYCAP RESEARCH IN AN ORGANIZATIONAL
CONTEXT **EN**

—
UNA MIRADA A LA INVESTIGACIÓN DE PSYCAP EN EL
CONTEXTO ORGANIZACIONAL **ES**

SANDRA TEIXEIRA

Universidade de Aveiro

✉ sandra.teixeira@ua.pt; sandraccteixeira@gmail.com



Teixeira, S. (2022). Um olhar sobre A investigação do PSYCAP em contexto organizacional. *Egitania Scientia*, 30 (jan/jun), pp.167-196.

Submitted: 23th January 2022

Accepted: 9th June 2022

RESUMO

Considerando que o aumento dos recursos internos dos funcionários e a promoção da sua aplicação no local de trabalho têm sido visto como elementos que podem favorecer o sucesso das organizações, e que o PsyCap (Capital Psicológico Positivo) é apontado como uma ferramenta para exercer influência no comportamento organizacional, o presente artigo reflete uma síntese da investigação existente sobre o PsyCap em contexto organizacional. Assim, a primeira parte deste trabalho aborda a conceitualização do PsyCap e a segunda a sua popularidade e importância para o contexto organizacional. Segue-se a análise da pesquisa científica existente sobre as relações desta variável com outras variáveis organizacionais.

Palavras-chave: Capital Psicológico Positivo, PsyCap

ABSTRACT

Given the increase in internal resources of employees and the promotion of its application in the workplace being seen as an element that can favour organizational, Positive Psychological Capital, (PsyCap) is presented as a tool to exert influence on organizational behaviour. This article reflects a synthesis of existing research on PsyCap in an organizational context. As such, the first part of this study addresses the conceptualization of PsyCap and the second its popularity and importance in an organizational context. Following this, there is an analysis of existing scientific research on the relationships of this variable with other organizational variables.

Keywords: Positive Psychological Capital, PsyCap

RESUMEN

Considerando que el incremento de los recursos internos de los empleados y su aplicación en el lugar de trabajo han sido vistos como elementos que pueden favorecer el éxito de las organizaciones, y que se apunta el PsyCap (Capital Psicológico Positivo) como una herramienta para ejercer influencia en el comportamiento organizacional, este artículo refleja una síntesis de la investigación existente sobre PsyCap en contexto organizacional. Así, la primera parte de este trabajo aborda la conceptualización de PsyCap y la segunda su popularidad e importancia para el contexto organizacional. A continuación, se presenta el análisis de la investigación científica existente sobre las relaciones de esta variable con otras variables organizacionales.

Palabras clave: Capital Psicológico Positivo, PsyCap

INTRODUÇÃO

O objetivo do presente artigo é produzir uma síntese contributiva acerca da investigação existente sobre o PsyCap (Capital Psicológico Positivo) em contexto organizacional. Estudos no campo do Comportamento Organizacional Positivo (COP) e do PsyCap sugerem que o aumento dos recursos internos dos funcionários e a promoção da sua aplicação no local de trabalho podem contribuir para o sucesso das organizações (como, por exemplo, os trabalhos de: F. Luthans et al. (2010); Paek et al. (2015) e Zhang et al. (2014)).

Em particular, o PsyCap é apontado como uma ferramenta para exercer influência no comportamento organizacional. Por via da pesquisa no domínio deste constructo, tem-se argumentado que ele está significativamente relacionado com o desempenho e com os comportamentos desejáveis dos trabalhadores. Ou seja, tem-se observado uma relação positiva com o desempenho, assim como com as atitudes e com os comportamentos considerados desejáveis pelos gestores. Não obstante, a relação com as atitudes e comportamentos indesejáveis tem sido negativa. Mais ainda, a investigação existente aponta para que o efeito desta influência seja ainda mais relevante em determinadas categorias de trabalho, como seja, por exemplo, a área de serviços.

O conceito de Capital Psicológico Positivo deriva da investigação na área da Psicologia Positiva e do COP (F. Luthans & Youssef, 2004; F. Luthans et al., 2008; F. Luthans et al., 2006; Newman et al., 2014). De uma forma breve, o PsyCap pode ser descrito como o estado de desenvolvimento psicológico de um indivíduo, caracterizado pelos recursos psicológicos de autoeficácia, esperança, otimismo e resiliência (Dawkins, 2014; Dawkins et al., 2013). Inicialmente, este conceito de PsyCap foi associada a um âmbito de análise individual, sendo esse o enfoque do presente trabalho e da maioria das investigações existentes. No entanto, há investigadores como, por exemplo, Dawkins (2014), Walumbwa et al. (2011) e Vanno et al. (2014), que abordam o PsyCap ao nível de grupo: PsyCap Coletivo. Não obstante a existência do conceito de PsyCap coletivo (de equipa/organizacional), as investigações sobre esta temática são ainda escassas. No presente artigo a atenção é focada na esfera do indivíduo, pelo que as referências ao PsyCap Coletivo serão pontuais, devendo-se esta situação apenas a uma questão de enquadramento do objetivo de trabalho.

De modo a obter uma síntese da investigação sobre o PsyCap em contexto organizacional, realizou-se a uma pesquisa em bases de dados digitais. Esta incidiu sobre artigos onde o PsyCap é tomado em consideração, pretendendo-se identificar as diversas variáveis com as quais este já foi, de alguma forma, relacionado. Assim, procedeu-se a uma revisão da literatura, com base em publicações científicas, tendo em vista a identificação dos seus antecedentes e de ligações com diversas variáveis organizacionais. Neste plano, identificaram-se: 1) variáveis relativamente às quais já foi examinado o relacionamento direto com o PsyCap; 2) variáveis consideradas moderadoras e mediadoras de relações do PsyCap com outras variáveis; 3) o papel moderador e mediador do PsyCap no inter-relacionamento entre outras variáveis.

Por conseguinte, este artigo começa com uma abordagem à concetualização do PsyCap e a análise da sua popularidade e da sua importância em contexto organizacional. Segue-se a abordagem da pesquisa científica existente acerca desta variável e da sua conexão (direta e indireta) com diversas variáveis organizacionais.

CONCETUALIZAÇÃO DO PSYCAP

O PsyCap foi conceptualmente identificado por F. Luthans e seus colegas e as palavras de F. Luthans e Youssef, no âmbito da gestão das organizações, parecem ser esclarecedoras sobre as motivações que levaram à origem deste constructo. Assim, estes autores defendem que a tomada de decisão organizacional e da gestão de recursos humanos se devem transformar e sugerem que: “As teorias predominantemente negativas que possuímos sobre comportamento humano e sobre a motivação nas organizações precisam dar lugar a uma gestão baseada nas forças orientadas para o positivo, que se focam no desenvolvimento dos capitais humano, social e psicológico, para atingir o seu pleno potencial. Propomos que a gestão do PsyCap, em particular, possa efetivamente canalizar os talentos, forças e capacidades psicológicas das pessoas, com vista à obtenção de resultados produtivos compensadores, éticos e sustentáveis, e que derivem em vantagem competitiva.” (F. Luthans & Youssef, 2004, pp. 157-158).

É neste enquadramento que surge o PsyCap, como sendo um constructo composto por quatro recursos psicológicos positivos que, quando combinados, determinam um constructo de segunda ordem, que consiste na variância partilhada entre os quatro constructos de primeira ordem: esperança (hope), otimismo (optimism), eficácia (efficacy) e resiliência (resiliency) (Avey et al. 2011). De um modo mais detalhado, pode-se dizer que o PsyCap é definido como um estado de desenvolvimento psicológico positivo de um indivíduo sendo caracterizado por: (1) apresentar confiança para assumir e despende o esforço necessário para ter sucesso em tarefas desafiadoras (self-efficacy); (2) fazer atribuições positivas sobre ter sucesso no presente e no futuro (optimism); (3) ser perseverante em relação aos objetivos e, quando necessário, ser capaz de redirecionar os caminhos para os objetivos de modo a ter sucesso (hope); (4) quando confrontado com problemas e adversidades, ter capacidade para se sustentar, recuperar e superar, de modo a atingir o sucesso (resilience) (F. Luthans, Youssef, & Avolio, 2007).

Assim, o PsyCap foi legitimado por F. Luthans, Avolio et al. (2007) como um fator de ordem superior que inclui 4 variáveis reconhecidas: confiança/autoeficácia, esperança, otimismo e resiliência. Neste âmbito, propõe-se que as variáveis constantes do PsyCap (confidence, optimism, hope, resiliency) são conceptualmente independentes e com validade discriminante de base empírica. Assim, estas variáveis podem contribuir, de forma teórica e mensurável, para o constructo PsyCap que representa “uma avaliação positiva de circunstâncias e de probabilidade de sucesso baseado no esforço motivado e na perseverança” (F. Luthans, Avolio, et al., 2007, p.550). Estes autores apontam a existência de estudos que demonstram que as diversas variáveis têm validade discriminante, em várias amostras, quando comparadas entre si. Para além disso, defendem, ainda, a existência de evidências que suportam um constructo central (core construct). Nesta sua investigação, sobre a influência no desempenho e na satisfação no trabalho, confirmou-se que o efeito das quatro variáveis na sua forma composta (PsyCap) é superior ao efeito de cada uma de forma isolada. Assim, na opinião dos autores, este estudo fornece evidências iniciais de que constructos positivos, como esperança, resiliência, eficácia e otimismo, podem ter um núcleo comum, rotulado de capital psicológico e que pode ser medido e relacionado com o desempenho e com a satisfação. Para além do anteriormente exposto, esta estrutura de quatro fatores do PsyCap foi, entretanto, também confirmada por outros autores, entre eles Dhiman e Arora (2018).

Portanto, a pesquisa existente apoia a sua validade convergente e discriminante, semelhante a outros constructos positivos como, por exemplo, os traços de personalidade relevantes (como a conscienciosidade) (F. Luthans et al., 2010). Inclusivamente, a detalhada revisão de literatura conduzida por Newman et al. (2014), evidencia a validade convergente e discriminante da escala de PsyCap relativamente a outras “diferenças individuais” ou “constructos core positivos” (como autoavaliações core e as características de personalidade

“Big 5”). Para além disso, há evidências que sugerem que o PsyCap tem natureza state-like e está aberto ao desenvolvimento, o que o posiciona num continuum entre estados transitórios (estados momentâneos e que são muito mutáveis) e traços estáveis e difíceis de mudar (hard wired) (B. C. Luthans et al. 2014; Youssef-Morgan, 2014). A primeira intervenção com o intuito de desenvolver o PsyCap foi levada a cabo por F. Luthans et al. (2006) e foi denominada PsyCap Intervention (PCI). Após este estudo, trabalhos mais recentes, que demonstram que o PsyCap pode ser desenvolvido através de intervenções, suportam a sua concetualização como um estado de desenvolvimento (como sejam, por exemplo, as investigações de: Corbu et al. (2021); B. C. Luthans et al. (2014); Stratman e Youssef-Morgan (2019) e Zhang et al. (2014)).

Um outro elemento importante na conceptualização do PsyCap é o cumprimento dos critérios de validação científica apontados por F. Luthans (2002), no âmbito do COP. Deste modo, para além dos constructos serem positivos, devem cumprir, ainda, outros critérios, nomeadamente: a singularidade, a mensurabilidade, a abertura ao desenvolvimento, e a aplicação para melhorar a eficácia dos líderes e o desempenho dos funcionários (F. Luthans, 2002). Ora, na opinião de autores, tais como, F. Luthans, K. W. Luthans e B. C. Luthans (2004); F. Luthans e Youssef (2004); F. Luthans, Youssef e Avolio (2007) e F. Luthans et al. (2010), o conceito de PsyCap cumpre estes requisitos. Mais especificamente, a confiança/self-efficacy, o otimismo, a esperança e a resiliência foram determinados como sendo os constructos que melhor vão ao encontro da definição operacional do PsyCap e dos critérios de inclusão (F. Luthans, 2002; F. Luthans, Avolio, et al., 2007; F. Luthans et al., 2006), sendo estes componentes conceptualmente e psicometricamente distintos (F. Luthans et al., 2008).

