

Dispositivos Portáteis para Detecção de Glúten em Amostras de Alimentos: um estudo de prospecção tecnológica

Portable Devices for Detection of Gluten in Food Samples: a technological prospective study

Leonardo Maciel Faisca¹

Rogério Atem de Carvalho¹

¹Polo de Inovação – Instituto Federal Fluminense, Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil

Resumo

A doença celíaca implica diretamente nos hábitos e nas práticas alimentares dos indivíduos intolerantes ao glúten. Por ser uma doença cujo tratamento é voltado para a restrição de alimentos que contenham o glúten, a inclusão de novas práticas alimentares pode significar um deslocamento social e cultural, uma vez que o mercado ainda se encontra relativamente despreparado para atender a essa demanda. Pensando na melhoria da qualidade de vida de indivíduos com essa patologia, este trabalho tem como objetivo realizar a prospecção tecnológica com o intuito de mapear o desenvolvimento tecnológico de equipamentos que identifiquem a presença de glúten em amostras de alimentos. Como ferramenta de prospecção, foi utilizada a plataforma Orbit, na qual foram encontradas 596 famílias de patentes sobre o tema, pertencentes à ao código da Classificação Internacional de Patentes (CIP) G01N. Dessa forma, espera-se que esta prospecção possa influenciar as inovações sobre essa temática na indústria, na sociedade e na economia de forma geral, visto o déficit de trabalhos no Brasil.

Palavras-chave: Prospecção. Patentes. Doença Celíaca.

Abstract

Celiac disease directly affects the eating habits and practices of individuals intolerant to gluten. As it is a disease whose treatment is aimed at restricting foods that contain gluten, the inclusion of new eating practices can mean a social and cultural shift, since the market is still unprepared to meet this demand. Thinking about improving the quality of life of individuals with this pathology this work aims to carry out technological prospecting to map the technological development of equipment that identifies the presence of gluten in food samples. As a prospecting tool, the Orbit platform was used, in which 596 families of patents were found on the subject, belonging to G01N classification. Thus, it is hoped that this prospecting can influence innovations on this theme in industry, society and the economy in general, given the deficit of works in Brazil.

Keywords: Prospect. Patents. Celiac Disease.

Área Tecnológica: Prospecção Tecnológica. Alimentos.



1 Introdução

A Doença Celíaca, que se desenvolve em indivíduos com predisposição genética, caracteriza-se por ser uma doença autoimune desencadeada pela ingestão de alimentos que contêm glúten, termo utilizado para descrever frações proteicas encontradas no trigo, centeio, cevada, aveia e em seus derivados (PRATESI; GANDOLFI, 2005). Além do consumo do glúten e da suscetibilidade genética, é necessária a presença de fatores imunológicos e ambientais para que a doença se expresse. É considerada um problema de saúde pública devido à sua relevância e à probabilidade de aparecimento de complicações graves, podendo acarretar em osteoporose e doenças malignas do trato estomacal e intestinal (FALCOMER, 2018).

O tratamento da doença celíaca consiste na exclusão do glúten na alimentação. Em seus estudos, Araújo *et al.* (2010) constatam que para garantir uma dieta isenta de glúten, o celíaco deve realizar uma leitura minuciosa dos ingredientes listados nos rótulos de produtos e conhecer os ingredientes que compõem as preparações dos pratos em bares e restaurantes. Entretanto, um fator que torna a refeição fora de casa ainda mais difícil se deve ao fato de que, apesar de os produtos que normalmente compõem o prato não possuírem glúten em sua composição, o equipamento utilizado em sua manipulação pode também participar do preparo de alimentos que contenha o glúten. Como resultado, o produto sofre contaminação cruzada e passa a ser impróprio para o consumo daqueles com alguma condição adversa ao glúten, uma vez que agora contém traços dessa rede proteica (FARAGE, 2016).

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), 1% da população mundial tem a doença celíaca, mas, no Brasil, não há uma estatística que defina o número exato de vítimas da doença. Existe uma estimativa de que a doença celíaca acomete cerca de 2 milhões de pessoas no país, segundo a Federação Nacional das Associações de Celíacos do Brasil (FENACELBRA, 2020). Como os sintomas são semelhantes aos de outras patologias, muitos médicos, ainda desinformados sobre a doença celíaca, podem diagnosticar os pacientes erroneamente, contribuindo para que o número de celíacos no Brasil não ganhe tanta evidência.

No Brasil é perceptível a baixa disponibilidade de locais que ofertem alimentos apropriados para esse tipo de restrição alimentar, o que torna a dieta monótona. Outra questão importante é que os produtos industrializados e restaurantes especializados disponíveis no mercado são normalmente de alto custo. Segundo Mansharamani (2015), mesmo com esse cenário adverso para os celíacos, tem sido observado o aumento da demanda para esse setor.

