

## **Avaliação da capacidade inovativa e propriedade intelectual na utilização do bagaço de malte**

### **Evaluation of the innovative capability and intellectual property in the use of malt residue**

DOI:10.34117/bjdv7n2-510

Recebimento dos originais: 23/01/2021

Aceitação para publicação: 23/02/2021

#### **Caroline Tombini**

Mestranda em Tecnologia e Gestão da Inovação pela Universidade Comunitária da  
Região de Chapecó

Instituição: Universidade Comunitária da Região de Chapecó

Endereço: Rua Servidão Anjo da Guarda, 295-D, Efapi, Chapecó – SC

E-mail: caroline.tombini@unochapeco.edu.br

#### **Claudio Alcides Jacoski**

Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina

Instituição: Universidade Comunitária da Região de Chapecó

Endereço: Rua Servidão Anjo da Guarda, 295-D, Efapi, Chapecó – SC

E-mail: claudio@unochapeco.edu.br

#### **Rodrigo Barichello**

Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina

Instituição: Universidade Comunitária da Região de Chapecó

Endereço: Rua Servidão Anjo da Guarda, 295-D, Efapi, Chapecó – SC

E-mail: rodrigo.b@unochapeco.edu.br

#### **Cristiano Reschke Lajús**

Doutor em Agronomia pela Universidade de Passo Fundo

Instituição: Universidade Comunitária da Região de Chapecó

Endereço: Rua Servidão Anjo da Guarda, 295-D, Efapi, Chapecó – SC

E-mail: clajus@unochapeco.edu.br

#### **Gean Lopes da Luz**

Doutor em Agronomia pela Universidade Federal de Santa Maria

Instituição: Universidade Comunitária da Região de Chapecó

Endereço: Rua Servidão Anjo da Guarda, 295-D, Efapi, Chapecó – SC

E-mail: geanluz@unochapeco.edu.br

#### **Josiane Maria Muneron de Mello**

Doutora em Engenharia Química pela Universidade Federal de Santa Catarina

Instituição: Universidade Comunitária da Região de Chapecó

Endereço: Rua Servidão Anjo da Guarda, 295-D, Efapi, Chapecó – SC

E-mail: josimello@unochapeco.edu.br

#### **Francieli Dalcanton**

Doutora em Engenharia de Alimentos pela Universidade Federal de Santa Catarina

Instituição: Universidade Comunitária da Região de Chapecó  
Endereço: Rua Servidão Anjo da Guarda, 295-D, Efapi, Chapecó – SC  
E-mail: fdalcanton@unochapeco.edu.br

## RESUMO

A inovação é o principal fator de desenvolvimento econômico e de competitividade, sendo uma estratégia fundamental. O bagaço de malte é um resíduo gerado em grandes quantidades pelas cervejarias, sendo necessário desenvolver possibilidades de utilização deste resíduo. Nesse sentido, o presente estudo teve como objetivo avaliar o cenário inovativo relacionado a utilização do bagaço de malte através da busca de depósito de patentes no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), *EspaceNet* e *World Intellectual Property Organization* (WIPO). Com a pesquisa, selecionou-se 14 patentes para estudo, que foram analisadas e demonstraram que a utilização do bagaço de malte se encontra em quatro grandes áreas: ambiental, microbiológica, métodos de secagem deste resíduo e principalmente para alimentação animal e humana. Dessa forma, observou-se a capacidade inovativa neste setor, demonstrando opções de utilização do bagaço de malte em diversas áreas e que a inovação, a nível mercadológico, é fundamental.

**Palavras-chave:** Patentes. Inovação. Bagaço de malte.

## ABSTRACT

Innovation is the main factor influencing economic development and competitiveness, and it is a fundamental strategy. Malt residue is a waste generated in large quantities by breweries, and opportunities for the use of this residue should be developed. In this context, the objective of this study was to evaluate the innovative scenario related to the use of malt bagasse by searching the filed patents at the *Instituto Nacional de Propriedade Industrial* (INPI), *EspaceNet* and the *World Intellectual Property Organization* (WIPO). Fourteen patents were selected for the study, which were analyzed and revealed that the use of malt bagasse is concentrated in four major areas: environmental uses, microbiological uses, drying methods of this residue and, particularly, animal feed and human food. As such, the innovative capacity in this sector was observed, revealing options for the use of malt residue in several areas and showing that innovation is essential at the commercial level.

**Key-words:** Patent. Innovation. Brewer's spent grain.

## 1 INTRODUÇÃO

A inovação é resultante de processos complexos, interativos e cumulativos de conhecimento e aprendizagem que levaram ao desenvolvimento de uma abordagem sistêmica da inovação, como diversos estudos apontaram (ASHEIM; SMITH; OUGHTON, 2011; FIORE; GRISORIO; PROTA, 2011; ASHEIM; GRILLITSCH; TRIPPL, 2015; TANG; YAN; MUCHIE, 2015). Inovar é o principal fator de desenvolvimento econômico e de competitividade (SCHUMPETER, 1982). A inovação,

nesse sentido, é algo fundamental quando se pensa em estratégias de diferenciação, competitividade e crescimento (VILHA, 2010; NETO; PONTE, 2020).

A inovação é a uma fonte essencial de vantagem competitiva e crescimento econômico mundial (HUHTAMAK; RUBENS, 2016; MACEDO; RODRIGUES; DRUMOND, 2019). Isso soma-se ao fato de que se faz necessária a demanda por modelos econômicos, sociais e investimentos em processos e tecnologias inovadoras que concedam benefícios ao ecossistema em virtude dos desafios ambientais (European Commission, 2011).

Muitas vezes, a inovação é definida de forma ambígua e segundo Adams, Bessant e Phelps (2006), o conceito de inovação é a “exploração bem-sucedida de novas ideias”. Nesse sentido, Schumpeter (2012) estabelece que a inovação não é necessariamente algo totalmente novo, mas pode ser apenas uma melhoria em algo já existente, e assim, pode assumir várias formas.

