

MONITORAMENTO TECNOLÓGICO: ESTUDO DAS TECNOLOGIAS VOLTADAS PARA SACORPENIA EM IDOSOS

Erika dos Santos Leal Maia ¹
Ricardo Maia do Amaral ²

RESUMO

A sarcopenia é uma síndrome caracterizada pela generalizada e progressiva diminuição de massa e de força muscular esquelética com risco de incapacidade física e consequente aumento do risco de quedas, fraturas e morte, implicando em grandes prejuízos à funcionalidade do idoso. Um estudo de monitoramento tecnológico faz parte do estudo de Prospecção Tecnológica, que permite fornecer informações e indicações das principais tendências tecnológicas no contexto mundial. Estes estudos auxiliam a identificação do estado da técnica de tecnologias e suas tendências e desenvolvimento tecnológico, alinhado com as necessidades da sociedade. O presente estudo teve como objetivo realizar o levantamento das tecnologias voltadas à síndrome da sarcopenia em idosos no estado da técnica, a partir da aplicação sistemática do monitoramento de patentes para verificação do desenvolvimento tecnológico utilizando a plataforma *Questel Orbit*[®], bem como, artigos científicos extraídos da base de periódicos Capes para fundamentação teórica da pesquisa. As áreas tecnológicas de interesse mais prevalentes foram as áreas farmacêutica (47,9%) e a de química dos alimentos (26,7%) do total de patentes, podendo justificar-se pelas complicações associadas à sarcopenia.

Palavras-chave: Sarcopenia, Idosos, Monitoramento tecnológico.

INTRODUÇÃO

A sarcopenia é uma síndrome caracterizada pela generalizada e progressiva diminuição de massa e de força muscular esquelética com risco de incapacidade física e consequente aumento do risco de quedas, fraturas e morte, implicando em grandes prejuízos à funcionalidade do idoso (CRUZ, 2010).

O comprometimento da função muscular esquelética promovido pelo envelhecimento e por fatores desencadeantes como inatividade física, desnutrição e

¹ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba campus Campina Grande - PB, erika.leal@academico.ifpb.edu.br;

² Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba campus Campina Grande - PB, ricardo.maia@academico.ifpb.edu.br;

presença de algumas doenças com efeito catabólico é um importante problema de saúde pública e que pode ter consequências negativas, como incapacidade física e até a morte. Sendo uma causa importante de perda da independência e da diminuição da qualidade de vida em pessoas idosas (ROUBENOFF, 2004; MITCHELL et al., 2012).

A sua etiologia e progressão envolve múltiplos mecanismos, incluindo alterações na síntese de proteínas, proteólise, diminuição da função neuromuscular, inflamação, estresse oxidativo, alterações hormonais e anormalidades metabólicas e nutricionais. Além de fatores de risco, tais como: sexo, hábitos de vida, comorbidades e fatores genéticos que também podem pré-dispor a manifestação da sarcopenia. No indivíduo idoso, tais perdas podem refletir em fragilidade e sinais de fadiga generalizada (CRUZ, 2010; KIM e CHOI, 2013).

O declínio do sistema muscular ocorre devido às modificações na composição da fibra muscular, com diminuição da inervação, da vascularização, da contratilidade e comprometimento das unidades tendíneas. Ocorrendo também alterações importantes no metabolismo da glicose. O aparecimento de doenças agudas ou crônicas podem também acelerar a perda de massa muscular (ROUBENOFF, 2004; NARICI e MAFFULLI, 2010; KIM e CHOI, 2013).

A sarcopenia foi inicialmente descrita por Rosemberg (1989), como uma redução da massa muscular global, que ocorre ao longo do envelhecimento. Em 1998, Richard Baumgartner, desenvolve uma forma prática de mensurar a sarcopenia, na qual consistia em mensurar a massa muscular relativa ou índice de massa muscular utilizando a massa muscular esquelética avaliada pela absorciometria radiológica de dupla energia, foi dividida pela altura ao quadrado, de forma análoga ao cálculo do índice de massa corporal. Atualmente o diagnóstico da sarcopenia é composto por três variáveis: massa muscular esquelética, força muscular e desempenho físico (ROSEMBERG, 1989; BAUMGARTNER, 1998; CRUZ, 2010).

