

Brasília, DF
Dezembro, 2012

Análises patentométrica, biométrica e do portfólio de projetos da Embrapa relacionados a *Elaeis* sp.

Introdução

As palmáceas dendê (*Elaeis guineensis*), de origem africana, e caiauá (*Elaeis oleifera*), de origem americana, são espécies oleaginosas da família botânica Arecaceae que apresentam níveis expressivos de sequestro de carbono, alta produtividade em campo, pouca mecanização e viabilidade econômica dado seu baixo custo de produção. Outras características importantes destas palmáceas são: sua versatilidade, pois a partir dele se obtém quase 150 produtos industrializados; substituição da gordura animal na culinária; e produtividade até 15 vezes maior do que de produtos como soja, canola e girassol (BARCELOS et al., 1999; SUFRAMA, 2003).

Por essas razões, indústria de *Elaeis* sp. tem apresentado rápido crescimento a partir de 1990 e o óleo proveniente desse fruto vem ganhando espaço no mercado a ponto de na primeira década dos anos 2000, ter ultrapassado o óleo de soja em termos de consumo. Atualmente, os maiores produtores de *Elaeis* sp. são Indonésia e Malásia, com mais de 85% da produção mundial, enquanto que o Brasil, segundo a FAO, encontra-se apenas na 15a posição nesse ranking, embora possua a maior área cultivável global.

Autor

Maria Iara Pereira Machado
Bibliotecária, especialista em Gestão do Conhecimento, da Informação e Documentação, analista da Embrapa Agroenergia, DF, maria.machado@embrapa.br

Melissa Braga
Química, mestre em Físico-química, analista de propriedade intelectual, analista da Embrapa Agroenergia, DF, melissa.braga@embrapa.br

Sérgio Saraiva Nazareno dos Anjos
Farmacêutico Clínico e Industrial, mestre em Administração, analista da Embrapa Agroenergia, DF, sergio.saraiva@embrapa.br

Atualmente, a principal aplicação dos derivados de dendê ocorre na indústria de alimentos, sendo os mercados europeu e asiático os maiores consumidores. O mercado de biocombustíveis também impulsiona o interesse crescente nessa cultura, embora a utilização do dendê para essa finalidade ainda seja baixa quando comparada com outras fontes de biomassas, contribuindo com menos de 5% da produção de biodiesel mundial. (THOENES, 2011)

Diante das grandes expectativas no cenário mundial, muitos desafios devem ser superados, o que abre uma grande gama de oportunidades para o desenvolvimento dessa cultura. Dentre os grandes desafios, Murphy (2007) destaca:

- A necessidade do aumento da produtividade, que hoje se encontra estagnada, respeitando a biodiversidade e o meio ambiente.
- O aumento da resistência da planta às pragas e doenças, dentre elas o fungo *Ganoderma lucidum*, o besouro *Oryctes rhinoceros* e o amarelecimento fatal.
- Aumento do rendimento e da seletividade na composição dos ácidos graxos extraídos do fruto.
- Obtenção de cultivares mais adaptadas, que permitam a expansão da cultura para outras áreas de plantio além da zona tropical que hoje possui as condições ideais para o cultivo.
- Baixa mecanização do sistema de manejo.

Objetivo

Este estudo teve como objetivos:

- Mensurar a produção técnico-científica nacional e internacional em *Elaeis* sp. contida em artigos e pedidos de patente.
- Identificar nesses textos os principais atores na área ao longo dos anos.
- Contextualizar a produção técnico-científica ao atual portfólio de projetos da Embrapa.

As informações obtidas serão usadas para traçar as tendências tecnológicas referentes ao tema no Brasil e no mundo, identificar os principais depositantes de patentes e os países ou regiões de maior interesse de proteção e avaliar como se encontram os projetos da Embrapa nesse contexto.

Material e métodos

As buscas foram feitas nas bases de dados da Thomson Reuters, *Web of Science* e *Derwent Innovations Index* abrangendo os períodos de 1945 a 2012 e 1966 a novembro de 2011, respectivamente. Foram utilizados os seguintes termos referentes a *Elaeis* sp., encontrados nos principais meios de divulgação:

- Nome comum: dendê, palma-de-óleo (*oil palm*) (LISTA..., 2006)
- Nome científico: *Elaeis (guineensis e oleifera)*
- Outros termos: *palm fruit, palm seed*

Os termos apresentados acima foram buscados combinadamente nas bases no campo “título e resumo” e o número de documentos recuperados nessas buscas está apresentado na Tabela 1. Utilizou-se a ferramenta VantagePoint, versão 5.0 (Search Tech. Inc.) para o tratamento dos dados recuperados. Essa escolha foi feita para agilizar o processo de análise bibliométrica (SILVA, 2005), e possibilitar a construção de ferramentas analíticas, como matrizes por com diferentes conteúdos.

Após o tratamento bibliométrico dos artigos científicos e a eliminação das duplicações, o número de registros passou de 2.586 para 2.506. No caso dos documentos de patente, não houve necessidade da realização de tal tratamento, tendo em vista que a base Derwent agrupa as patentes pertencentes a uma mesma família.