Para além do entendimento sobre a concetualização do PsyCap, foram identificadas algumas condições e características que se revelam pertinentes para facilitar a sua compreensão operacional. Neste sentido, torna-se pertinente abordar as sete características deste constructo evidenciadas por Avey (2014). A primeira é este ser um constructo multidimensional, ou seja, um constructo que não tem uma só dimensão, mas sim uma variância partilhada das suas quatro componentes (esperança, eficácia, otimismo, resiliência). A segunda é que tem um domínio específico, sendo habitualmente operacionalizado no domínio do trabalho. A terceira diz respeito à estabilidade do constructo, sendo que este é um constructo mais estável do que as emoções e mais aberto à mudança do que a personalidade (característica state-like). Uma quarta característica é a operacionalização através da autoavaliação, ou seja, a opinião sobre si próprio. A quinta característica corresponde ao facto de este ser mensurável. A sexta é que ele é preditor do desempenho. Por último, a sétima característica diz respeito ao nível de análise. Ainda que haja investigações recentes que consideram o papel de múltiplos níveis de análise (como o papel do PsyCap da equipa), a quase totalidade dos estudos existentes utiliza o nível de análise individual, que é o proposto na sua conceptualização original.

Uma outra perspetiva de análise do PsyCap prende-se com o seu enquadramento nas teorias sobre o capital humano e capital social. Neste contexto, F. Luthans, Youssef e Avolio (2007) admitem que o PsyCap reconhece e é construído sobre as teorias e as pesquisas do capital humano e do capital social. Contudo, ele vai além do capital humano (o que a pessoa sabe) e social (quem a pessoa conhece). Ele está mais diretamente relacionado com “quem a pessoa é” e, mais importante, “quem a pessoa está a tornar-se”. É reconhecido o movimento (desenvolvimento) do “eu atual” (humano, social, e capital psicológico) para o “eu possível”, para o “melhor eu”. O PsyCap pode incluir conhecimentos, aptidões, competências técnicas e experiências - que fazem parte de “o que a pessoa é”. Também inclui metaconstructos de nível de grupo, como o suporte social e a rede de relacionamentos, que também fazem parte de “o que a pessoa é”. No entanto, o argumento de que o PsyCap vai para além disso, encontra-se

nas capacidades psicológicas, que geralmente têm sido ignoradas no capital humano e no capital social, e sobretudo na parte do desenvolvimento do PsyCap, que diz respeito a “quem a pessoa está a tornar-se”.

Com o intuito de darem mais suporte ao constructo PsyCap, F. Luthans et al. (2010) recorrem a várias teorias, entre elas a dos recursos psicológicos e a da positividade. Assim, recorrem à teoria dos recursos psicológicos, e argumentam que estes recursos (e em particular os quatro que compõem o PsyCap) podem ser mais bem compreendidos e tratados sendo considerados como manifestações de um fenómeno subjacente de maior âmbito. Outra teoria de suporte é a teoria da positividade, que defende que os estados emocionais positivos podem fortalecer os recursos intelectuais, físicos e sociais, assim como os recursos psicológicos combinados. Neste contexto, os quatro recursos (eficácia, esperança, otimismo, resiliência), ao interagirem em conjunto e sinergeticamente para a construção do PsyCap, podem potenciar-se mutuamente e levar a um melhor desempenho com base no reforço do esforço dos indivíduos, promovendo a criação de múltiplas soluções para os problemas, fomentando expectativas positivas em relação aos resultados, conduzindo a maiores níveis de motivação e a respostas positivas aos contratempos. Portanto, estes autores defendem que poderá haver uma propensão motivacional no PsyCap para a conquista de objetivos e para o sucesso.

PSYCAP – POPULARIDADE E IMPORTÂNCIA PARA O CONTEXTO ORGANIZACIONAL

Pode dizer-se que a base teórica assente nos recursos das empresas é extremamente popular para muitos estudos que procuram explicar as fontes das vantagens competitivas sustentáveis, sendo esta popularidade justificada quando se veem as evidências que apontam para a relação positiva entre os recursos estratégicos e o desempenho das organizações (Newman et al., 2014). Neste contexto, o PsyCap é uma forma de recurso estratégico que tem ganho uma crescente atenção na literatura pela influência que tem no desempenho humano (Ardichvili, 2011) havendo quem o considere como um fator vital para o desempenho organizacional e da gestão (Tsai et al., 2020).

Embora cada um dos componentes individuais do PsyCap tenha demonstrado validade convergente e discriminante, pesquisas estabeleceram que o PsyCap é um constructo de ordem superior que prediz melhor o desempenho e a satisfação dos funcionários do que qualquer um dos seus componentes individuais (B. C. Luthans et al., 2014). Deste modo, o PsyCap é considerado um importante constructo emergente que está ligado a resultados positivos nos planos individual e organizacional (F. Luthans et al., 2010; Olaniyan & Hystad, 2016; Toor & Ofori, 2010). Mais ainda, este constructo tem gerado uma atenção considerável nos domínios da gestão de recursos humanos, do comportamento organizacional e, mais recentemente, na educação empresarial (B. C. Luthans et al., 2014). Assim, este conceito atraiu um grande interesse, tanto dos académicos como dos profissionais, e tem sido associado às atitudes, ao comportamento e ao desempenho dos funcionários, em diferentes níveis de análise (Newman et al., 2014), sendo considerado importante para o desenvolvimento dos recursos humanos (Ardichvili, 2011). Entre várias outras variáveis, o PsyCap relaciona-se com a motivação, o desempenho, o engagement, a saúde e o bem-estar (Gómez, 2020).

No que respeita à progressão da pesquisa sobre o PsyCap, pode-se dizer que esta foi relativamente rápida devido ao forte quadro teórico, à medição rigorosa e à ênfase no desenvolvimento e no impacto no desempenho (Youssef-Morgan, 2014). Neste quadro, Youssef-Morgan (2014) sugere que foi natural que, quando o COP e, subsequentemente, o PsyCap foram vislumbrados, por F. Luthans e pela sua equipa, essa corrente de pesquisa, relativamente única, tivesse encontrado uma saudável dose de ceticismo. Contudo, à medida que as evidências de suporte ao PsyCap cresceram, este ganhou aceitação e popularidade, motivando mais pesquisas e aplicações práticas. Esta autora considera que o PsyCap se tornou num tópico mainstream no comportamento organizacional, sendo regularmente apresentado não só em revistas de topo, mas também em livros didáticos e em conferências académicas e profissionais.

As pesquisas existentes fornecem um forte apoio empírico para a ideia de que os indivíduos que possuem os recursos psicológicos que compõem PsyCap são geralmente mais esperançosos, no que diz respeito à vontade e à forma de atingir as suas metas, são realisticamente otimistas sobre a obtenção de resultados positivos, têm crenças de eficácia para, com confiança, perseguir novos objetivos e, com resiliência, voltarem atrás e ultrapassarem os contratempos (B. C. Luthans et al., 2014). No domínio organizacional, o número de estudos que investigou a relação entre o PsyCap e as atitudes, o comportamento e o desempenho dos funcionários ao nível individual é já elevado (Newman et al., 2014), havendo ainda a notar que, mais recentemente, para além destas vertentes de investigação, também se começou a analisar a sua influência aos níveis das equipas e das organizações.

Neste plano destaca-se a meta-análise levada a cabo por Avey et al. (2011), onde se evidencia que o fluxo de pesquisa sobre PsyCap cresceu ao ponto de ser necessária uma análise quantitativa e sumária dos seus impactos nas atitudes, nos comportamentos e no desempenho dos funcionários. Os resultados desta investigação dão suporte a proposições iniciais sobre o mérito das atitudes, dos comportamentos e do desempenho dos recursos psicológicos positivos, e sobre o impacto positivo quando combinados em PsyCap (ainda que seja apontada a necessidade de mais investigação sobre este constructo).

Inobstante a progressão e o desenvolvimento de investigações sobre o PsyCap, argumenta-se que é improvável que o constructo PsyCap seja conhecido pela maioria dos investigadores da área de desenvolvimento de recursos humanos (Ardichvili, 2011). No enquadramento organizacional e, especificamente na vertente dos recursos humanos, F. Luthans e Youssef (2004), afirmam que existe uma evidência incontestável de que as pessoas são essenciais para o sucesso das organizações e podem ser um bom retorno de investimento e uma vantagem competitiva. Contudo, grande parte das organizações não coloca em prática esta política, ainda que nos discursos organizacionais esta seja, aparentemente, defendida. Essa situação é atribuída à dificuldade em medir os impactos diretos das iniciativas orientadas para os recursos humanos, assim como em avaliar os resultados no desempenho a longo prazo e na esfera das vantagens competitivas. Portanto, é importante mostrar aos gestores, de forma objetiva, que o investimento em recursos humanos é compensador, ou seja, é necessário demonstrar como esse investimento pode ser medido, desenvolvido e influenciado para a obtenção de resultados desejados. Estes autores consideram que é necessário provar como o investimento alternativo em recursos humanos pode ser capitalizado como fonte de vantagem competitiva com impacto nos resultados finais, não só no que diz respeito à rentabilidade a curto prazo mas, também, à sobrevivência e ao crescimento a longo prazo. Nesta conjuntura, sugere-se que o PsyCap é um elemento importante - que é único, cumulativo, interligado, renovável e de longo prazo - e que pode ser uma considerável vantagem competitiva no desenvolvimento organizacional.

Ainda neste âmbito organizacional, afigura-se pertinente a opinião de Toor e Ofori (2010) que defendem que, para além de ter capital humano e capital social, uma organização precisa ser psicologicamente saudável para ser competitiva. Assim, o PsyCap apresenta várias vantagens nos níveis existentes numa organização, incluindo funcionários, líderes e organizações em geral. A gestão do PsyCap possui a capacidade de canalizar de forma eficaz, e de aumentar, os talentos, os pontos fortes e o potencial dos funcionários, assim como ajudar a organização a atingir uma vantagem competitiva de longo prazo. Para estes autores, não é suposto o PsyCap concorrer ou substituir a necessidade amplamente estabelecida de capital humano e de capital social. O PsyCap deve ser visto como uma nova dimensão que constrói capacidades psicológicas positivas e que eleva a cultura de toda a organização a novos patamares, onde o potencial humano é mais valorizado.

Um outro ponto de vista a considerar tem a ver com a medição do sucesso organizacional. Neste contexto, Paek et al. (2015), advogam que medir o sucesso organizacional é um desafio contínuo, exigindo o uso de diferentes abordagens de avaliação que levam em conta critérios monetários e não monetários. Para serem bem-sucedidas e sustentáveis, as empresas necessitam avaliar diferentes formas de capital, nomeadamente os capitais humano, cultural, social ou de reputação. Contudo, para além de medir estes capitais, é necessário medir outro aspeto crucial: as forças psicológicas e as atitudes dos indivíduos. Estas podem ser identificadas através de diversas componentes, tais como: a motivação, o engagement, a satisfação no trabalho, o comprometimento organizacional, etc. Neste enquadramento, “o conceito de PsyCap designa e mede os diferentes estados comportamentais que são, em última análise, relevantes para o desempenho de um funcionário dentro de uma organização” (Paek et al., 2015, p. 9).

No plano organizacional, é facilmente defensável que o desempenho excelente dos funcionários é um elemento importante e desejável em qualquer área e que, em particular, na área dos serviços essa importância torna-se mais relevante, uma vez que os funcionários fazem parte do produto e formam o cerne da experiência do serviço prestado. Na área da hospitalidade, Paek et al. (2015) defendem que, os funcionários (hospitality staff) podem trazer vantagens competitivas no que diz respeito à criação e à manutenção do relacionamento anfitrião/hóspede e à fidelização do cliente. O estado mental, o humor e os comportamentos dos funcionários são muito importantes, uma vez que exercem uma influência crítica sobre o desempenho, os resultados e a satisfação do cliente; sendo também afetados o clima de serviço, o sucesso dos funcionários e a fidelização do cliente. Assim, apresentam-se duas sugestões para os gestores hoteleiros que desejam planejar e aplicar ferramentas eficazes para ajudar os funcionários a desenvolverem atitudes e comportamentos organizacionais positivos, através do desenvolvimento dos seus recursos psicológicos (em particular para melhorar a satisfação no trabalho e o comprometimento organizacional afetivo). Em primeiro lugar, consideram ser imperativo que as organizações de serviços reconheçam a importância primordial do PsyCap e implementem programas de formação que ajudem os funcionários a desenvolvê-lo e a mantê-lo em níveis elevados. Em segundo lugar, sugerem que, no processo de recrutamento e seleção, os gestores tenham em conta o impacto benéfico do PsyCap sobre os comportamentos e atitudes organizacionais positivos dos funcionários. Defendem, ainda, que as organizações podem ganhar uma vantagem competitiva ao usar processos de recrutamento e seleção mais minuciosos que visem contratar funcionários com elevados níveis de PsyCap.