A definição do termo capacidade inovativa vem sendo discutida desde a década de 1980, porém, ainda não é clara e não existe consenso entre os pesquisadores quanto ao seu conceito (GUAN; MA, 2003; HULT; HURLEY; KNIGHT, 2004; CETINDAMAR; PHALL; PROBERT, 2009; BARBIEUX, 2011; CORREIO *et al.*, 2013). A sua importância é nítida quando percebe-se que através desta, têm-se a identificação constante de novas oportunidades e geração de ideias para fins comerciais, sendo fundamental na adaptação das organizações às forças ambientais no mercado (NEELY; HILL, 1999; LUCCHESI, 2018).

A capacidade inovativa está relacionada também, a habilidade da empresa de introduzir novos produtos e na abertura de novos mercados, alinhada a um comportamento inovador (WANG; AHMED, 2004). Na indústria de alimentos, por exemplo, o desenvolvimento de novos produtos é um fator indispensável para que ela se mantenha competitiva (QUEIROZ, 2016). Nesse sentido, um campo que vem ganhando destaque é o da pesquisa para o desenvolvimento de novos produtos a partir de resíduos.

O bagaço de malte é o resíduo proveniente da etapa de mosturação da produção de cervejas, sendo gerado em grandes quantidades, correspondendo a cerca de 85% do total de resíduos gerados em uma cervejaria (ALMEIDA, 2014). Estima-se que para cada 100 litros de cerveja que são produzidos sejam gerados de 14 a 20 kg de bagaço de malte (OLIVEIRA *et al.*, 2016). Considerando que a produção de cerveja no Brasil atingiu cerca de 14 bilhões de litros em 2016 (MARCUSO; MÜLLER, 2017) e que ao final de 2018 o número total de cervejarias instaladas no país chegou a 889 (MARCUSO; MÜLLER,

2019), percebe-se que há grande quantidade deste resíduo disponível para outras finalidades, embora seu principal destino seja para alimentação animal (ALMEIDA, 2014).

É importante ressaltar que existem algumas limitações de utilização do bagaço de malte para alimentação animal quando este é utilizado da forma que deixa o processo de produção de cerveja, ou seja, com umidade em torno de 80%, pois dessa forma, este material é favorável a fermentação por microrganismos, comprometendo a qualidade e até mesmo a saúde dos animais que dele se alimentarão (VIRMOND *et al.*, 2012).

Assim, encontrar novas formas de utilização do bagaço de malte é uma forma de tornar os processos produtivos mais verdes e circulares buscando o perfil sustentável dos novos consumidores (TURCHETTO; EMANUELLI, 2017). Essa busca por novas formas de utilização vai de acordo com a necessidade de as organizações investirem em inovações, pois isto é um fator determinante para garantir a sua competitividade no mercado visto que a inovação se mostra cada vez mais presente e necessária para o sucesso e melhoria da capacidade empresarial (OCDE, 2005; BARBOZA; FONSECA; RAMALHEIRO, 2017).

Neste sentido, têm-se a prospecção tecnológica como ferramenta para auxiliar no mapeamento do desenvolvimento científico e tecnológico, avaliando a sua influência na indústria, na economia e na sociedade como um todo, apresentando a previsão das inovações tecnológicas do setor (PARANHOS; RIBEIRO, 2018). A prospecção por patentes a partir do bagaço de malte é fundamental para avaliar o nível de maturidade das tecnologias que envolvem o assunto, fornecendo base e incentivo para o desenvolvimento contínuo e, por consequência, para a inovação no setor (EVARISTO, 2018). Nesse sentido, realizar estudos que apresentem o panorama da produção tecnológica e o impacto das inovações produzidas, é fundamental para dar maior visibilidade a esta questão (MOURA, 2009). Assim, o presente estudo teve como objetivo apresentar o atual cenário no âmbito da inovação através de depósito de patentes do resíduo da produção de cerveja, o bagaço de malte.

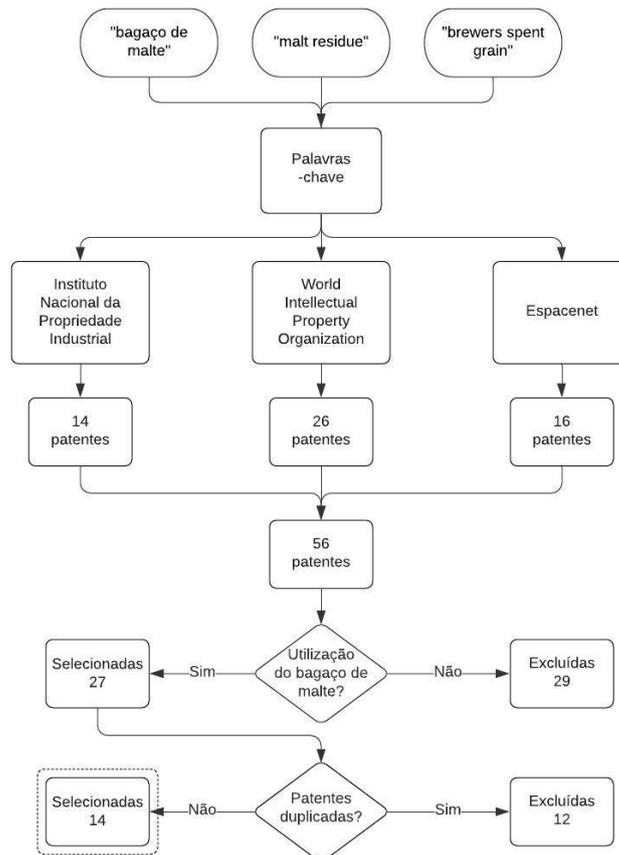
## 2 METODOLOGIA

Para o presente estudo, realizou-se uma busca no período de novembro e dezembro de 2019, nos principais sites de depósitos de patentes do mundo, com o objetivo de encontrar patentes relacionadas a utilização do bagaço de malte. Utilizou-se como locais de busca o Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), *EspaceNet* e *World*

*Intellectual Property Organization* (WIPO), através das palavras-chave “bagaço de malte”, “malt residue” e “brewers spent grain”.

A Figura 1 apresenta o fluxograma da busca realizada e de como realizou-se a seleção dos artigos para estudo.

Figura 1 – Fluxograma de pesquisa de patentes



Fonte: elaborado pelos autores (2021).

