

ANÁLISE DE PATENTES ENVOLVENDO PLANTAS TRANSGÊNICAS MAIS TOLERANTES A ESTRESSE ABIÓTICO

PATENT ANALYSIS INVOLVING MORE TOLERANT PLANTS TRANSGENIC TO ABIOTIC STRESS

Sabrina Dias de Oliveira¹; Arizla Gonçalves Leite²; Bryan Hudson Hossy³ e Renata Angeli⁴

¹Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ – Rio de Janeiro – RJ

sabrina@inovacao.ufrj.br

²Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ – Rio de Janeiro – RJ

arizla.gl@hotmail.com

³Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ – Rio de Janeiro – RJ

hudsonhossy@hotmail.com

⁴Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ – Rio de Janeiro – RJ

renata@inovacao.ufrj.br

Resumo

Para combater condições desfavoráveis à produção de alimentos, bem como otimizar características nutricionais e funcionais, pesquisadores tem lançado mão de técnicas de melhoramento genético. Neste contexto, o café tem se destacado como planta alvo, tendo em vista, seu grande mercado consumidor representando por 2,0% do valor total em exportações brasileiras em 2012. O estresse abiótico é um dos problemas mais rotineiramente enfrentados pelos produtos de gêneros alimentícios em especial o café. Assim sendo, diversas sequências do DNA de tal planta vem sendo estudadas e mapeadas para produção de cafeeiros mais resistentes e com melhor aproveitamento mercadológico, sendo o gene CAHB12 ineditamente esclarecido como adjuvante no melhoramento ao estresse hídrico e salino. Por meio da base de patentes Derwent Innovations Index se desenvolveu uma estratégia de mapeamento de tecnologias similares à exploração do gene em evidência como ponto chave para o controle do estresse hídrico e salino da coffea arabica. Observou-se que para o gene em questão não existe tecnologia que o explore em tal espécie, porém outras sequências foram identificadas para o mesmo propósito. Pode-se através de tal ferramenta de busca se observar que o principal país depositante de patentes relacionadas ao melhoramento genético do café é os EUA e que a maior empresa depositante é a BASF. Ainda como ponto importante pode-se mapear nacionalmente os principais grupos de pesquisa em melhoramento genético do café.

Palavras chave: mapeamento tecnológico, melhoramento genético e café.

Abstract

To combat the adverse conditions, to optimize their growth, nutritional and functional food researches have been made used of genetic improvement techniques. In this context, coffee has emerged as a target plant in view of its large consumer market accounting for 2.0% of total brazilian exports in 2012. The abiotic stress is one of the problems routinely faced by products of food especially breakfast. Therefore different sequences of DNA in such a plant has been studied and mapped for coffee production more resilient and better utilization merchandising gene CAHB12 being unprecedentedly clear how this adjuvant in improving the water and salt stress. Through Derwent Innovations Index patent search has developed a strategy mapping technologies related to exploration of gene highlighted as a key point for the control of water and salinity stress of Coffea arabica. It was observed that for the gene in question there is no technology that operates in such a species, but other sequences were identified for the same purpose. It can be through this search tool to observe that the main applicant country for patents related to genetic improvement of coffee is the U.S. and the largest depositor is BASF. Yet another important point you could map nationally leading research groups in the genetic improvement of coffee.

Keywords: technological mapping, genetic improvement and coffee

1. Introdução

O Brasil é o maior produtor e exportador mundial de café, sendo que tal produto constitui o maior gerador de riquezas e caracteriza-se como o mais importante da história nacional, contribuindo com mais de 2% do valor total das exportações brasileiras e respondendo por mais de um terço da produção mundial. Além disso, o café é fonte imprescindível de receita para centenas de municípios, além de ser o principal gerador de postos de trabalho na agropecuária nacional (Ministério da Agricultura, 2013).

Um dos grandes responsáveis pelo vigor do agronegócio cafeeiro é o mercado consumidor brasileiro. O Brasil constitui o segundo maior país em consumo da bebida, ficando atrás apenas dos EUA. Entretanto, o consumo anual per capita em 2012 foi de 4.94kg, inferior a países como Finlândia, Noruega, Suécia e Holanda, entre outros, o que demonstra o grande potencial deste mercado no Brasil (ABIC, 2012).

Seguindo tal perspectiva de crescimento, a demanda mundial de café pode superar a oferta nos próximos dez anos, de acordo com projeções da Organização Internacional do Café (OIC). Os cenários para o consumo devem ser de baixo (1,5% ao ano), médio (2% ao ano) e alto crescimento (2,5% ao ano). Além disso, a OIC (2012) aponta que o consumo aumentou cerca de 1,6% ao ano nos últimos 40 anos, evidenciando as perspectivas positivas dentro do mercado cafeeiro.

Com o aquecimento global, em um futuro próximo, espera-se um cenário de clima mais extremo com secas, inundações e ondas de calor mais frequentes. Nas plantas, o aumento da temperatura é diretamente proporcional à atividade fotossintética (Assad *et al.*, 2004). No caso do cafeeiro da espécie *Coffea arabica*, temperaturas médias anuais ótimas situam-se entre 18° C e 22°

C. A ocorrência frequente de temperaturas máximas superiores a 34°C causa o abortamento de flores e, conseqüentemente, perda de produtividade (Pinto *et al.*, 2001; Sedyama *et al.*, 2001). Temperaturas entre 28° C e 33° C provocam uma redução na produção de folhas e na atividade fotossintética do cafeeiro (Assad *et al.*, 2004).

