

MARCO ANTONIO DA CRUZ BORBA

**Prospecção tecnológica para demandas agropecuárias: Estudo
sobre o Diagnóstico Comportamental da Atividade Produtiva
(DCAP) como ferramenta de inovação para a transferência de
tecnologia na EMBRAPA**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**BRASÍLIA - DF
2019**

MARCO ANTONIO DA CRUZ BORBA

**Prospecção tecnológica para demandas agropecuárias: Estudo
sobre o Diagnóstico Comportamental da Atividade Produtiva
(DCAP) como ferramenta de inovação para a transferência de
tecnologia na EMBRAPA**

Dissertação apresentada como requisito para
obtenção do título de Mestre em Propriedade
Intelectual e Transferência de Tecnologia para
Inovação, do Programa de Pós-Graduação em
Propriedade Intelectual e Transferência de
Tecnologia para Inovação (PROFNIT) – ponto
focal Universidade de Brasília.

Orientador(a): Prof. Dra.
Tania Cristina da Silva Cruz

BRASÍLIA - DF

2019

MARCO ANTONIO DA CRUZ BORBA

**Prospecção tecnológica para demandas agropecuárias: Estudo
sobre o Diagnóstico Comportamental da Atividade Produtiva
(DCAP) como ferramenta de inovação para a transferência de
tecnologia na EMBRAPA**

Esta Dissertação foi julgada adequada para obtenção do Título de “Mestre”, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação - PROFNIT.

Banca Examinadora:

Prof.^a Dr.^a Tania Cristina da Silva Cruz – PROFNIT/UnB (Presidente)

Prof.^a Dr.^a Sonia Marise Salles Carvalho – PROFNIT/UnB (Membro Titular)

Prof.^a Dr.^a Olga Maria Ramalho de Albuquerque – PROFNIT/UnB (Membro Titular)

Prof.^a Dr.^a Luiz Antonio Soares Romeiro – PROFNIT/UnB (Membro suplente)

Brasília, 03 de dezembro de 2019.

“Não podemos prever o futuro, mas podemos criá-lo.

Todas as inovações eficazes são surpreendentemente simples.

A criatividade não depende de inspirações, mas de estudo árduo; um ato de vontade. Assim como a pesquisa sistemática pode resultar na invenção, também pode haver uma busca premeditada de oportunidades para inovar. Quem souber onde e como encontrá-la será o empreendedor. ”

(Peter Drucker, 1974)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por ter me proporcionado a oportunidade aperfeiçoar os conhecimentos com a realização deste mestrado.

Aos meus pais Brás (*In memoriam*) e Ivani que, a despeito dos obstáculos, nunca duvidaram que eu seria capaz de chegar a bom termo nessa trajetória.

À minha querida esposa, Rute, grande incentivadora, por me apoiar incondicionalmente, me dando forças todos os dias, com paciência em todos os momentos no decorrer dessa caminhada, o que foi fundamental para o sucesso dessa empreitada.

Aos meus filhos Carolina, Giovanna e Marco Antonio e à minha neta Maria Eduarda, pois foram pacientes e permitiram que, mesmo ausente ou ocupado algumas vezes em decorrência dos trabalhos acadêmicos, concluísse a carreira, obtendo sucesso. Bem como, aos meus familiares que entenderam meus momentos de ausência e me apoiaram quando precisei.

À minha orientadora, Professora Doutora Tânia Cristina da Silva Cruz, por toda a orientação dada, facilitando todo o trabalho de elaboração deste documento acadêmico e sua apresentação, contribuindo de forma completa para o sucesso dessa tarefa.

A todos os professores do PROFNIT UnB pela dedicação, empenho, paciência e incentivo aos discentes, bem como pelo acompanhamento com seriedade.

Aos meus colegas da EMBRAPA pela confiança em mim depositada, me apoiando e dando o suporte que precisei para concluir o curso, especialmente no ingresso ao PROFNIT e na elaboração dessa dissertação.

A todos os meus colegas discentes do PROFNIT, polo UnB, com os quais foram compartilhados conhecimentos, trabalhos e experiências nessa trajetória acadêmica e profissional.

A todos os meus amigos, os quais acreditaram na minha capacidade e me incentivaram a continuar o curso, dando suporte quando necessário.

Ao CDT e à UnB por terem me oportunizado expandir meus conhecimentos sobre a propriedade intelectual, a transferência de tecnologia e inovação, permitindo o meu crescimento na área, agregando mais conhecimento.



Ao FORTEC por ter se dedicado à abertura do programa e à expansão do mesmo em nível nacional, contribuindo para o aperfeiçoamento acadêmico e profissional de todos que atuam com P,D&I em prol do desenvolvimento do país, abrindo frente àqueles que têm interesse no tema em se especializarem obtendo o título de mestre.

RESUMO

Os dados das publicações mundiais, especialmente observando-se o montante de recursos usados, têm demonstrado a importância da pesquisa, desenvolvimento e, mais recentemente, da inovação, isto é, da P,D&I. No Brasil, em 2004 foi promulgada lei atinente à inovação, o chamado Marco Legal da Inovação. Como tema da inovação é premente que ocorra a transferência das tecnologias (TT) desenvolvidas. A Embrapa possui como visão ser referência mundial na geração e oferta de informações, conhecimentos e tecnologias. Tem se observado nas suas diversas ações que ocorre a P,D&I e a TT por intermédio de suas diversas modalidades.

Contudo, parece que não há um monitoramento completo dos processos de TT, pois nota-se uma avaliação da adoção de forma objetiva, com foco no produto, levando em conta dados duros apenas, restando a lacuna da avaliação subjetiva, com foco no cliente, observando-se que as instituições de ciência e tecnologia (ICTs) têm utilizado muito mais esforços em intervenções do que em avaliações dos resultados, tornando-as altamente onerosas, pois sem a avaliação dos programas de intervenção não é possível saber se foram eficazes e úteis.

A prospecção, de forma geral, é largamente utilizada em P,D&I. Nota-se que as instituições, sejam elas de pesquisa ou do comércio, buscam atender às demandas das pessoas e estas procuram produtos, processos ou serviços que atendam às suas necessidades de uma forma satisfatória. Observou-se que o desenvolvimento de soluções para problemas totalmente obscuros não é a prática pelos pesquisadores e empresas, pois poderá utilizar-se de grandes esforços e recursos rumo ao desconhecido, sendo a prospecção, numa perspectiva geral, uma ferramenta muito utilizada. Dessa forma, a prospecção de demandas é ferramenta útil, pois poderá levantar as necessidades e aspirações futuras da sociedade, objetivando trazer soluções e atender aos seus anseios.

Nesse contexto, no âmbito da Embrapa é que foi desenvolvida a metodologia denominada Diagnóstico Comportamental da Atividade Produtiva (DCAP). Essa metodologia, dentre os vários indicadores para avaliação da adoção das tecnologias, se foca nos indicadores comportamentais daquele que adota a tecnologia, visando investigar o subjetivo dos produtores agropecuários. A

metodologia traz em seu bojo o levantamento de demandas, que pode ser considerada como uma atividade de prospecção.

O método utilizado neste trabalho foi o dedutivo quantitativo/qualitativo, com pesquisa bibliográfica na literatura disponível, com análise dos dados obtidos, além de uma breve avaliação do modelo DCAP utilizando-se a matriz SWOT. O presente trabalho examinou, além de outros temas pertinentes, o método DCAP, especialmente no que concerne à sua aplicação na avaliação da adoção de tecnologias agropecuárias e se é possível o levantamento de prováveis demandas para P,D&I, além de somente avaliar a adoção.

Seus objetivos gerais foram verificar, com base no estudo da metodologia DCAP e de temas pertinentes, a utilidade do método como ferramenta e modelo para prospecção de demandas agropecuárias, visando subsidiar os pesquisadores e os atores da transferência de tecnologia quanto às demandas de P,D&I para os adotantes das tecnologias agropecuárias.