Através da busca realizada, selecionou-se em primeiro momento, 14 patentes depositadas no Instituto Nacional da Propriedade Industrial, 26 patentes no *World Intellectual Property Organization* e 16 patentes no *Espacenet*, totalizando 56 patentes. Posteriormente, identificou-se quais destas patentes estavam relacionadas a utilização do bagaço de malte através da leitura de título e resumo destas. Nesta triagem, selecionou-se 27 patentes.

Como última etapa de seleção das patentes encontradas, excluiu-se as patentes duplicadas dentre as 27, restando 14 selecionadas para estudo.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Com a leitura das 14 patentes selecionadas para estudo, foi possível classificá-las em 4 áreas, sendo elas: patentes relacionadas a aplicação na área de microbiologia, na área ambiental, processos de secagem e para alimentação humana e animal. A Tabela 1 apresenta as patentes selecionadas com as informações de identificação da patente pelo título original e em português e pelo número do pedido da patente, o local, o inventor, a data de depósito, país de depósito e a instituição depositante (universidade, empresa ou pessoa física).

Tabela 1 – Informações básicas das patentes selecionadas para estudo

Título original	Título em português	Número do pedido	Local de depósito	Inventor	Data de depósito	País de depósito	Instituição depositante*
<i>Process for preparing protein concentrates from brewer's spent grain</i>	Processo de preparação de concentrado de proteína a partir de bagaço de malte	CA1317413C	EspaceNet	CHEN <i>et al.</i>	14/04/1987	Canadá	Molson Breweries <sup>3</sup>
<i>Compost and production thereof</i>	Compostagem e sua produção	JPH0222191A	EspaceNet	KAZUO	08/07/1988	Japão	-
Processo de industrialização do bagaço de malte	-	PI 9700063-9 B1	INPI	ALOISI	02/01/1997	Brasil	Aida M. D. Aloisi <sup>2</sup>
<i>Production of food composed of grain powder as main material, and malt residue used as submaterial for the food</i>	Produção de alimentos compostos por grão em pó como principal material e bagaço de malte usado como submatéria para o alimento	JP2000333594	WIPO	HIDEYO	25/05/1999	Japão	-
Processo aperfeiçoado de secagem de bagaço de malte, e bagaço de malte hidrolisado e peletizado assim obtido	-	PI 0000814-1 A2	INPI	MUFFO	09/03/2000	Brasil	Remo Muffo <sup>2</sup>
Processo para obtenção de produto peletizado	-	PI 0005374-0 B1	INPI	ALOISI	13/11/2000	Brasil	Aida M. D. Aloisi <sup>2</sup>
Processo aperfeiçoado de secagem de bagaço de malte	-	C1 0000814-1 E2	INPI	MUFFO	24/10/2001	Brasil	Remo Muffo <sup>2</sup>
<i>Method of obtaining fodder based on protein hydrolysate</i>	Método de obtenção de forragem à base de hidrolisado de proteína	RU02372790	WIPO	JUR'EVICH; IVANOVICH	05/08/2008	Rússia	Federação da Rússia <sup>4</sup>
Processo de obtenção de carvão	-	PI 0804169-5 A2	INPI	ROBERTO <i>et</i>	26/09/2008	Brasil	Universidade de

ativado, carvão ativado e seus usos				<i>al.</i>			São Paulo <sup>1</sup>
Processo de produção de hexanoato de etila por via biotecnológica utilizando meio sintético e resíduos agroindustriais e seu uso	-	PI 1101711-2 B1	WIPO	PASTORE <i>et al.</i>	25/04/2011	Brasil	Universidade Estadual de Campinas <sup>1</sup>
Produção de dextranase microbiana por fermentação em estado sólido utilizando bagaço de malte como substrato e/ou suporte	-	BR 10 2013 031848 5 A2	INPI	SOCCOL <i>et al.</i>	11/12/2013	Brasil	Universidade Federal do Paraná <sup>1</sup>
<i>Process for producing protein concentrate or isolate and cellulosic thermochemical feedstock from brewers spent grains</i>	Processo de produção de isolado ou concentrado de proteínas e matéria-prima termoquímica celulósica a partir de bagaço de malte	WO2018136234	WIPO	MACKAY; GREDEL	04/01/2018	Estados Unidos	Yan Mackay e Karl Greden <sup>2</sup>
<i>Method of Reducing Moisture in Brewers' Spent Grain</i>	Método de redução de umidade no bagaço de malte	US2019254315A1	<i>EspaceNet</i>	WILLIS	27/04/2018	Estados Unidos	Treasure8 LLC <sup>3</sup>
<i>A process for microbial stabilization of brewers spent grain, microbiologically stabilized brewers spent grain and use thereof</i>	Processo para estabilização microbiana de bagaço de malte e seu uso	WO2019034567	WIPO	GIL-MARTINEZ; ARENDT	10/08/2018	Bélgica	Anheuser-Busch Inbev S.A. <sup>3</sup>

Fonte: elaborado pelos autores (2021).

\*<sup>1</sup> universidade; <sup>2</sup> pessoa física; <sup>3</sup> empresa, <sup>4</sup> governo, - não identificado

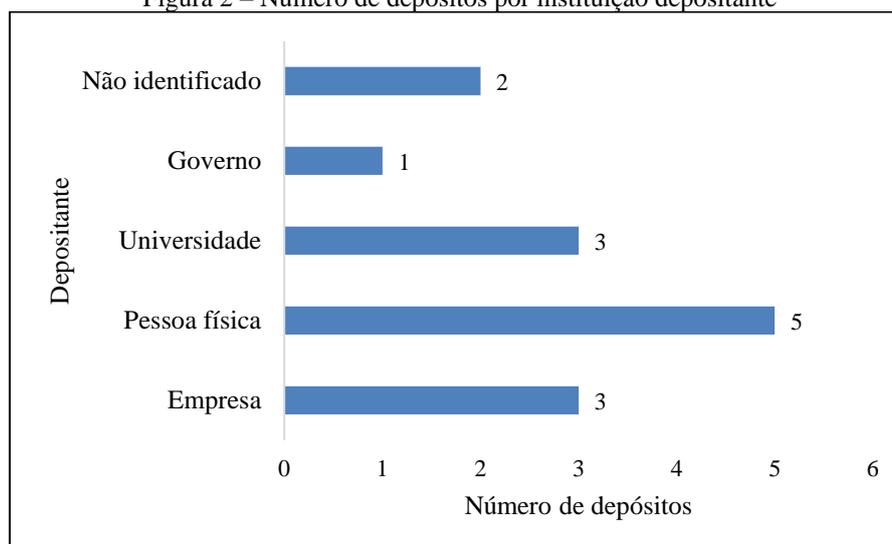
É importante destacar que devido a algumas patentes se encontrarem duplicadas, ou seja, serem encontradas em mais de um *site* de busca, o local de depósito descrito na Tabela 1 é do qual as informações para preenchimento dos demais campos foram retiradas. Ainda sobre os locais de depósito das patentes, observa-se que o Instituto Nacional de Propriedade Industrial – INPI é o local com o maior número de depósitos.