Com a intenção de dar mais segurança e certificar-se de que um alimento efetivamente não contenha traços de glúten, se faz necessária a utilização de um dispositivo portátil capaz de analisar uma amostra do alimento de forma rápida e eficaz, como demonstram Zhanga *et al.* (2019) ao descreverem um dispositivo que integra processamento de alimentos, detecção de glúten, interpretação de resultados em um dispositivo portátil para os consumidores. Outro dispositivo similar é descrito por Lin *et al.* (2017). Trata-se de um sistema que consiste em um dispositivo descartável acoplado a um leitor tipo chaveiro eletrônico, otimizado para detectar os cinco principais antígenos alimentares em amendoim, avelã, trigo, leite e ovos.

Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo realizar um estudo de prospecção tecnológica nos pedidos de patentes existentes relacionados à detecção de substâncias específicas em amostras de alimentos, em especial na presença de glúten, além de identificar as perspectivas futuras para as possíveis tecnologias relacionadas ao tema. Ao analisar as patentes,

pretendeu-se verificar qual o país que tem o maior quantitativo de estudos sobre a detecção dos alérgenos em amostras de alimentos, além de verificar a evolução desses estudos durante os últimos 20 anos. Pretendeu-se também verificar quais empresas estão realizando estudos na área e já realizaram a proteção de suas respectivas invenções. Com relação ao Brasil, pretendeu-se verificar como o país está posicionado em relação aos demais quanto ao quantitativo de patentes referentes ao tema.

Patentes são formas de proteção de invenções desenvolvidas pelas empresas, instituições e pessoas. O termo família de patentes é definido por um conjunto de patentes selecionadas em vários países para proteger uma única invenção. Os pedidos de patentes são classificados na área tecnológica à qual pertencem. A Classificação Internacional de Patentes (CIP) foi oriunda do Acordo de Estrasburgo e representa o sistema de classificação internacional de patentes, cujas áreas tecnológicas são divididas em seções, variando de A a H. A Classificação Cooperativa de Patentes (CPC) é o sistema baseado na CIP, só que mais detalhado, possuindo em torno de 200 mil grupos. Ao se identificar à qual grupo o pedido de patente se refere, é possível identificar com facilidade outros pedidos de patentes relacionados com a mesma finalidade (INPI, 2020).

Os documentos de patentes são instrumentos de suma importância para a análise da evolução de um determinado setor, principalmente quando se observam as evoluções referentes aos equipamentos envolvidos em sua produção ou as tecnologias utilizadas pelo setor. Essa importância se dá em decorrência das informações tecnológicas contidas nesses documentos (INPI, 2020). Nesse contexto, os avanços nos estudos de prospecção tecnológica podem fornecer subsídios para o desenvolvimento de trabalhos futuros e evidenciar os avanços tecnológicos relacionados a essa temática.

2 Metodologia

Este estudo de prospecção tecnológica sobre as inovações referentes à detecção de determinadas substâncias em amostras, em especial o glúten, é de caráter exploratório. Conforme aponta Gil (2010, p. 41), “[...] a pesquisa exploratória visa proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses, sendo isso feito ao longo do trabalho”. Segundo Mayerhoff (2008, p. 7), estudos de prospecção tecnológica são “[...] um meio sistemático de mapear desenvolvimentos científicos e tecnológicos futuros capazes de influenciar de forma significativa uma indústria, a economia ou a sociedade como um todo”. Além disso, segundo a autora, os estudos sobre as patentes fornecem informações históricas, contínuas, confiáveis e valiosas, tendo em vista que a patente constitui um direito, concedido pelo Estado, temporário de exclusividade na exploração de uma nova tecnologia, mas, em contrapartida, o titular da patente disponibiliza ao Estado e à sociedade todas as informações necessárias para a obtenção da respectiva tecnologia.

Para este estudo prospectivo, realizou-se um levantamento de dados em documentos de patentes entre janeiro de 2000 até dezembro de 2019, utilizando-se dos recursos das bases de patentes da plataforma Orbit, da empresa Questel, que é um *software* de negócios que faz pesquisas, seleção, análise e exportação de informações contidas em patentes, apresentando grande cobertura geográfica (ORBIT, 2020).

A pesquisa foi realizada em junho de 2020, utilizando o grupo de palavras-chave *device*, *equipament*, *mechanism*, *instrumet*, de forma que uma delas obrigatoriamente esteja presente no

título ou no resumo do documento de patente. Foram utilizados também o grupo de palavras-chave *detect* e *indentify* e, por fim, o grupo de palavras-chave *gluten* e *allerg+*. Os três grupos foram interligados utilizando-se o conector lógico *AND*, que faz com que sejam selecionados os documentos de patentes em que ao menos uma palavra-chave de cada grupo esteja presente.

