

## MAPEAMENTO E AVALIAÇÃO DAS CAPACIDADES INTERNAS E DO PERFIL DE PD&I DA EMBRAPA MANDIOCA E FRUTICULTURA

Augusto César Moura da Silva\*<sup>1</sup>, Alberto Duarte Vilarinhos<sup>1</sup>, Jacqueline Camolese de Araujo<sup>1</sup>, Jorge Luiz Loyola Dantas<sup>1</sup>, Aldo Vilar Trindade<sup>1</sup>, Carlos Estevão Leite Cardoso<sup>1</sup>, Maria Ester Soares Dal Poz<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Embrapa Mandioca e Fruticultura, Rua Embrapa, s/n.º, Cruz das Almas, BA - Brasil - CEP 44380-000 (\*augusto.moura@embrapa.br)*

<sup>2</sup> *Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Ciências Aplicadas, Rua Pedro Zacaria, 13083-857 - Limeira, SP - Brasil - Caixa-postal: 6135*

### RESUMO

A Embrapa é uma instituição agropecuária de pesquisa, desenvolvimento e inovação, que apresenta 47 Unidades em todo o território brasileiro. A Unidade Embrapa Mandioca e Fruticultura vem buscando consolidar o seu papel no cenário atual da mandiocultura e da fruticultura tropical. Assim, o trabalho teve como objetivo realizar o mapeamento do perfil tecnológico da Embrapa Mandioca e Fruticultura, além de prospectar potenciais frentes tecnológicas a serem seguidas. O trabalho utilizou algumas ferramentas de gestão, que constituem um sistema de contínuo monitoramento e avaliação das capacidades internas em PD&I, de forma que a instituição possa replanejar e tomar as decisões cabíveis à inovação tecnológica, no sentido de manter-se competitiva em seus negócios.

Palavras Chave: Prospecção tecnológica; Vyger; pares de palavras; potencial tecnológico.

### ABSTRACT

Embrapa is an institution of agricultural research, development and innovation, which has 47 units throughout Brazil. The Unit Embrapa Cassava & Fruits is seeking to consolidate its role in the current scenario of cassava and tropical fruit. Thus, the study aimed to perform the mapping of the technological profile of Embrapa Cassava & Fruits, besides exploring potential technological fronts to follow. The study used some management tools, which constitute a system of continuous monitoring and evaluation of internal capabilities in RD&I, so that the institution can reschedule and make decisions applicable to technological innovation in order to remain competitive in their business.

Key words: Technological forecasting; Vyger; word pairs; technological potential.

Área tecnológica: Prospecções Institucionais

## INTRODUÇÃO

A Embrapa é uma instituição agropecuária de pesquisa, desenvolvimento e inovação, constituída atualmente por 47 Unidades em todo o território brasileiro. A Embrapa Mandioca e Fruticultura é a Unidade onde são trabalhadas algumas fruteiras tropicais e a cultura da mandioca, atuando na área de P&D para atender às demandas tecnológicas da sociedade.

O panorama atual no qual a Embrapa Mandioca e Fruticultura está inserida direciona a Unidade para a busca de métodos de gestão focados em produção tecnológica. Neste contexto, se faz necessário conhecer quais são os temas tecnológicos que caracterizam a Embrapa Mandioca e Fruticultura e qual a relevância dada às questões de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I), isto é, se a produção da Unidade apresenta nexos com as áreas de inovação e de mercado.

Neste sentido, é fundamental mapear o potencial tecnológico da Unidade e enquadrá-lo no cenário de inovação atual, por meio do aperfeiçoamento dos mecanismos de inteligência competitiva e prospecção tecnológica, visando à consolidação de um sistema de gestão da inovação.

Assim, o objetivo deste trabalho foi realizar o mapeamento do perfil tecnológico da Embrapa Mandioca e Fruticultura, além de identificar potenciais frentes tecnológicas a serem seguidas, utilizando ferramentas para prospecção tecnológica interna e externa.

## DESCRIÇÃO DA TECNOLOGIA

Este trabalho implementou um conjunto de ferramentas de gestão para avaliar o potencial tecnológico da Unidade, dando suporte às estratégias de ações competitivas para a inovação tecnológica.

Inicialmente, foi realizado o mapeamento da produção científica e tecnológica da Unidade, por meio da análise curricular dos pesquisadores, visando responder quais são as áreas de potencial impacto para a CT&I. Em seguida, foi analisado o potencial de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) da Unidade, por meio da análise do conjunto de projetos ativos até 2010, seguindo os critérios de pesquisa aplicada, proximidade com a geração de tecnologias e nexos com questões de mercado. Posteriormente, foram realizadas entrevistas internas estruturadas (painel de especialistas), permitindo compreender as visões de futuro dos atores institucionais. Por fim, complementando as informações obtidas nos procedimentos citados, foi realizada a prospecção tecnológica de áreas de potencial impacto para a CT&I da Unidade, por meio de redes de citação de patentes, a qual permitiu o detalhamento dos cenários de mercados agrícolas, no escopo das atividades da Unidade. Assim, com as ferramentas utilizadas foi possível obter o perfil tecnológico da Embrapa Mandioca e Fruticultura e identificar quais as linhas de pesquisa devem ser foco do planejamento estratégico de PD&I da Unidade.