Em relação ao ano de depósito dessas patentes, identificou-se que o primeiro depósito ocorreu no ano de 1987, sendo que até o ano de 2019 ainda se observa o depósito de patentes relacionadas a utilização do bagaço de malte, demonstrando a atualidade do tema de pesquisa.

Quanto aos países depositantes das patentes, pode-se observar que o Brasil se encontra em primeiro lugar no número de depósitos, com 7 patentes, seguido dos Estados Unidos, Rússia e Japão, que contam com 2 registros de depósito cada um. Este fato está de acordo com o esperado, visto que o INPI foi o *site* de busca que apresentou o maior número de patentes selecionadas para estudo.

Ainda, quando se observa a instituição depositante das patentes selecionadas para estudo das quais foi possível determinar quem a depositou, têm-se que o maior número de depósitos foi realizado por pessoa física, como pode ser observado na Figura 2. Vale ressaltar que em algumas patentes não foi possível determinar a instituição depositante.

Figura 2 – Número de depósitos por instituição depositante



Fonte: elaborado pelos autores (2021).

A inovação é um processo dinâmico no qual há a participação de vários atores de subsistemas diferentes. Etzkowitz e Zhou (2017), por exemplo, apresentam o ecossistema de inovação sendo composto por três elementos principais: indústria, governo e universidade, o

qual denominam de Modelo Hélice Tríplice, que, segundo os autores, é a chave para o crescimento econômico e o desenvolvimento social baseados no conhecimento. Assim, percebe-se a importância de vários atores estarem participando do processo de inovação e contribuindo para o desenvolvimento do ecossistema.

### 3.1 MICROBIOLOGIA

Com vista na aplicação relacionada a microbiologia, das 14 patentes analisadas, 2 encontram-se relacionadas a aplicações na área da microbiologia.

A patente com o nome de “Produção de dextranase microbiana por fermentação em estado sólido utilizando bagaço de malte como substrato e/ou suporte” apresenta um processo que utiliza o bagaço de malte como substrato para a produção de extrato fermentado em estado sólido que contém a enzima dextranase, que é um polissacarídeo de elevado peso molecular. Como microrganismo, utilizou-se o *Penicillium aculeatum* NRRL 2129.

A principal aplicação das dextranases é na degradação de dextranas que contaminam a matéria-prima nas usinas sucroalcooleiras. Essa enzima, mesmo em pequenas quantidades, é capaz de clarificar o caldo de cana e reduzir de forma significativa a viscosidade, sendo que, atualmente, a única solução possível para a remoção de dextranas no processo açucareiro é a aplicação dessas enzimas. O bagaço de malte, para tal processo, deve ser apenas seco ao sair do processo de produção de cerveja (SOCCOL *et al.*, 2013).

Neste mesmo ramo, encontra-se outra patente, a primeira nomeada como “Processo de produção de hexanoato de etila por via biotecnológica utilizando meio sintético e resíduos agroindustriais e seu uso” utiliza-se como meio de cultura extrato de bagaço de malte e manipueira. para a produção de hexanoato de etila pela linhagem *Neurospora sitophila* FGSC 1135. A manipueira é o resíduo líquido gerado pelas indústrias de processamento de mandioca.

O hexanoato de etila se caracteriza por ser um aroma natural produzido através do uso da biotecnologia e tem as principais aplicações em cosméticos e produtos alimentícios (PASTORE *et al.*, 2011).

### 3.2 AMBIENTAL

Outras possibilidades de utilização do bagaço de malte estão relacionadas a área ambiental, especificamente na remoção de contaminantes, como nas 2 patentes apresentadas a seguir.

A invenção nomeada como “Processo de obtenção de carvão ativado, carvão ativado e seus usos” apresenta o processo de obtenção de um carvão ativado a partir da lignina presente no bagaço de malte. Além disso, refere-se aos usos deste carvão ativado por ativação química, em processos de desintoxicação e remoção de resíduos, especialmente, na adsorção de metais.

O bagaço de malte é utilizado visto que este é um material rico em fibras, neste caso a lignina, particularmente em N-lignina (lignina nitrogenada). Um dos possíveis usos do carvão ativado obtido é na área de fermentações a partir de hidrolisados de biomassas agroindustriais, na remoção de compostos tóxicos ou inibidores do metabolismo microbiano (ROBERTO *et al.*, 2018).

Ainda, observa-se que a patente “Compostagem e sua produção”, que tem como objetivo expandir o campo de aplicação do bagaço de malte, utilizando-o para produzir um fertilizante orgânico. O fertilizante decompõe e fermenta matéria orgânica vegetal ou animal, utilizando a ação de vários tipos de microrganismos. O processo para obter o fertilizante a partir do bagaço de malte e também de resíduos de leveduras da indústria cervejeira inicia com o ajuste de umidade, que deve ficar entre 55 e 65%. Posteriormente, adiciona-se organismos promotores de fermentação e agentes de nitrogênio. O processo de fermentação acontece atingindo temperaturas em torno de 70°, sendo concluído após 4 semanas. Posteriormente, esse composto é purificado, cessando a fermentação e deve-se aguardar o mesmo atingir a maturação necessária para ser embalado e comercializado, cerca de um mês depois (KAZUO, 1988).