Ficou demonstrado que a metodologia é inovadora, produz conhecimento pouco explorado no setor produtivo agropecuário e na pesquisa. Conclui-se ainda que o método é eficiente em avaliar os resultados da adoção ou não das tecnologias e, além disso, com a sua aplicação se observou a realização de prospecção de demandas, sendo bastante promissora nesse sentido. Ademais, observou-se que a metodologia faz mais que avaliar a adoção de tecnologias, eis que a mesma avalia o comportamento do produtor agropecuário em sua atividade laborativa e produtiva. A análise com a matriz SWOT mostrou, além das forças e oportunidades, a metodologia traz fraquezas e ameaças, as quais devem ser vencidas e ultrapassadas a fim de que o método possa ser utilizado de forma plena e eficaz.

Diante dos resultados obtidos com este trabalho científico, pode-se afirmar que o DCAP poderá ser utilizado não somente na avaliação da adoção de tecnologias no campo agropecuário, mas como um modelo para prospecção de demandas nesse setor.

Palavras-chave: Prospecção. Adoção. Avaliação. Inovação.

ABSTRACT

STUDY ON BEHAVIORAL DIAGNOSIS OF PRODUCTIVE ACTIVITY - DCAP AS A TOOL FOR PROSPECTING AGRICULTURAL DEMANDS

Data from world's publications, especially considering the amount of resources used, have shown the importance of research, development and, more recently, innovation of R,D&I. In Brazil, in 2004, a law on innovation was enacted, called the Legal Mark of Innovation. As a theme of innovation, the transfer of the developed technologies (TT) is urgent. Embrapa's vision is to be a world reference in the generation and supply of information, knowledge and technologies. It has been observed in its various actions that occurs the R,D&I and TT through their various modalities.

However, it seems that there is no complete monitoring of TT processes, because noticed that an objective product-focused assessment of adoption, considering hard data only, leaving the subjective, customer-focused assessment gap, noting that science and technology institutions (STI) have used far more efforts in interventions than in evaluating results, making them highly onerous, because without evaluating intervention programs it is not possible to know if they were effective and useful.

Technology prospecting, in general, is largely used in R,D&I. Research institutions try to satisfy the demands of people, who look for products, processes and services that meet their needs in a satisfactory manner. The objective of the present study is to verify the applicability of the DCAP method as a tool to prospect demands in the agricultural and livestock sectors. A quantitative/qualitative deductive method based on data obtained from publications was used. The study also evaluated the DCAP model using the SWOT matrix. Observation shows that prospecting demands is a tool used mostly to identify a problem that research will focus on but is also a useful tool to identify the needs and future aspirations of society.

Embrapa's contributing to innovation and the sustainability of agriculture and food security. R,D&I takes place through different actions within Embrapa and technology transference occurs through different modalities. Embrapa developed a methodology known as DCAP that evaluates the adoption of technologies by focusing on behavioral indicators of those who adopt technologies, such as

producers, and investigating their attitudes, values, motivations, etc. The methodology includes the prospecting of demands or the identification of demands, an activity considered technology prospecting. Even though it is seldom used in the agricultural and livestock sectors, the methodology is innovative; data obtained indicates that prospecting of demands does take place. The methodology evaluates not only the adoption of technologies but also behaviors of agricultural and livestock producers in their work activities. Considering results obtained from the study, it is possible to state that the DCAP method can be used in the evaluation of the adoption of technologies in the agricultural and livestock sectors and as a model to prospect demands in these sectors.

Keywords: Prospection. Adoption. Evaluation. Innovation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Modelo lógico da transferência de tecnologia com indicadores teóricos (gerais) para o seu planejamento, implementação e avaliação. (Rocha et al., 2016)	46
Figura 2: Parecer instrucional geral com base na nota (peso) atribuído aos temas relacionados ao cultivo do maracujazeiro e pertencentes ao bloco de informação Conhecimento	52

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: FMI, World Economic Outlook Database (abril de 2017) in FUNAG, 2016	18
Tabela 2: Exemplos questões de conhecimento	39
Tabela 3: Exemplos questões de motivação.....	39
Tabela 4: Exemplos questões de ação.....	40
Tabela 5: Exemplos questões de impacto.....	41
Tabela 6: Matriz SWOT DCAP	58

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ATER	Assistência Técnica e Extensão Rural
DCAP	Diagnóstico Comportamental de Atividade Produtiva
DF	Distrito Federal
EMATER	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EUROSTAT	Oficina Estatística da Comunidade Européia
FAPESP	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
FORTEC	Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia
FUNAG	Fundação Alexandre Gusmão
G7	Grupo dos países mais industrializados do mundo
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICT	Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação
MIP	Manejo Integrado de Pragas
NIT	Núcleo de Inovação Tecnológica
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico
P,D&I	Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PI	Propriedade Intelectual
PIB	Produto Interno Bruto
PROFNIT	Programa de pós-graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação
PRONAF	Programa de Fortalecimento da Agricultura Familiar
ProspeCTI	Congresso Internacional do PROFNIT
SEAGRI	Secretaria de Estado da Agricultura, Abastecimento e Desenvolvimento Rural
SPAT	Setor de Prospecção e Avaliação de Tecnologia da Embrapa
TT	Transferência de Tecnologia
ZARC	Zoneamento Agrícola de Risco Climático

SUMÁRIO

SUMÁRIO.....	13
APRESENTAÇÃO	14
1. INTRODUÇÃO	16
2. REVISÃO DA LITERATURA	17
2.1 P,D&I, Marco Legal de Inovação	17
2.1.1 Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação	17
2.1.2 Marco Legal de Inovação	20
2.2. Transferência de Tecnologia e Prospecção tecnológica na EMBRAPA	22
2.2.1 - Transferência de Tecnologia na EMBRAPA	22
2.2.2 - Avaliação da adoção das tecnologias	25
2.2.3 - Prospecção tecnológica e inovação na EMBRAPA	30
2.3. DCAP – Diagnóstico Comportamental da Atividade Produtiva	34
2.3.1. Análise da Metodologia DCAP	34
3. METODOLOGIA	52
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	53
4.1 O DCAP e a avaliação da adoção de tecnologias	53
4.2. O DCAP e a prospecção de demandas agropecuárias	54
4.3. O DCAP e os resultados da Matriz SWOT	56
4.4. O DCAP, propostas de melhoria da metodologia	59
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	59
6. REFERÊNCIAS	62
7. APÊNDICES	68
APÊNDICE A – Artigo submetido à Revista Cadernos de Prospecção, em fase de avaliação: “Estudo sobre o Diagnóstico Comportamental da Atividade Produtiva – DCAP como ferramenta para a prospecção de demandas agropecuárias”	68
APÊNDICE B - Artigo aceito e apresentado no IX ProspeCT&I – Congresso Internacional do PROFNIT 2019 e que está no prelo para publicação nos anais do evento: “Os Parques Tecnológicos Brasileiros como Agentes de Contribuição com os Ecossistemas de Inovação”	82

APRESENTAÇÃO

Observa-se atualmente que as atividades, sejam elas do comércio, do governo, públicas, privadas, de ensino, de pesquisa, desenvolvimento e inovação e etc. estão cada vez mais voltadas para as pessoas, podendo-se dizer, como uma frase largamente utilizada no comércio, “com um foco no cliente”. Nesse contexto, a inovação tem um papel fundamental, confirmado pelo entendimento de que, para que ela ocorra, a tecnologia ou o processo devem ser adotados pelos usuários, isto é, as pessoas (OECD, 2005).

Sendo assim, o Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação (PROFNIT), que é um programa de pós-graduação *stricto sensu* em rede nacional (iniciativa do Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia (FORTEC), presente em vários estados brasileiros, inclusive no Distrito Federal), mostra-se de fundamental importância, pois promoverá o aprimoramento e aperfeiçoamento das competências de profissionais que atuam especialmente no ponto em que ocorre a transferência das tecnologias desenvolvidas aos usuários, com a promoção da inovação nos vários segmentos da sociedade (PROFNIT, 2019).

O autor da presente dissertação tem como atividade profissional principal a prospecção e avaliação de tecnologias na EMBRAPA. Nessa empresa trabalha como analista do Setor de Prospecção e Avaliação de Tecnologias (SPAT), setor que trata da avaliação da transferência de tecnologias e ainda realiza prospecção, alimentando com informações relevantes a Transferência de Tecnologia (TT) e também a P&D, estando o PROFNIT intimamente ligado à expansão dos conhecimentos e aprimoramento dele, como um programa de Mestrado Profissional.