PSYCAP E OUTRAS VARIÁVEIS

Em conformidade com o que foi já anteriormente referido, desde que F. Luthans e os seus colegas introduziram o conceito de PsyCap, foi crescendo o número de publicações sobre a sua utilidade e o seu poder preditivo, tendo emergido algumas meta-análises, investigações longitudinais e vários trabalhos transversais ligando PsyCap ao desempenho, a comportamentos e a atitudes. É neste âmbito que será feita uma apreciação da literatura existente acerca dos antecedentes do PsyCap e sobre a sua relação direta e indireta com diversas variáveis organizacionais.

ANTECEDENTES DO PSYCAP

Apesar de o número de publicações sobre o relacionamento do PsyCap com diversas variáveis poder ser considerado relevante, é frequente apontar-se a falta de investigações empíricas sobre a formação do PsyCap, isto é, os seus antecedentes. A título de exemplo, salienta-se que tanto a meta-análise de Avey et al. (2011), como os trabalhos de Ardichvili (2011) e de Avey (2014), são coincidentes ao apontarem a necessidade de investigação no contexto de modelos teóricos sobre os antecedentes do PsyCap. De acordo com Avey (2014), há já uma ampla evidência que o PsyCap é um constructo positivo com validade preditiva. Contudo, é necessário compreender os sistemas e as estruturas internos das pessoas e da vida organizacional que são preditores do PsyCap. Este autor indica que

não houve qualquer consideração global destes princípios para o PsyCap, ainda que reconheça a existência e a importância de trabalhos sobre a self-efficacy (em particular de Bandura), uma das componentes do PsyCap.

A compreensão da formação do PsyCap e dos seus antecedentes revela-se importante, pois pode oferecer insights sobre as políticas organizacionais, os sistemas de gestão de recursos humanos, as estruturas de gestão e as práticas de liderança, que melhoram o PsyCap global do funcionário, em benefício da pessoa e da empresa (Avey, 2014). Por outro lado, o conhecimento dos antecedentes do PsyCap pode ajudar as organizações a desenvolverem programas para reforçar o PsyCap individual através da conceção de sistemas de trabalho, ou seja, através de mecanismos de apoio e de iniciativas de liderança (Newman et al., 2014).

Não obstante a mencionada crítica sobre a insuficiência de investigação, foram já identificados alguns fatores que favorecem ou inibem a formação do PsyCap, tendo sido sugerido que pode haver constructos fixos que predizem níveis de PsyCap no trabalho. Na Figura 1 apresenta-se uma síntese de diversas variáveis já identificadas como sendo antecedentes do PsyCap e que serão, seguidamente, observadas.

Por exemplo, no caso dos professores, é alegado por Gómez (2020) que a liderança, o suporte dos colegas e a personalidade determinam o capital psicológico. Outros dois antecedentes já referenciados pela literatura são a self-leadership e o mindfulness, sendo que a self-leadership foi identificada como um determinante do PsyCap mais forte do que o mindfulness (Kotzé, 2018). Por sua vez, Teixeira (2021) constatou que a self-leadership é uma variável explicativa do PsyCap, e vice-versa, sendo que algumas das dimensões da self-leadership têm um maior valor explicativo do que outras.

Outra variável que é apontada como tendo um efeito positivo no PsyCap corresponde aos resultados do trabalho (Yang, 2018). Há ainda aqui a referir o estudo de Panagopoulos e Ogilvie (2015), que revela a existência de relações positivas, não entre a self-leadership e o PsyCap de um modo global, mas sim entre algumas das suas componentes. Neste quadro, revelaram relações positivas entre as estratégias de pensamento e a autoeficácia. No entanto, as estratégias de pensamento apenas resultam em níveis mais elevados de autoeficácia quando existe a moderação da autoestima com base organizacional.

Antecedentes do PsyCap	Resultados do trabalho
	Suporte organizacional
	Clima organizacional
	Ambiente de trabalho
	Supervisão
	Características do trabalho
	Liderança
	Inteligência emocional
	<i>Self-leadership</i>
	<i>Mindfulness</i>
	Diferenças individuais
	Personalidade
	Dados demográficos
	Identidade étnica

FIGURA 1 - ANTECEDENTES DO PSYCAP

Ainda neste contexto, os resultados globais da investigação conduzida por Avey (2014) sugere que PsyCap pode ter alguns antecedentes (embora não exclusivos) nas categorias de diferenças individuais, supervisão, características do trabalho e dados demográficos; sendo as diferenças individuais e a supervisão os preditores mais fortes. Noutra vertente, também o suporte organizacional, o ambiente de trabalho, a identidade étnica, o género e a liderança são apontados como antecedentes, havendo ainda a considerar o papel de mediação do PsyCap na relação entre estes antecedentes e diversos resultados a nível individual, de grupo e de organização (Newman et al., 2014). A inteligência emocional é outra variável que manifesta um efeito preditivo positivo do PsyCap e do desempenho (Gong, et al., 2019).

No que diz respeito ao suporte e ao clima organizacionais, existem trabalhos que constataam que: 1) o apoio no local de trabalho facilita o desenvolvimento do PsyCap dos funcionários, pois dá-lhes maior esperança para procurar diferentes caminhos para atingir os objetivos e serve de recurso para a recuperação mais rápida após um revés; 2) os funcionários que percebem níveis mais elevados de suporte do supervisor têm níveis mais elevados de PsyCap, o que, por sua vez, prevê maiores níveis de desempenho; 3) a relação entre um clima de suporte organizacional e seu desempenho no trabalho é mediada inteiramente pelo PsyCap; 4) a satisfação com o buddying conduz a níveis mais elevados de PsyCap dos funcionários, sendo este um preditor do engagement no trabalho; 5) a percepção dos funcionários sobre o prestígio externo foram positivamente associadas com o seu PsyCap (Newman et al., 2014). Mais ainda, o PsyCap dos trabalhadores tem um valor aparente em todos os níveis das organizações, havendo benefícios que podem resultar do facto das organizações promoverem climas organizacionais positivos de cooperação (F. Luthans et al., 2008). Não obstante, a investigação de Chadwick e Raver (2013) não encontrou uma relação significativa entre a percepção de suporte social (dos líderes e dos seus pares) e o PsyCap, mas identificou a aprendizagem de objetivos como um antecedente do PsyCap.

No contexto do ambiente de trabalho, existem investigações que mostram que os indivíduos que enfrentam um ambiente de trabalho estressante e elevados níveis de conflito trabalho-família exibem níveis mais baixos de PsyCap do que aqueles que enfrentam experiências menos estressantes. Assim, já foi demonstrado que: 1) os funcionários que se sentem sub-recompensados e excessivamente comprometidos podem apresentar níveis mais baixos de PsyCap (sendo que o PsyCap está negativamente associado a sintomas depressivos); 2) maiores níveis de incerteza no emprego conduzem a níveis mais reduzidos de PsyCap que, por sua vez, são preditores de níveis mais elevados de stress e menores níveis de sentido da vida (meaning of life) (Newman et al., 2014).

Tendo por base a constatação da existência de uma relação positiva entre a força da identidade étnica de um indivíduo e seu PsyCap, defende-se que os indivíduos podem desenvolver o seu PsyCap à medida que compreendem melhor a sua identidade étnica e superam obstáculos e desafios (Newman et al., 2014). No âmbito do estudo da influência do papel do gênero de um indivíduo sobre seu PsyCap e sobre a percepção de sucesso profissional, constata-se que, embora os indivíduos com elevados graus de masculinidade e feminilidade tenham apresentado níveis mais elevados de PsyCap, o efeito mediador do PsyCap em relação ao sucesso profissional é mais forte para aqueles com elevada masculinidade (Newman et al., 2014).

No campo da liderança, são considerados escassos os estudos que analisam a importância de vários estilos de liderança (que envolvem a delegação de responsabilidades como, por exemplo, a liderança participativa) para o desenvolvimento do PsyCap (Newman et al., 2014). No entanto, existem evidências de um relacionamento positivo entre o PsyCap e alguns estilos de liderança, nomeadamente: transformacional, transacional e autêntica. No que respeita ao contexto específico da liderança autêntica, há pesquisas emergentes que sugerem que a liderança pode desempenhar um papel importante na formação do PsyCap e, para além disso, os líderes autênticos possuem as qualidades positivas necessárias para impulsionar o PsyCap dos seguidores (Olaniyan & Hystad, 2016).

Recentemente, Rego et al. (2020) apresentam um modelo conceitual onde se argumenta que “o líder que veicula mais garra perante os liderados desenvolve o capital psicológico destes, mas esse efeito é mitigado, ou mesmo anulado, se o líder for desprovido de humildade e não facultar apoio social aos liderados. Distintamente, o líder estimula o capital psicológico dos liderados se, além de veicular garra, também expressar humildade e apoio social aos liderados” (Rego et al., 2020, p.1)

PSYCAP E VARIÁVEIS ORGANIZACIONAIS

No campo da pesquisa sobre o PsyCap tem aumentando substancialmente o trabalho empírico para ponderar o papel que o PsyCap pode ter no desempenho, no comportamento e na atitude dos funcionários (Avey, 2014). Neste domínio, podem ser considerados relevantes os estudos sobre o relacionamento do PsyCap com os resultados organizacionais, em diferentes níveis de análise (Newman et al., 2014). A Figura 2, que elenca as diversas variáveis organizacionais, cujo relacionamento com o PsyCap já foi, de alguma forma, estudado e que são tratadas no presente trabalho.

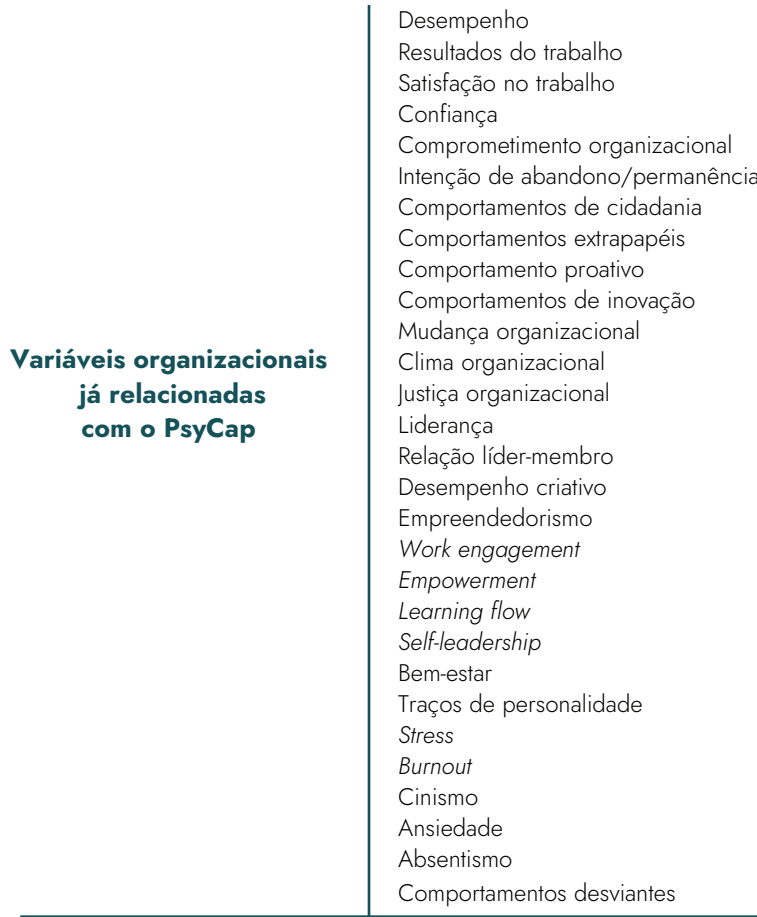


FIGURA 2 - VARIÁVEIS ORGANIZACIONAIS JÁ RELACIONADAS COM O PSYCAP

Num dos primeiros estudos nesta área, F. Luthans et al. (2005) constataram que os estados positivos de esperança, de otimismo e de resiliência - tanto de forma separada como combinada no constructo PsyCap - estavam significativamente correlacionados com o desempenho dos trabalhadores. Posteriormente, foi verificado que o PsyCap dos empregados não só está positivamente relacionado com o seu desempenho, mas também com a sua satisfação no trabalho e com o seu comprometimento, assim como também existe uma correlação positiva com o empowerment, com o envolvimento no trabalho e com o learning flow.

Para além disso, já existem evidências substanciais de que o PsyCap agrega valor aos níveis individual, grupal, organizacional, setorial e nacional (Youssef-Morgan, 2014) e que ele influencia o bem-estar dos empregados ao longo do tempo (Newman et al., 2014). É, também, argumentado que esta variável fornece um valor adicional às medidas (mais estabelecidas) de comportamentos positivos dos empregados (tais como os comportamentos de cidadania) e às mais tradicionais medidas demográficas e aos constructos individuais de diferenciação (tais como a autoavaliação e os traços de personalidade) (Peterson, et al. 2011). Perante tudo isto, parecem oportunas as palavras de Avey et al. (2011) que sugerem que, apesar da investigação nesta área ainda estar a emergir, os gestores¹ podem estar confiantes que o PsyCap tem uma relação forte e significativa com resultados organizacionais desejáveis, em particular no que diz respeito ao desempenho.