É cada vez mais urgente que as empresas reduzem o seu impacto e até mesmo recuperem os danos ambientais decorrentes de suas atividades (STEVENS *et al.*, 2012). Nesse sentido, o benefício dessas inovações que utilizam o bagaço de malte com a finalidade ambiental é duplo, pois é possível destinar o bagaço de malte ao mesmo tempo em que outros problemas, como no caso da remoção de compostos tóxicos, ou necessidades, no caso do desenvolvimento do fertilizante orgânico, são sanadas.

### 3.3 SECAGEM

Com o intuito do desenvolvimento de técnicas de secagem para o bagaço de malte, encontraram-se algumas patentes que tratam especificamente de métodos para remoção da umidade presente neste resíduo, como é o caso da invenção “Método de redução de umidade no bagaço de malte”, que apresenta um método para reduzir a umidade presente no bagaço de malte. Tem o objetivo de obter um produto biologicamente estável, visto que devido a sua alta umidade, é propenso a degradação microbiana. Além disso, busca que este seja comercialmente

lucrativo, ambientalmente seguro, com maior vida útil de armazenamento, facilitando o transporte para que este possa ser utilizado para alimentação humana ou animal.

Comumente, os métodos de secagem existentes apresentam um alto valor de investimento, assim, é evidente a necessidade de encontrar uma alternativa a um custo que permita a comercialização desse bagaço seco a preços semelhantes de outros cereais utilizados para as mesmas finalidades.

A secagem compreende duas etapas, a primeira sendo uma prensagem mecânica para remover a umidade inicial. Na segunda fase, é realizada a secagem através de um sistema de transporte termopneumático, que é realizado alimentando o produto proveniente da primeira fase, a uma corrente de ar de temperatura controlada na qual as partículas são suspensas e arrastadas. O produto final obtido por esse processo tem um teor de umidade abaixo de 15% (WILLIS, 2018).

A invenção “Processo para obtenção de produto peletizado” descreve o processo para obtenção de produto peletizado à base de bagaço de malte que inicia com a prensagem para remoção de umidade até 60 a 70%, seguido de uma segunda etapa que também visa a remoção da umidade neste caso, por aquecimento, até cerca de 15%. A terceira e última etapa corresponde à peletização e o final, o produto peletizado é acondicionado em embalagens do tipo *big-bags* (ALOISI, 2000).

Sabe-se que a alta umidade com a qual o bagaço de malte deixa o processo de produção de cerveja é um fator limitante de sua utilização, visto que isso o torna altamente suscetível ao crescimento microbiano, comprometendo a sua qualidade (ALMEIDA, 2014). Dessa forma, alternativas inovadoras de secagem que possibilitem a utilização do bagaço para quaisquer finalidades é imprescindível para garantir que este bagaço possa ser utilizado para outras finalidades, sem comprometer sua qualidade.

### 3.4 ALIMENTAÇÃO ANIMAL OU HUMANA

Incluir o bagaço de malte em produtos alimentícios para a alimentação humana têm se mostrado interessante. Diversos estudos (STOJCESKA *et al.*, 2008; APRODU; SIMION; BANU, 2017; ALMEIDA *et al.*, 2017) demonstraram possibilidades de aplicação, que agregam valor a este resíduo, além de apresentarem uma opção mais saudável, visto que este material possui alto valor nutricional (GIULIANI *et al.*, 2019).

Apesar das vantagens nutricionais para aplicação na alimentação animal, o bagaço de malte tem apresentado certas limitações em relação ao armazenamento e a sua alta umidade.

Fatores como a contaminação microbiana que pode ocorrer no material também são fatores limitantes, pois pode ocasionar enfermidades nos bovinos (BRUST *et al.*, 2015).

Nesse sentido, as patentes com finalidade de utilização para alimentação humana e animal encontram-se descritas abaixo.

A patente “Produção de alimentos compostos por grão em pó como principal material e bagaço de malte usado como submatéria para o alimento” busca fornecer um método para a produção de um alimento composto de bagaço de malte triturado como material principal, através do qual os alimentos de alta qualidade, ricos em valor nutritivo, podem ser produzidos, como por exemplo, pães (HIDEYO, 1999).

A patente “Processo aperfeiçoado de secagem de bagaço de malte, e bagaço de malte hidrolisado e peletizado assim obtido” apresenta um processo de secagem para o bagaço de malte, resíduo este que deixa o processo de produção de cerveja com umidade em torno de 85%. Sendo que a secagem compreendeu quatro etapas distintas, sendo elas: a) hidrólise do bagaço de malte; b) pré secagem a vácuo do bagaço de malte hidrolisado na etapa anterior; c) secagem contínua do bagaço de malte hidrolisado e pré-seco; e d) peletização. Essa secagem teve como resultado uma umidade entre 9 e 11%, podendo ser utilizado tanto na nutrição animal, como também como suplemento alimentar na nutrição humana (MUFFO, 2000).

A invenção intitulada de “Processo aperfeiçoado de secagem de bagaço de malte”, depositada pouco mais de um ano depois, é uma adição a patente citada anteriormente “Processo aperfeiçoado de secagem de bagaço de malte, e bagaço de malte hidrolisado e peletizado assim obtido”. Essa adição consiste em um Certificado de Adição trata especificamente de aperfeiçoamentos em dois detalhes do processo originalmente proposto na patente “Processo aperfeiçoado de secagem de bagaço de malte”, aperfeiçoamentos estes que refletem positivamente no custo da manutenção do mesmo, sem trazer qualquer tipo de prejuízo às vantagens obtidas (MUFFO, 2001).

A patente “Processo de produção de isolado ou concentrado de proteínas e matéria-prima termoquímica celulósica a partir de bagaço de malte” é um processo para a produção de concentrado de proteína ou isolado e matéria-prima termoquímica celulósica a partir de bagaço de malte. Sendo que o produto gerado por esta patente é uma proteína de alto valor, útil como suplemento de proteína para consumo humano, ou alimento para animais de estimação e aves domésticas. O resíduo celulósico pode ser utilizado como matéria-prima termoquímica para processos termoquímicos como a produção de biocombustível (MACKAY; GREDEEN, 2018).