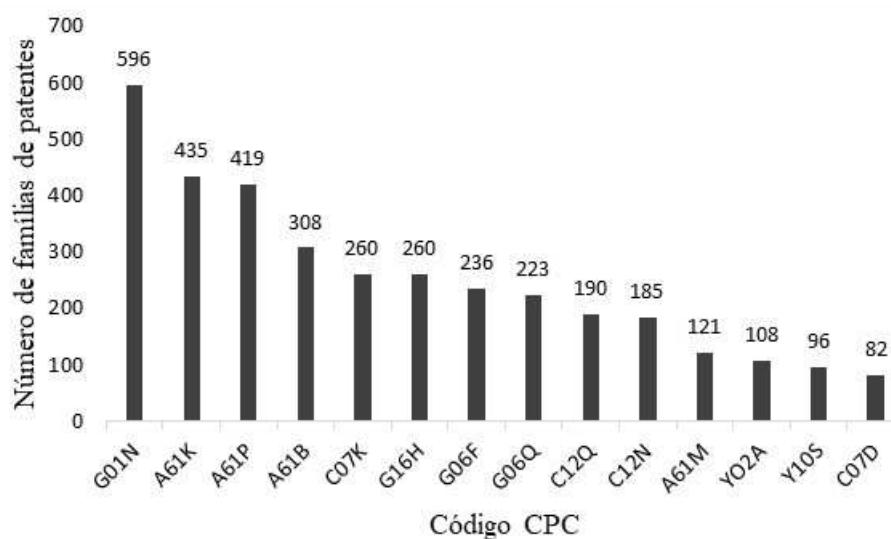
Posteriormente foi realizada uma análise aprofundada no conteúdo dos pedidos de patente e foi necessário selecionar documentos de patente que tratavam especificamente do termo *gluten*, juntamente com a classificação específica do Código Internacional de Patentes (CPC) G01N. Para refinar os resultados, foi adicionado na busca o operador booleano *NOT*, que exclui do resultado final da busca as patentes que apresentem o termo ligado ao operador. O termo escolhido foi “diagnost+”, assim todas as patentes que são relacionadas ao diagnóstico de alergênicos serão retiradas do resultado final. Com a realização da estratégia citada foi possível encontrar empresas especialistas no tema e seus respectivos pedidos de patentes, apresentando, assim, um resultado satisfatório.

3 Resultados e Discussão

Tendo em vista a exploração dos documentos de patente sobre detecção de alergênicos, em especial o glúten, como forma de análise, foram observadas quatro perspectivas que serão demonstradas neste capítulo: as áreas de classificação de patentes mais relevantes, os países com mais depósitos de pedidos de patentes, a evolução das patentes nos últimos vinte anos e as empresas com mais pedidos de patentes.

Após a execução da estratégia de busca inicial, foram encontradas 2.279 famílias de patentes divididas entre várias classificações diferentes, como observado no Gráfico 1.

Gráfico 1 – Número de patentes relacionadas aos dispositivos de detecção de alergênicos pela Classificação CPC



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo com base na ferramenta Orbit (2020)

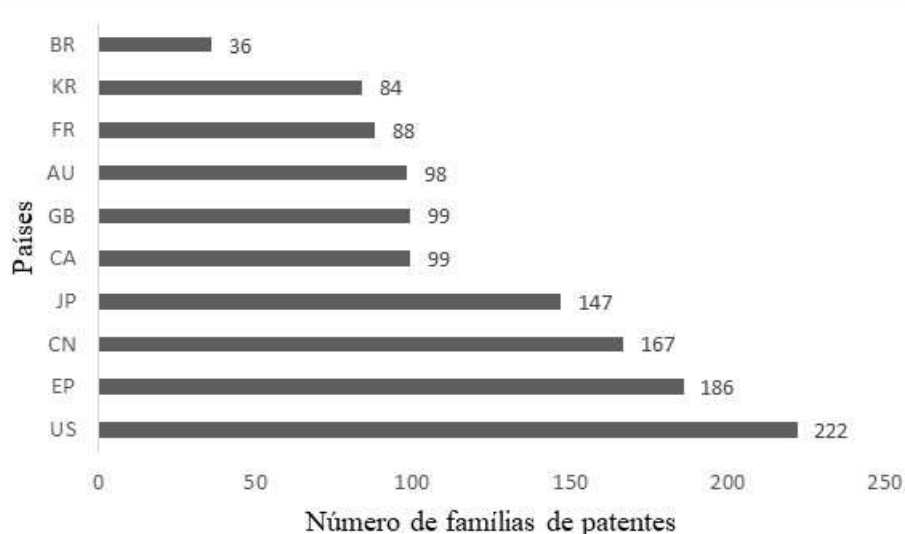
O Gráfico 1 apresenta as subclasses que mais apresentam números de depósitos de patentes entre as 2.279 retornados pela busca realizada. A subclasse G01N (Investigação ou análise dos materiais pela determinação de suas propriedades químicas ou físicas) é a que mais apresenta

famílias de patentes (596), seguida pela subclasse A61 (Ciência médica ou veterinária e higiene) que se divide em A61K (Preparações para finalidades médicas, odontológicas ou higiênicas), A61P (Atividade terapêutica específica de compostos químicos ou preparações medicinais) e A61B (Diagnóstico; cirurgia; identificação).