Destaca-se que o tema do presente trabalho está plenamente ligado ao PROFNIT. Ademais, como o autor trabalha com a prospecção e avaliação, a dissertação com esse tema é uma forma de otimizar o tempo e os recursos. Porém, o que mais chamou a atenção e motivou esse estudo, foi responder às questões sobre se o DCAP realmente avalia o resultado da adoção de tecnologias, se serviria como uma ferramenta para prospecção de demandas e, finalmente, a oportunidade de estudar um método que lida diretamente com o produtor agropecuário brasileiro.

É importante frisar também, com o presente trabalho, a contribuição mútua que ocorre entre a EMBRAPA e o PROFNIT, onde aquela fornece conhecimento sobre suas metodologias e tecnologias e este colabora com um programa de formação e capacitação para um de seus empregados. Dessa forma, há uma qualificação tanto do PROFNIT quanto da EMBRAPA, fomentando-se e fortalecendo-se a inovação, além da P&D.

Nessa linha, as atividades desenvolvidas no decorrer do programa foram de grande utilidade, pois plenamente aplicáveis no desenvolvimento profissional do autor e deste trabalho científico. Tanto as disciplinas obrigatórias como as optativas foram de grande importância para sua vida profissional, proporcionando ganho de conhecimento e experiência, não somente em decorrência do material teórico, mas também em virtude dos trabalhos elaborados e publicados, bem como pela riqueza dos debates em sala de aula. Merece destaque a disciplina Prospecção Tecnológica, a qual foi uma excelente oportunidade para o reforço de conceitos teóricos e práticos, com grande contribuição para a elaboração da presente dissertação.

Além das disciplinas cursadas, foram apresentados três artigos científicos: “Prospecção Tecnológica Aplicada a Tecnologias de Coleta de Energia Solar”, que foi apresentado durante o VIII ProspeCT&I, em Maceió/AL e publicado na revista Cadernos de Prospecção (<http://dx.doi.org/10.9771/cp.v11n4p1085>); “Estudo sobre o Diagnóstico Comportamental da Atividade Produtiva – DCAP como ferramenta para a prospecção de demandas agropecuárias”, submetido à publicação na Revista Cadernos de Prospecção, do PROFNIT e “Os Parques Tecnológicos Brasileiros como Agentes de Contribuição com os Ecossistemas de Inovação”, apresentado no IX ProspeCT&I, Brasília/DF. O primeiro artigo já foi publicado e os dois últimos estão no prelo.

Portanto, nessa apresentação, importante lembrar as contribuições, fundamentais, de colegas e professores que fazem parte do PROFNIT, as quais proporcionaram a construção e elaboração dessa dissertação, numa tentativa de somar-se ao tema objeto do programa com vistas à inovação.

1. INTRODUÇÃO

A Embrapa possui como visão ser referência mundial na geração e oferta de informações, conhecimentos e tecnologias, contribuindo para a inovação e a sustentabilidade da agricultura e a segurança alimentar (EMBRAPA, 2019). Tem se observado nas suas diversas ações que ocorre a pesquisa, desenvolvimento e inovação (P,D&I), ocorrendo a TT por intermédio de suas diversas modalidades, como licenciamento, venda e transferência de *know how*, este por intermédio de cursos, treinamentos, e etc.

Em muitos casos nota-se que a tecnologia desenvolvida é adotada pelo produtor, passando a mesma a fazer parte do ambiente produtivo. Contudo, dentro do monitoramento da adoção, a avaliação do uso da tecnologia, com foco no cliente, tentando conhecer o seu subjetivo, tem dado os primeiros passos em sua pesquisa. É necessário o monitoramento com esse foco e a Embrapa já tem se movimentado nesse sentido com a publicação recente de sua Política de Inovação (EMBRAPA, 2019) e de vários trabalhos no decorrer dos últimos onze anos, a fim de acompanhar a adoção das tecnologias.

Nesse sentido, como indicador de adoção e levantamento de problemas na adoção ou não das tecnologias, a informação com foco no cliente, sobre seu grau de conhecimento da tecnologia, se sabe usá-la, se possui recursos para usá-la, qual a motivação para usá-la, quais são os impactos dessa adoção em seu negócio e nos seus arredores, quais demandas advém do estudo, dentre outros dados, devem ser conhecidos.

A prospecção, falando de uma forma geral, é largamente utilizada em P,D&I. As instituições, sejam elas de pesquisa ou simplesmente de mercado (do comércio), buscam afinal atender às demandas das pessoas por produtos, processos ou serviços. Nesse cenário, o desenvolvimento de soluções para problemas totalmente desconhecidos não é a prática dos pesquisadores e empresas, pois poderá se utilizar de grandes esforços e recursos rumo ao desconhecido e, uma vez que a atividade de P,D&I já é, eminentemente, uma atividade de risco, tenta-se com a prospecção a sua redução. Dessa forma, a prospecção de demandas é ferramenta útil, pois poderá levantar as necessidades e aspirações futuras da sociedade, objetivando trazer soluções e atender aos seus anseios (CASTRO et al., 1999).

Nesse contexto, no âmbito da Embrapa foi desenvolvida uma metodologia denominada Diagnóstico Comportamental de Atividade Produtiva – DCAP (ROCHA et al., 2018). A metodologia, dentre os vários indicadores para avaliação da adoção das tecnologias, se foca nos indicadores comportamentais, como conhecimento, motivação, ações de adoção e os impactos da adoção de tecnologias agropecuárias. Tal método parece trazer em seu bojo o levantamento de demandas, com foco no cliente, vez que ao buscar os fatores que levaram ou não à adoção das tecnologias, efetua prospecção de demandas de forma indireta.

Nesse sentido, um estudo sobre o tema é bastante útil, a fim de buscar elementos que respondam à pergunta sobre ser o DCAP eficiente na avaliação da adoção das tecnologias e se é útil ou não como ferramenta para a prospecção de demandas tecnológicas agropecuárias e não somente um método que avalia os resultados da adoção de tecnologias. Isso se deve ao fato de ser a prospecção de demandas pelo P,D&I fundamental para o avanço tecnológico e inovação e ainda pela hipótese do DCAP, ao avaliar a adoção de tecnologias com foco no cliente, no seu comportamento, na sua realidade e no seu ambiente tornar-se campo frutífero para se observar demandas tecnológicas, o que poderá ser o preenchimento de uma lacuna na prospecção de demandas tecnológicas agropecuárias, para pesquisa, desenvolvimento, TT e a inovação.

O presente trabalho tem como objetivos gerais então, verificar a utilidade do método como ferramenta e modelo para prospecção de demandas agropecuárias e subsidiar os pesquisadores e os atores da transferência de tecnologia quanto às demandas de pesquisa e desenvolvimento e TT para os adotantes das tecnologias agropecuárias, verificando se o DCAP poderia ser uma ferramenta e modelo útil para a prospecção de demandas agropecuárias.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. P,D&I, MARCO LEGAL DE INOVAÇÃO

2.1.1 – Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação

A pesquisa, desenvolvimento e inovação (P,D&I) é, sem dúvida, considerada de grande importância para os países e para a economia mundial, tanto é que os países têm investido recursos no aumento do conhecimento e avanço da ciência, por intermédio do P,D&I. Dentre os países desenvolvidos e considerados os mais

industrializados do mundo, chamados de G7, nota-se que foi investido entre 1,07 e 2,96 no ano de 2018 do respectivo Produto Interno Bruto (PIB) em P,D&I, que, considerando o PIB desses países, é uma grande soma de recursos alocados para fomentar o conhecimento (SILVA et al., 2018). A tabela a seguir, obtida em pesquisa realizada pela FUNAG (2016) dá uma ideia do montante em recursos financeiros alocados para P,D&I por alguns dos países desenvolvidos, com base em seu PIB. Observa-se o montante de bilhões de dólares investidos em P,D&I pelos países líderes em tecnologia, como Estados Unidos, China, Japão e Alemanha. Isso tem se refletido em aumento de riquezas para esses países, que além de altamente tecnológicos, dominam as economias pelo mundo.