O “Processo de preparação de concentrado de proteína a partir de bagaço de malte” é um método de preparação de concentrado de proteína a partir do bagaço de malte que compreende em solubilizar a proteína presente no bagaço de malte com dodecilsulfato de sódio e depois, remover uma proporção substancial da proteína em solução. Essa invenção tem como objetivo oferecer um método de que seja razoavelmente barato e eficiente de produzir um concentrado de proteína, sendo uma rica fonte para produção de alimentos (CHEN *et al.*, 1987).

Já a patente “Processo para estabilização microbiana de bagaço de malte e seu uso” determina um método para estabilização microbiológica do bagaço de malte, que compreende em acidificar o bagaço de malte para um pH igual ou inferior a 4,0. Este processo controla o nível de unidades formadoras de colônias (UFC), deixando este parâmetro dentro do aceitável mesmo após uma semana de armazenamento a 25 °C. Esta invenção tem como objetivo propiciar a utilização desse bagaço de malte estável para alimentação animal, para produção de alimentos para consumo humano ou ainda como ingrediente para produção de bebida (GIL-MARTINEZ; ARENDT, 2018).

Visando aplicação específica para alimentação animal, encontram-se a invenção como a “Processo de industrialização do bagaço de malte”, em que são realizadas duas etapas para a fabricação de ingredientes e/ou ração animal peletizados a partir de resíduos de cervejaria. A primeira etapa consiste na secagem ou desidratação do bagaço de malte e a segunda, na peletização para obter um alimento animal ou ingrediente de ração animal de alta qualidade e elevados teores proteicos e nutricionais (ALOISI, 1997).

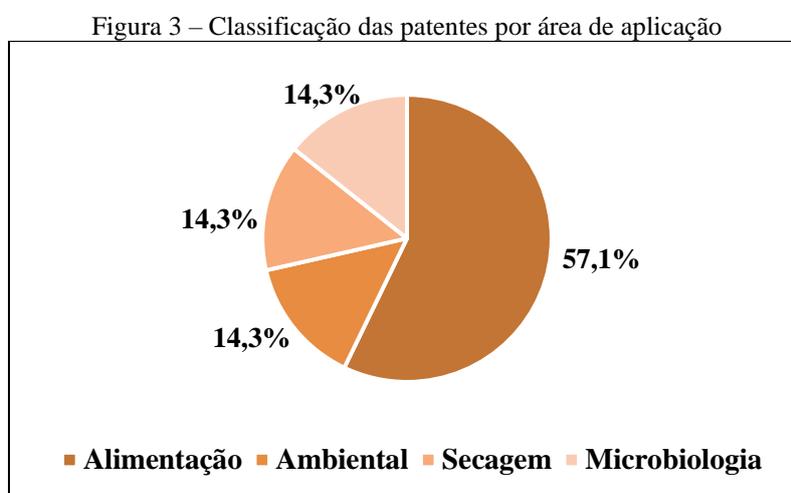
A patente “Método de obtenção de forragem à base de hidrolisado de proteína”, também refere-se à produção de alimentos para animais, sendo esta à base de hidrolisado de proteína, cuja sua composição possui uma ampla gama de aminoácidos, vitaminas, macro e micronutrientes. Esse método utiliza o bagaço de malte, além de outros resíduos como produtos de peixe, algas e resíduos de leveduras, que são misturados e adicionados de enzimas, passando por uma fermentação. Posteriormente, é adicionado argila bentonita, sendo misturada com cascas de frutas. A realização do método permite obter forragens à base de hidrolisado proteico.

O produto obtido pode ser utilizado, segundo os autores, pode ser aplicado também no campo da medicina, microbiologia, biotecnologia, indústria de alimentos, produção de medicamentos veterinários, mas é indicado para alimentos para animais (JUR'EVICH; IVANOVICH, 2008).

A inovação em produtos alimentícios é fundamental para a sobrevivência das indústrias de alimentos, visto que o desenvolvimento de novos produtos com qualidade sensorial e

nutricional e que ainda apresentem benefícios à saúde busca atender a demanda dos consumidores (RIGO *et al.*, 2017).

Das 14 patentes selecionadas para estudo, observa-se que o maior número de patentes se encontra na área de aplicação para alimentação humana e animal, representado 57,1% do total das patentes estudadas, como pode ser observado na Figura 3.



Fonte: elaborado pelos autores (2021).

O bagaço de malte é rico em fibras alimentares e proteína e tem um alto conteúdo mineral e é considerado fonte de compostos fenólicos, que possuem grande potencial antioxidante, o que o torna muito interessante para ser incorporado em outros alimentos conferindo-lhes características funcionais (MUSSATTO; DRAGONE; ROBERTO, 2006; MELO, 2010; ALMEIDA, 2014).

Assim, a utilização deste resíduo na alimentação humana pode ser interessante, sendo uma grande oportunidade para a redução dos problemas ambientais ocasionados pela grande produção de tais resíduos, além de agregar valor nutricional a novos alimentos desenvolvidos (GIULIANI *et al.*, 2019).

Dessa forma, o desenvolvimento de novas técnicas que possibilitem um melhor aproveitamento do bagaço de malte é de grande interesse visto que é produzido em grandes quantidades durante o ano inteiro (DEL RÍO; PRINSEN; GUTIÉRREZ, 2013).

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa patentária realizada permitiu traçar um panorama de como se encontra a inovação na utilização do bagaço de malte através de uma visão norteada pelo depósito de patentes nos principais sites de depósito. Esta pesquisa permitiu identificar possibilidades de

utilização do bagaço de malte em diversas áreas: ambiental, microbiológica e principalmente para alimentação, além de fornecer métodos de secagem desse resíduo, que é fundamental para garantia da sua inocuidade.

A busca auxilia não só no processo de entendimento, como também no desenvolvimento de novas possibilidades de inovação e agregação de aspectos mercadológicos importantes, mostrando que novas tecnologias e produtos tem ampla possibilidade de introdução no mercado.

Assim, por ser um resíduo em grandes quantidades, disponível o ano todo e por apresentar características nutricionais valiosas, como o alto teor de fibras e proteínas, o bagaço de malte se torna uma interessante fonte de pesquisa para o desenvolvimento de novos produtos, passível de gerar inovações consideráveis em diversas áreas, como foi comprovado pela pesquisa de patentes.