## METODOLOGIA

O mapeamento da capacidade interna por meio da produção científica e tecnológica de uma instituição pode revelar o perfil dos esforços de pesquisa da instituição, assim como as tendências tecnológicas e seus nexos com as áreas de inovação e de mercado. Para aferir as capacidades internas em C&T, foi realizada uma análise via *Vyger* - software de análise de conteúdo de textos - do descritor “Artigos Completos (título e resumo)” dos currículos Lattes dos pesquisadores da

Embrapa Mandioca e Fruticultura, de 2005 a 2009. Essa análise consistiu da extração das informações baseadas nos conteúdos léxico (palavras-chave contidas nos títulos das publicações) e semântico (grupos de palavras e suas correlações, nos mesmos campos das publicações).

O potencial de negócios tecnológicos da Embrapa Mandioca e Fruticultura pode ser consolidado a partir da análise do caráter tecnológico e de mercado da pesquisa. Para obter o perfil de PD&I da Embrapa Mandioca e Fruticultura, o conjunto ativo de projetos da Unidade até 2010 foi avaliado segundo os critérios de:

- I - Pesquisa aplicada
- II - Proximidade com a geração de tecnologias
- III - Nexos com questões de mercado

Nesta análise, os projetos de todos os pesquisadores, analistas e gestores da Unidade foram contabilizados a partir da Plataforma Lattes e classificados segundo os critérios acima definidos. Além disso, os projetos foram enquadrados de acordo com as seguintes categorias:

- a) Tecnologias agrícolas - P&D de base, tanto de produto, quanto de processo;
- b) Organização da Unidade - Atividades de organização institucional que apresentam impacto na produtividade da P&D;
- c) Organização agroindustrial - atividades que extrapolam a P&D intramuros e se deslocam para questões de difusão e/ou transferência de tecnologias ou ainda de organização da cadeia produtiva;
- d) Tecnologias ambientais - P&D também de base, com forte ligação com a melhoria dos impactos ambientais das atividades agrícolas;
- e) Tecnologias agrícolas sociais - P&D também de base, altamente correlacionada com questões de sustentabilidade social da agricultura.

Esse método busca opiniões estruturadas de especialistas em determinados assuntos tecnológicos, que podem servir como base de decisão sobre qual pesquisa realizar.

Os especialistas em temas específicos opinaram sobre a importância da pesquisa, o horizonte temporal em que ela poderia ser consolidada e a disponibilidade de recursos institucionais para sua realização. Os exercícios consistiram na identificação de múltiplos cenários, que ilustraram diferentes cursos possíveis de desenvolvimento futuro, a partir da análise de fatores chave e de incertezas a eles associadas. Foi realizada uma consulta-piloto a 16 pesquisadores da Unidade nas áreas de P&D baseadas em biotecnologia de plantas: modelagem genômica; bioinformática; elementos de engenharia genética; elementos de transposição; controle e hibridização; OGM; genes de resistência a patógenos; herbicidas Biomol; resistência a herbicidas; detecção de patógenos biomol; mecanismos de tolerância e resistência; mecanismos vegetais de respostas; controle genômico de fecundação; técnicas genômicas de determinação do sexo e desenvolvimento; vias metabólicas e controle fenotípico; e, melhoramento por técnicas convencionais.

O questionário foi elaborado com base em quatro dimensões da P&D:

- Impacto da tecnologia: para o setor produtivo, para a sociedade e para o desenvolvimento científico e tecnológico da Embrapa Mandioca e Fruticultura, com escala de Likert no intervalo de -5 a +5.
- Disponibilidade de Recursos: recursos humanos para P&D e instalações, com escala de Likert no intervalo de -3 a +3.
- Relevância presumida do estabelecimento de Parcerias de P&D com instituições públicas ou privadas, com escala de Likert no intervalo de -3 a +3.
- Horizonte temporal para a P&D: de 1 a 10 anos.

As respostas foram filtradas pela possibilidade do respondente não se sentir suficientemente esclarecido sobre o assunto, e foi possível também ponderar o seu grau de conhecimento do assunto. A escala apresentada no Quadro 1 foi usada para classificar o impacto das tecnologias.

Tabela 1: Tipologia de classificação de impactos tecnológicos.