Ao se analisar o conteúdo das famílias de patentes, foi constatado que mesmo com um elevado número de patentes com relação à subclasse A61, essas patentes estavam relacionadas a métodos de diagnóstico de indivíduos com alergia alimentar ou no desenvolvimento de produtos aptos a atender a essas pessoas. Com relação ao conteúdo das famílias de patentes da subclasse G01N, foi constatado que as elas possuíam uma identificação maior com o objetivo do trabalho, se relacionando a métodos de análise dos materiais quanto à presença de determinadas substâncias. Para o prosseguimento dos estudos, foram escolhidas para as próximas análises as 596 famílias de patentes relacionadas à subclasse G01N.

A observação dos dados das 596 patentes revela, como mostrado no Gráfico 2, o número de patentes em determinados países, podendo-se, por meio dessa análise, por exemplo, estabelecer os países com maior interesse de investimento mercadológico.

Gráfico 2 – Distribuição dos registros de depósito de patentes relacionadas ao desenvolvimento de inovações tecnológicas na área de detecção de alergênicos por países



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo com base na ferramenta Orbit (2020)

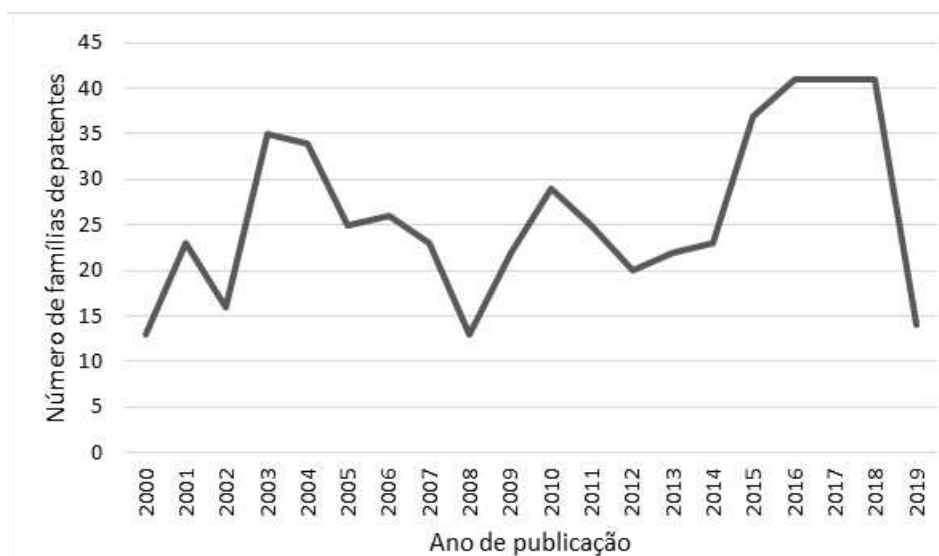
O Gráfico 2 apresenta um indicador dos principais países que realizam Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) sobre detecção de alérgeno, já que a maioria das empresas deposita a primeira patente de uma família de patentes em seu país de origem. É possível observar também quais países são mais visados por empresas que possuem invenções relacionadas ao tema, pois essas empresas costumam proteger também suas invenções nos países que pretendem fazer negócios. Observa-se que os Estados Unidos (US) lideram com 222 pedidos de patentes relacionada à detecção de alergênicos, seguidos pelos pedidos conduzidos pela Organização Europeia de Patentes (EP), com 186 pedidos. Entre os principais países, pode-se encontrar a China (CN) e o Japão (JP). Um pouco abaixo no quantitativo de patentes está o Canadá (CA), empatado com o Reino Unido (GB) com 99 pedidos. A seguir aparecem a Austrália (AU), França (FR) e República da Coreia (KR). Por fim, o Brasil (BR) aparece no gráfico com 36 famílias de patentes, ficando bem abaixo dos líderes em pesquisa nesse seguimento.

Nos Estados Unidos existe elevada taxa de crescimento no mercado de produtos livres de glúten, esse mercado movimentou cerca de U\$1 bilhão no ano de 2014 e estimou-se uma ampliação de 140% nos próximos cinco anos, ou seja, um alcance de U\$2,34 bilhões (CRAWFORD, 2015 *apud* FALLAVENA, 2015). Esse valor mostra um mercado atrativo para empresas do ramo, o que pode ser observado pelo fato de muitas empresas depositarem seus pedidos de patentes no país, ocasionando alto número de patentes, o que é demonstrado no Gráfico 2.