Segundo Miguel (2008), um portfólio de projetos está associado a uma perspectiva de natureza estratégica com foco no desenvolvimento de produtos. Essa perspectiva compreende a relação entre metas e objetivos da organização e é uma

Tabela 1. Números de artigos e documentos de patentes recuperados nas bases de dados Web of Science e Derwent utilizando termos relacionados às palmáceas *Elaeis* sp.

Termos empregados na busca	Base de dados	Data da realização da busca	Abrangência da busca	Número artigos e de pedidos de patentes recuperados
<i>oil palm</i>	<i>Derwent</i>	Novembro de 2011	1966 a novembro de 2011	2968
<i>Elaeis</i>				
<i>palm fruit</i>	<i>Web of Science</i>	Dezembro de 2011	1945 a abril de 2012	2586
<i>palm seed</i>				
<i>Elaeis oleifera</i>				
<i>Elaeis guineensis</i>				
<i>E. guineensis</i>				
<i>E. oleifera</i>				

tentativa constante de articular necessidades do mercado com as competências organizacionais, permitindo a perpetuação do negócio.

Baseado nesta perspectiva, foi realizada uma análise qualitativa do portfólio formal de projetos dessas palmáceas na Embrapa. Entende-se por portfólio formal os documentos inseridos no sistema IDEARE, que é a base de dados de projetos da Embrapa. Para esta análise, foram levantados todos os projetos em andamento ou concluídos até 31 de agosto de 2012, a partir da busca com as seguintes palavras-chaves: “*Elaeis*; dendê; caiauá; dendzeiro; palma-de-óleo”. Foram critérios de exclusão: projetos de fomento externo que não foram incorporados ao sistema (fora do portfólio formal); propostas de projetos em análise que não entraram em execução na data de corte; e ausência de metas que não envolviam atividades diretamente com *Elaeis* sp.. A partir destes critérios, foram encontrados 28 projetos.

Resultados

De acordo com a Figura 1, nota-se um pico no número de publicações em 2000, sendo que a partir de 2007 ocorreu um novo impulso na produção científica, o qual continuou até 2011.

Os pedidos de patentes, iniciaram-se em 1975 e, até o final dos anos 1990, o número dos mesmos foi pouco expressivo e praticamente constante. Nesses resultados, deve-se considerar que é possível que

os pedidos referentes aos anos de 2010 e 2011 possam não ter sido totalmente indexados na base na época em que a busca foi realizada, ou que se encontrem no período de sigilo de 18 meses. Sendo assim, esse número pode ser maior.

De modo geral, considerando o número de artigos e pedidos de patentes, o aumento passou efetivamente a ocorrer na primeira década dos anos 2000, o que mostra ter o interesse em relação a essas palmáceas e às tecnologias associadas a essa cultura só ocorrido nos últimos anos.

A Tabela 2 mostra o número de publicações e a Tabela 3 o número de pedidos de patentes por país de prioridade no período. Selecionaram-se aqueles com vinte ou mais publicações no período.

Em número de artigos, nota-se um destaque significativo da Malásia em relação aos demais países, enquanto que o Brasil é o décimo primeiro entre os vinte e seis selecionados. Já em pedidos de patentes, o país com maior número de depósitos é Estados Unidos da América, totalizando mais de 1100 pedidos no período de 1974 a 2011 (Tabela 3). No entanto, vale a pena lembrar que os EUA tem a maior cobertura por patente de produtos e processos biotecnológicos quando comparados a outros países, o que faz aumentar consideravelmente o número de pedidos de patentes publicados e concedidos. (INPI, 2007).

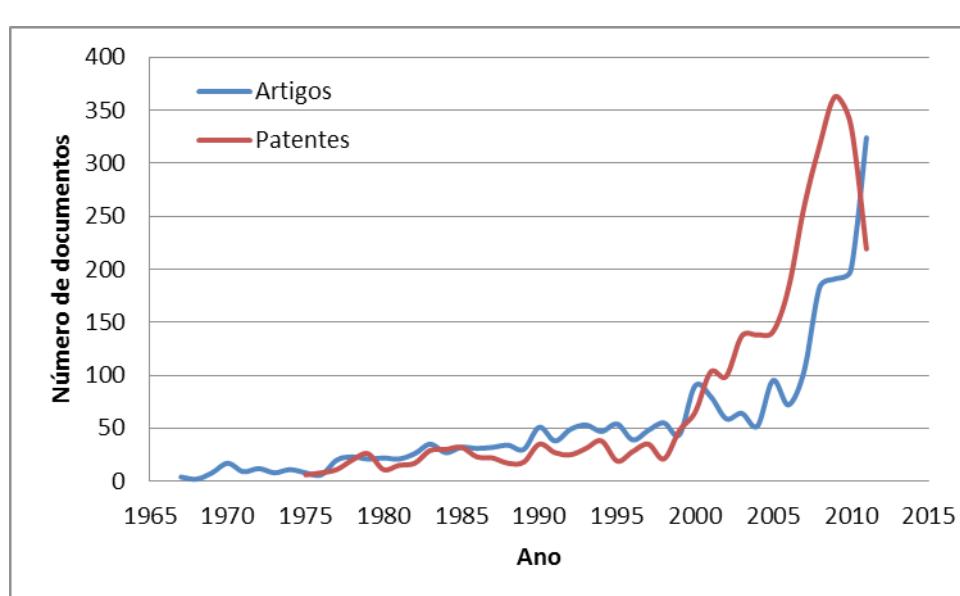


Figura 1. Distribuição do número de pedidos de patentes e artigos ao longo dos anos.