Nota	Tipo de impacto	Descrição da classificação
4,5 a 5,0	Essencial	Área sem a qual é impossível desenvolver tecnologia para essa aplicação.
2,0 a 4,4	Alto	Os conhecimentos derivados desta área orientam de maneira substancial a compreensão e a solução de problemas específicos na mesma e, em grande medida, apoiam o desenvolvimento da tecnologia.
1,9 a 0,5	Moderado	Os conhecimentos derivados desta área apoiam a compreensão dos fenômenos, mas não são decisivos para o desenvolvimento da tecnologia para essa aplicação
0,4 a 0,0	Baixo	Os conhecimentos derivados desta área apoiam a compreensão de somente alguns fenômenos e sua importância é escassa para desenvolver tecnologia destinada a esta aplicação
Abaixo de 0,0	Desprezível	Os conhecimentos derivados desta área são irrelevantes para o desenvolvimento de pacotes tecnológicos

Fonte: Solleiro (1997).

O tema escolhido para a elaboração das redes de citação de patentes foi “técnicas de pesquisa em biotecnologia”, mesmo tema utilizado para a Prospecção Tecnológica Interna. A busca, seleção e agregação de dados sobre tecnologias globais foram feitas segundo as metodologias de *Information Retrieval*. A fonte de dados utilizada foram as patentes concedidas do Escritório Norte-Americano de Patentes e Comércio - *United States Patent and Trade Office* (USPTO).

Os termos utilizados foram organizados segundo as seguintes *queries* (ou perguntas-chave de busca):

I - Busca exploratória: patentes com a palavra “*plant*” no título, ou resumo ou quadro reivindicatório e análise de seu conteúdo lexicográfico.

II - Filtragem das patentes anteriores e seleção com um segundo filtro, a partir das seguintes combinações de termos de busca:

a) Classes de Patentes C07H21 (segundo o *International Patent Classification*) - grupo de tecnologias baseadas em biologia celular e molecular, e

b) Combinação de termos tecnológicos, a exemplo do termo “*Shuffling*” (no descritor de Resumo da patente) e *Plant* ou *Fruit* (no Quadro Reivindicatório da patente).

As buscas foram realizadas a partir desta matriz combinatória, variando-se apenas os termos: *Amplification, Array, Expression, Germination, In silica, Inhibition, Library, Plasmid, Primer, Promoter, Screening, Shuffling, Transformation, Transposon* e *Vector*.

c) Alguns termos inicialmente vistos como relevantes para a biotecnologia de plantas (por exemplo, *modulation, tag*, entre outras) não se mostraram relevantes para o conjunto de interesses tecnológicos da Embrapa Mandioca e Fruticultura, e tiveram seus resultados, então, desconsiderados.

d) Muitas das patentes analisadas já estavam fora de seu período de validade (20 anos), no entanto, todas elas foram consideradas, pois as estratégias de P&D globais se baseiam em *pools* de patentes.

Após a obtenção das patentes com este conjunto de termos, realizou-se uma atividade de investigação sobre quais patentes citam estas primeiras, retornadas da busca. Indicadores de inovação em rede, por meio de patentes muito citadas, revelam com bastante precisão os interesses de mercado em tecnologias. Patentes muito citadas detêm valor de mercado, pois suas tecnologias se mostram de grande valor econômico e de interesse tecnológico.

Deste modo, as redes e os nodos de redes mais importantes revelam interesses de mercado e tendências tecnológicas que podem ser adotadas ou desenvolvidas pela Unidade, como forma de estabelecer a gestão estratégica da inovação.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da frequência das palavras selecionou aquelas mais relevantes, dispostas conforme a Tabela 1. Devido à presença de palavras pouco relevantes para a futura concepção dos termos, foi utilizada uma técnica de filtro para a eliminação de termos como artigos definidos e indefinidos, preposições e alguns advérbios.

Como pode ser observado na Tabela 1, as culturas mais citadas entre os dez primeiros termos foram mandioca, bananeira e citros, demonstrando que no período avaliado (2005- 2009), as ações de PD&I da Unidade foram mais direcionadas às culturas citadas.

Para melhorar os resultados obtidos na etapa anterior, utilizou-se do esquema de “agrupamento de pares de palavras” presente no software *Vyger*. Para uma melhor visualização do mapa de correlação, utilizou-se o esquema de análise de pares de palavras por meio da análise individual dos principais termos presentes nos currículos.

O agrupamento de pares de palavras obteve como mais frequentes os seguintes termos: melhoramento genético; marcadores moleculares; espécies silvestres; variabilidade genética; genes

resistência e programa melhoramento (Figura 1). A alta frequência desses termos foi devido ao foco da Unidade nos programas de melhoramento genético das culturas estudadas.