Com relação ao Brasil, o setor aparenta estar em crescimento, mas ainda possui um número bem abaixo com relação aos líderes em patentes relacionadas ao tema, contendo somente 36 famílias de patentes protegidas no país, demonstrando pouco interesse por parte de empresas internacionais protegerem suas invenções no país. Dessa forma, percebe-se também que os incentivos à P&D no país ainda são insuficientes, uma vez que não há ampla divulgação sobre a importância da criação de patentes, esclarecimentos e sobre informações de que proteger uma invenção é contribuir para o desenvolvimento de um país. Por meio das patentes, as nações podem garantir a transferência de tecnologia, obter lucros, conquistar novos mercados e divisas, favorecendo seu crescimento e desenvolvimento.

O Gráfico 3 mostra a evolução temporal do número de registros de patentes nos últimos 20 anos e também traz a quantidade de famílias de patentes em cada ano, referentes à subclasse G01N.

Gráfico 3 – Evolução dos registros de depósito de patentes relacionadas ao desenvolvimento de inovações tecnológicas na área de detecção de alergênicos nos últimos 20 anos



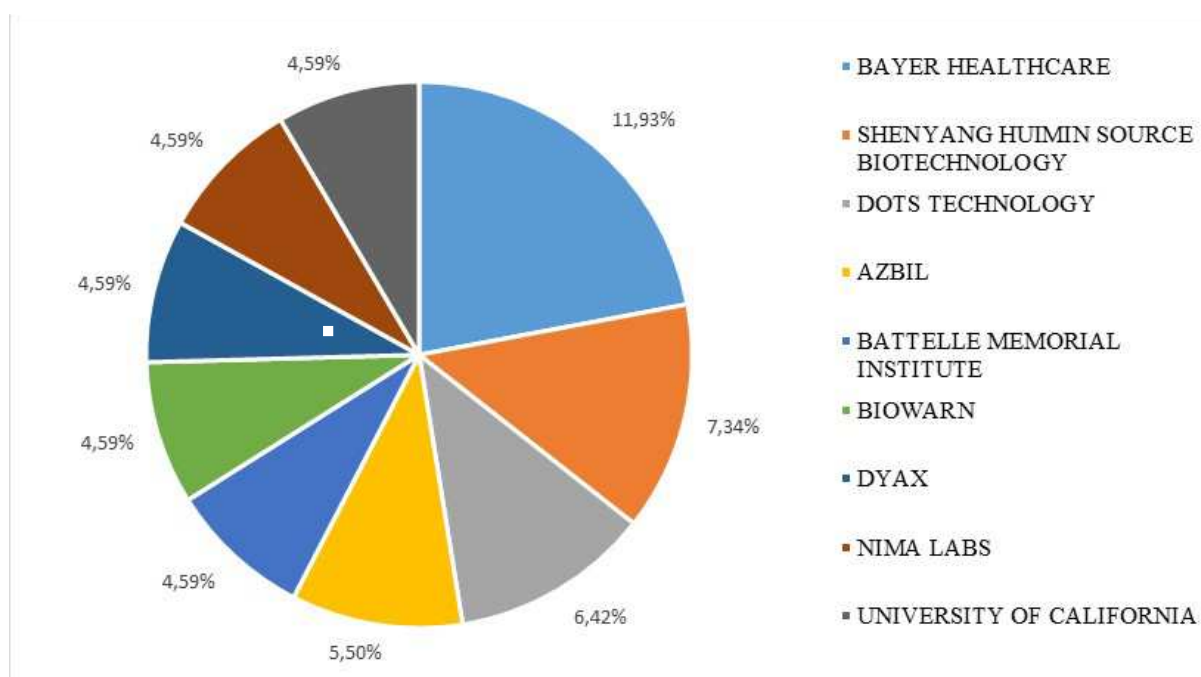
Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo com base na ferramenta Orbit (2020)

A linha cronológica das patentes nos últimos 20 anos mostra um crescimento inicial em 2003, se mantendo em 2004 e declinando para o menor número de depósitos na série em 2008. A partir daí, ocorreu um aumento considerável nos dois próximos anos e, a partir de 2014, pode-se observar a maior taxa de crescimento na série. Esse crescimento a partir de 2014 pode estar associado ao aumento do mercado relacionado a produtos inclusivos, o que movimentou o setor tecnológico a buscar soluções para esse tipo específico de mercado, a fim de aproveitar o aumento da demanda no setor.

Pode-se observar um declínio no número de patentes no ano de 2019. A legislação de registro de patentes prevê seu sigilo durante 18 meses, o que acaba por impactar diretamente no resultado baixo no número de patentes no ano de 2019. Portanto, o resultado apresentado pode não corresponder à realidade em termos de registro de patentes, como mostrado no Gráfico 3.

A seguir, o Gráfico 4 demonstra as nove empresas com mais depósitos de patentes relacionadas à detecção de substâncias alergênicas em amostras, seguidas pelo percentual que ocupam no número total de pedidos de patentes encontradas na busca.