Tabela 2. Países com maior número de publicações no período de 1960 a abril de 2012.

Ordem	Países	Nº de publicações
1	Malásia	844
2	França	248
3	Reino Unido	234
4	Nigéria	141
5	USA	137
6	Japão	127
7	Índia	116
8	Austrália	93
9	Indonésia	91
10	Costa do Marfim	76
11	Brasil	71
12	Canada	56
13	Tailândia	54
14	Alemanha	50
15	Cingapura	49
16	Colômbia	46
17	Holanda	39
18	China	29
19	Espanha	29
20	Papua-Nova Guiné	29
21	Suíça	25
22	Camarões	24
23	República do Gana	23
24	Costa Rica	22
25	Dinamarca	21
26	Itália	21

Malásia e Indonésia, os maiores produtores mundiais do dendê, ocupam a 9^a e 43^a posições, respectivamente, no número de depósitos de pedidos de patente, o que indica um distanciamento tecnológico entre os dois países no que se refere a essa cultura. O Brasil ocupa a 13^a posição em pedidos referentes a *Elaeis sp.* nesse mesmo período da busca, superando o maior produtor das Américas, a Colômbia.

Tabela 3. Número de pedidos de patente por país de prioridade dentro do período de 1980 a novembro 2011.

Ordem	País de prioridade	Número de pedidos
1	Estados Unidos da América (US)	1193
2	Japão (JN)	564
3	China (CN)	329
4	Comunidade Europeia (EP)	242
5	Canadá (CA)	223
6	República da Coreia (KR)	179
7	Alemanha (DE)	167
8	Reino Unido (GB)	112
9	Malásia (MY)	82
10	França (FR)	81
11	Austrália (AU)	49
12	Índia (IN)	33
13	Brasil (BR)	28

As principais instituições que publicam sobre o tema no mundo são apresentadas na Tabela 4, gerada com o mesmo critério de seleção da Tabela 2. Na Tabela 4, em um total de dezenove instituições, nove são malaias, o que confirma o resultado presente na Tabela 2. O Brasil está representado pela Embrapa, com 27 publicações, o mesmo número que a Nanyang Technological University, de Singapura.

A matriz apresentada na Tabela 5, mostra os resultados da combinação de instituição e ano de publicação, ou seja, a combinação dos dois campos. Selecionou-se a matriz entre os anos de 2007 a 2011. Esta matriz mostra que, em algumas instituições, sobretudo na Malásia, houve um aumento expressivo nas publicações sobre dendê e caiauá.

Tabela 4. Instituições com maior número de publicações no período de 1960 a 2011.

Ordem	Intituição	País de origem	Nº Registros
1	Universiti Putra Malaysia	Malásia	220
2	Universiti Sains Malaysia	Malásia	206
3	Malaysian Palm Oil Board	Malásia	176
4	Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement – CIRAD	França	109
5	Universiti Kebangsaan Malaysia	Malásia	69
6	University of Malaya	Malásia	57
7	University Teknologi Malaysia	Malásia	44
8	Forestry Research Institute of Malaysia	Malásia	33
9	The Nigerian Institute for Oil Palm Research	Nigéria	31
10	Mahatma Gandhi University	Índia	28
11	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA	Brasil	27
12	Nanyang Technological University	Singapura	27
13	Institut National de la Recherche Agronomique – INRA	França	26
14	Universiti Malaysia Sabah	Malásia	26
15	University of Cambridge	Inglaterra	24
16	Office de la Recherche Scientifique et Technique d'Outre-Mer- ORSTOM	França	23
17	CNRA-Côte Ivoire	França	22
18	Wageningen University	Holanda	21
19	International Islamic University of Malaysia	Malásia	20

Tabela 5. Distribuição do número de publicações por instituição no período de 2007 a 2011.

Instituição	Ano					Total
	2007	2008	2009	2010	2011	
University of Malaya	-	6	4	10	12	32
Universiti Teknologi Malaysia	2	5	2	13	8	30
Forest Research Institute Malaysia	2	2	3	2	8	17
Universiti Malaysia Sabah	2	1	4	3	7	17
International Islamic University of Malaysia	3	-	5	2	7	17
EMBRAPA	1	4	6	1	2	14
University of Cambridge	-	1	3	3	5	12
CNRA-Côte Ivoire	2	1	4	3	1	11
The Nigerian Institute for Oil Palm Research	3	2	-	3	1	9
Wageningen University	-	1	2	3	3	9
Mahatma Gandhi University	1	2	2	1	1	7
Nanyang Technological University	2	3	1	-	-	6
INRA	-	-	-	2	1	3
Nº Total de Registros	18	28	36	46	56	184

Os principais depositantes de pedidos de patentes são apresentados na Tabela 6, sendo a BASF a maior depositante, seguida pelo grupo Unilever, representante da indústria alimentícia, que é a maior compradora mundial de óleo de dendê (ALMEIDA, 2012). A Malásia, que disputa com a Indonésia o posto de maior produtor mundial de dendê, está representada pelo grupo Malaysian Palm Oil Board, ocupante do terceiro lugar em número de pedidos.