Tabela 1. Produto Interno Bruto (PIB), em bilhões de US\$, 2016

#	País	US\$ bilhões
1º	Estados Unidos	18.569,10
2º	China	11.218,28
3º	Japão	4.938,64
4º	Alemanha*	3.466,64
5º	Reino Unido	2.629,19
6º	França	2.463,22
7º	Índia	2.256,40
8º	Itália	1.850,74
9º	Brasil	1.798,62
10º	Canadá	1.529,22
11º	Coreia do Sul	1.411,25
12º	Rússia	1.280,73
13º	Austrália	1.258,98
14º	Espanha	1.232,60
15º	México	1.046,00

Fonte: FMI, World Economic Outlook Database (abril de 2017) in FUNAG, 2016.

O Relatório sobre o desenvolvimento mundial elaborado pelo Banco Mundial, anos 1998/99 já apontava a importância da pesquisa para o aumento do conhecimento e, conseqüentemente para o desenvolvimento dos países. O relatório constatou que as economias não se formam somente em virtude do acúmulo de capital, seja ele físico ou humano. Chegou-se à conclusão de que a informação, a aprendizagem e a adaptação ao mundo em que vivemos e suas constantes mudanças são parte fundamental na formação e desenvolvimento das economias. Concluiu-se ainda que a melhora do padrão de vida das pessoas,

especialmente dos grupos mais pobres, elevando a qualidade de vida, exerce papel importante no desenvolvimento e crescimento econômico e isso se deve em grande parte à importância do conhecimento, à compreensão de como as pessoas e sociedades o adquirem e utilizam ou não, dada pelos países, isso consubstanciado em investimento nessas áreas.

O relatório relata que a falta de conhecimento é fator produtor de pobreza e faz a diferença entre os países pobres e os ricos e lembra que é necessário manter o foco na formação científica e técnica, na pesquisa e desenvolvimento local, e na importância decisiva que possuem as instituições para facilitar o fluxo de informações, o que é essencial para os mercados, influenciando, inclusive, na sua eficiência. É interessante notar que o relatório coloca a P,D&I como um ser em movimento, onde os países desenvolvidos e líderes em pesquisa e desenvolvimento estão numa busca contínua de novos conhecimentos, aperfeiçoando e ampliando os já existentes, avançando a cada dia.

O relatório destaca ainda que os países mais pobres e menos desenvolvidos, têm cada vez mais a chance de ingressarem nesse seleto grupo, com um custo baixo, uma vez que podem partir do conhecimento já existente para fomentar sua P,D&I, sem a necessidade de grandes investimentos em pesquisa básica, o que torna muito mais barata a pesquisa e o desenvolvimento, sem olvidar da necessidade de um investimento mínimo em P,D&I e, isso se dá por intermédio da transferência de tecnologia, que deve ser realizada deslocando o conhecimento dos países desenvolvidos para os países em desenvolvimento (BANCO MUNDIAL, 1999).

É preciso destacar, contudo, que essa TT deve ser referente ao conhecimento intrínseco à tecnologia também e não somente uma venda dos produtos produzidos por aqueles países. É necessário que, junto à tecnologia, haja a transferência do *know how* e tudo o mais que a compõe, pois se isso não ocorrer, a afirmativa do relatório ficará prejudicada. A venda da tecnologia apenas não é TT, mas tão somente a venda de um produto ao consumidor final. Na medida em que ocorre apenas o comércio dos produtos não há geração de conhecimento, contribuindo para o aumento do empobrecimento das nações em desenvolvimento.

Salienta-se que a TT realizada entre os países desenvolvidos e os em desenvolvimento não retira destes a obrigação e responsabilidade de investir em P,D&I. Para que ocorra o crescimento e desenvolvimento dos países é necessário que eles realizem pesquisas, desenvolvam tecnologias e as transfiram aos usuários para que as adotem (NUNEZ, 2007).

2.1.2 – Marco Legal de Inovação

A atual concepção de inovação é mais recente. O Brasil, inclusive, possui norma a respeito, a qual foi publicada somente em 2004, chamada de Marco Legal de Inovação, que, como citado acima, impôs um conceito de inovação (BRASIL, 2004). Contudo, há ainda muita discussão sobre o tema inovação, não sendo, de todo, pacífico. A legislação brasileira definiu no inciso IV, do artigo 2º, da Lei nº 10.973, de 02 de dezembro de 2004 como inovação a *“introdução de novidade ou aperfeiçoamento no ambiente produtivo e social que resulte em novos produtos, serviços ou processos ou que compreenda a agregação de novas funcionalidades ou características a produto, serviço ou processo já existente que possa resultar em melhorias e em efetivo ganho de qualidade ou desempenho”* (BRASIL, 2004), isto é, para que ocorra a inovação deve haver a adoção da tecnologia pelo usuário a que se destina, em consonância com o definido pelo Manual de Oslo (OECD, 2005), vez que, de outra forma ocorrerá apenas pesquisa.

Para alguns autores a inovação é tida como um processo enquanto a tecnologia como um produto. Outros enxergam a inovação como uma invenção, onde há um processo criativo para se desenvolver ou melhorar uma ideia e obter-se algo novo, inexistente até o momento, sendo disseminado e utilizado de forma universal pelos clientes foco da invenção. A inovação é vista ainda como a introdução de um processo novo nas organizações, que passam a utilizá-lo em suas atividades. É vista também como um novo processo ou produto apenas, não necessitando, a princípio, que seja implementado ou utilizado pelas pessoas ou empresas, na contramão do entendimento majoritário (MOREIRA E QUEIROZ, 2007).

Schumpeter, um dos percussores do termo inovação, citado por Figueiredo (2009), defende que o conhecimento tecnológico, se de forma isolada, rende

muito pouco, tem pouca ou quase nenhuma serventia. A ideia segue em linha com a concepção atual de inovação, isto é, que é mais que pura criatividade, sendo a prática de novos produtos, serviços, processos ou arranjos de organização. Na concepção atual as invenções devem ser colocadas em prática e lançadas no mercado para que as pessoas e organizações as usem. Assim é o entendimento atual, apoiado pela OCDE, pela Oficina Estatística da Comunidade Europeia (Eurostat), que levou à colocação do conceito no Manual de Oslo (FIGUEIREDO, 2009). Ou seja, de outra forma, a novidade não passa de uma invenção, ideia ou um experimento com pouca utilidade no mercado ou com utilidade apenas para a pesquisa.

O legislador brasileiro seguiu nessa linha, colocando como um dos corolários da inovação que ela seja implementada, usando o termo resultar em melhorias e em efetivo ganho de qualidade ou desempenho. Segue ainda no pensamento mundial em que para que haja o crescimento do país, o mesmo tem que desenvolver-se, fazendo-o especialmente por intermédio do aumento do conhecimento dado pelos investimentos em P,D&I.

Além disso, o Marco Legal da Inovação visa em linhas gerais: i) facilitar a transferência de tecnologia, fomentando a chegada das tecnologias ao usuário final; ii) fomentar a aproximação das instituições de P,D&I, especialmente as públicas ao mercado e ao ambiente produtivo, inclusive com o intercâmbio de seus laboratórios; iii) facilitar o fomento da P,D&I por intermédio de recursos privados, com captação de recursos financeiros e humanos, facilitação de compra de materiais e equipamentos, facilidade de prestação de contas e etc.; iv) capacitação tecnológica dos pesquisadores brasileiros; v) o alcance da autonomia tecnológica do país; vi) desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional do País, dentre outras.

Nota-se, portanto, no Brasil, país extremamente legalista, que adota o denominado sistema jurídico *Civil law*, que há atualmente arcabouço legal disponível e suficiente para promover a P,D&I objetivando o seu desenvolvimento e crescimento (BRASIL, 2004).