Em alerta a tais condições, muitas pesquisas tem sido desenvolvidas no sentido de promover uma maior resistência dos cultivares ao déficit hídrico. A família de Patentes WO2012061911 e PI1015903-7 retrata a produção de plantas transgênicas mais tolerantes ao déficit hídrico e estresse salino, através da expressão de um novo gene de café (*sp. Coffea arabica*), pertencente à família HD-Zip, caracterizada pela presença do homeodomínio associado a um zíper de leucina. A invenção consiste na utilização do gene *CAHB12* de café, ou um fragmento dele originado, para a produção de plantas transgênicas de café ou espécies relacionadas (WO2012061911, 2012).

Desta forma, o presente trabalho objetiva realizar uma análise de Patentes envolvendo plantas transgênicas mais tolerantes a estresses abióticos. De forma mais acurada, serão analisados aspectos relacionados ao campo tecnológico de produção de plantas transgênicas, através de uma revisão bibliográfica em bases de patentes e identificação de grupos de pesquisa relacionados ao desenvolvimento e melhoramento genético do café.

2. Objetivos

O presente trabalho visa realizar um mapeamento tecnológico da produção de plantas transgênicas mais tolerantes aos estresses abióticos, no contexto nacional e internacional, utilizando indicadores de patentes. Concomitantemente, deseja-se identificar potenciais parceiros no âmbito industrial e científico, que possam apresentar potencial interesse pela tecnologia proposta pela família de Patentes WO2012061911 e PI 1015903-7.

3. Metodologia

Para realizar um mapeamento tecnológico da produção de plantas transgênicas mais tolerantes aos estresses abióticos, foi escolhido um documento-base relacionado ao tema de interesse no intuito de identificar e compreender o escopo da invenção e as inovações propostas. O documento-base escolhido foi a família de patentes WO 2012061911 e PI 1015903-7, intitulada “Utilização do Gene Homeobox de Café CAHB12 na Produção de Plantas Transgênicas mais Tolerantes ao Déficit Hídrico e Estresse Salino”, depositada em co-titularidade pela UFRJ e Embrapa, com prioridade brasileira reivindicada em 12/11/2010.

O pedido de patente objetiva a utilização do gene CAHB12 de café, ou um fragmento dele originado, para a produção de plantas transgênicas de café ou espécies relacionadas, que sejam mais

tolerantes ao déficit hídrico e estresse salino, evitando assim possíveis perdas de produtividade em meio a condições de estresse abiótico. O foco da pesquisa descrita nas famílias da patente supracitada envolveu artifícios da engenharia genética, o que fez com que o principal direcionamento das buscas por patentes com grau de similaridade estivesse envolto nesse contexto. Certamente, outras áreas tecnológicas também foram avaliadas, pois o melhoramento de uma planta ou sua forma de cultivo pode ser obtido por outros meios, como por exemplo, o químico, através de insumos agrícolas que são os grandes protagonistas das indústrias do agronegócio.

Para identificar os objetos da invenção reivindicados no Pedido de Patente WO 2012/061911, foram realizadas inicialmente a leitura e avaliação do resumo, reivindicações e descrição da patente. Posteriormente, realizou-se uma busca em banco de dados de patentes, utilizando palavras-chaves e diferentes tipos de Classificação Internacional de Patentes relacionadas ao setor de interesse.

Através da Classificação Internacional de Patentes (IPC), adotada por mais de 100 países e coordenada pela Organização Mundial da Propriedade Intelectual – OMPI (INPI, 2012), pode-se determinar diferentes possibilidades de classificações (IPC) para a tecnologia em evidência, permitindo-se assim, uma revisão bibliográfica relacionada a patentes e/ou pedidos de patentes pré-existentes que possam ter tecnologias e inovações compatíveis ou que se sobreponham às propostas no pedido de patente em análise.

Para essa busca, utilizou-se o banco de patentes *Derwent Innovations Index* que contempla as classificações descritas acima. As estratégias de busca para Patentes e Pedidos de Patentes com perfil de similaridade estão descritas na Tabela 1.

Tabela 1. Estratégia de busca por pesquisa truncada utilizando a base de dados *Derwent Innovations Index*.

	Estratégias*				
	1	2	3	4	5
A01H-001/06		X	X		
A01H-003/00		X	X		
C12N-015/00		X	X	X	X
C12N-015/29		X	X	X	X
Coffe*	X		X		X
Resultados	41.915	34.909	174	33.448	150

Fonte: Elaboração própria (2013).

***Estratégias:**

1- Topic= (coffe*)

2 - IPC Code= (A01H-001/06) OR IPC Code= (A01H-003/00) OR IPC Code= (C12N-015/00) OR IPC Code= (C12N-015/29)

3 - IPC Code= (A01H-001/06) OR IPC Code= (A01H-003/00) OR IPC Code= (C12N-015/00) OR IPC Code= (C12N-015/29) AND Topic= (coffe*)

4 - IPC Code= (C12N-015/00) OR IPC Code= (C12N-015/29)

5 - IPC Code= (C12N-015/00) OR IPC Code= (C12N-015/29) AND Topic= (coffe*)

A estratégia “3” foi escolhida para efetivação das buscas de Pedidos de Patentes utilizando a base de dados *Derwent Innovations Index*. Tal estratégia não restringiu ano, gerando resultados datados entre 1963 e 2013.