#### **AGRADECIMENTOS**

Os autores agradecem à Universidade Comunitária da Região de Chapecó – Unochapecó e ao Fundo de Apoio à Manutenção e ao Desenvolvimento da Educação Superior de Santa Catarina.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A. da R. **Compostos bioativos do bagaço de malte: fenólicos, capacidade antioxidante in vitro e atividade antibacteriana**. 2014. 76 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014.
- ALMEIDA, A. da R. *et al.* Bioactive compounds from brewer's spent grain: phenolic compounds, fatty acids and in vitro antioxidant capacity. **Acta Scientiarum. Technology**, v. 39, n. 3, p. 269-277, 2017.
- ALOISI, A. M. D. **Processo de industrialização do bagaço de malte**. Instituto Nacional de Propriedade Industrial, PI 9700063-9 A2, 02 jan. 1997.
- ALOISI, A. M. D. **Processo para obtenção de produto peletizado**. Instituto Nacional de Propriedade Industrial, PI 9700063-9 B1, 13 nov. 2000.
- ADAMS, R.; BESSANT, J.; PHELPS, R. Innovation management measurement: A review. **International Journal of Management Reviews**, v. 8, n. 1, p. 21-47, 2006.
- APRODU, I.; SIMION, A. B.; BANU, I. Valorisation of the Brewers' Spent Grain Through Sourdough Bread Making. **International Journal of Food Engineering**, v. 13, n. 10, p. 1-9, 2017.
- ASHEIM, B. T.; GRILLITSCH, M.; TRIPPL, M. Regional Innovation Systems: Past - Presence - Future. **Circle: Papers in Innovation Studies**, v. 36, p.1-19, 2015.
- ASHEIM, B. T.; SMITH, H. L.; OUGHTON C. Regional Innovation Systems: Theory, Empirics and Policy. **Regional Studies**, v. 45, n. 7, p. 875-891, 2011.
- BARBIEUX, D. Proposição de um modelo de análise de capacidade inovativa: das informações à mudança tecnológica. *In: ENCONTRO ANUAL DA ANPAD*, 35., 2011, Rio de Janeiro, RJ. **Anais [...]**. Rio de Janeiro, RJ: ANPAD, 2011.
- BARBOZA, R. A. B.; FONSECA, S. A.; RAMALHEIRO, G. C. F. O papel das políticas públicas para potencializar a inovação em pequenas empresas de base tradicional. **REGE-Revista de Gestão**, v. 24, n. 1, p. 58-71, 2017.
- BRUST, L. A. C. *et al.* Enfermidades em bovinos associadas ao consumo de Resíduos de Cervejaria. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 35, n. 12, p. 956-964, 2015.
- CETINDAMAR, D.; PHAAL, R.; PROBERT, D. Understanding Technology management as a dynamic capability: A framework for Technology management activities. **Technovation**, v. 29, p. 237-246, 2009.
- CHEN, E. *et al.* **Process for preparing protein concentrates from brewer's spent grain**. World Intellectual Property Organization, CA19870534712, 14 abr. 1987.
- CORREIO, M. R. W. *et al.* Capacidade inovativa: um estudo com empresas da indústria de vestuário do Ceará. **Gestão Contemporânea**, v. 10, n. 14, p. 91-118, 2013.

OLIVEIRA, C. F. D. de *et al.* Bagaço de malte como substrato para produção de biopigmentos produzidos por *Monascus ruber* CCT 3802. **Journal of Neotropical Agriculture**, v. 3, n. 3, p. 6-9, 2016.

DEL RÍO, J. C.; PRINSEN, P.; GUTIÉRREZ, A. Chemical composition of lipids in brewer's spent grain: A promising source of valuable phytochemicals. **Journal of Cereal Science**, v. 58, n. 2, p. 248-254, 2013.

ETZKOWITZ, H.; ZHOU, C. Hélice Tríplice: inovação e empreendedorismo universidade-indústria-governo. **Estudos Avançados**, v. 31, n. 90, p. 23-48, 2017.

European Commission. **The Eco-Innovation Action Plan** – The Eco-innovation Action Plan (Eco-AP) (2014 – 2020). Brussels: Commission to the European Parliament. 2011. Disponível em: <[https://ec.europa.eu/environment/ecoap/about-action-plan/objectives-methodology\\_en](https://ec.europa.eu/environment/ecoap/about-action-plan/objectives-methodology_en)>. Acesso em: 11 jan. 2020.

EVARISTO, R. B. W. **Síntese de Catalisadores a partir de Biomassas Residuais e sua Aplicação na Produção de Biocombustíveis**. 2018. 91 f. Dissertação (Mestrado em Química) - Universidade de Brasília, Brasília, 2018.

FIORE, A.; GRISORIO, M.; PROTA, F. Do we really need regional innovation agencies? Some insights from the experience of an Italian region. **Southern Europe Research in Economic Studies**, v. 25, p. 1-40, 2011.

GIL-MARTINEZ, J.; ARENDT, E. **A process for microbial stabilization of brewers spent grain, microbiologically stabilized brewers spent grain and use thereof**. World Intellectual Property Organization, WO2019034567A1, 10 ago. 2018.

GIULIANI, C. S. *et al.* Elaboração de bolo enriquecido com fibras a partir da utilização de resíduo de cervejaria. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 9, p. 15396-15404, 2019.

GUAN, J.; MA, N. Innovative capability and export performance of Chinese firms. **Technovation**, v. 23, n. 9, p. 737-747, 2003.

HIDEYO, S. **Production of food composed of grain powder as main material, and malt residue used as submaterial for the food**. World Intellectual Property Organization, JP2000333594, 25 maio 1999.

HUHTAMAK, J.; RUBENS, N. Exploring Innovation Ecosystems as Networks: Four European Cases. In: Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS), 49., 2016, Kaloa, Hawaii. **Proceedings** [...]. Hawaii: IEEE, 2016.

HULT, G. T. M.; HURLEY, R. F.; KNIGHT, G. A. Innovativeness: its antecedents and impact on business performance. **Industrial Marketing Management**, v. 33, n. 5, p. 429-38, 2004.

JUR'EVICH, K. R.; IVANOVICH, G. A. **Method of obtaining fodder based on protein hydrolysate**. World Intellectual Property Organization, RU02372790, 08 maio 2008

KAZUO, M. **Compost and production thereof**. EspaceNet, JPH0222191A, 08 jul. 1988.