1. OS GESTORES DE UMA FORMA GERAL E, EM PARTICULAR, OS GESTORES DE RECURSOS HUMANOS.

Assim, ao longo do tempo, tem sido defendido que existem bastantes provas de que este constructo está significativamente e positivamente relacionado com as atitudes, com o desempenho e com os comportamentos desejáveis dos empregados² (e negativamente relacionado com comportamentos indesejados³) (F. Luthans et al., 2010; Newman et al., 2014). No que diz respeito a atitudes, ao desempenho e a comportamentos desejáveis, os resultados de vários estudos indicam uma relação positiva entre as avaliações individuais de capital psicológico e o bem-estar dos funcionários, a satisfação e o desempenho no trabalho, a confiança, o comprometimento com a missão organizacional, as atitudes positivas no trabalho (Mello, 2013), os resultados do trabalho (Yang, 2018) e o comportamento proativo dos subordinados (Hu et al., 2018). Por exemplo, já foi comprovado que existe uma influência positiva em relação às intenções dos funcionários permanecerem na organização e ao seu compromisso com a missão desta, assim como também já foi demonstrado o relacionamento positivo do PsyCap com os comportamentos extrapapéis⁴ (Newman et al., 2014) e com os comportamentos de cidadania organizacional (Oh & Jung, 2019). Para além disso, defende-se que o PsyCap tem implicações no combate ao stress, bem como tem um papel de facilitador da mudança organizacional positiva e faz a mediação da relação entre o clima organizacional de suporte e o desempenho dos funcionários (F. Luthans et al., 2010).

Neste contexto, e antes de se passar a uma exposição mais particular sobre diversas variáveis organizacionais, afigura-se pertinente destacar duas meta-análises e os seus resultados. A primeira é a meta-análise de Avey et al. (2011). Esta investigação mostrou que PsyCap autoavaliado é um preditor significativo de uma ampla variedade de resultados organizacionais no plano individual, assim como de diversas medidas de desempenho e de atitudes (como a satisfação, o comprometimento e intenções de turnover), e de comportamentos (como cidadania organizacional e comportamentos desviantes). Esta meta-análise não só dá suporte a proposições iniciais do valor dos recursos psicológicos positivos para as atitudes, para os comportamentos e para o desempenho, como também evidencia o impacto positivo destes recursos, quando combinados em capital psicológico. Os seus resultados confirmam que o PsyCap é um constructo que está, significativamente e positivamente, relacionado com os comportamentos e as atitudes dos empregados geralmente consideradas desejáveis pelos gestores de recursos humanos, nomeadamente com a satisfação e o bem-estar psicológico no trabalho, assim como com o comprometimento organizacional e com os comportamentos de cidadania. Os autores salientam que, embora esta meta-análise não possa indicar conclusões definitivas de que o PsyCap causa esses resultados, existem estudos que apontam para essa direcção causal⁵. Por outro lado, foi confirmada a correlação negativa com as atitudes e com os comportamentos indesejáveis, como o cinismo, as intenções de turnover, o stress, a ansiedade dos empregados e os comportamentos desviantes.

Avey et al. (2011) constataram, ainda, que a relação entre o PsyCap e os resultados dos empregados foram mais fortes nos estudos realizados no setor dos serviços, podendo esta situação sugerir que o PsyCap pode ser mais importante em determinado tipo de trabalho. Assim, o PsyCap parece ter um impacto mais forte na área de serviços, onde a interação social é fundamental e onde existe o requisito de favorecer a expressão de emoções positivas. No que diz respeito ao desempenho, confirma-se a existência de uma correlação positiva entre o PsyCap e os indicadores de desempenho dos funcionários,

2. COMO, POR EXEMPLO, O COMPROMETIMENTO ORGANIZACIONAL, A SATISFAÇÃO NO TRABALHO E AS INTENÇÕES DE PERMANECER NA ORGANIZAÇÃO.

3. COMO, POR EXEMPLO, OS COMPORTAMENTOS CONTRAPRODUCENTES E OS COMPORTAMENTOS DESVIANTE.

4. COMO, POR EXEMPLO, OS COMPORTAMENTOS DE CIDADANIA ORGANIZACIONAL.

5. COMO, POR EXEMPLO, OS ESTUDOS DE F. LUTHANS ET AL. (2010) E DE NORMAN, AVOLIO, E LUTHANS (2010).

sendo que as diferenças obtidas com as várias formas de medidas utilizadas para as avaliações (autoavaliação, pelos supervisores, ou outras) são muito pequenas. Segundo estes autores, este facto sugere que poderá não haver um grande problema de enviesamento nesta variável, ao contrário do que acontece com outras.

Numa meta-análise mais recente, sobre estudos no campo da gestão, Kong et al. (2018) vêm revalidar o que a literatura argumenta sobre as variáveis com associações significativas ao PsyCap. Os seus resultados revelaram que, com pesos diferentes, existem fatores influenciadores que têm associações significativas com o capital psicológico, nomeadamente: o clima organizacional, a justiça organizacional, a liderança autêntica, a relação líder-membro e o stress. Ou seja, estas variáveis desempenham papéis relevantes na melhoria do desenvolvimento do PsyCap. Por outro lado, confirma-se que o capital psicológico tem, com diferentes níveis de influência, impactos na satisfação no trabalho, no desempenho, nas atitudes, nos comportamentos de cidadania organizacional e nos comportamentos indesejáveis. Sendo que, em quase todas as variáveis anteriores, a relação é positiva, excetuando-se o caso dos comportamentos indesejados, cuja relação é negativa. Estes autores confirmam, assim, a forte correlação entre o desempenho dos trabalhadores e o capital psicológico e que este é uma ferramenta intangível, mas poderosa para exercer influência sobre o comportamento organizacional.

Para além destas meta-análises, e como seguidamente haverá oportunidade de observar, é possível dizer que são vários os estudos que apontam para que o PsyCap tenha um papel importante no desempenho e nas atitudes dos funcionários, que este seja uma vantagem competitiva das organizações e contribua positivamente para os resultados das organizações.

No âmbito específico do desempenho profissional, a importância do PsyCap para o desempenho, tanto no domínio individual como no de grupo, já foi conceptual e empiricamente demonstrada (Peterson et al., 2011). Ao examinarem, longitudinalmente, as alterações no nível do capital psicológico do indivíduo e se estas alterações estariam relacionadas com mudanças em matéria de desempenho, Peterson et al. (2011) constataram a existência de mudanças estatisticamente significativas no âmbito das alterações do capital psicológico - ao nível do indivíduo e ao longo do tempo - estando estas alterações relacionadas com dois tipos de desempenho analisado (avaliação do supervisor e rendimento das vendas individuais). Para além disso, estes autores demonstraram que existe uma relação causal em que o PsyCap conduz ao desempenho, e não o inverso.⁶ No âmbito particular do empreendedorismo, já foi verificado que existe uma relação positiva entre o PsyCap de empreendedores e o desempenho de novos empreendimentos (especialmente nos que trabalham em ambientes dinâmicos) (Newman et al., 2014).

Não obstante, o estudo de caso de Rego et al. (2010) traz outra perspetiva sobre a avaliação de desempenho, onde não se corrobora totalmente a ideia de que o PsyCap é um preditor do desempenho e onde são reportadas pequenas variações entre os diversos tipos de medidas utilizadas para as avaliações (autoavaliação, pelos supervisores, ou outras). Na investigação da relação entre o PsyCap e o desempenho no contexto de trabalho dos funcionários públicos portugueses, Rego et al. (2010) usaram duas medidas de avaliação de desempenho: autoavaliação e avaliação por parte dos supervisores. Apesar de se ter verificado que o PsyCap é um preditor da variância da autoavaliação do desempenho, este constructo não é um preditor da variância da avaliação dos supervisores, nem existe uma relação estatisticamente significativa entre a autoavaliação dos funcionários e a avaliação

6. SEGUNDO OS AUTORES, ESTE É O PRIMEIRO ESTUDO QUE FORNECE EVIDÊNCIAS LONGITUDINAIS QUE SUPOORTAM A NATUREZA MALLEÁVEL DO CAPITAL PSICOLÓGICO E DA SUA RELAÇÃO COM O DESEMPENHO DOS EMPREGADOS.

dos seus supervisores. Neste quadro, o que estes autores argumentam é que as características do sistema de avaliação destes funcionários podem neutralizar, ou tornar irrelevante, o impacto do PsyCap no desempenho individual. Por outro lado, pode defender-se que é possível que o PsyCap influencie o desempenho, mas que o sistema de avaliação utilizado não esteja a refletir o desempenho real. Ou seja, os elementos do sistema de avaliação não são os mais adequados podendo-se, assim, estar a beneficiar “maus trabalhadores”.

A pesquisa sobre a relação do PsyCap com a satisfação no trabalho e com as intenções de abandono, efetuada por Chaudhary, Bidlan e Darolia (2015), na área dos seguros, evidenciou a existência de uma relação positiva entre o PsyCap (e as suas dimensões) e a satisfação no trabalho e uma relação negativa com as intenções de abandono. Para além disso, notaram a existência de diferenças entre homens e mulheres nas avaliações da satisfação no trabalho⁷, não havendo diferenças significativas na avaliação das intenções de abandono. Numa investigação similar, na área bancária, Chaudhary e Chaudhary (2015) encontraram a mesma relação negativa com as intenções de abandono. Contudo, verificaram não haver correlação entre o PsyCap e a satisfação no trabalho. Já no que diz respeito à diferença entre homens e mulheres, ao contrário do estudo anterior em que a média das avaliações das mulheres foi ligeiramente superior à dos homens, neste caso, observou-se que os homens apresentam maiores níveis de satisfação do que as mulheres. Na avaliação das intenções de abandono não se verificaram diferenças significativas, resultados consistentes com o estudo anteriormente mencionado.

Assumindo que os resultados organizacionais - como a satisfação no trabalho, o comprometimento organizacional, o desempenho e a eficiência - são diretamente afetadas pelo capital humano (educação, experiência, capacidades e conhecimento), pelo capital social (relações sociais e ligações) e pelo PsyCap (aspetos relacionados com a personalidade e o bem-estar mental), Kose et al. (2018) avaliaram o impacto do PsyCap na satisfação no trabalho e no comprometimento organizacional. Os seus resultados evidenciam que o PsyCap tem um impacto positivo nestas variáveis, havendo diferentes níveis de influência das várias componentes do PsyCap. Assim, constataram que um aumento da esperança e do otimismo levam ao aumento da satisfação no trabalho. De modo similar, um aumento da esperança causa um aumento do comprometimento organizacional. Por outro lado, verificaram que os níveis de self-efficacy eram um fator pouco relevante, ou seja, não conduziam a qualquer variação positiva nem da satisfação nem do comprometimento.

Para além deste estudo de Kose et al. (2018), já outra literatura evidencia que o nível de PsyCap dos indivíduos está positivamente relacionado com o seu desempenho e com o grau de satisfação no trabalho e que o PsyCap é um preditor da satisfação (Dan et al., 2018). Além disso, também se constatou que o nível de PsyCap é um melhor preditor do desempenho e da satisfação no trabalho do que cada uma das variáveis que o compõem, quando analisadas de uma forma independente (F. Luthans, Avolio, et al., 2007). O estudo do efeito no desempenho, da interação do capital psicológico com a satisfação no trabalho, mostrou que as quatro dimensões do PsyCap e a satisfação estão significativamente relacionados com o desempenho das tarefas e com o desempenho contextual (Y. Zhou et al., 2012). Deste modo, quanto maiores forem o PsyCap e a satisfação no trabalho, melhores são o desempenho nas tarefas e o desempenho contextual, sendo possível melhorar a satisfação dos funcionários e o desempenho da organização através do aumento do capital psicológico.