Tabela 6. Maiores depositantes de pedidos de patentes referentes a *Elaeis sp.* entre 1980 a novembro de 2011.

Ordem	Número de registros	Depositantes
1	121	BASF
2	52	UNILEVER
3	40	MALAYSIAN PALM OIL BOARD
4	40	PROCTER & GAMBLE CO
5	38	KAO CORP
6	37	DU PONT DE NEMOURS & CO E I
7	37	L'OREAL SA
8	34	AGRINOMICS LLC
9	31	CARGILL INC
10	31	MONSANTO CO
11	30	LION CORP
12	29	ARCHER-DANIELS MIDLAND CO
13	29	NIPPON OILS & FATS CO LTD
14	26	BAYER CROPS SCIENCE AG
15	23	HENKEL KGAA
16	23	KIMBERLY-CLARK WORLDWIDE INC
17	21	DA COSTA E SILVA O

Em termos de publicações, a Embrapa destaca-se entre as instituições brasileiras com um total de 27 publicações no período, como mostra a Tabela 7. Essa mesma tabela mostra que dentre as quinze instituições apresentadas, doze são universidades públicas federais ou estaduais de todas as regiões do país, destacando-se a região Sudeste.

Tabela 7. Instituições brasileiras com maior número de publicações sobre *Elaeis sp.* no período.

Instituição	Nº de Registros
EMBRAPA	27
Universidade Federal de Viçosa	7
Universidade de São Paulo	6
Universidade Federal do Rio de Janeiro	5
Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira – CEPLAC	4
Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA	4
Universidade Federal do Amazonas	4
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP	4
Universidade Estadual de Campinas	4
Universidade Federal de Santa Catarina	3
Universidade Estadual de Maringá	2
Universidade Estadual do Norte Fluminense	2
Universidade do Estado do Rio de Janeiro	2
Universidade Estadual de Santa Cruz	2
Universidade Federal de Minas Gerais	2

A BASF Plant Sci GMBH se mantém como maior depositante também no Brasil, porém, diferentemente do ranking mundial, as segundas e terceiras posições são ocupadas por outras empresas multinacionais: a Agrinomics LLC em segunda posição, a Bayer Cropscience AG na terceira posição e a DuPont na quarta posição (Tabela 8).

Tabela 8. Principais depositantes de pedidos de patentes com prioridade BR.

Ordem	Número de registros	Depositantes
1	18	BASF PLANT SCI GMBH
2	15	AGRINOMICS LLC
3	12	BAYER CROPS SCIENCE AG
4	12	DU PONT DE NEMOURS & CO E I
5	10	MONSANTO CO
7	8	UNILEVER NV
8	7	BAYER MATERIALSCIENCE LLC

Tabela 8. "Continuação"

Ordem	Número de registros	Depositantes
9	7	L'OREAL SA
10	7	LIGHTNER J
11	7	PROCTER & GAMBLE CO
12	6	AVENTIS
13	6	CARGILL INC
14	6	HINDUSTAN LEVER LTD
15	6	KIMBERLY-CLARK WORLDWIDE INC
17	6	NIPPON BAYER AGROCHEM CO LTD
18	5	CLENDENNEN S K
19	5	COGNIS CORP
20	5	COLGATE PALMOLIVE CO
21	5	DEGUSSA/EVONIK
22	5	MALAYSIAN PALM OIL BOARD
23	5	PETROBRAS PETROLEO BRASIL SA
24	5	SOC PROD NESTLE SA

As empresas que mais depositam pedidos no Brasil são as multinacionais de origem europeia e norte-americana. Sobre esse ponto, vale lembrar que o Brasil protege através de patentes apenas microrganismos geneticamente modificados, processo de produção de animais não essencialmente biológico e processo de produção de plantas não essencialmente biológico. Dessa forma, ficam fora do processo de proteção patentária as plantas transgênicas e novas variedades vegetais, que são protegidas pela Lei de Cultivares e que, portanto, não são computadas nesta busca.

Após análise qualitativa do portfólio formal de projetos da Embrapa em dendê e caiauá, foram encontrados 28 projetos, conforme Tabela 9 (abaixo).

Tabela 9. Projetos de PD&I em *Elaeis* sp. na Embrapa, em andamento ou concluídos até 31/08/2012.