Para triagem e diagnóstico de sarcopenia, segundo o European Working Group on Sarcopenia in Older People - EWGSOP2 (2018), recomenda seguir o caminho (F-A-C-S) Find cases-Assess-Confirm-Severity (CRUZ, 2019):

Encontrando casos (Find cases): para identificar indivíduos com risco de sarcopenia ou suspeita clínica de sintomas associados à sarcopenia recomenda o uso do questionário SARC-F;

Avaliar (Assess): para avaliar a evidência de sarcopenia, recomenda o uso de força de prensão ou o teste de levantar a cadeira com pontos de corte específicos para cada teste. Para casos especiais e para estudos de pesquisa, outros métodos para medir a força podem ser usados (flexão / extensão do joelho);

Confirmar (Confirm): para confirmar a sarcopenia por identificação de baixa quantidade e qualidade muscular, aconselha-se DXA (Densitometria óssea) e a BIA (bioimpedância elétrica) na prática clínica e DXA, BIA, TC (Tomografia computadorizada) ou RM (Ressonância magnética) em estudos de pesquisa;

Determinar a gravidade (Severity): a gravidade pode ser avaliada por medidas de desempenho, velocidade de marcha, SPPB, TUG e teste de caminhada de 400 m podem ser usados.

A utilização do questionário SARC-F é recomendada como forma de tirar pacientes com sinais característicos de sarcopenia. Pode ser prontamente usado na comunidade e em ambientes hospitalares pelo seu custo baixo e aplicabilidade ampla. O SARC-F apresenta de baixa a moderada sensibilidade e alta especificidade para antecipar diminuição da força muscular (CRUZ, 2019).

No tratamento da sarcopenia em idosos a principal estratégia é o treino de força progressivo, sendo o exercício aeróbico o que apresenta efeitos positivos sobre a redução da perda muscular ao longo dos anos, associado a redução da perda das unidades motoras. A nutrição adequada em calorias, proteínas e vitamina D também possuem influência sobre a função muscular (MARTINEZ; CAMELIER, 2014).

As patentes apresentam características e propriedades que as tornam fontes importantes de informação, relevantes para atividades associadas à busca e análise de informações jurídicas, econômicas e tecnológicas, com informações técnicas atuais, ainda não disponíveis em livros ou artigos científicos (MARICATO, 2010).

A patente é o meio pelo qual o inventor requerer a proteção de sua invenção, por se tratar de um título de propriedade temporária, concedido pelo Estado, com base na

Lei de Propriedade Industrial, aos inventores de novos produtos, processos ou aqueles que fazem aperfeiçoamentos destinados à aplicação industrial, sendo concedido ao titular da patente o direito de vender o produto protegido ou aplicar o processo patentado, bem como ceder de forma onerosa ou não, em caráter definitivo ou temporário, o direito de exploração de seu bem intelectual. A patente só é válida nos países em que foi requerida a proteção (BARBOSA, 2003).

As patentes podem ser de dois tipos, as patentes de invenção que são referidas a “produtos ou processos que atendam aos requisitos de atividade inventiva, novidade e aplicação industrial” e a patente de modelo de utilidade sendo o “objeto de uso prático, ou parte deste, suscetível de aplicação industrial, que apresente nova forma ou disposição, envolvendo ato inventivo, que resulte em melhoria funcional no seu uso ou em sua fabricação”. Tendo a patente de invenção prazo de validade de 20 anos e o modelo de utilidade, com validade de 15 anos (INPI, 2012).

Um estudo de monitoramento tecnológico faz parte do estudo de Prospecção Tecnológica, ou forecast (ing), foresight (ing) ou future studies, que permite fornecer informações e indicações das principais tendências tecnológicas no contexto mundial. Estes estudos auxiliam a identificação do estado da técnica de tecnologias e suas tendências e desenvolvimento tecnológico, alinhado com as necessidades da sociedade. A sistematização da prática de monitoramento tecnológico consiste em coletar, analisar informações sobre os desenvolvimentos científicos e tecnológicos em uma determinada área de interesse, para dar suporte em uma ação ou decisão (PORTER, 2004).