7. SENDO A MÉDIA DAS AVALIAÇÕES DAS MULHERES LIGEIRAMENTE SUPERIOR À DOS HOMEN

Mais ainda, sendo o PsyCap visto como um preditor da satisfação no trabalho e do comprometimento afetivo⁸, entende-se que aqueles que possuem um PsyCap elevado estão mais comprometidos com seu trabalho e têm maior probabilidade para mostrarem não só a satisfação no trabalho como, também, comprometimento organizacional afetivo (Paek et al., 2015). Em particular, no que respeita ao grau de satisfação no trabalho e aos fatores que podem contribuir para a sua melhoria, o PsyCap e o suporte organizacional são os que desempenham um papel mais relevante, ainda que elementos como o sistema de incentivos e a formação académica tenham uma ligação positiva com a satisfação (Fu et al., 2013). Enquadra-se neste contexto o argumento que os indivíduos com elevado PsyCap têm expectativas positivas sobre os resultados futuros e uma maior crença na sua capacidade para lidar com os desafios laborais. Por sua vez, estes estados psicológicos positivos motivam os indivíduos para um maior esforço e um bom desempenho o que, por seu turno, conduz a um aumento a satisfação no trabalho (Newman et al., 2014).

No que respeita à pesquisa no âmbito da liderança, o PsyCap evidenciou-se como um importante constructo neste campo (Toor & Ofori, 2010). Portanto, tem sido crescente o número de artigos que examinam se o PsyCap influencia, ou não, as respostas dos seguidores em relação a diferentes comportamentos de liderança (Newman et al., 2014). Existem evidências de que o PsyCap está positivamente correlacionado com a liderança autêntica, com a liderança transformacional e com os resultados da liderança⁹, havendo um efeito negativo da liderança laissez-faire no PsyCap (Avey et al., 2006; Nogueira et al., 2016; Sesen et al., 2019; Toor & Ofori, 2010). Por outro lado, a liderança transacional não tem qualquer efeito no PsyCap (Sesen et al., 2019).

Ainda neste contexto da liderança, estudos evidenciaram que o capital psicológico dos líderes teve uma influência positiva no capital psicológico de seus seguidores (Chen, et al., 2017; Chen, et al., 2019; Y. Wang et al., 2021) assim como nos seus comportamentos de inovação (Y. Wang, et al., 2021). Para além disso, existe um impacto positivo do capital psicológico na abertura à mudança que é mais forte em equipas onde o clima para a inovação é elevado (Liu, 2021).

No contexto particular da liderança autêntica, foi constatada uma relação positiva direta entre a autenticidade dos líderes e o PsyCap, a confiança e o desempenho dos subordinados, sendo que um nível mais elevado de autenticidade e de positividade dos líderes aumenta a confiança e o desempenho de seus seguidores (Zamahani et al. 2011).

No enquadramento específico da forma como o PsyCap¹⁰ dos empreendedores empresariais pode estar ligado às dimensões da sua liderança autêntica¹¹, foi evidenciada uma relação positiva entre o PsyCap dos empreendedores e sua autoperceção de liderança autêntica (Jensen & F. Luthans, 2006). Neste estudo em particular, os níveis de otimismo, de resiliência e de esperança relatados pelos empresários demonstraram uma relação positiva significativa com a sua perceção de liderança autêntica, servindo o seu PsyCap como um preditor efetivo das perceções da sua liderança autêntica.

8. COM UM EFEITO DIRETO MAIS FORTE NO COMPROMETIMENTO ORGANIZACIONAL AFETIVO DO QUE A SATISFAÇÃO NO TRABALHO. NESTE TRABALHO DE PAEK ET AL. (2015), O PSYCAP TEVE UM EFEITO INDIRETO MAIS FORTE SOBRE A SATISFAÇÃO NO TRABALHO ATRAVÉS DO ENGAGEMENT DO QUE NO COMPROMETIMENTO ORGANIZACIONAL AFETIVO. O RESULTADO DA COMBINAÇÃO DOS EFEITOS DIRETOS E INDIRETOS DO PSYCAP SOBRE AS DUAS VARIÁVEIS DA MORAL DOS FUNCIONÁRIOS INDICAM QUE O PSYCAP TEVE UM EFEITO SIMILARMENTE POSITIVO EM AMBAS, DADO O PAPEL DE MEDIAÇÃO PARCIAL DO ENGAGEMENT NO TRABALHO.

9. EM PARTICULAR COM A EFICÁCIA DA LIDERANÇA.

10. CONFORME IDENTIFICADO POR F. LUTHANS E SEUS COLEGAS.

11. CONFORME IDENTIFICADO POR AVOLIO E SEUS COLEGAS.

No campo do desempenho criativo, foi demonstrado que o PsyCap e a liderança autêntica podem promover a criatividade dos funcionários, sendo esta considerada um recurso crucial para ajudar as organizações a enfrentar os desafios competitivos, aproveitar as oportunidades de negócios e melhorar a eficácia organizacional (Nogueira et al., 2016; Rego et al., 2012). Aponta-se para a existência de um relacionamento positivo entre o PsyCap e o desempenho criativo, sendo que, este mesmo tipo de relacionamento, se mantém quando são consideradas cada uma das suas 4 variáveis e a criatividade (Sweetman et al., 2011). No entanto, constata-se que o constructo PsyCap mostra ter um valor preditivo superior ao das suas componentes de forma individual. Deste modo, advoga-se que o PsyCap dos funcionários tem um papel importante no seu desempenho criativo, podendo este ser melhorado através de processos de desenvolvimento do PsyCap¹² desses trabalhadores (Sweetman et al., 2011).

Noutro enquadramento, surge o bem-estar do trabalhador, que pode ocasionar impactos positivos, tanto no que se refere à organização do empregador como ao empregado. Neste campo, foi constatado que o PsyCap influencia o bem-estar dos empregados ao longo do tempo (Newman et al., 2014) tendo, também, sido detetadas correlações positivas e significativas do bem-estar psicológico com as variáveis PsyCap, satisfação no trabalho e autoperceção de saúde, sendo que o preditor mais importante foi o capital psicológico¹³ (Hernández-Varas et al., 2019). Considerando que o PsyCap está sujeito a melhorias através da aplicação de programas específicos, que visam melhorar o bem-estar físico e psicológico do indivíduo, esta constatação do valor preditivo do capital psicológico sobre o bem-estar dos indivíduos torna-se muito relevante, pois o fomento de programas que visem melhorar o capital psicológico pode ter um resultado positivo no bem-estar psicológico (Hernández-Varas et al., 2019). Para além disso, neste âmbito específico do bem-estar dos indivíduos, há estudos que comprovaram que o PsyCap melhora não só a qualidade do trabalho dos indivíduos como, também, as suas vidas pessoais (Newman et al., 2014). Nesta matéria, por exemplo, também já foi sugerido que o PsyCap explica a relação entre desemprego e bem-estar e que o PsyCap dos empreendedores está positivamente relacionado com o seu bem-estar através da redução do stress (Newman et al., 2014).

No domínio do engagement, também já foi demonstrado que o PsyCap tem uma influência positiva e é um forte papel preditor do engagement (Kotzé, 2018; Paek et al., 2015). No contexto específico de empresas de serviços e de alojamento turísticos, já foi evidenciado que a diversão no local de trabalho tem um efeito positivo no PsyCap e que este tem um efeito positivo no engagement (Tsaur et al., 2019). Para além da existência de uma correlação positiva com o empowerment foi constatado que em conjunto, o capital psicológico, o empowerment e o envolvimento no trabalho, apresentam uma correlação positiva com a intenção do trabalhador permanecer na organização (Ma et al., 2021).

Assumindo que capital psicológico, self-leadership e mindfulness estão teoricamente ligados a implicações importantes para o work engagement, o modelo conceptual apresentado por Kotzé (2018)¹⁴ mostra que o capital psicológico tem uma influência positiva no work engagement e que a self-leadership é um determinante do PsyCap mais forte do que o mindfulness. Neste contexto, a autora considera que os dados revelam

12. PODENDO ESTE SER OBTIDO ATRAVÉS DE FORMAÇÃO, QUE PODE TER A DURAÇÃO DE POUCAS HORAS, E QUE PERMITE DESENVOLVER O NÍVEL GLOBAL DO PSYCAP E O DAS VÁRIAS COMPONENTES DE FORMA INDIVIDUAL.

13. RESPONSÁVEL POR 80% DO PODER PREDITIVO.

14. QUE APENAS CONSIDERA A MEDIDA GERAL DE SELF-LEADERSHIP, IGNORANDO AS SUAS SUBESCALAS E AS SUAS ESTRATÉGIAS.

a importância do desenvolvimento dos recursos pessoais dos funcionários com vista à melhoria do work engagement, pois são vários os resultados organizacionais que podem advir de níveis elevados de engagement como sejam: o desempenho organizacional, a satisfação no trabalho e o comprometimento organizacional.

Ainda no contexto da interligação com a self-leadership, existem alguns estudos que evidenciam correlações positivas com o PsyCap (como, por exemplo G.-Y. Kim et al. (2012), Jung (2019), Y.-M. Kim (2016) e Teixeira (2021)) e que o PsyCap tem uma influência positiva nas três categorias de estratégias da self-leadership (Oh & Jung, 2019; Teixeira, 2021). Em particular, a investigação de Jung (2019) encontrou correlações positivas entre a self-leadership e os componentes do PsyCap, nomeadamente com a confiança e com a esperança. Por sua vez, Teixeira (2021) verificou não só um relacionamento positivo do PsyCap com todas as dimensões¹⁵ da self-leadership como, também, que este constructo se evidenciou como preditor dessas mesmas dimensões (ainda que em alguns casos a sua influência seja mais reduzida do que noutros). Na análise da relação inversa, ou seja, da influência da self-leadership no PsyCap, observou-se que algumas dimensões da self-leadership se constituem como variáveis explicativas do PsyCap.

Para além disso, foi percecionado por Kızrak et al. (2017) que o PsyCap tem um impacto parcial na self-leadership uma vez que: 1) diferentes comportamentos de autoliderança são influenciados por diferentes elementos do PsyCap, especialmente pela esperança e pelo otimismo; 2) a dimensão self-cueing é influenciada por quase todos os componentes do PsyCap, excetuando-se apenas a esperança; 3) nenhum dos subconstructos do PsyCap tem influência no âmbito da self-reward e do self-punishment. Numa outra investigação, que visava estudar o impacto do PsyCap e da self-leadership nos resultados de trabalho (Yang, 2018), verificou-se que ambos influenciam e são influenciados pelos resultados de trabalho. Para além disso, as duas variáveis (PsyCap e self-leadership) têm um valor explicativo de 44,5% dos resultados do trabalho.

Não obstante tudo o que foi anteriormente exposto, é possível observar que se, por um lado, existem investigações que analisam o relacionamento do PsyCap com comportamentos e atitudes que devem ser incentivadas, pois podem favorecer o desempenho e a organização. Por outro lado, também é possível encontrar investigações que abordam as variáveis que podem prejudicar o desempenho e ter um efeito negativo na organização. Por conseguinte, o PsyCap pode ser um fator chave para a melhor compreensão da variação da perceção dos sintomas de stress, das intenções de abandonar o emprego e de comportamentos de procura de emprego/intenções de abandono.

Neste âmbito, já foi constatada uma relação negativa do PsyCap dos funcionários com a sua perceção dos sintomas de stress, com o absentismo, com comportamentos de pesquisa de emprego e com as suas intenções de abandonar o emprego (Avey et al., 2006; Avey et al., 2009; Chaudhary & Chaudhary, 2015; Chaudhary, Bidlan e Darolia, 2015; Dhiman & Arora, 2018; Yan et al., 2021). Deste modo, sustenta-se a afirmação de que indivíduos com elevado índice de PsyCap apresentam menores níveis de absentismo e de procura de outro emprego. Assim, provavelmente demonstrarão menor intenção de deixar o emprego, do que os seus colegas com reduzidos níveis de PsyCap, pelo que os gestores de recursos humanos têm na sua posse uma alavanca estratégica para reduzir as intenções de abandono (Dhiman & Arora, 2018).

15. COM AS TRÊS CATEGORIAS E AS DIVERSAS SUBESCALAS.

No caso particular do burnout, o PsyCap é considerado um fator protetor face a esta síndrome (Gómez, 2020), tendo sido já observado o efeito negativo do PsyCap (Gong et al., 2019). Mais ainda, o estudo da mediação múltipla do PsyCap, do comprometimento organizacional, do burnout e da ansiedade mostrou que o PsyCap foi sequencialmente associado ao aumento do comprometimento organizacional, à diminuição do burnout no trabalho, o que, por sua vez, se relaciona com a redução dos sintomas de ansiedade (J. Zhou et al., 2018).