2.2. Transferência de Tecnologia e Prospecção tecnológica na EMBRAPA

2.2.1 - Transferência de Tecnologia na EMBRAPA

Há uma exigência por parte da sociedade para que ocorra a transferência das tecnologias desenvolvidas pelas instituições de ciência e tecnologia (ICT), empresas de pesquisa e universidades, visando o crescimento econômico e social. De outra forma, os ativos desenvolvidos tornam-se obsoletos em pouco tempo e serão inúteis para a sociedade, sem quaisquer ganhos para a humanidade, causando prejuízos pelos gastos desperdiçados com a P,D&I (NUNEZ, 2007).

Nesse sentido, para que haja o desenvolvimento da sociedade é necessário que se tenha acesso às tecnologias, sendo premente uma aproximação entre os institutos de ciência e tecnologia, as empresas públicas de pesquisa e o setor empresarial. Essa aproximação leva a uma maior preocupação com a proteção das tecnologias desenvolvidas com o objetivo de controlar melhor a difusão dos conhecimentos, mas leva também a uma maior interação entre esses entes, causando um efeito sinérgico no desenvolvimento, crescimento e enriquecimento dos países que adotam essa cultura (MENDES et al., 2009).

Nunez (2007, pág. 36), citando Santana (2007) destaca que a TT pode ser entendida como: “a movimentação da inovação tecnológica de uma organização de P&D para uma organização receptora, como uma empresa privada”, isto é, a passagem do que foi desenvolvido (por exemplo, um ativo tecnológico), inclusive o conhecimento, e o saber fazer, para outrem, que receberá aquilo que lhe foi transferido, adotando a tecnologia ou os conhecimentos em suas atividades. A TT pode ser realizada de variadas formas, a saber: i) por intermédio de troca de informações (publicações, transferência de *know how*, etc.); ii) por intermédio da vendas dos ativos tecnológicos, citando a autora até a venda de equipamentos como exemplo; iii) em decorrência de acordos de cooperação, incluindo a produção, a pesquisa e o planejamento em conjunto como objeto da cooperação; iv) pelo licenciamento para uso do ativo tecnológico; v) por contrato de franquia; e vi) usando-se de mecanismos como a *joint-venture*.

Nunez (2007) faz um destaque sobre a TT realizada entre a universidade e a empresa, no deslocamento do ativo entre a instituição de pesquisa e o mercado, por intermédio do licenciamento, definindo-o como a concessão de permissão ou direitos de fazer, usar e/ou vender um certo produto, desenho ou processo. Frisa

ainda a autora que, como regra geral, há nesses casos o pagamento de *royalties* por aquele que é licenciado para explorar a tecnologia àquele que a licencia, constituindo-se em uma taxa de licenciamento, o que traz ganhos para ambas as partes, vez que poderão auferir lucros com o contrato e ainda que os valores arrecadados poderão financiar novas pesquisas.

A cultura de propriedade intelectual (PI) e TT são fundamentais para que o conhecimento gerado pelas universidades e ICTs tenha reais efeitos e benefícios para a sociedade, pois se não ocorrer essa preocupação ou não houver uma política a respeito, surgirão entraves de tal monta que inviabilizarão todos os esforços, sejam de pesquisadores, de universidades ou ICTs para o desenvolvimento e crescimento do país, prejudicando em muito a pesquisa, o desenvolvimento e a inovação.

Ademais, agentes modificadores e multiplicadores dessa cultura são importantíssimos, com muita relevância, sendo imprescindível a existência de pessoas disponíveis e interessadas na PI e TT, contribuindo para a sua gestão e todas as demais ações pertinentes, dentro e fora das entidades de pesquisa e ensino. Além disso, em virtude da PI e da TT possuírem uma interface com o mercado, destaca-se a importância de profissionais experientes, os quais devem conhecer e transitar nos vários âmbitos do mercado, fazendo a ponte entre as entidades de pesquisa e ensino e as empresas. Serão esses profissionais que irão realizar negociações referentes à TT para a iniciativa privada, proporcionando o comércio dos ativos resultados das pesquisas ao mercado. Para isso é fundamental ainda que haja, dentro das universidades, ICTs e entidades de ensino um escritório especializado em TT e em articulação de política de PI, efetuando também a gestão das outras atividades (ROSÁRIO, 2006 apud NUNEZ, 2007).

Nesse cenário, é importante destacar também, no Brasil, a iniciativa de criação do Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia (Fortec), que ocorreu em maio de 2006. O Fortec congrega cerca de cem ICTs. Reúne ainda os responsáveis pelo gerenciamento das políticas de inovação e das atividades relacionadas à PI e TT nas organizações. Saliente-se que a entidade tem ainda como uma de suas atribuições, atender às demandas de capacitação e de disseminação de boas práticas de gestão, bem como servir de apoio para tornar as atividades mais efetivas no âmbito de cada organização (FIUZA, 2007 apud

NUNEZ, 2007). Vale destacar no âmbito do Fortec a criação do Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação (PROFNIT) em convênio com universidades e institutos de ensino espalhados por todo o país, demonstrando a preocupação e a importância do tema para a nossa pátria.

Foi em meio a uma necessidade de crescer e desenvolver-se que o Brasil, na década de 70, buscava alternativas e caminhos com esse fim. E, em meio a esse cenário nasceu a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). A EMBRAPA foi criada em 1972, com a sanção da Lei 5.851, de 07 de dezembro de 1972 (EMBRAPA, 2018).

No campo, a despeito do chamado milagre econômico, que teve seu auge em 1973, a situação era crítica, com baixa produção e uma necessidade premente do país adaptar tecnologia externa às suas características de solo e clima, além de formar pessoal especializado, eis que o país tinha um grande déficit em tecnologias agropecuárias e formação acadêmica dos profissionais da área em P&D (EMBRAPA, 2018).

Com o contínuo apoio do governo federal, em 1980, em pleno processo de crise econômica e redemocratização, a empresa se consolida, como fonte de inovação na agricultura nacional. Cita-se como exemplo o início dos trabalhos com adaptação da soja, do milho e da pecuária no cerrado e a fixação biológica do nitrogênio como grandes marcos dessa fase, o que aumentou a produção do país e reduziu seus gastos com insumos (EMBRAPA, 2018). Nessa linha de atuação, na década de 1990, a Embrapa mantém forte programa de pós-graduação, com envio de pesquisadores a vários países. Esse intercâmbio, aliado ao bom desempenho dos formandos contribuiu para que a EMBRAPA se tornasse centro de ciência e tecnologia de destaque, criando os Laboratórios virtuais da empresa no Exterior, os denominados LABEX.

Nessa década buscou-se soluções para os problemas da monocultura, somando-se os trabalhos com meio ambiente, qualidade dos alimentos, bem-estar da sociedade e desenvolvimento de sistemas agroindustriais como prioridades (EMBRAPA, 2018). O zoneamento agrícola de risco climático (ZARC), a participação na concepção do primeiro clone bovino da América Latina, a TT para a África, Venezuela e América Central são alguns exemplos da década de 2000.

Nessa fase houve grandes transformações, como a revolução tecnológica, a globalização com a abertura de mercado e a valorização do consumidor. A EMBRAPA se posicionou definitivamente na fronteira do conhecimento científico, assumindo um papel cada vez mais importante no cenário internacional (EMBRAPA, 2018).

Atualmente, o Brasil está entre as maiores economias mundiais, sendo fundamental no agronegócio global. O País é importante ainda no atendimento da crescente demanda por alimentos, fibras e energia pela sociedade mundial. Além disso, deve atender à necessidade de sustentabilidade, com redução de emissão de gases de efeito estufa. É com essa visão que a EMBRAPA encontra-se nos dias atuais, buscando desenvolver tecnologias mais eficientes e mais sustentáveis econômica, ambiental e socialmente, como a Integração Lavoura-Pecuária Floresta e as tecnologias prestadoras de serviços ambientais e ecossistêmicos (EMBRAPA, 2018), contribuindo assim para o crescimento e desenvolvimento do Brasil, buscando sempre inovar em suas ações institucionais.

Portanto, infere-se, para atender às demandas e para cumprir sua missão é necessário que a Embrapa, além de pesquisar e desenvolver soluções tecnológicas, faça a transferência das soluções desenvolvidas à sociedade para que esta utilize na produção agropecuária, sob pena de suas tecnologias tornarem-se obsoletas, além de desperdiçadas pelo não uso (SANTANA e PORTO, 2009).