Gráfico 4 – Empresas com maior quantitativo de depósito de patentes relacionadas ao desenvolvimento de inovações tecnológicas na área de detecção de alergênicos



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo com base na ferramenta Orbit (2020)

A empresa líder em patentes sobre o tema é a Bayer Healthcare. A Bayer é uma empresa global com competências essenciais nas áreas de saúde e agricultura. Ela está sediada em Leverkusen, na Alemanha. A Bayer Schering Pharma também aparece entre as maiores detentoras de patentes e pertence ao grupo Bayer. Esse elevado número de pedidos de patentes pode estar ligado aos investimentos por parte do grupo Bayer no incentivo à P&D. Segundo a empresa, existem aproximadamente 10.000 pesquisadores que trabalham na divisão de pesquisa e desenvolvimento da empresa. As inovações desenvolvidas em seus laboratórios vão desde medicamentos até uma ampla gama de produtos químicos e biológicos inovadores para melhorar a vida das pessoas e, conseqüentemente, dar retorno financeiro à empresa (BAYER, 2020).

Ao analisar as patentes pertencentes ao grupo Bayer, foi possível constatar que suas pesquisas relacionadas ao tema têm um foco maior no diagnóstico de indivíduos sensíveis a algum alergênico, o que não está diretamente relacionada com o propósito desta pesquisa. Com a exclusão do termo “DIAGNOST” da busca, foi possível encontrar um novo cenário como resultado.

Nesse novo cenário, a empresa Chinesa Shenyang Huimin Bioengineering é a que possui o maior número de patentes sobre o tema. A empresa é especializada em bioengenharia, e suas

patentes estão relacionadas a métodos laboratoriais de detecção de substâncias. Outra instituição com patentes sobre o tema é a Battelle Memorial Institute, uma empresa privada sem fins lucrativos de ciência aplicada e desenvolvimento de tecnologia com sede em Columbus, Ohio (EUA). Atualmente, a empresa possui foco em ciência e tecnologia que explora áreas emergentes da ciência, desenvolve e comercializa tecnologia e gerencia laboratórios para clientes.

Pode-se destacar também a Universidade da Califórnia (EUA) como uma das instituições que mais possui patentes relacionadas ao tema. Ao longo dos anos, a instituição se tornou referência em projetos de inovação nos Estados Unidos. Em suas instalações já foram descobertos diversos inovações, como a vacina para o vírus da gripe. É considerada a universidade número 1 em pesquisa no país. Esse histórico de pesquisa e de inovação justifica o elevado número de patentes referentes à detecção de alergênicos, uma vez que a instituição incentiva pesquisas sobre os mais diversos temas contemporâneos.

Outra empresa com pedidos de patentes relevantes é a Dyax, que atua desenvolvendo seus próprios medicamentos e licenciando sua tecnologia para outras empresas de desenvolvimento de medicamentos. O foco da empresa biofarmacêutica está na identificação de proteínas, peptídeos e anticorpos úteis no tratamento de doenças. A empresa Shire, do Reino Unido, efetuou a compra da Dyax por US \$ 5,9 bilhões em 2016 que, por sua vez, em 2019, foi adquirida pelo grupo japonês Takeda, atual dono das respectivas empresas (TAKEDA, 2020).

A Tabela 1 evidencia duas empresas localizadas nos Estados Unidos que concentram suas atividades comerciais nesse nicho tecnológico. Ao analisar as patentes e o histórico de cada uma delas, constata-se que as respectivas empresas são especialistas na área de detecção de substâncias alergênicas.

Tabela 1 – Pedidos de patentes na área de detecção de alergênicos em substâncias

TÍTULO DOS PEDIDOS DE PATENTES	PROPRIETÁRIO	NÚMERO DA PUBLICAÇÃO
<i>Method and system for detecting allergens in a consumable</i>	NIMA LABS	EP3268733
<i>Compositions and methods for allergen detection</i>	DOTS TECHNOLOGY	EP3289064
<i>Systems and methods for allergen detection</i>	DOTS TECHNOLOGY	WO2020072843
<i>Portable allergen detections system</i>	DOTS TECHNOLOGY	US20180154350
<i>System and method for detection of target substances</i>	NIMA LABS	EP3123163
<i>System and method for detecting target substances</i>	NIMA LABS	WO2017059103

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo com base na ferramenta Orbit (2020)

A primeira empresa a ser destacada é a Dots Technology, que possui uma plataforma de diagnóstico que abrange aplicações para setores industriais e também para o mercado consumidor final. A detecção de alérgenos em alimentos é o principal foco da empresa, que tem como primeiro produto um detector de presença de alérgenos alimentares por meio de moléculas de sinalização criadas pela própria empresa. Essa solução tecnológica combina sensibilidade em nível de laboratório e precisão industrial, todas miniaturizadas para detecção portátil e rápida.