LUCCHESI, G. S. **Capacidade inovativa no marketing de empresas gaúchas e a sua influência no brand equity: um estudo multicase.** 2018. 133 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional) – Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2018.

MACEDO, C. M.; RODRIGUES, L. C.; DRUMOND, M. C. Inovação das embalagens como fator estratégico: estudo de caso em uma indústria de alimento. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 8, p. 13515-13535, 2019.

MACKAY, I.; GREDEN, K. **Process for producing protein concentrate or isolate and cellulosic thermochemical feedstock from brewers spent grains.** World Intellectual Property Organization, WO2018136234, 04 jan. 2018.

MARCUSSO, E. F.; MÜLLER, C. V. **A cerveja no Brasil: O ministério da agricultura informando e esclarecendo.** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2017. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/pastapublicacoes-DIPOV/a-cerveja-no-brasil-28-08.pdf/@@download/file/A%20CERVEJA%20NO%20BRASIL-28.08.pdf>>. Acesso em: 22 dez. 2019.

MARCUSSO, E. F.; MÜLLER, C. V. **Anuário da cerveja no Brasil em 2018: Crescimento e inovação.** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2019. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/pasta-publicacoes-DIPOV/anuario-da-cerveja-no-brasil-2018/@@download/file/ANU%20C3%20R%20RIO%20DA%20CERVEJA%20NO%20BRASIL%202018-29.01.pdf>>. Acesso em: 22 dez. 2019.

MELO, P. S. **Composição química e atividade biológica de resíduos agroindustriais.** 2010. 101 f. Dissertação (Mestrado em Ciências e Tecnologia de Alimentos) - Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2010.

MOURA, A. M. M. **A interação entre artigos e patentes: um estudo cientométrico da comunicação científica e tecnológica em Biotecnologia.** 2009. 270 f. Tese (Doutorado em Comunicação e Informação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

MUFFO, R. **Processo aperfeiçoado de secagem de bagaço de malte, e bagaço de malte hidrolisado e peletizado assim obtido.** Instituto Nacional de Propriedade Industrial, PI0000814-1, 09 mar. 2000.

MUFFO, R. **Processo aperfeiçoado de secagem de bagaço de malte.** Instituto Nacional de Propriedade Industrial, C10000814-1E2, 24 out. 2001.

MUSSATTO, S. I.; DRAGONE, G.; ROBERTO, I. C. Brewers' spent grain: generation, characteristics and potential applications. **Journal of cereal science**, v. 43, n. 1, p. 1-14, 2006.

NEELY, A. D.; HILL, H. H. **The innovative capacity of firms.** Report commissioned by the Government Office for the East of England, 1999.

NETO, A. T. M.; PONTE, F. S. Os institutos dos direitos de propriedade intelectual relacionados à inovação e o desenvolvimento tecnológico. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 7, p. 53029-53044, 2020.

ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO -OCDE. **Manual de Oslo**: Diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação. Paris: OCDE, 2005.

PARANHOS, R. D. C. S.; RIBEIRO, N. M. Importância da prospecção tecnológica em base em patentes e seus objetivos da busca. **Cadernos de Prospecção**, v. 11, n. 5, p. 1274, 2018.

PASTORE, G. M. *et al.* **Processo de produção de hexanoato de etila por via biotecnológica utilizando meio sintético e resíduos agroindustriais e seu uso**. World Intellectual Property Organization, WO2012145806A1, 16 nov. 2011.

QUEIROZ, H. G. S. **Desenvolvimento de novos produtos: implantação de uma metodologia para indústria de alimentos**. 2016. 120 f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016.

RIGO, M. *et al.* Avaliação físicoquímica e sensorial de biscoitos tipo cookie adicionados de farinha de bagaço de malte como fonte de fibra. **Ambiência**, v. 13, n. 1, p. 47–57, 2017.

ROBERTO, I. C. *et al.* **Processo de obtenção de carvão ativado, carvão ativado e seus usos**. Instituto Nacional de Propriedade Industrial, PI0804169-5A2, 26 set. 2018.

SCHUMPETER, J. A. A teoria do Desenvolvimento Econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico. São Paulo: Abril Cultural. 1982.

SCHUMPETER, J. A. **The theory of economic development: An inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle**. New Jersey, USA: Transaction Publishers, 2012.

SOCCOL, C. R. *et al.* Produção de dextranase microbiana por fermentação em estado sólido utilizando bagaço de malte como substrato e/ou suporte. **Instituto Nacional de Propriedade Industrial**, BR 102013031848-5 A2, 11 dez. 2013.

STEVENS, P. A. *et al.* A critical review of classification of organisations in relation to the voluntary implementation of environmental management systems. **Journal of environmental management**, v. 113, p. 206-212, 2012.

STOJCESKA, V. *et al.* The recycling of brewer's processing by-product into ready-to-eat snacks using extrusion technology. **Journal of Cereal Science**, v. 47, n. 3, p. 469-479, 2008.

TANG, M. *et al.* Strengthening regional integration/ cooperation with the Neighbourhood System of Innovation conceptual framework: the case of China and Asian. **Asian Journal of Technology Innovation**, v. 23, n. 2, p. 205-229, 2015.

TURCHETTO, Q.; EMANUELLI, I. P. **Ferramentas de gestão ambiental como estratégia para construção de espaços sustentáveis de alimentação**. 2017. Dissertação (Mestrado em Tecnologias Limpas) - Centro Universitário de Maringá - UNICESUMAR, Maringá. 2017.

VILHA, A. M. **Gestão de Inovação nas Empresas**. São Paulo: Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial, 2010.

VIRMOND, E. *et al.* Characterisation of agroindustrial solid residues as biofuels and potential application in thermochemical processes. **Waste Management**, v. 32, n. 10, p. 1952–1961, 2012.

WANG, C. L.; AHMED, P. K. Dynamic capabilities: A review and research. **International Journal of Management Reviews**, v. 9, p. 35-38, 2007.

WILLIS, G. Method of Reducing Moisture in Brewers' Spent Grain. **EspaceNet**, US2019254315A1, 27 abr. 2018.