2.2.2 - Avaliação da adoção das tecnologias

Observa-se a ocorrência de TT no setor agropecuário por intermédio da transferência de *know how*, licenciamentos, cessões, venda e etc., entre Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs), como a EMBRAPA, multinacionais do ramo e o produtor. Parece que não há um monitoramento completo dos processos de TT, pois nas publicações nota-se a avaliação da adoção de forma objetiva, com foco no produto, levando em conta o número de adoções e adotantes da tecnologia, quantidade de áreas produtivas, quantidade de sementes vendidas, quantidade de produção de grãos e carnes e etc., com dados quantitativos apenas, restando a lacuna da avaliação subjetiva, com foco no cliente, no caso, com foco no produtor.

Na EMBRAPA os trabalhos têm mostrado algumas avaliações da adoção da tecnologia transferida, com foco no cliente. Cita-se como exemplos o trabalho na avaliação da adoção de cultivares de soja na região do DF e entorno, a qual tomou como base a opinião dos produtores entrevistados e a Expedição Safra Brasília, trabalho que foi realizado em 2016, com a produção de soja, milho safrinha e culturas irrigadas, onde fez-se um diagnóstico e prospecção de demandas para pesquisa, extensão rural e política pública do DF e entorno, tomando como fundamento a opinião dos produtores (DALLA CORTE et al., 2012 e ANDRADE et al., 2017).

Porém, nos parece que a metodologia para a avaliação da adoção de tecnologias com um olhar no produtor está ainda em desenvolvimento, especialmente em fase de testes de sua eficácia e eficiência como ferramenta para auxiliar a P,D&I, pois os documentos demonstram o avanço na sistematização de um método (ANDRADE et al, 2017), o qual tem sido denominado atualmente de Diagnóstico Comportamental da Atividade Produtiva (DCAP).

A avaliação é um tipo de estudo. Este, mesmo que seja executado de uma forma simples, é sempre relevante para todas as instituições, inclusive aquelas que, direta ou indiretamente, estão ligadas ao sistema de produção agrícola. Cabe destacar que, a falta de uma cultura de avaliação institucionalizada e continuada nas entidades torna muito difícil e até inviabiliza a melhora dos processos em todas as áreas. As informações obtidas por meio desses estudos podem ser estratégicas para a tomada de decisão de qualquer agente interessado nesse contexto, porque são baseadas, no caso do agronegócio brasileiro, em dados fornecidos por aqueles que exploram comercialmente os produtos agropecuários ou por aqueles que utilizam os produtos, processos ou serviços (ROCHA et al., 2018).

Rocha et al. (2018) destaca ainda que as Instituições de Ciência & Tecnologia ainda empregam muito mais esforço em atividades de intervenção que na avaliação de resultados junto aos públicos de interesse, salientando que a principal finalidade de uma avaliação de resultados é ser útil como uma base para dar retornos ou *feedbacks* mais consistentes aos agentes responsáveis pelos programas ou projetos de intervenção, vez que investiga dados sobre os resultados obtidos ou não com a execução dos programas e intervenções junto ao público alvo. Sem a avaliação dos programas de intervenção não é possível saber se

foram eficazes e úteis. Em alguns casos tornam-se onerosos em virtude do desconhecimento sobre a sua efetividade para aquilo a que se destinou. A falta da avaliação da intervenção executada deixa solto o programa, podendo o mesmo seguir para qualquer caminho e pior, rumo ao desconhecido, sendo, não raras vezes, em vão todo o esforço empreendido.

No contexto da inovação, as tecnologias desenvolvidas somente podem ser consideradas inovadoras se demonstrarem sua eficácia ao serem adotadas e utilizadas, sendo efetiva para a vida de seus usuários, o que causa, em decorrência da adoção, impactos sociais, econômicos e ambientais. Ou seja, o entendimento majoritário é que não basta pesquisar e desenvolver tecnologias, mas que há uma necessidade de se avançar em ações estruturadas de TT para a adoção e uso, mas, é premente que após proceda-se a avaliação das ações. Porém, métodos de avaliação voltados ao contexto da inovação tecnológica são escassos, especialmente quanto à avaliação após a transferência da tecnologia, incluindo-se a TT no contexto da extensão rural, no campo agropecuário, isto é, nota-se uma preocupação justificada com intervenções para que se aumente a produção com sustentabilidade, porém, parece que não ocorre o mesmo cuidado com uma rigorosa avaliação após as ações de intervenção.

Um dos caminhos trilhados no processo de inovação é a identificação de problemas na atividade produtiva, buscando-se na área institucional a solução, com respectiva geração de tecnologia ou conhecimento, completando o ciclo com a adoção do ativo pela sociedade, causando as respectivas consequências sociais, econômicas e ambientais. A sociedade é onde atuam os usuários ou potenciais consumidores de tecnologias. Nesse cenário, a fim de se verificar o quanto houve de inovação, a sua qualidade, e, em última instância, os resultados produzidos em favor da sociedade, o processo de avaliação é o caminho mais adequado e seguro (ROCHA et al., 2018).

Tem se definido que os ativos de inovação necessitam de algum tipo de avaliação de desempenho. Isso pode se dar em sistemas reais de produção ou processamento, de transformação, de adaptação, por escala e/ou de estudos de viabilidade técnica e econômica para chegar à sua forma final de uso e consumo (CAPDEVILLE et al., 2017). De outra forma, o conhecimento sobre a eficácia e eficiência do ativo resta prejudicado. Só é possível saber como se comportou o

ativo ao ser usado valendo-se de uma avaliação de seu desempenho, buscando-se os dados de sua utilização nos variados sistemas existentes e analisando-os com rigor científico. A avaliação mostrará se o ativo é satisfatório ou se necessita de melhorias ou se dele podem emergir outras tecnologias. Essa avaliação, no ambiente real de utilização ou de adoção, é uma das fontes de dados primários mais confiáveis e que poderá subsidiar o processo de desenvolvimento e aperfeiçoamento tecnológico.

Rocha et al. (2018) frisam ainda que tem se observado o crescimento pela busca por uma avaliação dos resultados da adoção de tecnologias ou de programas de intervenção, tomando como base indicadores de adoção de tecnologias e dos impactos ocorridos no ambiente produtivo. No campo agropecuário, é um tema que as ICTs, as instituições que compõem o sistema de assistência técnica e extensão rural (ATER) e as instituições governamentais em geral, responsáveis por programas de políticas públicas (SEAGRI/DF, por exemplo) têm demonstrado grande interesse, pois observam que a inovação trilha por esse caminho. Nesse cenário, facilitando a operacionalização do processo de avaliação de resultado, o DCAP, utilizando o Modelo Lógico e a Abordagem da Ação Racional, se torna uma ferramenta com grande potencial de utilização para esse tipo de avaliação nos contextos de inovação tecnológica, pois no DCAP a avaliação migra do produto para o produtor.

Algumas publicações consideram especialmente dois tipos de avaliação, a formativa e a somativa. A formativa acontece no decorrer da elaboração e implementação de determinado programa de intervenção, emergindo com o decorrer dos trabalhos. Ela é indicada para o monitoramento ou o acompanhamento contínuo de qualquer programa ou projeto de intervenção, pois deverá ocorrer durante o evento, enquanto ele acontece, no momento da execução do mesmo. Sendo assim, na avaliação formativa é possível registrar, compilar, medir e analisar o andamento de um determinado projeto ou programa e ainda observar critérios, parâmetros, procedimentos regulares e os planos de ação que foram planejados previamente em plena atividade de avaliação. Esse tipo de avaliação oportuniza a equipe a acompanhar o andamento dos procedimentos adotados, facilitando as decisões entre diferentes opções no momento da implementação do programa, e isso em cada fase.