De um modo englobante, geral e sintetizado, e com base na literatura apresentada, pode-se dizer que são já vários os estudos que comprovam a importância do PsyCap e o seu impacto positivo e negativo em relação a diversas variáveis organizacionais. Neste âmbito salienta-se o relacionamento positivo com: a satisfação no trabalho; o empreendedorismo; o desempenho criativo; a liderança; a perceção de segurança; as atitudes; os comportamentos e o desempenho dos funcionários. Por outro lado, observa-se a existência de um relacionamento negativo com diversas variáveis, menos desejáveis no plano organizacional, como o cinismo, as intenções de abandono, o stress, a ansiedade dos empregados e os comportamentos desviantes. Assim, resumindo de forma genérica, pode-se dizer que o PsyCap pode ter um papel importante no que diz respeito ao desempenho organizacional, e aos comportamentos e atitudes dos vários tipos de funcionários.

MODERADORES E MEDIADORES DAS RELAÇÕES DO PSYCAP COM OUTRAS VARIÁVEIS

Embora exista uma grande quantidade de pesquisa que se concentrou em examinar a relação entre o PsyCap e os resultados no local de trabalho, comparativamente, a investigação sobre os fatores que podem moderar tal relacionamento é mais reduzida (Newman et al., 2014). No entanto, é possível identificar publicações sobre a moderação e mediação de relações de diversas variáveis com o PsyCap. Por exemplo, já se verificou que o PsyCap dos empreendedores está positivamente relacionado com o seu bem-estar pessoal através da redução do stress¹⁶ (Newman et al., 2014) e que a liderança transformacional tem um papel mediador na criação de resultados positivos de liderança para líderes com melhor PsyCap (Toor & Ofori, 2010).

Noutra vertente, ao estudar-se a influência do PsyCap dos líderes no PsyCap dos seguidores verificou-se não só uma influência positiva como também que essa influência foi mediada pela identificação dos seguidores com a equipa (Chen et al., 2017). Ou seja, o PsyCap dos líderes foi positivamente relacionado com o PsyCap dos seguidores, proporcionando aos seguidores uma identificação mais positiva com a equipa (Chen et al., 2017). Noutro estudo, notou-se que a troca líder-membro foi o mediador entre o PsyCap dos líderes e o dos seus seguidores e que o efeito de mediação da perceção dos seguidores sobre as emoções positivas dos líderes não foi significativo (Chen et al., 2019).

No que respeita à relação positiva da liderança autêntica com o PsyCap dos subordinados e com o seu comportamento proativo, esta é moderada pela compaixão no trabalho (Hu et al., 2018). Por seu turno, a segurança psicológica medeia parcialmente os efeitos positivos do PsyCap do líder no comportamento inovador dos seguidores, sugerindo que PsyCap do líder afeta o comportamento inovador através do seu efeito na perceção de risco pelos funcionários (Y. Wang et al., 2021).

16. SENDO A INFLUÊNCIA DO PSYCAP NA REDUÇÃO DO STRESS MAIS FORTE NOS EMPREENDEDORES MAIS VELHOS DO QUE NOS MAIS JOVENS.

Também já se demonstrou que o clima de serviço (um moderador na esfera da equipa) modera a relação entre o PsyCap individual e o desempenho no trabalho, sendo que a relação é mais forte quando este clima é mais positivo (Walumbwa et al., 2010). Noutra perspetiva, quando o clima de inovação é elevado, a abertura à mudança tem um papel mediador significativo na relação do capital psicológico com o comportamento de apoio à mudança (Liu, 2021).

No plano individual, já foi verificado que a identidade organizacional modera a relação entre o PsyCap dos funcionários e os seus comportamentos de cidadania organizacional e os comportamentos potencialmente desviantes, sendo que a influência positiva do PsyCap é mais forte quando a identificação com a organização é maior (Norman, Avey et al., 2010). Outro mediador no relacionamento entre o PsyCap e os comportamentos de cidadania organizacional é a self-leadership (G.-Y. Kim et al., 2012). Neste último contexto, verificou-se que o PsyCap aumenta a self-leadership e que, por seu turno, a self-leadership incrementa os comportamentos de cidadania organizacional (G.-Y. Kim et al., 2012).

Foi, também, comprovado que o cinismo é um mediador da relação entre o PsyCap e os comportamentos inseguros no local de trabalho, podendo os trabalhadores cínicos ser mais propensos a comportamentos inseguros¹⁷ (Stratman & Youssef-Morgan, 2019). Deste modo, é possível admitir que desenvolvimento do PsyCap pode ser uma abordagem eficaz para aumentar a positividade, reduzir o cinismo e os comportamentos inseguros. Ou seja, a promoção de comportamentos seguros no ambiente de trabalho, pode ser feita não só através da resolução de falhas (no que toca ao conhecimento e à observância da segurança) mas, também, através da instilação de positividade que, por sua vez, pode ajudar a combater o cinismo e os comportamentos inseguros (Stratman & Youssef-Morgan, 2019).

O papel mediador do engagement no efeito do PsyCap sobre a moral de funcionários de hotéis¹⁸ também já foi estudado, tendo-se mostrado que o engagement surge como uma consequência positiva do PsyCap e como antecedente das duas variáveis da moral dos funcionários (satisfação no trabalho e o comprometimento afetivo) (Paek et al., 2015). Neste contexto, considera-se que, uma vez que o PsyCap tem um impacto direto nessas variáveis, o engagement também atua como mediador parcial dessas relações. Além disso, sugere-se que o engagement medeia parcialmente o efeito do PsyCap sobre a satisfação no trabalho e sobre o comprometimento organizacional afetivo. Assim, argumenta-se que os funcionários que possuem um elevado nível de PsyCap tendem a mostrar, como consequência, um maior envolvimento no trabalho (Paek et al., 2015).

Por outro lado, também no contexto hoteleiro, verificou-se que a relação (negativa) entre o PsyCap e as intenções de turnover é parcialmente mediada através da satisfação no trabalho e do comprometimento organizacional (Yan et al., 2021).

O PAPEL MODERADOR E MEDIADOR DO PSYCAP

Não obstante a existência de investigações sobre os fatores que podem moderar as relações entre o PsyCap e outras variáveis, há a considerar outro âmbito de pesquisa, que diz respeito ao tratamento do PsyCap como uma variável moderadora e mediadora, e a forma como ele interage com outras variáveis para influenciar os resultados do trabalho.

17. VERIFICOU-SE QUE O CINISMO FOI UM MEDIADOR COMPLETO DA RELAÇÃO ENTRE O PSYCAP E OS COMPORTAMENTOS INSEGUROS NO GRUPO DE TRATAMENTO, MAS NÃO NO GRUPO DE CONTROLO, MESMO DEPOIS DE CONTABILIZAR OS NÍVEIS PRÉ-INTERVENÇÃO DO PSYCAP, DO CINISMO E DOS COMPORTAMENTOS INSEGUROS. NESTE ESTUDO, AS ANÁLISES MULTI-GRUPO SUPORTARAM O MODELO HIPOTÉTICO DE MEDIAÇÃO, COM O CINISMO COMO UM MEDIADOR COMPLETO DA RELAÇÃO ENTRE PSYCAP E OS COMPORTAMENTOS INSEGUROS.

18. EM PARTICULAR SOBRE A SATISFAÇÃO NO TRABALHO E O COMPROMETIMENTO AFETIVO.

Neste âmbito, já se constatou que as relações negativas da política organizacional com o desempenho e com a satisfação no trabalho são mais fracas no caso de indivíduos com elevado PsyCap (Abbas et al., 2013). Por outro lado, a relação entre a política organizacional e as intenções de turnover é mais forte quando o PsyCap é elevado (Abbas et al., 2013).

O PsyCap também foi identificado como um mediador na relação entre fatores de stress e índices de bem-estar, assim como na relação entre fatores de stress no trabalho e a qualidade de vida, atuando, ainda, como um mediador parcial na relação entre o conflito trabalho-família e o burnout (Newman et al., 2014; Virga, 2015). O capital psicológico desempenha, igualmente, um papel mediador na relação entre a inteligência emocional e burnout/desempenho no trabalho (Gong et al., 2019). No caso dos empreendedores, verificou-se que o PsyCap faz a mediação total do relacionamento entre a coragem e a satisfação com a vida (Brocknry & Youssef-Morgan, 2019).

Na relação entre o stress e os comportamentos de incivilidade no local de trabalho, foi constatado que o PsyCap tem um papel moderador. Neste enquadramento constata-se que o stress está negativamente relacionado com a incivilidade, sendo esta relação moderada pela resiliência¹⁹ (Hashemi et al., 2018). Neste caso da relação entre o stress e a incivilidade, o relacionamento é mais fraco quando os indivíduos possuem um elevado PsyCap. Ou seja, o PsyCap amortece o efeito do stress do trabalho sobre a incivilidade (Roberts et al., 2011). Situação similar também se encontra nas relações entre o trabalho emocional e variáveis de resultado (como a satisfação no trabalho e o burnout), em que este relacionamento é mais fraco quando os indivíduos possuem um elevado PsyCap (Cheung et al., 2011).

Para além disso, também foi verificado que o PsyCap do líder está positivamente relacionado com o desempenho do seguidor, sendo esta relação mediada pelo PsyCap do seguidor (Walumbwa et al., 2010). Mais ainda, verificou-se que o PsyCap do líder e o do seguidor interagem para, positivamente, predizerem o desempenho (Walumbwa et al., 2010). Por outro lado, já foi observado que a influência negativa da supervisão abusiva²⁰ é mais forte para os níveis mais baixos de PsyCap (Cunningham et al., 2013). Também os índices mais baixos de PsyCap tornam mais forte a relação entre liderança autêntica e o desempenho no trabalho dos seguidores (por meio da troca de líderes e membros) (Newman et al., 2014; H. Wang et al., 2014).

Ainda no contexto de liderança, houve um aumento nos estudos que implicam o PsyCap como mediador na relação entre o estilo de liderança autêntica e várias variáveis organizacionais (Laschinger & Fida, 2014; Olaniyan & Hystad, 2016; Rego et al., 2012; H. Wang et al., 2014). Neste contexto, foi revelado, por exemplo, que PsyCap tem um papel mediador na relação da liderança autêntica com a criatividade (Rego et al., 2012) e com o comportamento proativo dos subordinados (Hu et al., 2018).

No plano específico da liderança autêntica, é defendido que esta é importante não só para o bem-estar dos empregados como, também, no desenvolvimento do seu PsyCap. A investigação de Olaniyan e Hystad (2016) sobre o impacto do estilo de liderança autêntica no PsyCap dos empregados, na satisfação no trabalho, na insegurança no trabalho e nas intenções de abandono, propõe que a liderança autêntica exerce uma

19. NÃO HAVENDO EVIDÊNCIAS DE PAPEL MODERADOR DAS RESTANTES 3 VARIÁVEIS QUE CONSTITUEM O PSYCAP (OTIMISMO, ESPERANÇA E AUTOEFICÁCIA).

20. NO QUE DIZ RESPEITO A LEVAR OS SEGUIDORES A EXIBIREM NÍVEIS MAIS ELEVADOS DE COMPORTAMENTOS ANTI-SOCIAIS E NÍVEIS MAIS BAIXOS DE COMPORTAMENTOS DE CIDADANIA ORGANIZACIONAL.

influência direta sobre as variáveis e, também, indireta através do conjunto de qualidades psicológicas conhecidas como capital psicológico positivo (PsyCap). Os seus resultados mostraram que a liderança autêntica prediz as intenções de abandono e a satisfação no trabalho, mas não a insegurança no trabalho. No entanto, constata-se a existência de relações indiretas entre a liderança autêntica e as três variáveis de resultados organizacionais através do PsyCap. Assim, estes resultados suportam os efeitos indiretos da liderança autêntica sobre a satisfação no trabalho, a insegurança no trabalho e as intenções de abandono através da mediação do PsyCap.

Ainda no âmbito do papel mediador desempenhado pelo PsyCap na ligação dos comportamentos de liderança aos resultados de trabalho, no plano individual, vários estudos verificaram que: 1) o PsyCap faz a mediação das relações da liderança transformacional com o desempenho dos seguidores e com os comportamentos de cidadania organizacional; 2) existe um relacionamento positivo entre a liderança (transformacional, transacional e autêntica) e o PsyCap; 3) existe um relacionamento positivo entre a liderança autêntica e a criatividade dos funcionários (Newman et al., 2014). Na esfera da equipa, as investigações sugerem que: 1) o PsyCap coletivo da equipa faz a mediação das relações da liderança autêntica com o desempenho do grupo e da liderança autêntica com os comportamentos de cidadania organizacional; 2) o PsyCap do líder tem um relacionamento positivo com o do seguidor, sendo este mediado pela qualidade das relações (Newman et al., 2014).