Diante do cenário apresentado, a busca em documentos de patentes permite gerar informações de apoio ao levantamento do conhecimento de tecnologias que utilizam tecnologias que envolvem o tema sarcopenia em idosos. Pois, a partir do estado da técnica e do estado da arte disponível, tem-se a possibilidade de identificar os estágios e relevância das tecnologias, tendência para surgimento de novas tecnológicas, investimentos, processos, produtos, PD & I, fusões e aquisições, parceiros, concorrentes no mercado, dentre outras. Sendo assim, o presente estudo teve como objetivo realizar o levantamento das tecnologias voltadas à síndrome da sarcopenia em idosos no estado da técnica, a partir da aplicação sistemática do monitoramento de patentes para verificação do desenvolvimento tecnológico utilizando a plataforma *Questel Orbit*[®].

METODOLOGIA

O estudo foi classificado como exploratório de caráter quantitativo, pois foi possível obter uma visão geral sobre o assunto, através da pesquisa na literatura científica, além da realização do mapeamento tecnológico. Sendo o mapeamento tecnológico um instrumento que auxilia aos pesquisadores e empresas no desenvolvimento de pesquisas e orienta no processo de tomada de decisão, ao demonstrar as tendências das inovações tecnológicas, construindo indicadores do desenvolvimento científico obtido por meio dos registros de patentes (DOS SANTOS, 2018).

O método de monitoramento tecnológico realizado neste estudo utiliza informações oriundas dos documentos de patentes, utilizando como ferramenta de busca a plataforma *QuestelOrbit*[®], bem como, artigos científicos extraídos da base do periódico Capes para fundamentação teórica da pesquisa.

Segundo os autores Pires, Ribeiro e Quintella (2020), a plataforma *Questel Orbit*[®] é uma plataforma paga, considerada o software que apresentou maior amplitude de base de dados e mais ferramentas para processamento dos dados, quando comparado a outros softwares pagos e de acesso gratuito. Portanto sendo o software avaliado como o mais adequado para os setores empresarial, governamental e acadêmico.

A metodologia de pesquisa, empregada com o objetivo de mapear patentes no contexto das tecnologias desenvolvidas no tratamento da sarcopenia em idosos, consistiu em buscar palavras-chave como entrada para a ferramenta *Questel Orbit*[®]. Inicialmente, buscou-se como palavras-chave em busca avançada “*Sarcopenia*” e “*elderly*”, junto ao operador booleano “AND”, selecionando campos title (título), abstract (resumo) e claims (reivindicações), de forma a obter o maior número possível de documentos entre 2000 a 2020. Após a análise foram selecionados 164 documentos patentários relevante à pesquisa.