Para os documentos gerados pode-se ter um refinamento pela seleção de áreas (*Subject areas*), que se subdividem em agricultura, biotecnologia e microbiologia aplicada, química, instrumentação, ciências e tecnologia dos alimentos, entre outros. As ferramentas de refino priorizadas foram biotecnologia, agricultura e química. Nesse contexto, foram selecionadas dezoito famílias de Patentes para avaliação do campo tecnológico.

Utilizando tais estratégias, realizou-se uma análise estatística das famílias de Patentes recuperadas na busca mencionada anteriormente, envolvendo a IPC, áreas tecnológicas relacionadas, principais depositantes, principais países onde são realizados os depósitos e o mercado internacional do café.

Para rastrear os principais grupos de pesquisa nacionais que apresentam linhas de pesquisa relacionadas ao café e seu melhoramento genético, foi utilizada a base de dados do “CNPq - Diretório dos Grupos de Pesquisa do Brasil (2013)”.

4. Resultados e Discussão

As IPCs obtidas compreenderam a Seção A e C, relativas a Necessidades Humana e Química, respectivamente (Tabela 2).

Tabela 2. Seleção de IPCs com perfil de similaridade a Família de Patentes WO 2012/061911 e PI 1015903-7.

IPC	Descrição
A01H 1/06	Processos para produção de mutações, envolvendo tratamento químico ou com radiação.
A01H 3/00	Processos envolvendo modificação fenotípica.
C12N 15/00	Mutação ou engenharia genética; DNA ou RNA envolvendo engenharia genética; vetores, ou seja, plasmídeos ou seu isolamento, preparação e purificação, uso de hospedeiros, etc.
C12N 15/29	(C12N 15/00) + Genes que codificam proteínas vegetais

Fonte: Elaboração própria (2013).

Os IPCs selecionados na Estratégia “3” foram desmembrados em quatro grupos no sentido de avaliar separadamente as Patentes e Pedidos de Patentes em relação às tecnologias com Perfil de Similaridade a Família de Patentes WO 2012/061911 e PI 1015903-7 (Figura 1).

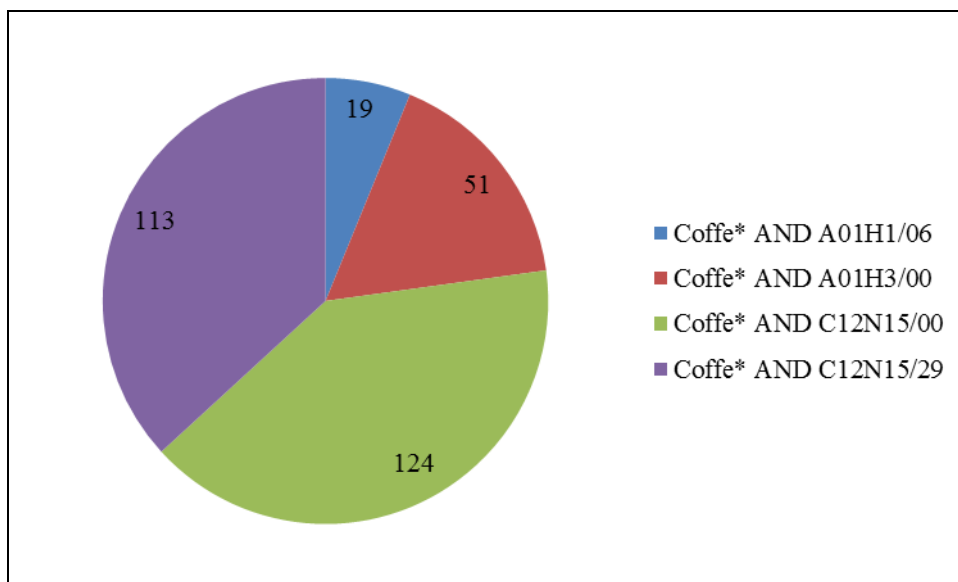


Figura 1. Levantamento do Número de Tecnologias com Perfil de Similaridade a Família de Patentes WO 2012/061911 e PI 1015903-7 (Fonte: Elaboração própria, 2013).

Os resultados mostram que os trabalhos classificados no grupo C (segundo IPC) relacionados à química, são os que mais convergem tecnologias envolvendo o café. Dentro dessa esfera, muitas áreas podem estar inseridas, como bioquímica, microbiologia, enzimologia, engenharia genética, entre outros.

O artifício tecnológico utilizado na família de patentes em questão foi o de engenharia genética relacionada a recursos agrícolas e humanos. Na avaliação das diferentes patentes envolvendo técnicas de engenharia genética que pudessem gerar resultados finais semelhantes ou paralelos, observou-se que muitos trabalhos se utilizaram de artifícios genéticos para modular condições fenotípicas de plantas.