Por outro lado, a avaliação denominada somativa está consubstanciada em um estudo que tem como resultado último um relatório público ou técnico descrevendo as realizações do programa. A avaliação ocorre mediante os dados obtidos após todo o processo de avaliação. Os delineamentos de pesquisa têm sido tradicionalmente associados a este último tipo de avaliação. Neste caso, observa-se que a avaliação prescinde do acompanhamento das ações ocorridas durante a implementação do programa, não ocorrendo um monitoramento com controle, fiscalização, supervisão e verificação do que está acontecendo durante a sua execução (ROCHA et al., 2010; ROMAN, 2013; CAMPBELL; STANLEY, 1979).

Para se realizar uma avaliação eficiente da adoção de uma tecnologia, como um produto, um processo ou um serviço, é necessário definir uma metodologia, assegurando a obtenção de dados confiáveis como resultado do estudo. O método deverá orientar as atividades, conforme o planejamento e sua sistemática a fim de que se alcance o resultado. Dentre as várias atividades a serem executadas para se avaliar, estão o levantamento dos problemas e demandas identificados pelo público de interesse. A identificação dos conhecimentos que esse público traz em suas respostas também devem ser identificados e avaliados para melhor compreensão do contexto em que está inserido. Aqueles que farão a avaliação devem estar totalmente inteirados, conhecendo a fundo o método, além de exercer pleno domínio das técnicas a ele relacionadas, as quais são fundamentais para a execução de todos os seus passos corretamente.

Tais fatores redundam em um produto que seja confiável quando se chegar ao final da avaliação, o qual deverá servir como uma orientação para as áreas de pesquisa, extensão e políticas públicas. Rocha et al. (2018) consideram que essas áreas não são apenas de intervenção, mas também campos de estudo para orientar intervenções cada vez melhores, mais adequadas e pertinentes, o que deverá gerar impactos positivos no setor produtivo. Sendo assim, os autores concluem que, além das intervenções implementadas, estas devem ser avaliadas com rigor científicos, pois de outra forma não é possível conhecer se foram realmente eficientes e úteis à sociedade.

2.2.3 - Prospecção tecnológica e inovação na EMBRAPA

No cenário de P,D&I a prospecção de demandas é ferramenta que pode alavancar a pesquisa, o desenvolvimento e a inovação, trazendo da parte do mercado informações úteis para melhorar as tecnologias ou desenvolver novas, em virtude da interação entre pesquisa e desenvolvimento (P&D) e sua clientela, com consequente inovação em virtude da adoção de novas tecnologias colocadas no mercado ou da mudança nos processos de utilização das já adotadas (MORITZ et al., 2008).

Conforme destaca Castro et al. (1999), a prospecção tem um papel importante neste cenário, pois levanta dados advindos de quem usa a tecnologia, isto é, testa a tecnologia no ambiente real, lugar onde emergem suas imperfeições, necessidades de melhoria, novas ideias, necessidade de conhecimento e treinamento, etc., fornecendo um *feedback* à P&D, retroalimentando-a de informações para a continuidade da pesquisa, do desenvolvimento, em constante inovação, fomentando um círculo virtuoso.

A prospecção, também chamada de análise prospectiva tem se apresentado como uma técnica de planejamento, a qual tem sido utilizada por gestores para buscar e refinar as informações disponíveis a fim de alavancar seus projetos e decisões. Nessa perspectiva a P&D também tem atuado, buscando dados que lhe proporcione desenvolver tecnologias e melhorar as já desenvolvidas. Na prospecção busca-se informações das áreas objeto do estudo em questão, sejam elas quantitativas ou qualitativas, na tentativa de encontrar um caminho prático e útil para a P&D, a fim de que ela tenha uma razão de ser.

A prospecção é ainda uma tentativa de agir de forma proativa para redesenhar uma trajetória, de forma estratégica e para se adaptar ao crescente quadro de mudanças que ocorrem no mundo tecnológico, buscando a inovação. A prospecção tecnológica aufere grande importância em P,D&I na medida em que o trabalho de pesquisa e desenvolvimento só tem sentido se houver mercado para a tecnologia desenvolvida, pois somente desenvolvendo-se tecnologias que serão adotadas é que se fará, verdadeiramente, a inovação. Nesse contexto, como evento da prospecção, a identificação e priorização de demandas tecnológicas têm se mostrado como relevantes para P,D&I (CASTRO et al., 1998).

Cita-se, *in verbis*, os tipos de demandas tecnológicas agropecuárias que podem ser prospectadas, quais sejam: “Demandas tipo I para problemas dependentes de ações de adaptação/difusão de tecnologias; Demandas tipo II para problemas necessitando de ações de geração de tecnologias; Demandas tipo III para problemas não dependentes de solução tecnológica, ligados a fatores conjunturais, infraestrutura de apoio, etc., mas com impacto indireto nos resultados da pesquisa (CASTRO et al., 1999).

Nas demandas do tipo I os problemas encontrados dizem respeito à duas vertentes, deficiência na adaptação da tecnologia pelo usuário e dificuldades na publicidade e, conseqüentemente, no conhecimento referente à oferta da tecnologia existente. São problemas geralmente ligados ao conhecimento do usuário sobre a existência da tecnologia no mercado e a como usar a mesma, bem como à questões de adaptação da tecnologia à realidade de quem usa, que poderá ser solucionado pela P&D. Essas questões estão vinculadas mais diretamente à TT e à P,D&I. As do tipo II referem-se essencialmente à falta da tecnologia no mercado, a problemas em que inexistem soluções técnicas ou científicas para serem satisfeitas. Tais problemas estão diretamente ligados à P&D, sendo recomendável que realize pesquisas, desenvolva as soluções, execute testes e as transfira aos usuários. No que se refere às demandas de tipo III, estas dizem respeito à problemas situacionais, de circunstância geral, que não dependem da TT ou da P,D&I, os quais estão ligados, geralmente às gestões públicas, como, por exemplo, às políticas públicas do Estado. São problemas que dependem de programas de Estado para serem solucionados, não sendo suficientes apenas pesquisa, desenvolvimento e inovação. Nestes casos, Estado, P,D&I e usuários trabalharão em conjunto para a solução das demandas.

A oferta adequada de tecnologia à clientela requer que se veja de forma antecipada quais são suas necessidades e o que a mesma espera e deseja no futuro. Nesse sentido, a análise prospectiva é uma metodologia, composta por um conjunto de conceitos e técnicas, que ensejam antever o comportamento de variáveis socioeconômicas, políticas, culturais e tecnológicas. A prospecção tecnológica, por sua vez, é vista como um tipo especial de análise prospectiva, tendo como objeto a identificação de demandas tecnológicas, sejam elas atuais,

potenciais ou futuras, de uma cadeia produtiva de interesse para a P,D&I (CASTRO, 2001).

Castro (2001) destaca ainda que a prospecção de demandas pode ser utilizada em intervenções junto ao público alvo, com base nos resultados dos estudos prospectivos. Dentre os vários objetivos da prospecção, um que se salienta é o conhecimento sobre gargalos e oportunidades que afetam o público alvo, as quais podem surgir sob a forma de demandas tecnológicas e não-tecnológicas. Importante destacar que as demandas mais importantes e que fomentarão as intervenções devem ser de alto valor para a formulação de estratégias.

Nesse sentido, as instituições de pesquisa, desenvolvimento e inovação têm a oportunidade de utilizar os resultados dos estudos de prospecção para orientar sua atuação, pois as demandas tecnológicas podem orientar as instituições de P,D&I quanto a bons projetos. Além disso, a prospecção de demandas pode promover a formulação de políticas para incrementar o desenvolvimento, estruturação e fortalecimento das cadeias de produção objeto dos estudos.

Nesse cenário, o entendimento de que a pesquisa aplicada e o desenvolvimento, necessários à criação de inovação tecnológica e competitividade, devem ocorrer na Empresa, é um conceito ainda incipiente no Brasil, sendo que, no país, quase a totalidade das pesquisas ocorrem em ambientes acadêmicos. Cresce a importância da inovação tecnológica na medida em que vários programas são projetados e realizados com o objetivo de alcançá-la, como por exemplo, o Programa de Parceria para Inovação Tecnológica (PITE) e o Programa de Inovação Tecnológica na Pequena Empresa (PIPE), ambos implementados pela FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (BRITO CRUZ, 2000). Mostra-se ainda a importância atribuída à inovação tecnológica com a sanção presidencial da Lei 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a chamada “Lei da Inovação”, onde são encontrados vários incentivos a fim de que esta ocorra, a qual foi atualizada pela Lei 13.243, de 11 de janeiro de 2016, que, por sua vez, foi regulamentada pelo Decreto 9.283, de 07 de fevereiro de 2018.