Tabela 2: Frequência das principais palavras obtidas pelo software *Vyger*.

Frequência	Palavra	Frequência	Palavra	Frequência	Palavra
158	avaliação	97	citrus	65	Frutos
155	mandioca	94	Brazil	64	Brasil
146	produção	91	solo	64	Genótipos
122	bananeira	84	plantas	63	Qualidade
116	cultivares	83	porta-enxertos	62	Crescimento
109	estado	76	banana	62	Cultura
105	citros	71	híbridos	61	Abacaxi
104	diferentes	69	caracterização	61	Brazilian
98	efeito	68	desenvolvimento	58	Bahia

Fonte: Autoria própria, 2012.

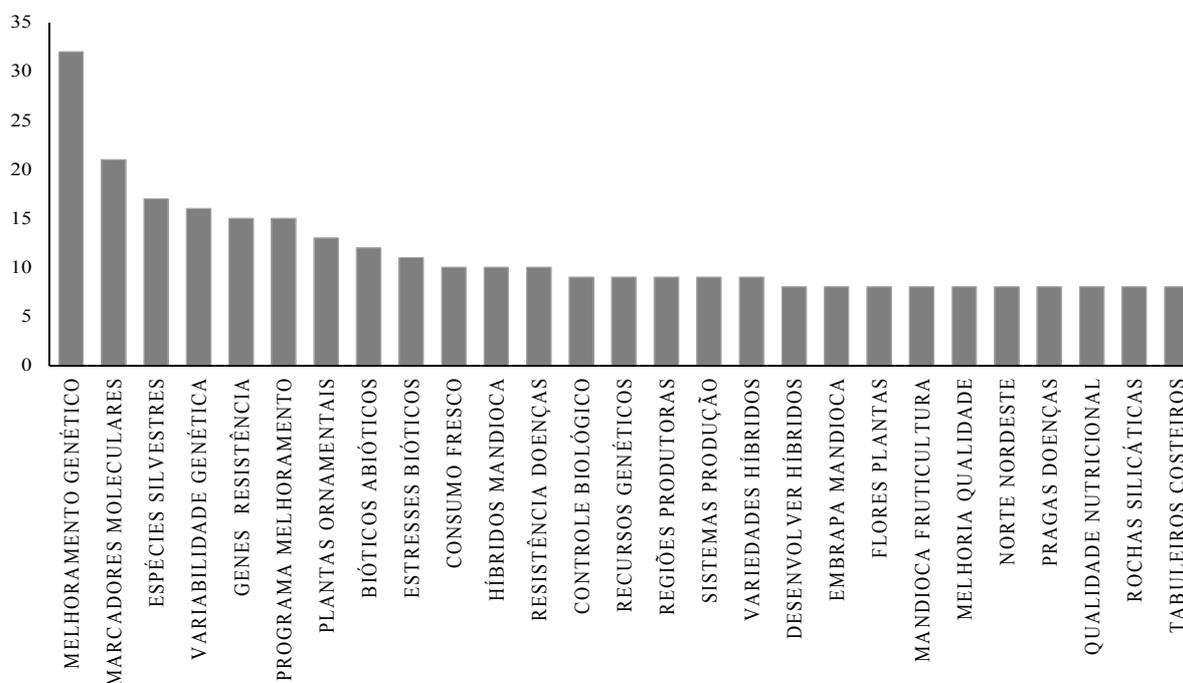


Figura 1: Visão geral dos pares de palavras mais frequentes. Fonte: Autoria própria, 2012.

Dessa forma, o perfil de CT&I da Unidade pode ser traçado pela análise do conteúdo da produção de pesquisa certificada recente, por meio dos pares de palavras nos títulos de artigos publicados:

- *Fruto/Frutos/Fruta/Frutas/Fruit/Fruits*: O termo apresenta amplo espectro de relações de desenvolvimento tecnológico da Unidade: qualidade, produção, híbridos, genótipos, demonstrando a forte correlação entre a missão da Unidade e suas reais atividades de P&D. Está também relacionado com a Produção Integrada de Frutas e com biofilmes para melhoria da pós-colheita.
- *Mandioca/Cassava*: O termo também consolida o perfil tecnológico da Unidade, por meio da P&D para produtos de importância comercial (fécula e farinha), uso de recursos para produção ou aspectos agrônômicos e produção de novas variedades, além da disponibilização de germoplasma.
- *Citros/Citrus*: Este tema apresenta uma forte tendência agrônômica, no mesmo escopo das outras culturas principais da P&D da Unidade.
- *Banana/Musa*: É o termo relativo ao grupo “frutas” mais representativo no contexto da P&D da Unidade. O perfil da P&D é dado por pesquisas em áreas de controle de patógenos e pragas e características genéticas da cultura. Além disso, está relacionado com a gestão de biofábricas.
- *Plantas/Planta/Plants*: Como termo-chave de uma instituição de pesquisa agropecuária, como é a Embrapa, revela as macro-áreas de atuação da Unidade: populações e densidade, aspectos de produtividade agrícola, controle de patógenos e pragas e nutrição de plantas.
- *Avaliação*: Termo vinculado ao caráter tipicamente agrônômico e mercadológico da Unidade.
- *Cultivar*: Termo-chave ligado à missão da Embrapa Mandioca e Fruticultura, revela as culturas mais investigadas na Unidade: banana, abacaxi, mandioca e laranja.
- *Efeito*: Termo ligado às avaliações dos impactos agrícolas, sempre combinado com termos das próprias culturas (abacaxi, banana e laranja).
- *Genética/Genetic*: Representativo do caráter técnico da pesquisa e de sua base biológica: Melhoria/caracterização, variabilidade e diversidade.
- *Abacaxi*: Termo relacionado com plantas ornamentais e produção para consumo.