De forma geral, as patentes envolvendo café e outras plantas, buscam agregar diferentes funcionalidades a um artifício biotecnológico. Por exemplo, a criação de uma planta transgênica cujo gene alvo seja capaz de induzir um aumento do crescimento ou a tolerância ao estresse abiótico, ou seja, sob condições de seca, calor, frio, elevados níveis salinos ou desequilíbrios osmóticos. Além disso, muitos desses trabalhos têm aplicação em diferentes tipos de plantas, como milho, trigo, centeio, aveia, arroz, sorgo, cevada, soja, amendoim, algodoeiro, canola, mandioca, pimenta, girassol, solanáceas, batata, tabaco, berinjela, tomate, espécies de Vicia, ervilha, alfafa, café, cacau, chá, óleo de palma, coco, entre outros (WO2012159196, 2012).

Dentro do contexto de buscas, foi realizado o refinamento por área tecnológica possibilitando um refinamento dos trabalhos de interesse. Comparando os resultados por áreas, pôde-se observar que a biotecnologia, química e agricultura são contextos diretamente relacionados, além de serem as áreas com maior produção de patentes em números no que se relaciona ao café (Figura 2). Certamente, a grande importância econômica desse grão faz com que constantes

inovações tecnológicas sejam projetadas no intuito de promover o melhoramento da produtividade e qualidade, como por exemplo, no aumento da resistência a fatores abióticos.

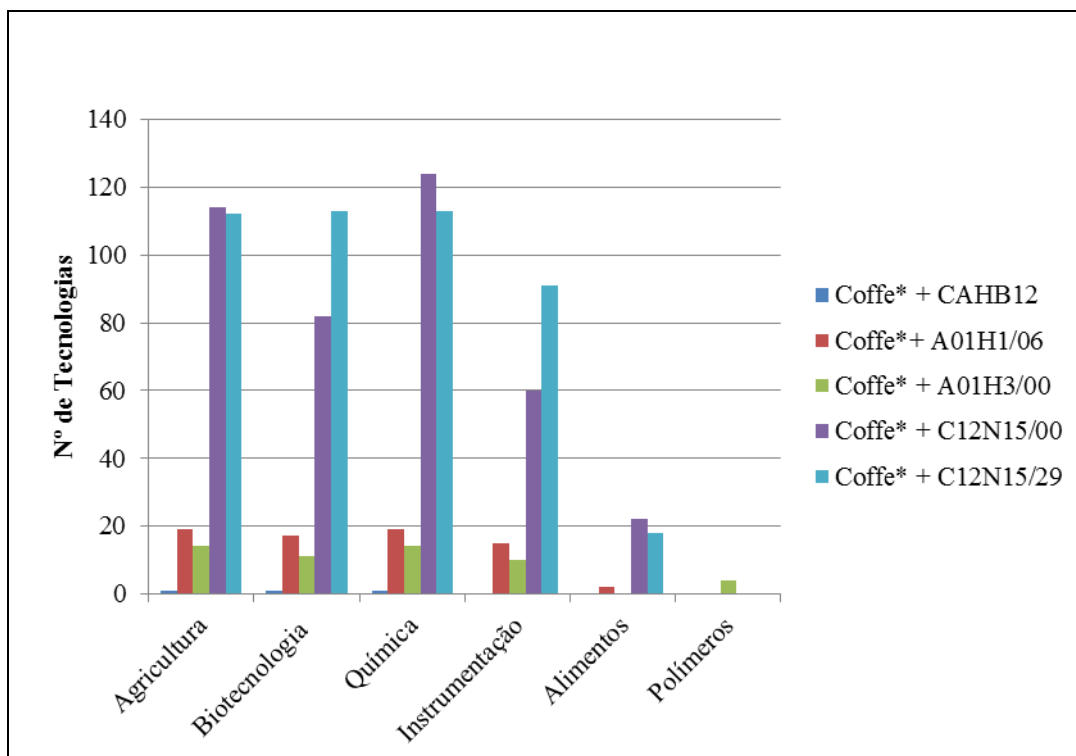


Figura 2. Refinamento por Áreas das Tecnologias com Perfil de Similaridade Família de Patentes WO 2012/061911 e PI 1015903-7 (Fonte: Elaboração própria, 2013).

A partir dos dezoito famílias de Patentes selecionados realizou-se um levantamento dos principais países onde foram efetuados depósito das patentes (Gráfico 3).