A empresa dispõe de um portfólio de propriedade industrial e almeja um paradigma totalmente novo para a detecção de atendimento (DOTS CORP, 2020).

Ao se analisar as áreas de atuação da empresa, pode-se observar que o domínio tecnológico está nas áreas de análise de materiais e biotecnologia, e o seu principal local de atuação é o seu país sede, Estados Unidos. Pode-se observar também que a empresa começou a patentear seus estudos na última década, com um foco maior nos últimos cinco anos.

A segunda empresa destacada é a Nima Labs, que tem como produto principal o *Nima Sensor*, que é um dispositivo portátil para detecção de alergênicos em amostras de alimentos. A empreendedora Shireen Yates, CEO e cocriadora da empresa, tentou resolver o próprio problema, já que sofre de doença celíaca e não encontrou soluções similares no mercado. Depois de três anos de desenvolvimento, a criação chegou ao mercado e, hoje, ela e o cocriador Scott Sundvor pretendem expandir seus negócios para outros mercados (NIMA LABS, 2020). Com relação à Nima Labs, o domínio tecnológico da empresa também está na área de análise biológica de materiais.

A análise do texto das patentes destacadas na Tabela 1 revela que as duas empresas especialistas buscam, com suas respectivas invenções, atender ao consumidor final com alergia alimentar, desenvolvendo equipamentos portáteis que possam ser utilizados no dia a dia dessas pessoas. As análises das amostras quanto à presença de glúten são feitas de forma prática, facilitando o manuseio dos equipamentos por pessoas leigas em relação à análise de substâncias em materiais.

Importante ressaltar que nenhuma das duas empresas destacadas tem pretensões voltadas para o Brasil, visto que nenhuma delas buscou proteção para suas invenções no país, o que pode indicar um desconhecimento por parte dessas empresas de este país ter um possível potencial de mercado. Outro fator que pode explicar o desinteresse no Brasil pode ser o de mensurar os investimentos necessários para buscar outros mercados, o que torna essa expansão inviável para empresas relativamente novas e com pouco investimento. A única forma de adquirir um desses produtos para alguém que reside no Brasil é por meio de importação, visto que nenhum produto similar foi encontrado sendo comercializado no mercado nacional.

Ao restringir a busca patentária somente à palavra *glúten*, pode-se notar que as duas empresas citadas não aparecem no relatório final. Isso pode ser explicado ao se observar a estratégia de proteção adotada na hora de proteger suas respectivas invenções. As empresas optaram em não especificar qual tipo de substância alergênica suas invenções detectariam, o que abre possibilidades para uma possível evolução de seus produtos e uma maior proteção em relação a possíveis concorrentes em potencial.

4 Considerações Finais

Estudos de prospecção tecnológica têm um papel fundamental no desenvolvimento de projetos de cunho tecnológico, tornando-se obrigatório o seu uso pela comunidade acadêmica e científica como um fator influenciador do processo de pesquisa e desenvolvimento. Por meio desses estudos, é possível observar a anterioridade, avaliar a viabilidade tecnológica, além de identificar as tendências e as oportunidades, juntamente aos elementos necessários para o desenvolvimento da pesquisa.

Os dados gerados com todas as buscas mostraram que a área de patentes de detecção de substâncias alergênicas está em expansão. No âmbito nacional, é possível observar um número baixo de pedidos de patente, tanto de inventores individuais quanto de empresas que queiram proteção de seus elementos inovadores. Já no âmbito mundial, é possível perceber que existem empresas que são especialistas no ramo, e a tendência é a de que dominem o mercado, como é o caso da *Dots Technology* e *Nima Labs*, com seus esforços especificamente voltados para essa temática. Pode-se observar esse fator ao analisar as famílias de patentes em seu portfólio, que são voltadas a equipamentos eletrônicos de detecção de substâncias alergênicas, de uso pessoal.

Os Estados Unidos é o país que mais se destaca como depositante desse nicho tecnológico, o que mostra um mercado mais atrativo, visto o valor elevado que o setor de alimentos sem glúten movimenta a cada ano. Esse mercado em potencial eleva a importância de se investir nas áreas de pesquisa e de inovação no Brasil, tornando possível o desenvolvimento de inovação sobre essa temática e auxiliando na qualidade de vida de pessoas que sofrem com alergias alimentares.

5 Perspectivas Futuras

Com relação ao baixo número de pedidos de patentes no Brasil, se comparados a outros países no mundo, se fazem necessários estudos complementares a fim de elucidar o real motivo. Um desses estudos pode ser o de mercado, focado em produtos sobre o tema. Os resultados podem evidenciar um possível mercado em potencial pouco explorado no país. O estudo de mercado pode atuar em conjunto com a quantificação mais precisa com relação ao número de celíacos no país, uma vez que esse número atualmente é impreciso.