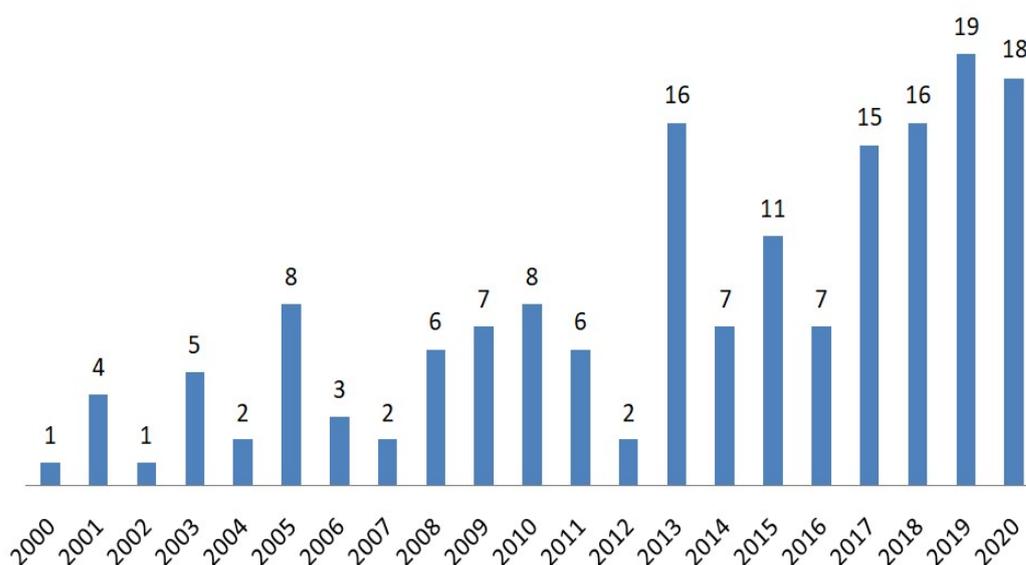
A leitura dos documentos de patentes selecionadas foi realizada com o intuito de extração de informações em três níveis diferentes, a saber: Macro, Meso e Micro. A análise no nível Macro consistiu na busca de artigos científicos extraídos da base dos periódicos Capes para fundamentação teórica da pesquisa e em uma análise dos documentos (patentes) de acordo com a série histórica de depósitos publicados e a distribuição por países.

Na análise nível Meso os documentos foram categorizados e filtrados de acordo com os aspectos mais relevantes em torno do termo sarcopenia, considerando os desenvolvimentos tecnológicos dos últimos 20 anos que normalmente compreende o tempo em que o conhecimento patentado segue sendo protegido. Por fim, como análise nível Micro, foram identificadas as particularidades e detalhamento das tecnologias de interesse. E por fim, os dados foram formatados e organizados em tabela e gráficos do Microsoft Office Excel[®], versão 2019.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira patente publicada sobre o tema foi depositada no ano de 2000 de origem Norte Americana - US, com o título Compostos heterocíclicos aromáticos úteis como secretagogos do hormônio de crescimento (US7053110). O número de patentes publicadas apresenta maior crescimento a partir de 2013 com (16 patentes) e seu ápice no ano de 2019 com (19 patentes) e apresentando pequeno declínio no ano seguinte. Entretanto estes valores podem ser maiores, pois é importante ressaltar que este resultado poderá ser alterado em futura consulta a base de dados, devido ao período de sigilo garantido conforme o art. 30 da Lei 9.279/1996, que garante o prazo de até 18 meses de sigilo após o depósito da patente (BRASIL, 1996).

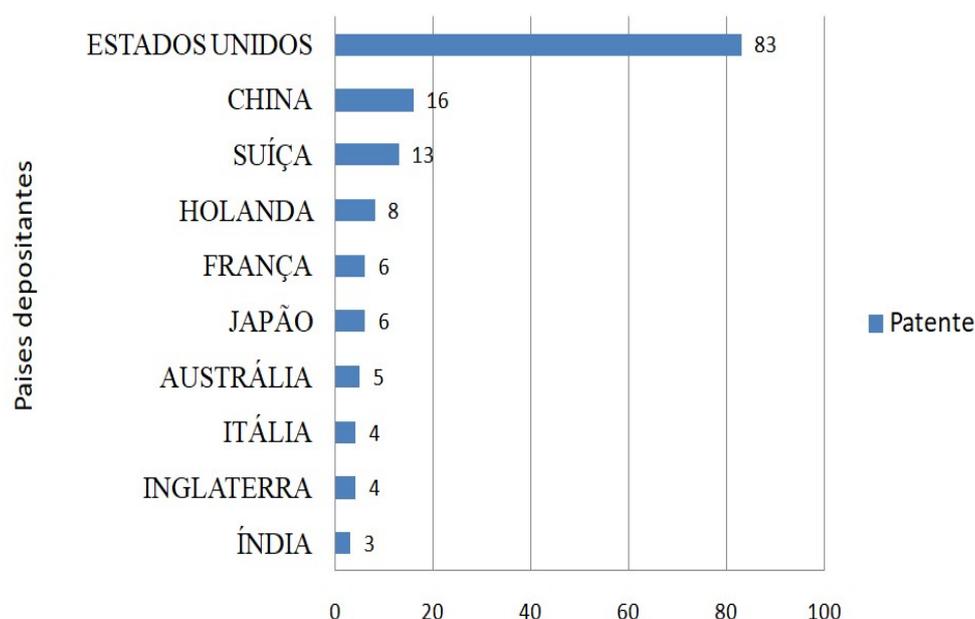
Gráfico 1 - Distribuição das patentes por ano no período entre 2000 e 2020.