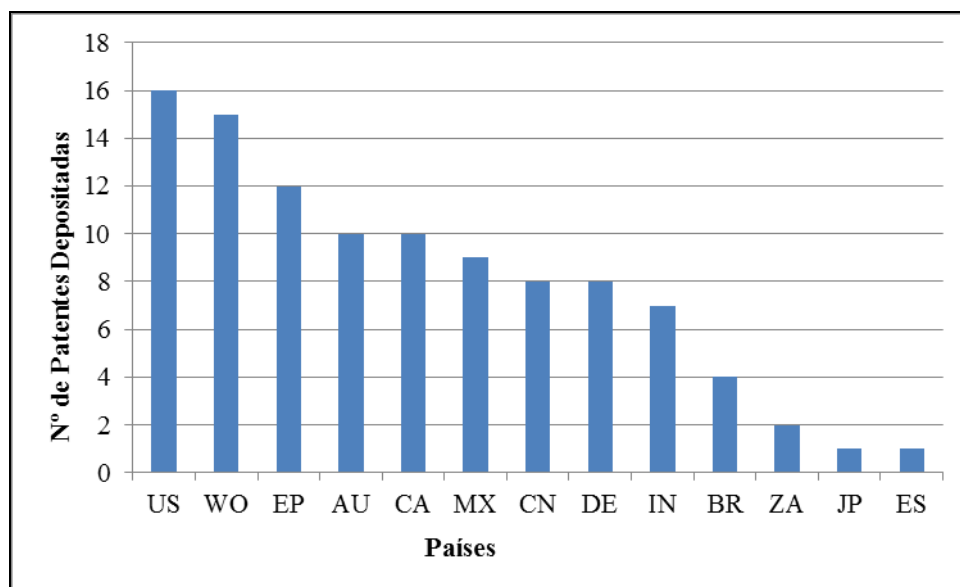


Figura 3. Perfil dos Principais Países com Depósito de Patentes (Fonte: Elaboração própria, 2013).

Nesse contexto, os países que mais apresentaram depósito foram os Estados Unidos, Austrália, Canadá e México. No Brasil, apesar do grande envolvimento com o agronegócio cafeeiro, o número de depósitos de patente é relativamente baixo, o que pode ser considerado reflexo de baixos investimentos na área de pesquisa e desenvolvimento científico e tecnológico.

O pedido de depósito no PCT pode ser considerado um veículo para a execução de depósitos internacionais, que podem ser realizados, via esse tratado, em um prazo de dezoito meses. Sendo assim, uma das ferramentas que auxiliam na escolha do(s) país (es) para pedido de depósito é a análise dos países onde são depositadas maiores quantidades de patentes relacionados ao assunto de interesse, que nesse caso, é o café, com destaque para técnicas de melhoramento na resistência da planta a fatores abióticos. Dentre o total de patentes analisadas e relacionadas diretamente ao tema, os principais titulares foram:

Tabela 3. Principais depositantes de patentes.

TITULARES¹	Nº. Patentes	% de 26
BASF PLANT SCI GMBH(BADI-C)	14	53,85
CORNELL RES FOUND INC(CORR-C)	1	3,85
EMBRAPA	1	3,85
FRONTIER AGRI-SCI INC	1	3,85
NESTEC SA (NEST-C)	2	7,69
PERFORMANCE PLANTS INC	1	3,85
SALK INST BIOLOGICAL STUDIES(SALK-C)	1	3,85
SYNGENTA LTD(SYGN-C)	2	7,69
UNIV CORNELL(CORR-C)	1	3,85
UNIV FED RIO DE JANEIRO	1	3,85
UNIV TORONTO(UTOR-C)	1	3,85

¹ Análise realizada entre dezoito Patentes com perfil de similaridade selecionadas
Fonte: Portal Capes/ Derwent Innovations Index (2013)

A BASF demonstrou ser líder na detenção de tecnologias de melhoramento genético de plantas a estresse abiótico, mesmo não sendo reconhecida como empresa produtora de grãos.

Sendo assim, avaliar os principais países com depósito de patente, os principais titulares e tecnologias relacionadas, são ferramentas de grande utilidade no levantamento do potencial de uma patente. Entretanto, quando se deseja selecionar os países para fazer um depósito, é de grande importância analisar o potencial mercadológico de aproveitamento da tecnologia oferecida. As tabelas abaixo mostram o perfil do cenário mundial de café (de março a agosto de 2012), com os principais países exportadores e importadores do grão, para um subtotal de 108.237.519 sacas de café, incluindo todos os membros exportadores.

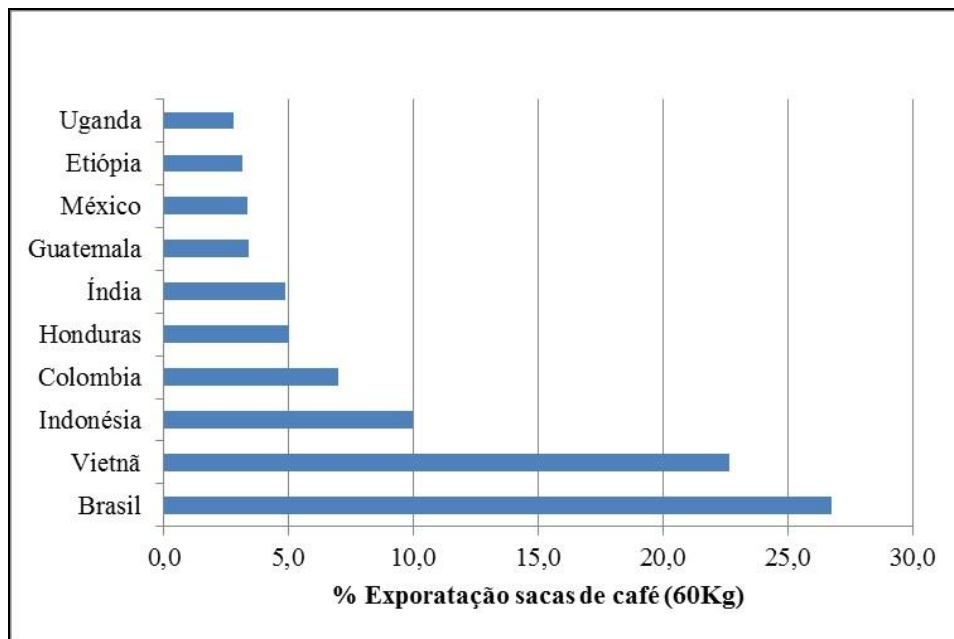


Figura 4. Exportações provisórias por parte dos principais países exportadores para todos os países, no período de Abril-12 a Março-13 (Adaptado de *International Coffee Organization – 2012*)