Nome do Projeto	Instituição Líder
Estudo do amarelecimento fatal do dendezeiro (<i>Elaeis guineensis</i> Jacq) e estratégia de manejo	Embrapa Amazônia Oriental
Conservação, caracterização e documentação de espécies nativas e exóticas com potencial de uso em agroenergia	Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
Desenvolvimento de novos produtos e processos para valorização de resíduos do biocombustível	Embrapa Agroindústria Tropical
Caracterização de híbridos interespecíficos (<i>Elaeis guineensis</i> x <i>E. oleifera</i>) e ocorrência de pragas e doenças associadas às condições agrometeorológicas em cultivos no Estado do Pará	Embrapa Amazônia Oriental
Avaliação agronômica, econômica e estabelecimento de parâmetros de manejo de água na irrigação de dendezeiro cultivados em áreas sub-ótimas dos Estados do Mato Grosso, Tocantins, Piauí e Distrito Federal	Embrapa Cerrados
Avaliação do crescimento e da nutrição do dendezeiro (<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.) em sistemas agroflorestais	Embrapa Amazônia Ocidental
Fatores condicionantes à produção de sementes de dendezeiro (<i>Elaeis guineensis</i>), Caiauá (<i>Elaeis oleifera</i>) e Híbrido inter-específico (caiauá x dendezeiro) visando estabelecimento de padrões de qualidade	Embrapa Amazônia Ocidental
Extração das nanofibras de celulose dos cachos vazios de dendê e sua utilização como reforço para borracha natural	Embrapa Agroenergia
Adaptação e aperfeiçoamento de protocolo para produção de sementes de Híbrido Interespecífico BRS Manicoré: dendê (<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.) x caiauá (<i>Elaeis oleifera</i> (Kunth) Cortés)	Embrapa Amazônia Ocidental
Programa biotecnologia do dendê: estratégias de clonagem de genótipos elite de dendezeiro e avaliação da diversidade e fidelidade molecular, histológica e morfofisiológica dos clones regenerados	Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

Continua...

Tabela 9. "Continuação"

Nome do Projeto	Instituição Líder
Clonagem de híbridos interespecíficos e cultivares de dendzeiro (<i>Elaeis guineensis</i> , Jacq.) e avaliação de genótipos nas condições da Amazônia Ocidental	Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
Produção animal a partir de recurso faunístico da Amazônia: criação de Tayassu um avanço ao bionegócio	Embrapa Amazônia Oriental
Projeto Dendê: sistemas agroflorestais na agricultura familiar	Embrapa Amazônia Oriental
Dinamização do banco ativo de germoplasma de dendê (<i>Elaeis guineensis</i>) da Embrapa e apoio ao melhoramento genético	Embrapa Agroenergia
Melhoramento genético do dendzeiro assistido por biotecnologias visando o aumento de produtividade, redução do crescimento e resistência ao amarelecimento fatal	Embrapa Amazônia Ocidental
Melhoramento genético do dendzeiro visando aumento da produtividade, resistência ou tolerância ao amarelecimento fatal e ampliação da base genética das cultivares comerciais	Embrapa Amazônia Ocidental
Bancos ativos de germoplasma de espécies industriais	Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
Caracterização e processamento e novos usos da matéria-prima de origem vegetal para substituição do diesel	Embrapa Instrumentação Agropecuária
Estratégias nutricionais para melhorar a eficiência reprodutiva	Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
Impactos de alterações da temperatura sobre problemas fitossanitários	Embrapa Semiárido
Desenvolvimento de tecnologias ultra-rápidas de RMN para determinação da quantidade e qualidade de óleo vegetais em sementes intactas e em reações na produção do biodiesel	Embrapa Instrumentação Agropecuária
Determinação de custos ambientais e de insumos na produção de palma-de-óleo no Estado do Pará	Embrapa Amazônia Oriental
Rastreabilidade e análise de risco das pragas que ameaçam a segurança biológica de espécies vegetais envolvidas na produção de agroenergia	Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
Avaliação de genótipos de dendê quanto à adaptação e ao potencial de contribuição da fixação biológica de nitrogênio em Porto Trombetas, município de Oriximiná, PA	Embrapa Agrobiologia
Estratégias de suplementação com concentrado para a terminação de ovinos em pastejo	Embrapa Semiárido
Validação de tecnologia de produção de óleo de dendê para biodiesel por agricultores familiares no Amazonas	Embrapa Amazônia Ocidental
Rede de transferência de tecnologias sobre as cadeias produtivas de oleaginosas e do biodiesel	Embrapa Agrissilvipastoril
Desenvolvimento de processo de produção de biodiesel por rota enzimática	Embrapa Agroenergia

A Figura 2 apresenta os grandes temas citados nos projetos listados na Tabela 9. De um total de 74 citações ao longo do texto dos projetos, os temas Produção Vegetal e Energia/Agroenergia foram os mais representativos (cada um 20,3%), seguidos por Desenvolvimento Rural Sustentável (9,5%) e Biotecnologia (6,8%). Este resultado mostra a importância das questões agronômicas na cadeia produtiva de *Elaeis sp.* e, ao mesmo tempo, a crescente importância desse gênero como fonte renovável de energia.