Para além do já exposto, existem outras relações, entre variáveis, sobre as quais foi demonstrado que o PsyCap tem um efeito mediador, das quais se podem salientar, entre outras, as relações entre: o suporte organizacional e o desempenho individual; o desempenho individual e a satisfação no trabalho; a insegurança (qualitativa e quantitativa) e a satisfação no trabalho; a perceção da restrição de recursos e a melhoria contínua; a self-leadership e o learning flow; a self-leadership e o work-engagement; a diversão no local de trabalho e o engagement; o empowerment e a intenção de permanecer na organização. Deste modo, o estudo do papel do PsyCap na mediação dos efeitos do suporte organizacional no desempenho dos funcionários evidencia que o PsyCap dos empregados é um mediador na relação entre o seu desempenho e o clima organizacional solidário (supportive organizational climate), estando este relacionado com a satisfação e com o comprometimento dos funcionários (F. Luthans et al., 2008). Para além disso, na área de serviços e de alojamento turísticos, também se verificou que o PsyCap tem um papel mediador parcial na relação entre a diversão no local de trabalho e o engagement pelo que o PsyCap pode ajudar a fortalecer o relacionamento entre a diversão no local de trabalho e o engagement (Tsaur et al., 2019).

Por outro lado, a análise do efeito mediador do capital psicológico e da confiança (na gestão) na relação entre o desempenho individual e a satisfação no trabalho revelou que o capital psicológico e a confiança transmitem o efeito do desempenho individual à satisfação no trabalho, sendo ambos mediadores na relação entre o desempenho individual e a satisfação no trabalho (Bitmis & Ergeneli, 2013). O PsyCap pode, igualmente, moderar a influência da satisfação no desempenho contextual (Y. Zhou et al., 2012). Adicionalmente, a hipótese de que o PsyCap medeia a relação entre a insegurança (qualitativa e quantitativa) e a satisfação no trabalho já foi suportada, existindo evidências que dão apoio à ideia de que o capital psicológico é um antecedente relevante da satisfação no trabalho (Virga, 2015).

Um outro efeito mediador referido na literatura manifesta-se na relação entre o empowerment e a intenção de permanecer na organização. Assim, Ma et al. (2021) observaram que o empowerment influencia a intenção de permanência principalmente por via de três efeitos indiretos: os efeitos intermediários únicos do capital psicológico e do envolvimento no trabalho e o efeito intermediário em cadeia do capital psicológico - envolvimento no trabalho.

Na procura da resposta à questão sobre o que motiva as pessoas a procurar a melhoria contínua, apesar de os recursos para a apoiar serem mínimos, Chadwick e Raver (2013) constaram que o PsyCap é um mediador nas relações entre: 1) a restrição de recursos e a avaliação cognitiva; 2) a restrição de recursos e a melhoria contínua. No entanto, os efeitos da percepção da restrição de recursos sobre a apreciação de ameaças e sobre os comportamentos de melhoria contínua, apenas demonstraram ser significativos para os funcionários com baixo nível de PsyCap. Por conseguinte, os indivíduos com PsyCap mais elevado têm menor probabilidade de perceberem o constrangimento de recursos como uma ameaça.

Também no contexto da self-leadership já foi identificado o papel mediador do PsyCap. Assim, ele faz a mediação entre a self-leadership e learning flow (Y.-M. Kim, 2016). No que concerne à influência da self-leadership na componente dedicação do work engagement, esta é completamente mediada pelo PsyCap, fazendo este também a mediação parcial do relacionamento entre a self-leadership e o vigor, e da influência do mindfulness no vigor e na dedicação (componentes do work engagement) (Kotzé, 2018).

CONCLUSÃO

Este trabalho começou com uma observação sobre o conceito de PsyCap e a sua importância para o contexto organizacional. Com mais pormenor foi feita uma análise das investigações sobre o relacionamento do PsyCap com outras variáveis organizacionais, em particular no âmbito do desempenho profissional, de comportamentos e de atitudes. Neste plano, e ainda que possam subsistir algumas contradições pontuais de resultados e/ou alguma investigação a realizar neste campo, a literatura tem evidenciado que o PsyCap ajuda a favorecer variáveis que promovem o desempenho (pessoal e organizacional) e que incentivam comportamentos e atitudes mais adequados. Por outro lado, também ajuda a combater outras variáveis menos desejáveis.

Portanto, de um modo englobante, geral e sintetizado, pode-se dizer que se tem vindo a comprovar a importância do PsyCap assim como o seu impacto em relação a diversas variáveis organizacionais. Neste âmbito salienta-se o relacionamento positivo com a satisfação no trabalho, o empreendedorismo, o desempenho criativo, a liderança, a percepção de segurança, assim como com as atitudes, os comportamentos e o desempenho dos funcionários. Por outro lado, constata-se a existência de um relacionamento negativo com diversas variáveis, menos desejáveis no plano organizacional, como sejam o cinismo, as intenções de abandono, o stress, a ansiedade dos empregados e os comportamentos desviantes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abbas, M., Raja, U., Darr, W., & Bouckennooghe, D. (2013). Combined effects of perceived politics and psychological capital on job satisfaction, turnover intentions, and performance. *Journal of Management*, 40(7), 1813–1830. doi:10.1177/0149206313495411

Ardichvili, A. (2011). Invited Reaction: Meta-Analysis of the Impact of Psychological Capital on Employee Attitudes, Behaviors, and Performance. *Human Resource Development Quarterly*, 22(2), 153-156. doi:10.1002/hrdq.20071

Avey, J. B. (2014). The Left Side of Psychological Capital: New Evidence on the Antecedents of PsyCap. *Journal of Leadership & Organizational Studies*, 21(2), 141-149. doi:10.1177/1548051813515516

Avey, J. B., Luthans, F., & Jensen, S. M. (2009). Psychological capital: a positive resource for combating employee stress and turnover. *Human Resource Management*, September–October 2009, 48(5), 677–693.

Avey, J. B., Patera, J. L., & West, B. J. (2006). The implications of positive psychological capital on employee absenteeism. *Journal of Leadership and Organizational Studies*(13), 42-60.

Avey, J. B., Reichard, R. J., Luthans, F., & Mhatre, K. H. (2011). Meta-Analysis of the Impact of Positive Psychological Capital on Employee Attitudes, Behaviors, and Performance. *Human Resource Development Quarterly*, 22(2), 127-152. doi:10.1002/hrdq.20070

Bitmis, M. G., & Ergeneli, A. (2013). The Role of Psychological Capital and Trust in Individual Performance and Job Satisfaction Relationship: A Test of Multiple Mediation Model. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*(99), 173-179. doi:10.1016/j.sbspro.2013.10.483

Bockorny, K. & Youssef-Morgan, C. M. (2019). Entrepreneurs' Courage, Psychological Capital, and Life Satisfaction. *Frontiers in Psychology*, 10: 789. doi: 10.3389/fpsyg.2019.00789

Chadwick, I. C., & Raver, J. L. (2013). Continuously improving in tough times: Overcoming resource constraints with psychological capital. Paper presented at the Academy of Management Conference, Orlando, Florida, US.

Chaudhary, S., Bidlan, J. S., & Darolia, C. R. (2015). A study of relationship of psychological capital with job satisfaction and turnover intention of LIC employees. *Indian Journal of Health and Wellbeing*, 6(7), 692-695.

Chaudhary, S., & Chaudhary, S. (2015). Relationship between psychological capital, job satisfaction and turnover intention of bank employees. *Indian Journal of Health and Wellbeing*, 6(8), 816-819.

Chen, Q., Wen, Z., Kong, Y., Niu, J. & Hau, K.-T. (2017). Influence of Leaders' Psychological Capital on Their Followers: Multilevel Mediation Effect of Organizational Identification. *Frontiers in Psychology*, 8:1776. doi: 10.3389/fpsyg.2017.01776

Chen, Q., Kong, Y., Niu, J., Gao, W., Li, J. & Li, M. (2019). How Leaders' Psychological Capital Influence Their Followers' Psychological Capital: Social Exchange or Emotional Contagion. *Frontiers in Psychology*, 10:1578. doi: 10.3389/fpsyg.2019.01578

Cheung, F., Tang, C. S. K., & Tang, S. (2011). Psychological capital as a moderator between emotional labor, burnout, and job satisfaction among school teachers in China. *International Journal of Stress Management*, 18(4), 348-371. doi:10.1037/a0025787

Corbu, A., Zuberbühler, M. J. P. & Salanova, M. (2021). Positive Psychology Micro-Coaching Intervention: Effects on Psychological Capital and Goal-Related Self-Efficacy. *Frontiers in Psychology*, 12:566293. doi: 10.3389/fpsyg.2021.566293

Cunningham, Q. W., DiRenzo, M. S., & Mawritz, M. (2013). Abusive supervision and employee outcomes: The influence of psychological contract violation and psychological capital. Paper presented at the Academy of Management Conference, Orlando, Florida, US.

Dan, X., Zhang, Q.-M., Shi, J.-J., Xu, S.-H., Liu, J.-Y., Liu, Y.-H., & Ma, H.-W. (2018). Improving job satisfaction of Chinese nurses: the positive effects of structural empowerment and psychological capital. *NursingTMR Integrative Nursing*, 2(4), 169-177. doi:10.12032/TMRIN20181014

Dawkins, S. (2014). New directions in Psychological Capital research: A critical analysis and theoretical and empirical extensions to individual- and team-level measurement. (Doctor of Philosophy). University of Tasmania, Tasmanian.

Dawkins, S., Martin, A., Scott, J., & Sanderson, K. (2013). Building on the positives: A psychometric review and critical analysis of the construct of Psychological Capital. *Journal of Occupational and Organizational Psychology*, 86, 348–370. doi:10.1111/joop.12007

Dhiman, N., & Arora, N. (2018). Exploring the Relationship of Psycap and Turnover Intentions: A Study among Health Professionals. *Amity Business Review*, 19(1), 106-118.

Fu, J., Sun, W., Wang, Y., Yang, X., & Wang, L. (2013). Improving job satisfaction of Chinese doctors: the positive effects of perceived organizational support and psychological capital. *Public Health*, 127(10), 946-951. doi:10.1016/j.puhe.2012.12.017

Gómez, C. M. V. (2020). Caracterización del capital psicológico en el profesorado: una revisión sistemática. *Estudios sobre Educación*, (39), 267-295. doi: 10.15581/004.39.267-295

Gong, Z., Chen, Y. & Wang, Y. (2019). The Influence of Emotional Intelligence on Job Burnout and Job Performance: Mediating Effect of Psychological Capital. *Frontiers in Psychology*, 10:2707. doi: 10.3389/fpsyg.2019.02707

Hashemi, S., Savadkouhi, S., Sahar, Naami, A., & Beshlideh, K. (2018). Relationship between job stress and workplace incivility regarding to the moderating role of psychological capital. *Journal of Fundamentals of Mental Health*, 20(2), 103-112.

Hernández-Varas, E., Encinas, F. J. L., & Suárez, M. M. (2019). Psychological capital, work satisfaction and health self-perception as predictors of psychological wellbeing in military personnel. *Psicothema*, 31(3), 277-283. doi:10.7334/psicothema2019.22

Hu, Y., Wu, X., Zong, Z., Xiao, Y., Maguire, P., Qu, F., Wei, J. & Wang, D. (2018). Authentic Leadership and Proactive Behavior: The Role of Psychological Capital and Compassion at Work. *Frontiers in Psychology*, 9:2470. doi: 10.3389/fpsyg.2018.02470

Jensen, S. M., & Luthans, F. (2006). Relationship between Entrepreneurs' Psychological Capital and Their Authentic Leadership. *Journal of Managerial Issues*, VVIII(2), 254-273.

Jung, I.-S. (2019). Effects of Nursing Students' Peer Tutoring on Self-leadership, Positive Psychological Capital and Learning Satisfaction: A Pilot Study. *Journal of Convergence for Information Technology*, 9(7), 48-56. doi:10.22156/CS4SMB.2019.9.7.048

Kim, G.-Y., Kim, K.-S., & Lee, D.-M. (2012). The Relationship among Self Leadership, Organizational Citizenship Behavior, and Psychological Capital of Airline Personnel. *Journal of the Korean Society for Aviation Management*, 10(1).