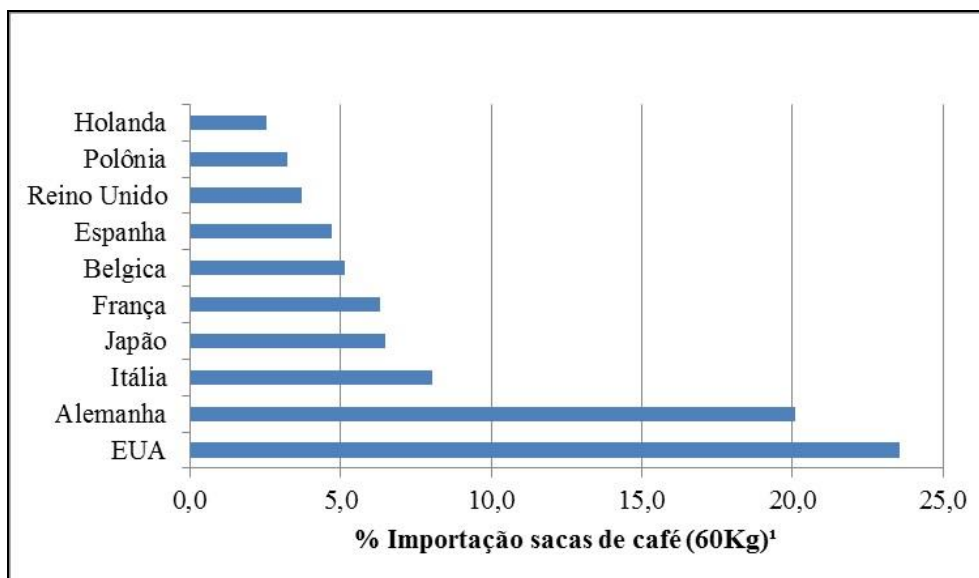


Figura 5. Importações de café pelos principais países importadores, no período de janeiro a junho de 2012 (Adaptado de *International Coffee Organization – 2012*)

As exportações mundiais de café totalizaram 9,18 milhões de sacas em agosto de 2012, em comparação com 7,83 milhões em agosto de 2011. O Brasil se destaca como o principal país exportador, sendo o Vietnã o segundo maior contribuinte nessa balança. As importações mundiais de café totalizaram 9,1 milhões de sacas em agosto de 2012, sendo que 6,0 milhões foram importados pela União Europeia. Os Estados Unidos e a Alemanha continuaram como principais países importadores de café (ICO, 2012).

O levantamento dos potenciais países para depósito de uma patente deve ser feito principalmente com base na capacidade desses em absorver a tecnologia oferecida. No caso de um

melhoramento agrícola, selecionar os principais países produtores e importadores pode ser de grande valia. Entretanto, outros aspectos devem ser analisados, como por exemplo, a política envolvendo alimentos transgênicos naquele país.

Convergindo os resultados obtidos, têm-se os Estados Unidos, Canadá, Austrália e México como principais países com depósito de patentes. Esses resultados não são diretamente proporcionais ao perfil mercadológico de importação e exportação do café, porém, muitos desses países são grandes referenciais em pesquisas, principalmente no que tange manipulação genética, pode justificar o interesse dos depositários. Com relação aos titulares de patentes, a BASF destacou-se como a multinacional mais interessada em produções relacionadas à agricultura e engenharia genética.

Em relação às técnicas biotecnológicas, não foram constatados trabalhos anteriores com a utilização do gene CAHB12 do café na produção de plantas transgênicas. Entretanto, muitos outros artifícios biotecnológicos foram utilizados propondo melhoramento tanto na resistência ao déficit hídrico quanto estresse salino, além de outros benefícios.

1. Cenário Nacional da Produção Científica relacionada ao Café

Apesar de não ser considerado um polo de pesquisa, o Brasil desenvolve muitos trabalhos científicos no que tange assuntos relacionados à agricultura. O café, um dos principais produtos do agronegócio nacional, envolve grande variedade de projetos ligados ao melhoramento do cultivo, aumento da produtividade e criação de variedades mais resistentes a fatores adversos.

No intuito de mapear os principais projetos científicos relacionados ao café e as instituições acadêmicas e parceiros relacionados, foi realizado um levantamento, através do Diretório dos Grupos de Pesquisa do Brasil – CNPq (2013). Os resultados obtidos estão listados na Tabela 4.