Fonte: Questel Orbit[®] (2021), elaborado pelos autores.

Em relação aos países de origem dos depositantes, os Estados Unidos se destacam, com 50,6% do total do número de patentes. No gráfico 2, percebe-se uma concentração maior de patentes nos países desenvolvidos, o resultado pode ser atribuído ao alto investimento em Pesquisa e Desenvolvimento- P&D em novas tecnologias. O Brasil aparece como o oitavo país onde mais se deposita patentes para proteção de tecnologias voltadas à sarcopenia em idosos, sendo todos os depósitos de patentes realizados por não residentes. Mostrando-se um mercado potencial para as tecnologias em questão. A prevalência geral de sarcopenia encontrada em Pelotas, cidade de médio porte do sul do Brasil, foi de 13,9%. Aproximadamente um em cada dez idosos com idade entre 60 e 69 anos estavam no estágio pré-clínico da doença (BARBOSA - SILVA, 2016).

Gráfico 2 - Distribuição de patentes por países de origem dos dez principais depositantes.

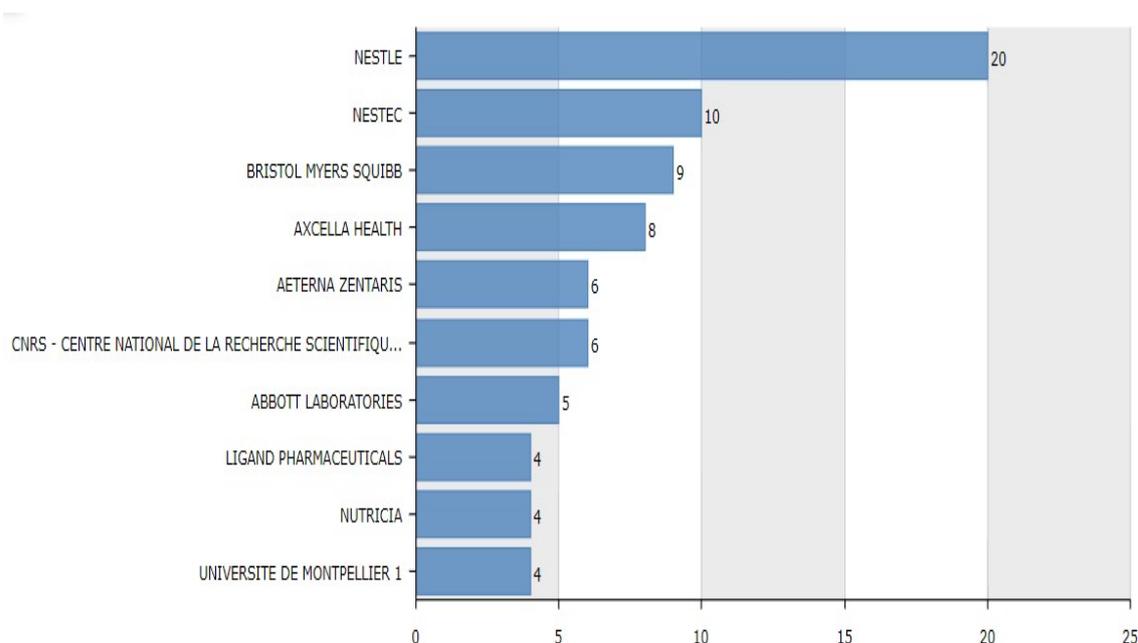


Fonte: *Questel Orbit*® (2021), elaborado pelos autores.