Em decorrência do número crescente de celíacos no Brasil e no mundo, é de grande valia o incentivo a pesquisas relacionadas às soluções tecnológicas que proporcionem a garantia da segurança alimentar desses indivíduos, buscando desenvolver uma gama de produtos que possam ser utilizados no âmbito nacional a custo acessível para todos.

Como a maioria dos pedidos de patente (560) foi depositada em outros países e poucos pedidos foram depositados no Brasil (36), essas tecnologias estrangeiras podem ser exploradas comercialmente no Brasil, pois estão em domínio público. Caso sejam realizados adequações ou aperfeiçoamentos nessas patentes por empresas nacionais, essas invenções podem vir a ser patenteadas. Essa oportunidade de negócio é pouco utilizada por empresas brasileiras, que poderiam, assim, expandir seus negócios.

Em suma, os pedidos de patente nesse ramo tecnológico tendem a se expandir em todo o mundo, visto que a indústria está em constante mudança e se adaptando a novos consumidores, que, por opção ou necessidade, podem aderir a essa tecnologia buscando maior qualidade de vida.

Referências

- ARAÚJO, Halina Mayer Chaves *et al.* Doença celíaca, hábitos e práticas alimentares e qualidade de vida. **Rev. Nutr.**, Campinas, v. 23, n. 3, p. 467-474, 2010.
- BAYER. **Bayer research and innovation**. 2020. Disponível em: <https://www.bayer.com/en/research-and-innovation.aspx>. Acesso em: 20 jun. 2020.
- DOTS CORP. **Dots Corporation**. 2020. Disponível em: <https://www.dotscorp.com/technology/>. Acesso em: 28 jun. 2020.
- EVARISTO, Beatriz, **Celiacos: Estatísticas e protocolos no Brasil**. 2017. Disponível em: <https://www.asbran.org.br/noticias/celiacos-faltam-estatisticas-e-protocolos-no-brasil>. Acesso em: 5 jun. 2020.
- FALCOMER, A. L. Gluten contamination in food services and industry: A systematic review. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, [s.l.], v. 0, n. 0, p. 1-15, 2018.
- FALLAVENA, L. P. **O perfil do consumidor de produtos sem glúten: necessidade ou modismo?** 2015. 91p. Graduação (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.
- FARAGE, P. Gluten contamination in gluten-free bakery products: a risk for coeliac disease patients. **Public Health Nutrition**, [s.l.], v. 20, n. 3, p. 413-416, 2016.
- FENACELBRA. 2020. Disponível em: <http://www.fenacelbra.com.br/fenacelbra/doenca-celiaca/>. Acesso em: 6 jun. 2020.
- GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Classificação de patentes**. [2020]. Disponível em: <http://ipc.inpi.gov.br/classifications/ipc/ipcpub/>. Acesso em: 5 jun. 2020.
- LIN, Hsing-Ying *et al.* Integrated Magneto-Chemical Sensor For On-Site Food Allergen Detection. **ACS Nano**, [s.l.], v. 11, n. 10, p. 10.062-10.069, 2017.
- MANSHARAMANI, Vikram. **We're in a gluten-free bubble that is about to burst**. *Fortune, online*, 2015. Disponível em: <https://fortune.com/2015/05/05/gluten-free-foods/>. Acesso em: 20 jun. 2020.
- MAYERHOFF, Z. D. V. L. Uma análise sobre os estudos de prospecção tecnológica. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 1, n. 1, p. 7-9, 2008.
- NIMA LABS. **Nima Sensor**. 2020. Disponível em: <https://nimasensor.com/>. Acesso em: 29 jun. 2020.
- ORBIT. **Plataforma Questel Orbit: Axonal**. 2020. Disponível em: https://www.axonal.com.br/capacitacao_info.php?id=114. Acesso em: 20 maio 2020.
- PRATESI, Riccardo; GANDOLFI, Lenora. Doença celíaca: a afecção com múltiplas faces. **J. Pediatr. (Rio J.)**, Porto Alegre, v. 81, n. 5, p. 357-358, 2005.
- TAKEDA. **Better Health, Brighter Future**. 2020. Disponível em: <https://www.takeda.com/> Acesso em: 27 jun. 2020.
- ZHANGA, J. *et al.* An integrated, accurate, rapid, and economical handheld consumer gluten detector. **Food Chemistry**, [s.l.], v. 275, p. 446-456, 2019.

Sobre os Autores

Leonardo Maciel Faisca

E-mail: leonardomaciel.lmf@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6475-7692>

Pós-graduado em Informática na Educação.

Endereço profissional: Rua Câmara Júnior, n. 85, Campos, RJ. CEP: 28035-135.

Rogério Atem de Carvalho

E-mail: ratem@iff.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4429-2482>

Doutor em Engenharia de Produção.

Endereço profissional: Rua Dr. Siqueira, n. 273, Campos, RJ. CEP: 28030-130.