Tabela 4. Levantamento dos principais Grupos de pesquisa CNPq relacionados ao café

Grupos de Pesquisa CNPq	Instituição ¹	Projetos ligados ao café	Parceiros ¹
Agricultura Orgânica	EMBRAPA	Produção orgânica de café	Embrapa/CNPAB; UFRRJ; Embrapa/CTAA; PESAGRO/RIO
Biotecnologia	IFMG	Melhoramento genético de Plantas	—
Café	IAC	Citogenética Clássica e Molecular; Genômica Funcional do Café; Gestão de Recursos Genéticos; Tolerância do Cafeeiro a Agentes abióticos; Variedades Clonais	SBW do Brasil; Coromandel-DA TERRA; COCAPEC; SINDICAFE-SP; CAMBUHY; SCC
Café e Tecnologia	INCAPER	Biotecnologia; Genética e Melhoramento; Solos e Nutrição de Plantas	—

Fisiologia de plantas in vitro e in vivo	UFRPE	Fisiologia e bioquímica de plantas em condições de estresse	IPA; INT/NORDESTE-PE
Genômica e Expressão	UNICAMP	Biologia de Sistemas	BRASKEM/SP; IHARABRAS; IDEOM; ETH-PAPER
Laboratório de Biotecnologia Vegetal	IAPAR	Identificação e caracterização de genes em plantas, mapeamento físico de café baseado em BACs, Melhoramento de plantas, Proteômica, Transformação genética de plantas e Recursos Genéticos em cafeeiro: caracterização molecular	_____
Melhoramento Genético do café	IAPAR	Híbridos de café e clonagem, Resistência a doenças genéticas do cafeeiro, Tolerância do café aos fatores abióticos, Melhoramento genético convencional e Desenvolvimento de marcadores moleculares para café e seleção assistida	UEL, UFLA e IAC
Pós Colheita e processamento de frutas e hortaliças	EPAMIG	Qualidade do Café	_____
Produção Familiar para a Amazônia	EMBRAPA	Genética de melhoramento de plantas, Introdução e avaliação de linhagens de café e Produção de mudas de alto padrão genético.	_____
Programa de Pesquisa do Café		Biotecnologia, Genômica e transcriptômica e Melhoramento genético do cafeeiro	CTZM

Fonte: CNPq – Diretório dos Grupos de pesquisa do Brasil (Fonte: Elaboração própria, 2013).

A detecção dos Grupos de Pesquisa nacionais relacionados ao café é uma forma de rastrear as produções científicas e tecnológicas dentro da área. Dentre os Grupos, a maior parte está ligada a Embrapa ou a Institutos/ Universidades voltadas para o setor agrônomo. Os Grupos cujas linhas de pesquisa mais se aproximaram da proposta da patente em questão foram Biotecnologia, Café, Café e Tecnologia, Laboratório de Biotecnologia Vegetal, Melhoramento Genético do Café e Programa de Pesquisa do Café.

Em âmbito nacional, pode-se observar o panorama científico nacional do café com grupos de pesquisa distribuídos de forma irregular em nosso país – com maior concentração na região sudeste – e baixa interação com empresas.

5. Conclusão

As exportações de café representaram em 2012 o montante de 2,0% das exportações totais do país, sendo o Brasil e os EUA o segundo e primeiro mercado consumidor, respectivamente.

Algumas alterações no clima podem afetar diretamente as relações comerciais do café no mundo (Ministério da Agricultura, 2013 & International Coffee Organization – 2012). Assim sendo, entender estratégias pelas quais as plantas se adaptam ao estresse abiótico tem sido alvo de pesquisas de empresas e diferentes grupos de pesquisa no mundo já com foco na prevenção e controle das alterações climáticas que afetam ou afetarão a produção do café (WO2012061911-A2).

A iniciativa da UFRJ e EMBRAPA no desenvolvimento da tecnologia que gerou o pedido de patente WO2012061911-A2 tem como objetivo a produção de plantas geneticamente modificadas explorando a expressão do gene CAHB12, cuja manipulação gerou plantas com maior tolerância ao estresse abiótico, em especial o hídrico e salino. Além disso, a tecnologia protegida apresenta grandes perspectivas mercadológicas por ser mais um adjuvante no combate a alterações climáticas na produção do café.

O presente trabalho teve como objetivo criar um panorama de tecnologias que possibilitam a produção de alimentos/plantas submetidos ao estresse abiótico, como dito anteriormente. A análise bibliográfica dos Pedidos de Patentes obtidos com auxílio da base de dados *Derwent Innovations Index* possibilitou o monitoramento de tecnologia com perfil de similaridade que pudessem, de certa maneira, nortear o perfil tecnológico/científico da mesma.

Das tecnologias selecionadas, observou-se que os trabalhos que envolviam biotecnologia e café são extensamente explorados no sentido de promover melhoramento genético dos cultivares em geral. Diante disso, trabalhos que envolvam o melhoramento das condições de cultivo e possível aumento de produtividade do café são de grande interesse tanto para os produtores e indústrias, quanto para o governo e empresas de pesquisas associadas.

O cenário tecnológico que envolve os Pedidos de Patentes permitiu a detecção dos principais países com depósito de patentes na área relacionada (Estados Unidos, Canadá e México), dos principais depositantes (BASF) e dos países cujo café tem participação significativa na economia. Além disso, a identificação de grupos de pesquisa envolvendo café e melhoramento genético mostrou-se uma ferramenta importante para atualização do cenário de pesquisa nacional e levantamento de potenciais parceiros no desenvolvimento de trabalhos relacionados.