A análise quantitativa dos projetos em: pesquisa aplicada; proximidade com a geração de tecnologias; e nexos com questões de mercado, teve como disposição estabelecer, primariamente, as atividades tecnológicas (quando presentes) como principal frente de negócios tecnológicos. Assim, o estudo buscou captar, principalmente, as questões de desenvolvimento tecnológico e de mercado.

Dessa forma, com relação ao quantitativo de projetos, em um total de 266 todos se enquadraram na classe de pesquisa aplicada. Deste total, 39% fizeram parte da classe de pesquisa aplicada e também se relacionavam ao desenvolvimento tecnológico, apresentando proximidade com tecnologias. Os projetos que apresentaram nexos com o mercado representaram 20% do total (Tabela 2).

Tabela 3: Proporção entre projetos de P&D, tecnologias e proximidade com mercados.

Classificação	Nº de projetos <sup>1</sup>	Frequência
Pesquisa aplicada	266	100%
Proximidade com a geração de tecnologias	104	39%
Nexos com questões de mercado	52	20%

Fonte: Autoria própria, 2012.

<sup>1</sup>Como todos os projetos foram classificados como de pesquisa aplicada e como cada projeto tem a possibilidade de apresentar uma, duas ou três destas características analisadas, os resultados superam o total de 266 projetos avaliados.

De acordo com a categorização dos projetos, observa-se que quase 45% dos projetos foram caracterizados como “tecnologias agrícolas” e que menos de 5% apresentam atividades de “Organização da Unidade” (Figura 2).

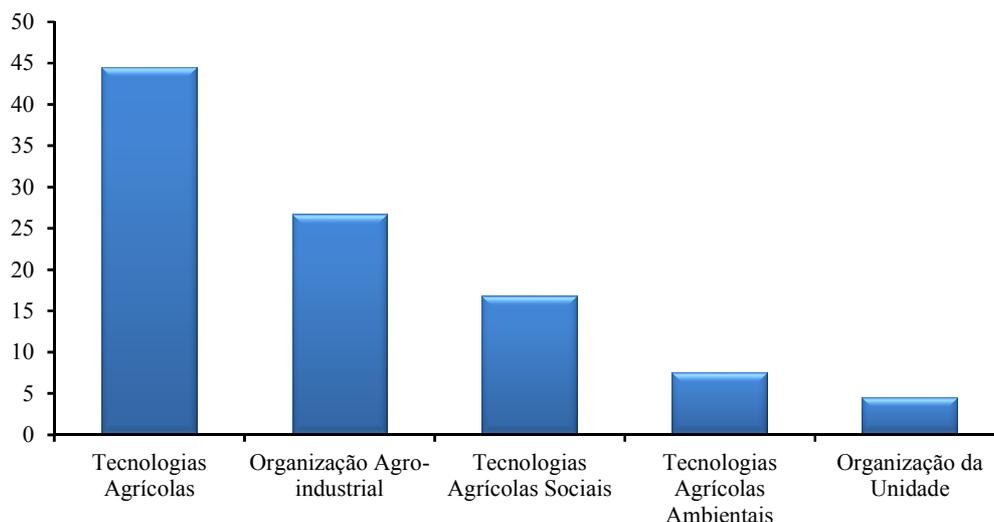


Figura 2: Perfil de P&D da Embrapa Mandioca e Fruticultura nas áreas delimitadas. Fonte: Autoria própria, 2012.

Considerando os resultados do perfil de PD&I apresentados, é possível considerar que a Embrapa Mandioca e Fruticultura apresenta clara tendência em dirigir seus projetos aos aspectos de desenvolvimento de tecnologias e para a organização de mercados agrícolas.