Percebe-se também a preocupação em desenvolver atividades em outras áreas. A figura 2 mostra também número alto de citações (43,2%) de

diversos outros grandes temas, como Qualidade e Produtividade, Indústria Química, Coprodutos e resíduos, Ciências Ambientais, Informática, Nanotecnologia, Gestão da Qualidade, Economia e Mercado, Mudanças Climáticas Globais, entre outros.

A Figura 3 apresenta os ecossistemas alvo dos projetos analisados. O ecossistema Amazônico representa 32% das citações ao longo do texto dos projetos. O Cerrado tem forte importância nesta análise (20% das citações), seguido do Meio Norte (12%). Estes números demonstram o crescente interesse das unidades da Embrapa na adaptação das palmáceas em estudo aos ecossistemas do Cerrado

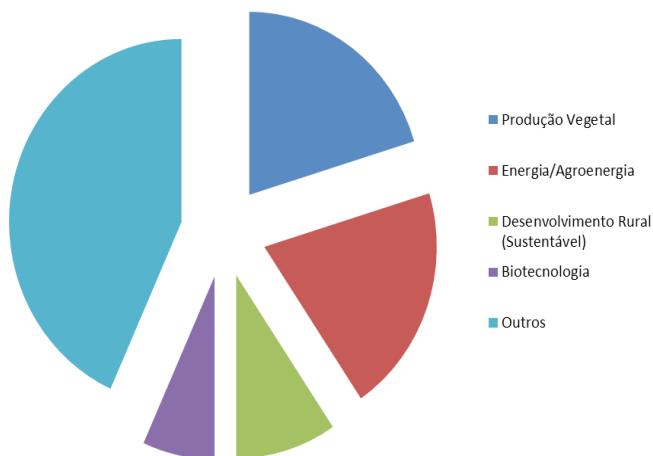


Figura 2. Distribuição dos grandes temas do portfólio de projetos da Embrapa relacionados a *Elaeis sp.*

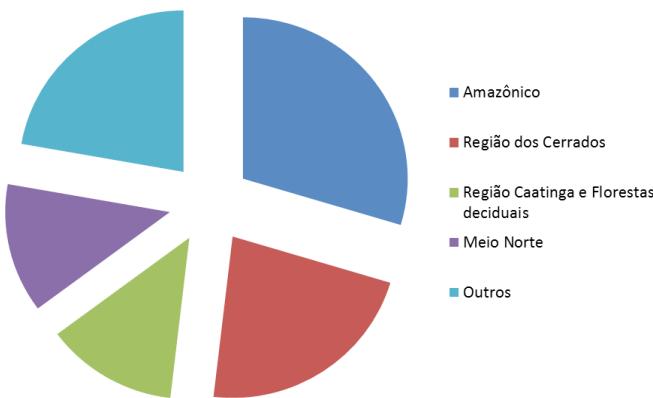


Figura 3. Distribuição dos ecossistemas alvo do portfólio de projetos da Embrapa relacionados a *Elaeis sp.*

e Meio Norte, o que pode representar, no futuro, expansão da fronteira agrícola nestes ecossistemas, face às restrições ambientais existentes localmente. Aguiar (2006) esclarece que a região Meio Norte, região que abrange os estados do Maranhão e Piauí e que também é conhecida como Mata dos Cocais em virtude das palmáceas de babaçu e carnaúba (SILVA et al., 2011), é uma típica zona de transição de três ecossistemas: Caatinga, Amazônia e Cerrado, mesclando características climáticas e florestais dos três.

A adaptação dessas espécies a novos biomas, menos restritivos por questões ambientais ou em áreas degradadas gerará um potencial competitivo e poderá viabilizar a produção dessa cultura para a produção de biocombustíveis, além de atender à demanda crescente do óleo proveniente dessas palmáceas nas indústrias de alimentos e cosmética.

Do total de 28 projetos, 39,3% são liderados por UD localizadas na região Centro-Oeste, fato que também corrobora a questão da expansão das fronteiras agrícolas (Tabela 10).

Tabela 10. Unidades da Embrapa líderes de projetos.

Unidade Descentralizada	Região	Quantidade
Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia (CENARGEN)	Centro-Oeste	6
Embrapa Amazônia Ocidental (CPAA)	Norte	6
Embrapa Amazônia Oriental (CPATU)	Norte	5
Embrapa Agroenergia (CNPAE)	Centro-Oeste	3
Embrapa Instrumentação Agropecuária (CNPDIA)	Sudeste	2
Embrapa Semiárido (CPATSA)	Nordeste	2
Embrapa Agroindústria Tropical (CNPAT)	Nordeste	1
Embrapa Cerrados (CPAC)	Centro-Oeste	1
Embrapa Agrobiologia (CNPAB)	Sudeste	1
Embrapa Agrissilvipastoril (CPAMT)	Centro-Oeste	1

A Tabela 11, apresenta os parceiros externos nacionais e internacionais nos projetos analisados, havendo predominância de Universidades públicas brasileiras. Nota-se também baixa inserção de empresas privadas, denotando aparente desinteresse do setor privado brasileiro pelo tema e o oposto quando se fala em empresas multinacionais (vide Tabela 8).