6. Referências

ASSAD, E. D.; PINTO, H. S.; ZULLO JUNIOR, J.; AVILA, A. M. H. Impacto das mudanças climáticas no zoneamento agroclimático do café no Brasil. **Pesq. agropec. bras.** v.39, n.11, p. 1057-1064, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE CAFÉ – ABIC. **Indicadores da indústria de café no Brasil: Consumo Interno de café em sacas e per-capita.** 2012. Disponível em: <http://www.abic.com.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?inford=1910&sid=61&tpl=printerview#consint2012.1>. Acesso em 14 de mai. 2013.

Capas - Periodicos. **Derwent Innovations IndexSM**. 2013. Disponível em: http://apps.webofknowledge.com.ez29.periodicos.capes.gov.br/DIIDW_GeneralSearch_input.do?product=DIIDW&search_mode=GeneralSearch&SID=2BCHpdKDHIpIfJPd3NJ&preferencesSaved=. Acesso em 11 de mai. 2013.

CASTRO, A. M. G.; LIMA, S. M. V.; LOPES, M. A.; MARTINS, M. A. G. **Estratégia de P&D para o Melhoramento Genético em Uma Época de Turbulência**. XXII Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica. Salvador, 2002.

CRAMER, P.J.S. Review of Literature of Coffee Research in Indonesia. **SIC Editorial International American Institute of Agricultural Sciences**, Turrialba, 1957.

DA SILVA, E. A.; MAZZAFERA, P.; BRUNINI, O.; SAKAI, E.; ARRUDA, F. B.; MATTOSO, L. H. C.; CARVALHO, C. R. L.; PIRES, R. C. M. The influence of water management and environmental conditions on the chemical composition and beverage quality of coffee beans. **Braz J Plant Phys**, n.17, p.229-238, 2005.

Diretório dos Grupos de pesquisa do Brasil – CNPq. **Café e biotecnologia**. 2013. Disponível em: <http://dgp.cnpq.br/buscaoperacional/>. Acesso em 13 de mai. 2013.

Patente **WO2012061911-A2**, 2012.

FISK, I. D.; KETTLE, A.; HOFMEISTER, S.; VIRDIE, A.; KENNY, J. S.; Discrimination of roast and ground coffee aroma. **Flavour**, Nottingham, n.1, v.14, 2012.

Instituto Nacional da Propriedade Intelectual – INPI. **Classificação – Patentes**. 2012. Disponível em: http://www.inpi.gov.br/portal/artigo/classificacao_patentes. Acesso em 09 de mai. 2013.

International Coffee Organization. **Trade statistics**. 2012. Disponível em: http://www.ico.org/trade_statistics.asp?section=Statistics. Acesso em: 16 de mai. 2012.

KRUG, C.A. & POERCK, R. A. D. World coffee survey. Rome, Food and Agriculture Organization of the United Nations. **FAO Agricultural Studies**, v. 76, p. 476, 1968.

MARINO, C.L.; Melhoramento Genético de Plantas e os Transgênicos. **Sociedade Brasileira de genética**, p. 75-78, 2006.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO – MAPA. **Estatísticas e dados básicos de economia agrícola**. Brasília, ago. 2012. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/arg_editor/file/vegetal/Estatistica/Estat%C3%ADticas%20e%20Dados%20B%C3%A1sicos%20de%20Economia%20Agr%C3%ADcola/Pasta%20Janeiro-2012.pdf. Acesso em 09 de mai. 2013.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO – MAPA. Saiba mais: **Tipos de Café**. 2013. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/cafe/saiba-mais>. Acesso em 09 de mai. 2013.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. **Café no Brasil**. 2013. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/cafe/saiba-mais>. Acesso em 14 de mai. 2013.

MURTHY, P. S.; BASAVARAJ, K.; NAIDU, R. Journey of Indian coffee quality. **Journal of Indian Coffee**, v. 3, p.18-21, 2001.

Patente **WO2009156371-A1**, 2009.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO CAFÉ - OIC. **Estatísticas do Comércio**. 2012. Disponível em: http://www.ico.org/pt/trade_statistics.asp?section=Estat%EDstica. Acesso em 13 de mai. 2013.

PINTO, H.S.; ZULLO JUNIOR, J.; ASSAD, E.D.; BRUNINI, O.; ALFONSI, R.R.; CORAL, G. Zoneamento de riscos climáticos para a cafeicultura do Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v.9, p.495-500, 2001.

Reunião Itinerante de Fitossanidade do Instituto Biológico (IB) – Café, 10, 2004. Mococa-SP. **Anais da X Reunião Itinerante de Fitossanidade do Instituto Biológico – Café**. Mococa: Polo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos agronegócios do Nordeste Paulista 2004, 101p. Disponível em: <http://www.biologico.sp.gov.br/rifib/X%20RIFIB%20anais.pdf>. Acesso em: 13 mai. 2013.

SEDIYAMA, G.C.; MELO JUNIOR, J.C.; SANTOS, A.R.; RIBEIRO, A.; COSTA, M.H.; HAMAKAWA, P.J.; COSTA, J.M.N.; COSTA, L.C. Zoneamento agroclimático do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) para o Estado de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v.9, p.501-509, 2001.

Patente **WO2012159196-A1**, 2012.

World Intellectual Property Organization – WIPO. IP Services. **International Patent Classification (IPC) Official Publication**. 2013. Disponível em: <http://web2.wipo.int/ipcpub/#refresh=page>. Acesso em 10 de mai. 2013.

Recebido: 30/09/2013

Aprovado: 06/11/2013