O gráfico 3 demonstra os dez principais depositantes de patentes relacionados com a sarcopenia em idosos, observamos em sua maioria empresas privadas. Tendo como principal depositante a empresa Nestlé com (20 patentes), sendo a Nestlé a maior empresa mundial de alimentos e bebidas, com mais de 2.000 marcas. Estão presentes em 191 países ao redor do mundo (NESTLÉ, 2021). Entre os centros de pesquisa e universidades destaca-se o Centre National de la Recherche Scientifique- CNRS com (6 patentes). O CNRS foi criado em 19 de outubro de 1939 com a finalidade de coordenar

a atividade dos laboratórios, tendo como objetivo aumentar o rendimento da pesquisa científica na França. Após a Segunda Guerra Mundial, foi reorganizado e reorientou suas atividades para a pesquisa. Está vinculado administrativamente ao Ministério do Ensino Superior, Pesquisa e Inovação da França. Reconhecido internacionalmente pela excelência do seu trabalho científico, o CNRS é referência tanto no mundo da pesquisa e desenvolvimento quanto para o público em geral. Suas atividades cobrem praticamente todas as áreas do conhecimento: matemática, psicologia, química, energia nuclear, engenharia científica, comunicação e informação tecnológica e científica, saúde, ciências sociais e humanas (CNRS, 2021).

Gráfico 3. As dez maiores empresas e/ou centros de pesquisas depositantes de patentes.



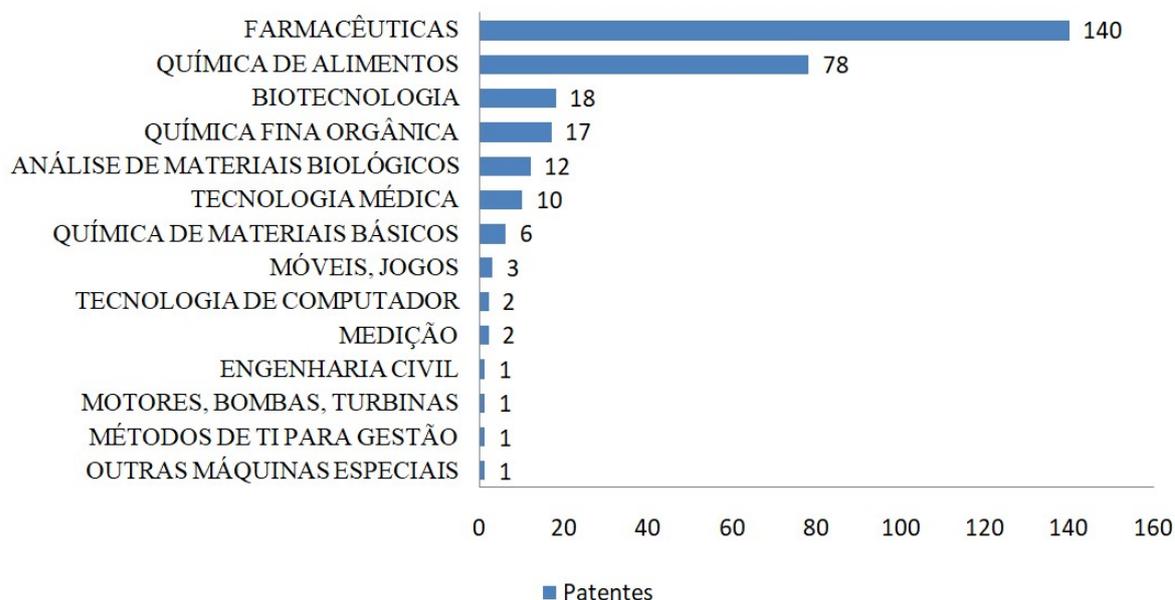
Fonte: *Questel Orbit*[®] (2021), elaborado pelos autores.