Tabela 11. Parceiros externos nacionais e internacionais.

Instituição	País
Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios	Brasil
Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira	Brasil
Fundo de Defesa da Citricultura	Brasil
Georg-August-Universität Göttingen	Alemanha
I C B Wooly Indústria e Comércio Produtos Alimentícios	Brasil
Instituto Agronômico de Campinas	Brasil
Instituto Agronômico do Paraná	Brasil
Instituto de Tecnologia do Paraná	Brasil

Continua...

Tabela 11. "Continuação"

Instituição	País
Mineração Rio do Norte	Brasil
Produbon Nutrição Animal LTDA.	Brasil
Universidade de Brasília	Brasil
Universidade de Ribeirão Preto	Brasil
Universidade de São Paulo	Brasil
Universidade Estadual de Campinas	Brasil
Universidade Estadual de Londrina	Brasil
Universidade Estadual de São Paulo "Júlio de Mesquita Filho"	Brasil
Universidade Federal de Pernambuco	Brasil
Universidade Federal de São Carlos	Brasil
Universidade Federal de Viçosa	Brasil
Universidade Federal do Acre	Brasil
Universidade Federal do Amazonas	Brasil
Universidade Federal do Pampa	Brasil
Universidade Federal do Pará	Brasil
Universidade Federal do Paraná	Brasil
Universidade Federal do Rio de Janeiro	Brasil
Universidade Federal Rural da Amazônia	Brasil
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro	Brasil
University of Florida	EUA

mais tem publicação de artigos, perde posição em patentes para países como EUA, Japão, China entre outros. A Indonésia, por sua vez, apresenta maior desvantagem em número de publicações e pedidos de patentes se comparada com a Malásia e o distanciamento entre o número de artigos e patentes ocorre de forma mais significativa, ocupando, a Indonésia, a 9ª posição em artigos e 43ª posição em patentes segundo o presente levantamento.

O perfil das empresas que mais publicam e patenteiam são bastante distintos; enquanto que no primeiro caso tratam-se essencialmente de instituições de pesquisa, no segundo caso, aparecem, majoritariamente, empresas com objetivos comerciais. A exceção é o grupo Malaysian Palm Oil Board, uma agência governamental, que se mostra atuante não só em publicações científicas, mas também em proteção das invenções por meio de patentes.

O expressivo número de resultados encontrados, seja em base de patentes ou de artigos, mostra que há uma grande expectativa em relação ao desenvolvimento dessas palmáceas e seus derivados, para as mais diversas áreas tecnológicas (combustíveis, cosmética, alimentação etc) e a Embrapa está alinhada a essas tendências mundiais contando hoje com 28 projetos em seu portfólio, abarcando as diferentes áreas relacionadas a *Elaeis* sp. A pesquisa na Embrapa tem gerado muito conhecimento, o que coloca a empresa entre as dezenove instituições mais produtivas no mundo, liderando o "ranking" nacional em publicações.

Avaliando a questão dos ecossistemas, por constatar que 82% dos projetos são liderados por Unidades da Embrapa nas regiões Centro-Oeste e Nordeste e por haver predominância de projetos com foco no ecossistema Amazônico e quantidade relevante nos ecossistemas Cerrado e Meio-Norte, percebe-se uma expansão da fronteira agrícola para estas áreas face às restrições ambientais existentes. Isso se mostra como uma tendência estratégica importante, não só para competir com outros países produtores como também para diminuir custos de logística de matéria-prima, coprodutos e resíduos.

Somado a isso, é importante relatar que os projetos transcendem as questões agronômicas, mostrando preocupação das equipes de PD&I na aplicação dos resultados na produção de energia renovável,

Discussão

O número de documentos recuperados na busca por artigos e pedidos de patente é relativamente próximo, 2968 e 2506, respectivamente, embora o primeiro pedido de patente tenha ocorrido cerca de 10 anos após o primeiro artigo publicado. O perfil da curva apresentado na Figura 1 mostra que o número de patentes depositados na última década supera o número de artigos publicados, demonstrando que tecnologias passíveis de proteção têm sido desenvolvidas.

No entanto, algumas contradições relacionadas aos países onde essas tecnologias são geradas podem ser observadas, especialmente no caso da Malásia, que divide a liderança com a Indonésia o posto de maior produtor mundial de palma-de-óleo, sendo ambos responsáveis por 90% do mercado internacional. Observa-se que a Malásia, o país que

além de início em atividades de aproveitamento da biomassa e seus resíduos para fins como enriquecimento de manufaturados e de nutrição animal.

Nesse contexto, o monitoramento e a análise contínua de documentos de patentes, publicações científicas, com o olhar crítico sobre o portfólio de projetos, permitirá reavaliá-los e propor novos direcionamentos para ações de PD&I, elevando o caráter estratégico das ações e os caracteres econômico, social e ambiental dos resultados a serem obtidos.