De forma a integrar os resultados obtidos, foi estabelecido um quadro do potencial institucional da Unidade, de acordo com a análise proposta por Silveira *et al.* (2004) (Quadro 2). A caracterização da

Unidade está em **negrito**, para que possa ser comparada com as demais posições potenciais da instituição.

Tabela 4: Potencial institucional de PD&I da Embrapa Mandioca e Fruticultura<sup>1</sup>.

<p><u>1. Inovação</u> Refere-se à atitude das instituições com respeito à melhoria, fortalecimento ou defesa dos mercados nos quais competem</p>	<p>1.1 - Posição</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Liderança</li> <li>▪ Seguidor de primeira instância</li> <li>▪ <b>Seguidor de segunda instância</b></li> <li>▪ Imitador</li> <li>▪ Competidor tardio</li> </ul>
<p><u>2. Gestão de Objetivos</u> Relaciona-se ao modo como a instituição percebe a tecnologia como instrumento de ganho de competitividade</p>	<p>2.1 - Vetor tecnológico - Esforços em área específica de pesquisa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Simples</b> ou múltiplo</li> <li>▪ <b>Dependente</b> ou independente</li> </ul> <p>2.2 - Tipo de melhoria trazida com a novidade - Proximidade com o estado-da-arte nas áreas tecnológicas prevalecentes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Incremental</b></li> <li>▪ Radical</li> </ul>
<p><u>3. Fontes de Tecnologias</u></p>	<p>3.1 - <b>Interna</b> – Pesquisa intramuros</p> <p>3.2 - <b>Externa</b> – Pesquisa contratada, <i>joint ventures</i>, licenças, pesquisa colaborativa.</p>
<p><u>4. Investimentos Tecnológicos em P&amp;D</u></p>	<p>4.1 - Intensidade – Gastos com P&amp;D</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Alta</b></li> <li>▪ Média</li> <li>▪ baixa</li> </ul> <p>4.2 - Tamanho – Número e Capacidade do Pessoal de P&amp;D</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Alto</b></li> <li>▪ Médio</li> <li>▪ Baixo</li> </ul> <p>4.3 - Orientação – Pesquisa básica e/ou <b>aplicada</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1 – 3 – <b>5</b> – 7 - 9</li> </ul> <p>4.4 - Abordagem: <b>Tecnologias distintivas, periféricas, básicas e maduras</b></p>
<p><u>5. Mecanismos Organizacionais</u> Aqueles que tornam possíveis a aquisição, desenvolvimento e exploração de tecnologias</p>	<p>5.1 - <b>Gestão Formal</b> – Presença ou ausência de unidades formais de gestão tecnológica</p> <p>5.2 - <b>Capacidade Relacional</b> – Atividades de coordenação entre unidades de P&amp;D</p> <p>5.3 - Controle – Tipo (formal ou <b>informal</b>);</p> <p>5.4 - Estrutura – Organização das unidades de P&amp;D</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Consolidada</li> <li>▪ <b>Em organização</b></li> <li>▪ Sem estrutura</li> </ul> <p>5.5 - Transferência de Tecnologias – mecanismos transferência dentro e fora da instituição</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Presentes</li> <li>▪ <b>Em implementação</b></li> <li>▪ Ausentes</li> </ul>

Fonte: Autoria própria, 2012.

<sup>1</sup>A caracterização da Unidade está em **negrito**, para que possa ser comparada com as demais posições potenciais da instituição.

A partir das informações obtidas pelo painel de especialistas, foi possível apontar que os respondentes julgam as técnicas de biologia celular e molecular altamente relevantes para a PD&I da Embrapa Mandioca e Fruticultura, como exemplificado na Figura 3. No entanto, as técnicas de melhoramento tradicional se revelaram ainda mais importantes, denotando que a comunidade de respondentes apresenta visão clara do fato de que não é possível – e nem, talvez, necessário – abandonar as capacidades tecnológicas já consolidadas pela Unidade.

Com relação aos recursos humanos e instalações para P&D, as áreas que receberam maior aporte foram: Melhoramento por técnicas tradicionais; Elementos de engenharia genética; OGM; Genes de resistência a patógenos e Mecanismos de tolerância e resistência. Quanto às parcerias, quase todas as áreas do estudo apresentam grande importância, com exceção da área de Elementos de transposição, onde a quantidade de parcerias é ainda pequena. Em virtude de problemas associados à coleta de dados, identificados a posteriori, não foi possível realizar a análise temporal neste estudo.