Características tecnológicas

Foram encontradas 14 diferentes áreas tecnológicas de interesses classificadas pelo código de Classificação Internacional de Patentes - IPC, podendo as patentes ser classificadas em mais de uma categoria de códigos IPC. O gráfico 4 apresenta as áreas tecnológicas de interesse por quantidades de patentes. Sendo elas: Farmacêuticas (47,9%); Química de Alimentos (26,7%); Biotecnologia (6,2%); Química fina orgânica

(5,8%); Análise de materiais biológicos (4,1%); Tecnologia médica (3,4%); Química de materiais básicos (2,1%) e as demais tecnologias compreendendo (3,8%).

Gráfico 4 – Distribuição de patentes por áreas de interesse tecnológico classificadas pelo IPC.



Fonte: *Questel Orbit*® (2021), elaborado pelos autores.

As áreas tecnológicas de interesse mais prevalentes como a farmacêutica e química dos alimentos pode se justificar pelas complicações associadas à sarcopenia como a disfagia sarcopênica que está diretamente associada ao risco de desnutrição, pneumonia por aspiração, distúrbios hidroeletrólíticos, piora na qualidade de vida e, conseqüente aumento da permanência hospitalar (PATINO-HERNANDEZ, D. *et al.*, 2016). A tendência ao aparecimento da disfagia é maior em indivíduos com vulnerabilidade muscular, podendo acarretar sintomas severos que os disfágicos poderiam enfrentar como regurgitação, aspiração traqueobrônquica, dor retroesternal independentemente de esforço físico (associados ou não à alimentação), pirose, rouquidão, soluço e odinofagia (CUENCA *et al.*, 2007). Uma vez que o paciente sente dor ao engolir é provável a redução do seu consumo alimentar, sendo então a ingestão energética o parâmetro mais afetado quando existem sintomas do trato gastrointestinal superior (BOVIO *et al.*, 2009). Assim, a disfagia sarcopênica configura como um aspecto importante na medicina de reabilitação e nos cuidados nutricionais (NAGANO; NISHIOKA; WAKABAYASHI, 2019).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Resultados do monitoramento tecnológico realizado neste estudo forneceram uma visão dos principais depositantes, países depositantes e áreas tecnológicas de interesse na aplicadas a sarcopenia em idosos. O que pode ser útil para nortear a comunidade científica, mercado e governo acerca do que vêm sendo desenvolvido neste cenário. Favorecendo assim, na tomada de decisão em pesquisas científicas, investimento em P&D, parcerias e formulação de políticas públicas.

Entretanto, é necessário estudos que detalham estas tecnologias e seus potenciais, podendo ser utilizadas como ponto de partida em futuras pesquisas em nossas Instituições Científica, Tecnológica e de Inovação (ICTs) ou empresas privadas e assim produzam tecnologia brasileira, tornando-se assim mais acessível à população.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, D. B., **Uma Introdução à Propriedade Intelectual**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2003.

BARBOSA - SILVA, Thiago G. et al. Prevalência de sarcopenia em idosos comunitários de uma cidade sul-americana de médio porte: resultados do COMO VAI? estudo. **Jornal de caquexia, sarcopenia e músculo**, v. 7, n. 2, pág. 136-143, 2016.

BAUMGARTNER, Richard N. et al. Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. **American journal of epidemiology**, v. 147, n. 8, p. 755-763, 1998.

Brasil. Lei nº 9.279, de 14 de março de 1996. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Diário Oficial da União 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19279.htm. Acesso em 15 set. 2021.

BOVIO, G. et al. Upper gastrointestinal symptoms in patients with advanced cancer: relationship to nutritional and performance status. **Supportive Care in Cancer**, v. 17, n. 10, p. 1317-1324, 2009.

CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE. **L'histoire du CNRS**. Disponível em <https://histoire.cnrs.fr/>. Acessado em 20 set. 2021.

CRUZ-JENTOFT, A. J. et al. Sarcopenia: consenso europeu revisado sobre definição e diagnóstico. **Age Aging**, v. 48, n. 1, p. 16-31, 2019.

CRUZ-JENTOFT, A. J. European Working Group on Sarcopenia in Older People: Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis. Report of the European Workign Group on Sarcopenia in Older People. **Age Ageing**, v. 39, p. 412-423, 2010.