Ações de melhoramento genético e desenvolvimento de híbridos adaptados a novos ambientes, resistentes a pragas e doenças e de alta produtividade já estão em andamento. Promover o intercâmbio e a parceria com países produtores do Sudeste Asiático e o desenvolvimento de metodologias para aproveitamento de coprodutos e resíduos na geração de produtos de alto valor agregado para fortalecimento da produção agrícola em diversas escalas e uso pelos vários segmentos industriais também será de grande importância para a cultura das palmáceas estudadas.

Conclusões

Os desafios tecnológicos relacionados a *Elaeis sp.* não são simples, o que tem demandado muito esforço em pesquisa e desenvolvimento. O resultado desse esforço é o crescente número de publicações científicas e aplicação de pedidos de patentes relacionados às palmáceas componentes do gênero botânico em questão.

Nos cenários nacional e internacional, empresas privadas são as que mais investem com vistas à geração de tecnologias privilegiáveis, enquanto que a geração de conhecimento de base é feita principalmente por centros de pesquisa e em universidades.

O Brasil possui um número pouco representativo de artigos e pedidos de patentes se comparado a outros países. A Embrapa, identificando o grande potencial dessas palmáceas, nas áreas alimentícia, cosmética e, principalmente, energética, conta hoje com 28 projetos relacionados aos mais variados temas associados a *Elaeis sp.*, visando não só promover o

cultivo em diversas regiões, mas também atender a uma grande demanda mundial, que é a expansão da fronteira agrícola em harmonia com as questões ambientais, que hoje impedem a expansão destas palmáceas nas principais regiões produtoras.

Referências

- AGUIAR, L. P. Qualidade e potencial de utilização de bacuris (*Platonia insignis Mart.*) oriundos da Região Meio-Norte. 2006. 122 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE.
- ALMEIDA, J. R. Criação de valor sustentável e o óleo de palma no Brasil. 2012. 119 p. Dissertação (Mestrado Profissionalizante) – Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, SP.
- BARCELOS, E.; RODRIGUES, F. M.; MORALES, E. A. V. Dendeicultura: alternativas para o desenvolvimento sustentável no Amazonas. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 1999. 19 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Documentos, 7).
- INPI. Grupo de Trabalho Especial em Biotecnologia. Estudo comparativo dos critérios de patenteabilidade para invenções biotecnológicas em diferentes países. Disponível em: <http://www.inpi.gov.br/images/stories/Estudo_Comparativo_dos_Critriosde_Petenteabilidadepara_Invenes_Biotecnolgicas_em_Diferentes_Pases1.pdf>. Acesso em: nov. 2012.
- LISTA não-exaustiva de nomes associados à biodiversidade de uso costumeiro no Brasil, 2006. Disponível em: <http://www.wipo.int/edocs/mdocs/sct/fr/sct_16/sct_16_7-annex2.pdf>. Acesso em: nov. 2011.
- MIGUEL, P. A. C. Implementação da gestão de portfólio de novos produtos: um estudo de caso. *Produção*, São Paulo. v. 18, n. 2, p. 388-404, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/prod/v18n2/14.pdf>>. Acesso em: 27 nov. 2012.
- MURPHY, D. J. Future prospects for oil palm in the 21st century: biological and related challenges. *European Journal of Lipid Science and Technology*, Hoboken, v.109, n. 4, p. 296-306, 2007.
- SILVA, M. R. da. Análise biométrica da produção científica docente do Programa de Pós-Graduação em Educação Especial da UFSCar: 1998-2003. 2005. 168 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP.

SILVA, V. P. R.; PEREIRA, E. R. R.; AZEVEDO, P. V.; SOUSA, F. A. S.; SOUSA, I. F. Análise da pluviometria e dias chuvosos na região Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.15, n. 2, p. 131–138, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v15n2/v15n02a04.pdf>>. Acesso em: 28 nov. 2012.

SUFRAMA. Potencialidades: estudo de viabilidade econômica. Dendê. v. 5. Manaus, 2003. Disponível em: <http://www.suframa.gov.br/publicacoes/proj_pot_regionais/dende.pdf>. Acesso em: 28 nov. 2012.

THOENES, P. **Biofuels and commodity markets – Palm Oil Focus**, FAO, Commodities and Trade Division. Disponível em: <www.fao.org/es/esc/en/15/.../highlight_629.html>. Acesso em: nov. 2011.

Circular Técnica, 12

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Agroenergia
 Endereço: Parque Estação Biológica - PqEB s/n,
 Brasília, DF
 Fone: (61) 3448-4246
 Fax: (61) 3448-1589
 E-mail: sac.cnpae@embrapa.br



Ministério da
 Agricultura, Pecuária
 e Abastecimento



1^a edição

Versão eletrônica (2012)

Comitê de publicações

Presidente: José Manuel Cabral de Sousa Dias.
 Secretária-Executiva: Anna Letícia M. T. Pighinelli.
 Membros: Larissa Andreani, Leonardo Fonseca Valadares, Maria Iara Pereira Machado.

Expediente

Supervisão editorial: José Manuel Cabral de Sousa Dias.
 Revisão de texto: José Manuel Cabral de Sousa Dias.
 Editoração eletrônica: Maria Goreti Braga dos Santos.
 Normalização bibliográfica: Maria Iara Pereira Machado.