Kim, Y.-M. (2016). Mediation Effect of Positive Psychological Capital between Self-leadership and Learning Flow of Nursing Students. *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, 17(7), 112-122. doi:10.5762/KAIS.2016.17.7.112

Kızrak, M., Bıçakçı, P. S., & Basım, H. N. (2017). The Role of Psychological Capital in Self-leadership: An Empirical Research on State Officials. *Business and Economics Research Journal*, 8(4), 797-813. doi:10.20409/berj.2017.84

Kong, F., Tsai, C.-H., Tsai, F.-S., Huang, W., & De la Cruz, S. M. (2018). Psychological Capital Research: A Meta-Analysis and Implications for Management Sustainability. *Sustainability*(10), 3457. doi:10.3390/su10103457

Kose, S. D., Kose, T., & Ugurluoglu, O. (2018). The Antecedent of Organizational Outcomes Is Psychological Capital. *Health & Social Work*, 43(3), 155–164. doi:10.1093/hsw/hly020

Kotzé, M. (2018). The influence of psychological capital, self-leadership, and mindfulness on work engagement. *South African Journal of Psychology*, 48(2), 279-292. doi:10.1177/0081246317705812

Laschinger, H. K. S., & Fida, R. (2014). New nurses burnout and workplace wellbeing: The influence of authentic leadership and psychological capital. *Burnout Research*, 1(1), 19-28. doi:10.1016/j.burn.2014.03.002

Liu, J. (2021). Linking Psychological Capital and Behavioral Support for Change: The Roles of Openness to Change and Climate for Innovation. *Frontiers in Psychology*, 12:612149. doi: 10.3389/fpsyg.2021.612149

Luthans, B. C., Luthans, K. W., & Avey, J. B. (2014). Building the Leaders of Tomorrow: The Development of Academic Psychological Capital. *Journal of Leadership & Organizational Studies*, 21(2), 191-199. doi:10.1177/1548051813517003

Luthans, F. (2002). The need for and meaning of positive organizational behavior. *Journal of Organizational Behavior*, 23, 695-706. doi:10.1002/job.165

Luthans, F., Avey, J. B., Avolio, B. J., Norman, S. M., & Combs, G. M. (2006). Psychological capital development: toward a micro-intervention. *Journal of Organizational Behavior*, 27, 387-393. doi:10.1002/job.373

Luthans, F., Avey, J. B., Avolio, B. J., & Peterson, S. J. (2010). The development and resulting performance impact of positive psychological capital. *Human Resource Development Quarterly*, 21(1), 41-67. doi:10.1002/hrdq.20034

Luthans, F., Avolio, B. J., Avey, J. B., & Norman, S. M. (2007). Positive Psychological Capital: measurement and relationship with performance and satisfaction. *Personnel Psychology*, 60, 541-572.

Luthans, F., & Youssef, C. M. (2004). Human, Social, and Now Positive Psychological Capital Management: Investing in People for Competitive Advantage. *Organizational Dynamics*, 33(2), 143-160. doi:10.1016/j.orgdyn.2004.01.003

Luthans, F., Youssef, C. M., & Avolio, B. J. (2007). *Psychological Capital: Developing the Human Competitive Edge*. Oxford: Oxford University Press.

Luthans, F., Avolio, B. J., Walumbwa, F. O., & Li, W. (2005). The Psychological Capital of Chinese Workers: Exploring the Relationship with Performance. *Management and Organization Review*, 1(2), 249-271.

Luthans, F., Luthans, K. W., & Luthans, B. C. (2004). Positive psychological capital: Beyond human and social capital. *Business Horizons*, 47(1), 45-50. doi:10.1016/j.bushor.2003.11.007

Luthans, F., Norman, S. M., Avolio, B. J., & Avey, J. B. (2008). The mediating role of psychological capital in the supportive organizational climate - employee performance relationship. *Journal of Organizational Behavior*, 29, 219–238. doi:10.1002/job.507

Ma, L., Zhou, F., Liu, H. (2021). Relationship Between Psychological Empowerment and the Retention Intention of Kindergarten Teachers: A Chain Intermediary Effect Analysis. *Frontiers in Psychology*, 12:601992. doi: 10.3389/fpsyg.2021.601992

Mello, J. A. (2013). In Support of Others: An Examination of Psychological Capital and Job Satisfaction in Academic Staff. *Journal of Academic Administration in Higher Education*, 9(2), 1-9.

Newman, A., Ucbasaran, D., Zhu, F., & Hirst, G. (2014). Psychological Capital: A review and synthesis. *Journal of Organizational Behavior*, 35, S120–S138. doi:10.1002/job.1916

Nogueira, F., Marques, C., Sabino, A., Oliveira, I., Rouco, C. & Carvalho, A. B. (2016). Criatividade, PsyCap e Liderança: a visão dos profissionais de saúde. *Gestão e Desenvolvimento*, 24, 47-75

Norman, S. M., Avey, J. B., Nimnicht, J. L., & Pigeon, N. G. (2010). The Interactive Effects of Psychological Capital and Organizational Identity on Employee Organizational Citizenship and Deviance Behaviors. *Journal of Leadership & Organizational Studies*, 17(4), 380–391. doi:10.1177/1548051809353764

Norman, S. M., Avolio, B. J., & Luthans, F. (2010). The impact of positivity and transparency on trust in leaders and their perceived effectiveness. *Leadership Quarterly*, 21, 350-364.

Oh, H. K., & Jung, Y. J. (2019). Impact of Self-Ledership of Organizational Members on Job Satisfaction and Organizational Citizenship Behavior: Mediating effect of psychological capital. *Korea Journal of Hospital Management*, 24(4), 13-32.

Olaniyan, O. S., & Hystad, S. W. (2016). Employees' psychological capital, job satisfaction, insecurity, and intentions to quit: The direct and indirect effects of authentic leadership. *Journal of Work and Organizational Psychology*, 32, 163-171. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rpto.2016.09.003>

Paek, S., Schuckert, M., Kim, T. T., & Lee, G. (2015). Why is hospitality employees' psychological capital important? The effects of psychological capital on work engagement and employee morale. *International Journal of Hospitality Management*, 50, 9-26. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijhm.2015.07.001>

Panagopoulos, N. G., & Ogilvie, J. (2015). Can salespeople lead themselves? Thought self-leadership strategies and their influence on sales performance. *Industrial Marketing Management*, 47, 190-203. <http://dx.doi.org/10.1016/j.indmarman.2015.02.043>

Peterson, S. J., Luthans, F., Avolio, B. J., Walumbwa, F. O., & Zhang, Z. (2011). Psychological Capital and The Employee Performance: A Latent Growth Modeling Approach. *Personnel Psychology*, 64, 427-450.

Rego, A., Marques, C., Leal, S., Sousa, F., & Cunha, M. P. (2010). Psychological capital and performance of Portuguese civil servants: exploring neutralizers in the context of an appraisal system. *The International Journal of Human Resource Management*, 21(9), 1531-1552. doi:10.1080/09585192.2010.488459

Rego, A., Sobral, F., Simões, A., Duarte, C., Reis, F., Quaresma, I., Guimarães, M., Teixeira, M. & Cunha, M. P. (2020). Garra dos líderes e capital psicológico dos liderados: Uma exploração conceitual de condições moderadoras. *Revista Psicologia*, 34 (1). 1-12. doi: 10.17575/psicologia.v34i1.1435

Rego, A., Sousa, F., Marques, C., & Cunha, M. P. (2012). Authentic leadership promoting employees' psychological capital and creativity. *Journal of Business Research*(65), 429-437. doi:10.1016/j.jbusres.2011.10.003

- Roberts, S. J., Scherer, L. L., & Bowyer, C. J. (2011). Job Stress and Incivility: What Role Does Psychological Capital Play? *Journal of Leadership & Organizational Studies*, 18(4), 449–458. doi:10.1177/1548051811409044
- Sesen, H., Surucu, L., & Maslakci, A. (2019). On the Relation between Leadership and Positive Psychological Capital in the Hospitality Industry. *International Journal of Business*, 24(2), 182-197.
- Stratman, J. L., & Youssef-Morgan, C. M. (2019). Can positivity promote safety? Psychological capital development combats cynicism and unsafe behavior. *Safety Science*(116), 13-25. doi:10.1016/j.ssci.2019.02.031
- Sweetman, D., Luthans, F., Avey, J. B., & Luthans, B. C. (2011). Relationship between positive psychological capital and creative performance. *Canadian Journal of Administrative Sciences / Revue Canadienne des Sciences de l'Administration*, 28(1), 4-13. doi:10.1002/cjas.175
- Teixeira, S. (2021). *PsyCap, Self-leadership e Satisfação no Trabalho na Área do Turismo em Portugal*. [Tese de doutoramento, Universidade de Aveiro]. Repositório Institucional da Universidade de Aveiro. <https://ria.ua.pt/handle/10773/30945>
- Toor, S.-u.-R., & Ofori, G. (2010). Positive Psychological Capital as a Source of Sustainable Competitive Advantage for Organizations. *Journal of Construction Engineering & Management*, 136(3), 341-352. doi:10.1061/(asce)co.1943-7862.0000135
- Tsai, F.-S., Leonard, K.M., Srivastava, S. (2020). Editorial: The Role of Psychological Capital in Entrepreneurial Contexts. *Frontiers in Psychology*, 11:582133. doi: 10.3389/fpsyg.2020.582133
- Tsaur, S.-H., Hsu, F.-S., & Lin, H. (2019). Workplace fun and work engagement in tourism and hospitality: The role of psychological capital. *International Journal of Hospitality Management* (81), 131-140. doi:10.1016/j.ijhm.2019.03.016
- Vanno, V., Kaemkate, W., & Wongwanich, S. (2014). Relationships between academic performance, perceived group psychological capital, and positive psychological capital of thai undergraduate students. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* (116). doi:10.1016/j.sbspro.2014.01.739
- Virga, D. (2015). Job insecurity and job satisfaction: The mediating effect of psychological capital. *Psihologia Resurselor Umane*, 13, 206-216.
- Walumbwa, F. O., Avolio, B. J., Gardner, W. L., Wernsing, T. S., & Peterson, S. J. (2008). Authentic leadership: Development and validation of a theory-based measure. *Journal of Management*, 34(1), 89-126.
- Walumbwa, F. O., Luthans, F., Avey, J. B., & Oke, A. (2011). Authentically leading groups: The mediating role of collective psychological capital and trust. *Journal of Organizational Behavior*(32), 4-24. doi:10.1002/job.653
- Walumbwa, F. O., Peterson, S. J., Avolio, B. J., & Hartnell, C. A. (2010). An investigation of the relationships among leader and follower Psychological Capital, Service Climate and job performance. *Personnel Psychology*, 63, 937-963.
- Wang, H., Sui, Y., Luthans, F., Wang, D., & Wu, Y. (2014). Impact of authentic leadership on performance: Role of followers' positive psychological capital and relational processes. *Journal of Organisational Behavior*(35), 5-21. doi:10.1002/job.1850
- Wang, Y., Chen, Y., Zhu & Y. (2021). Promoting Innovative Behavior in Employees: The Mechanism of Leader Psychological Capital. *Frontiers in Psychology*, 11:598090. doi:10.3389/fpsyg.2020.598090

Yan, Z., Mansor, Z., Choo, W. C. & Abdullah, A. R. (2021). Mitigating Effect of Psychological Capital on Employees' Withdrawal Behavior in the Presence of Job Attitudes: Evidence From Five-Star Hotels in Malaysia. *Frontiers in Psychology*, 12:617023. doi: 10.3389/fpsyg.2021.617023

Yang, H.-M. (2018). Effects of the Positive Psychological Capital, Professional Self-Concept and Self-Leadership on Nursing Work Outcome: Focused on the Nurses in Small and Medium Hospitals. *The Journal of the Korea Contents Association*, 18(11), 87-97. doi:10.5392/JKCA.2018.18.11.087

Youssef-Morgan, C. M. (2014). Advancing OB Research: An Illustration Using Psychological Capital. *Journal of Leadership & Organizational Studies*, 21(2), 130-140. doi:10.1177/1548051813515512

Zamahani, M., Ghorbani, V., & Rezaei, F. (2011). Impact of Authentic Leadership and Psychological Capital on Followers' Trust and Performance. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 5(12), 658-667.

Zhang, X., Li, Y.-L., Ma, S., Hu, J., & Jiang, L. (2014). A structured reading materials-based intervention program to develop the Psychological Capital of Chinese Employees. *Social Behavior and Personality: an international journal*, 42(3), 503-516. doi:10.2224/sbp.2014.42.3.503

Zhou, J., Yang, Y., Qiu, X., Yang, X., Pan, H., Ban, B., . . . Wang, W. (2018). Serial multiple mediation of organizational commitment and job burnout in the relationship between psychological capital and anxiety in Chinese female nurses: A cross-sectional questionnaire survey. *International Journal of Nursing Studies*(83), 75-82. doi:10.1016/j.ijnurstu.2018.03.016

Zhou, Y., Gao, J., & Chen, Y. (2012). Psychological Capital Moderate the Influence of Job Satisfaction on Performance. Paper presented at the 2012 International Conference on Computer Science and Service System, Nanjing, China.