CUENCA, Ronaldo Mafia et al. Síndrome disfágica. **ABCD. Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva (São Paulo)**, v. 20, n. 2, p. 116-118, 2007.

DOS SANTOS, N. de J. B.; DOS SANTOS, M. J. C., Mapeamento do desenvolvimento tecnológico de patentes verdes relacionadas ao gerenciamento de resíduos. **Cadernos de Prospecção**, v. 11, n. 1, p. 17, 2018.

INPI. Instituto Nacional de Propriedade Industrial. **Manual para o Depositante de Patentes**: Disponível em: [https://www.gov.br/inpi/pt-br/assuntos/arquivos-irpa/Manual paraDepositantedePatentes23setembro2015_versaoC_set_15.pdf](https://www.gov.br/inpi/pt-br/assuntos/arquivos-irpa/Manual%20paraDepositantedePatentes23setembro2015_versaoC_set_15.pdf). Acesso em 22 de jun. 2021.

KIM, Tae Nyun; CHOI, Kyung Mook. Sarcopenia: definition, epidemiology, and pathophysiology. **Journal of bone metabolism**, v. 20, n. 1, p. 1-10, 2013.

MARICATO, D. M. J.; NORONHA, D. P.; FUJINO, A., Análise bibliométrica da produção tecnológica em biodiesel: contribuições para uma política em CT&I. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 15, n. 2, p. 89-107, 2010.

MARTINEZ, Bruno Prata; CAMELIER, Fernanda Warken Rosa; CAMELIER, Aquiles Assunção. Sarcopenia em idosos: um estudo de revisão. **Revista Pesquisa em Fisioterapia**, v. 4, n. 1, p. 62-70, 2014.

MITCHELL, William Kyle et al. Sarcopenia, dinapenia e o impacto do avanço da idade no tamanho e na força do músculo esquelético humano; uma revisão quantitativa. **Fronteiras em fisiologia** , v. 3, p. 260, 2012.

NAGANO, A.; NISHIOKA, S.; WAKABAYASHI, Hidetaka. Rehabilitation nutrition for iatrogenic sarcopenia and sarcopenic dysphagia. **The journal of nutrition, health & aging**, v. 23, n. 3, p. 256-265, 2019.

NARICI, Marco V.; MAFFULLI, Nicola. Sarcopenia: characteristics, mechanisms and functional significance. **British medical bulletin**, v. 95, n. 1, p. 139-159, 2010.

NESTLÉ, A Nestlé. Disponível em <https://www.nestle.com.br/a-nestle>. Acesso em 19 set. 2021.

ORBIT. 2021. Disponível em: <https://www.orbit.com/?locale=en&ticket=95d25e86-014b-4b95-a6ddff2cb4519222&embedded=false#PatentRegularAdvancedSearchPage>. Acesso em 16 set. 2021.

PATINO-HERNANDEZ, Daniela et al. Disfagia sarcopênica. **Rev Col Gastroenterol** , Bogotá, v. 31, n. 4, pág. 418-423, dezembro de 2016. Disponível em http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-99572016000400012&lng=en&nrm=iso. Acesso em 19 de set. de 2021.

PIRES, Edilson Araújo; RIBEIRO, Nubia Moura; QUINTELLA, Cristina M. Sistemas de Busca de Patentes: análise comparativa entre Espacenet, Patentscope, Google Patents, Lens, Derwent Innovation Index e Orbit Intelligence. **Cadernos de Prospecção**, v. 13, n. 1, p. 13, 2020.

PORTER, Alan L. *et al.* Technology futures analysis: towards integration of the field and new methods. **Technological Forecasting and Social Change**, n.49, 2004.

ROSENBERG, I. H. Epidemiologic and methodologic problems in determining nutritional status of older persons.(Summary comments). **Am J Clin Nutr**, v. 50, p. 1231-1233, 1989.

ROUBENOFF, Ronenn. Sarcopenic obesity: the confluence of two epidemics. **Obesity**, v. 12, n. 6, p. 887, 2004.