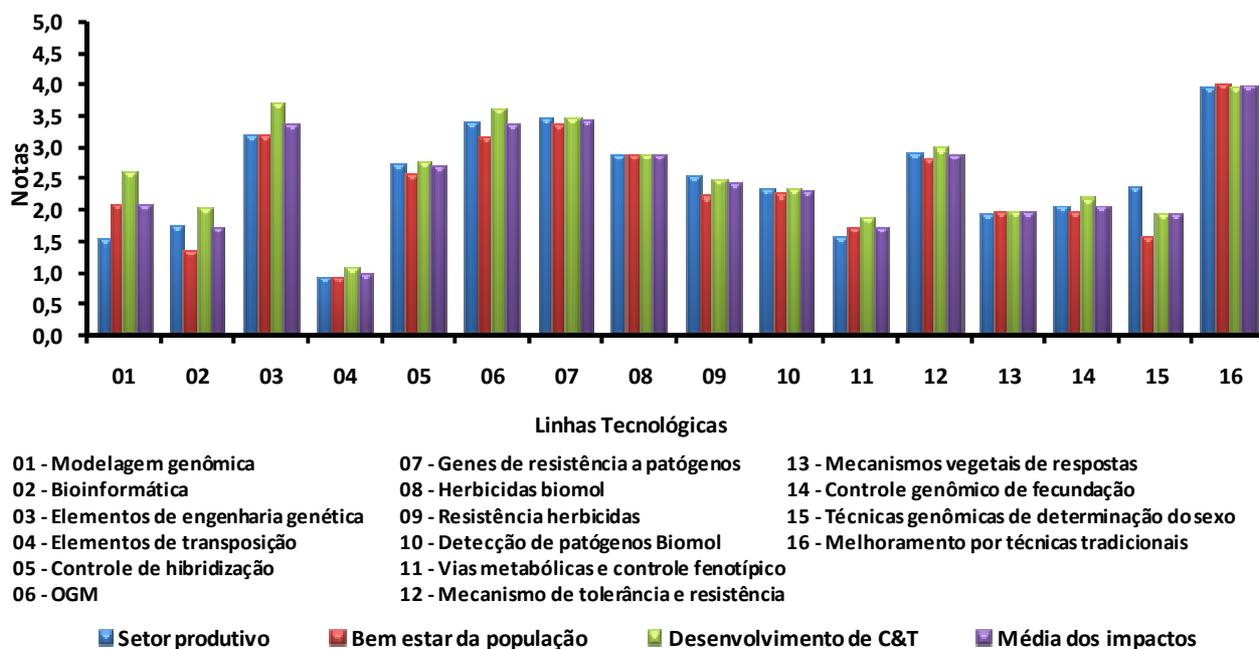


Figura 3: Distribuição dos valores atribuídos aos impactos da adoção de novas tecnologias para as atividades de PD&I da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Fonte: Autoria própria, 2012.

O monitoramento tecnológico por patentes mostrou as diversas áreas de importância para o futuro da PD&I da Unidade, em especial no caso de tecnologias que permitam a obtenção de novas variedades de plantas com aumento de escala de produção, resistência a patógenos e pragas, e controle fenotípico de diferentes características desejáveis para os produtos. As áreas de mercados de mandioca poderão ser também impactadas positivamente pela adoção deste conjunto de tecnologias, para as quais a Unidade já apresenta capacidade instalada.

A título de exemplo, será abordado a seguir uma dessas redes geradas para o termo *Amplification*.

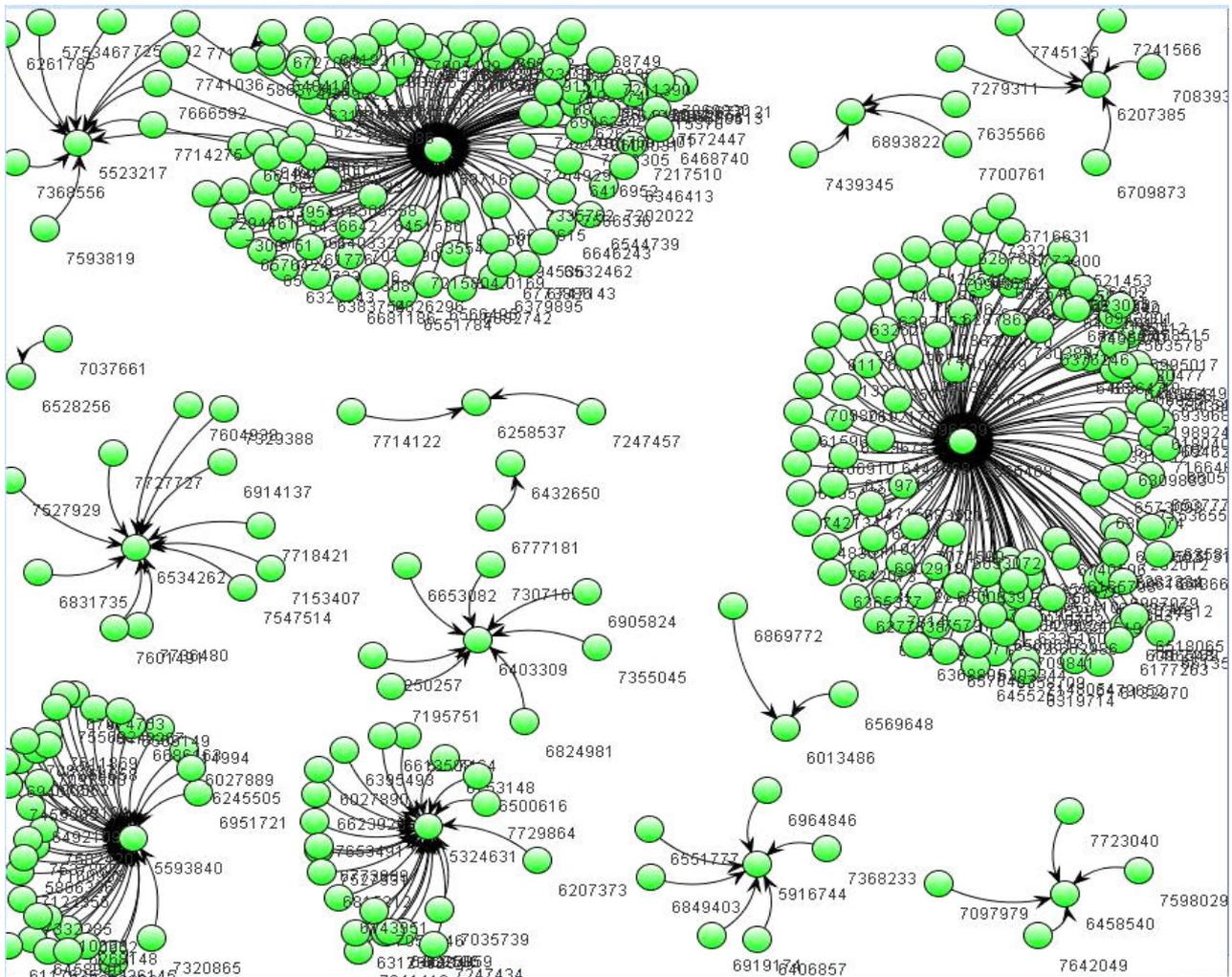


Figura 4: Redes globais de inovação para mercados de frutas: Rede *Amplification*. Fonte: Autoria própria, 2012.

A análise de conteúdo do grupo de citações deste termo revela claramente o seu potencial, que é a detecção de patógenos.

São técnicas novas de amplificação, que permitem a obtenção de múltiplas cópias de ácidos nucleicos, sua quantificação e detecção específica, constituindo métodos de detecção de doenças de plantas ou animais.

### COMENTÁRIOS FINAIS

O mapeamento de competências em CT&I, análise do potencial em PD&I, o painel de especialistas e a prospecção tecnológica demonstram que:

A Embrapa Mandioca e Fruticultura cumpre sua missão enquanto Unidade de Produto da Embrapa, em áreas técnicas e no nível de desenvolvimento tecnológico exigido. O perfil da produção científica e tecnológica é condizente com o das áreas tecnológicas, no escopo técnico da Unidade.

O perfil da PD&I está vinculado às áreas de mercado, com nexos claros com a difusão de tecnologias (negócios de governança de biofábricas), organização de mercados (Produção Integrada de Frutas e Frutas Ornamentais e Fécula de Mandioca para a indústria).

Os procedimentos utilizados neste estudo estabeleceram uma metodologia multi-critério para a gestão da inovação na Embrapa Mandioca e Fruticultura. Todavia, é necessário que os mesmos sejam exercidos continuamente para resultar em impactos organizacionais que elevem o nível competitivo das tecnologias geradas pela Unidade.

## PERSPECTIVAS

Após o mapeamento do perfil tecnológico da Unidade foram identificadas algumas frentes de negócios tecnológicos, em estado variável de maturidade, podendo ser imediatamente exploradas. Essas frentes de negócios tecnológicos são: a *produção de mini-frutos ornamentais*; *tecnologias de proteção de frutos - filme orgânico*; a *gestão de biofábricas* e a *gestão de Produção Integrada de Frutas*.

## AGRADECIMENTOS

A Embrapa Mandioca e Fruticultura agradece à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (Fapesb) pelo apoio para a execução deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

- SILVEIRA, J. M. F. J.; DAL POZ, M. E.; ASSAD, A. L. (orgs.). **Biotecnologia e recursos genéticos: desafios e oportunidades para o Brasil**. Campinas: Instituto de Economia. 2004. 412 p.
- SOLLEIRO, J. L. **Metodología para la determinación de prioridades: La experiencia de CamBio Tec**. ISNAR, 1997.