No Brasil, a Lei de Inovação prevê que os Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) devem zelar pela manutenção da política institucional de estímulo à

proteção das criações, licenciamento, inovação e outras formas de transferência de tecnologia e ainda avaliar e classificar os resultados decorrentes de atividades e projetos de pesquisa para o atendimento das disposições da lei. Além disso, o NIT também deve promover a proteção das criações desenvolvidas na instituição, bem como opinar pela conveniência de divulgação das criações passíveis de proteção intelectual. Ainda é de sua responsabilidade "acompanhar o processamento dos pedidos e a manutenção dos títulos de propriedade intelectual da instituição (Nunez, 2007).

Vale dizer, conforme a literatura, após estudos com a metodologia DCAP, a mesma demonstrou prospectar demandas dos tipos I, II e III, vez que ao obter dados dos usuários da tecnologia surgem problemas de adaptação/difusão de tecnologias, problemas onde somente novas tecnologias ou a melhoria das existentes poderão trazer solução e problemas que não dependem necessariamente de uma solução tecnológica (por exemplo motivacional, com vantagens ou desvantagens para o produtor), mas também de políticas públicas (ROCHA et al., 2018).

Esse cenário demonstra a importância da metodologia para a inovação, pois além de propiciar uma ferramenta que pode ser um modelo de prospecção de demandas nas atividades agropecuárias, vez que parece apontar para esse caminho também, pois revelando demandas advindas diretamente do cliente, fornecendo dados relevantes e norteadores para a P,D&I, alimentando e realimentando a pesquisa, desenvolvimento e a inovação, se mostra como uma inovação, em virtude de ser um modelo totalmente novo para avaliação de adoção de tecnologias, a qual já tem sido utilizada no âmbito da Embrapa na pesquisa da atividade produtiva (ANDRADE et al, 2017, ROCHA et al., 2018 e RODRIGUES et al., 2016).

As organizações têm enxergado a inovação tecnológica e gerencial como um fator crucial para a competitividade. Isso tem sido observado inclusive junto àquelas envolvidas na produção de bens agrícolas e também nas outras organizações que pertencem a esse sistema, somando-se as organizações de P&D que atuam diretamente nesse ramo. Destaca-se que a agricultura é vista atualmente como agronegócio, alterando-se a sua antiga conceituação, com a ocorrência da inovação nesse ambiente também.

Como consequência da inovação e a preocupação com o desempenho do agronegócio, concluiu-se que era necessário mais que um foco em segmentos da agricultura e em disciplinas do conhecimento, pois não eram mais satisfatórios para gerar a compreensão necessária à gestão da atividade. Nota-se ainda nesse segmento a inovação com o avanço no método científico, apoiado pela pesquisa, estabelecendo-se uma visão sistêmica com a mudança de conceito, onde o setor agrícola tornou-se um negócio, denominado de agronegócio. Ademais, considerando assim a agricultura, foi realçada a dimensão gerencial nos empreendimentos e, ainda, reforçada a premência de se buscar a inovação tecnológica e gerencial, como ferramentas de desenvolvimento estruturação e crescimento. Saliente-se ainda que esse processo é uma preocupação da Embrapa, que tem envidado esforços na sua investigação, compreensão e execução (CASTRO, 2001).

2.3. DCAP – Diagnóstico Comportamental da Atividade Produtiva

2.3.1. Análise da Metodologia DCAP

Conforme o livro de Rocha et al. (2018), em síntese, o Diagnóstico Comportamental da Atividade Produtiva – DCAP é um método para avaliação da atividade produtiva, com foco no produtor, baseando as informações em dados primários obtidos diretamente junto ao produtor agropecuário, por intermédio de entrevistas. Tem como pilares o conhecimento agropecuário e o comportamento do produtor.

O DCAP surge da constatação de que conhecer os clientes (o seu ambiente, o que os motiva, os seus conhecimentos, suas ações, etc.) e o efeito das intervenções junto a eles serve como indicador da comunicação, da negociação, da avaliação dos resultados e para o planejamento de novas ações de pesquisa (ROCHA et al., 2016). Os estudos que constituíram o desenvolvimento da metodologia remontam a, pelo menos, onze anos, onde enxergou-se a necessidade de saber a opinião dos produtores agropecuários ao adotarem ou não as tecnologias agropecuárias, pois as avaliações sobre a adoção das tecnologias eram feitas tomando como base dados que Câmara (2013) chama de “dados duros”, pois são apenas numéricos, sem personalidade, quantitativos, sem

conhecimento do subjetivo dos clientes. No decorrer do desenvolvimento do método, além da parte teórica, foram realizados vários trabalhos de campo.

Dentre os vários documentos publicados, há vasto material que serviu de base na construção do método, citam-se: i) Aplicação da análise de conteúdo na perspectiva de *Bardin* em uma aproximação avaliativa do Pronaf-PB (ROCHA et al., 2008); ii) O Pronaf na Paraíba: uma avaliação quantitativa com enfoque psicossocial (ROCHA et al., 2008); iii) Elaboração de instrumento de avaliação do Pronaf para agricultores com baixa escolaridade (ROCHA et al., 2008); iv) Intenção de pagamento do crédito (Pronaf): uma aplicação da Teoria da Ação Planejada (ROCHA et al., 2008); v) Modelo de avaliação de programa: uma referência para o monitoramento do Pronaf na Paraíba (ROCHA et al., 2008); vi) Avaliação de programa: aspectos teóricos e metodológicos no contexto da agricultura familiar (ROCHA et al., 2008); vii) Aplicações da Teoria da Ação Planejada: uma possibilidade para estudos comportamentais com agricultores familiares (ROCHA et al., 2008); viii) Avaliação da transferência de tecnologia com ênfase no *feedback* de clientes/usuários: o método ATT e C (ROCHA et al., 2010); ix) Avaliação qualitativa da percepção de extensionistas rurais em relação ao uso e à conservação de recursos hídricos (ROCHA et al., 2010); x) Método de análise de conteúdo com categorização apriorística baseada na Teoria da Ação Planejada: uma avaliação da adoção de práticas conservacionistas de recursos hídricos (ROCHA et al., 2011); xi) Avaliação de crenças e comportamentos sobre o uso e a conservação dos recursos hídricos por meio da análise de conteúdo conjugada: modelo de *Bardin* e *software Alceste* (ROCHA et al., 2011); xii) Integração produto cliente: uma proposta de interação entre a pesquisa e desenvolvimento (P&D) e a transferência de tecnologia (TT) (ROCHA et al., 2012); xiii) Avaliação da adoção de cultivares de soja com base na opinião de produtores do DF e entorno (DALLA CORTE et al., 2012); xiv) Método de pesquisa qualitativa aplicado à avaliação de necessidades tecnológicas (ROCHA et al., 2015); xv) Aspectos motivacionais para o uso do fogo na agricultura no Distrito Federal e entorno (RODRIGUES et al., 2016); xvi) Expedição Safra Brasília – 2016, soja, milho safrinha e culturas irrigadas: diagnóstico e prospecção de demandas para pesquisa, extensão rural e política pública (ANDRADE et al., 2017); xvii) Diagnóstico comportamental da atividade produtiva: um método de operacionalização do processo de inovação.

Expedição Safra Brasília – Maracujá, volume 1 (ROCHA et al., 2018); e xviii) Maracujá, prospecção de demandas para pesquisa, extensão rural e políticas públicas baseada na adoção e no impacto de tecnologias. Expedição Safra Brasília – Maracujá, volume 2 (FALEIRO et al., 2019).

Observa-se dos trabalhos publicados a preocupação em investigar o subjetivo dos usuários dos produtos, processos ou serviços disponibilizados a eles. Os vários trabalhos demonstram a busca por ferramentas que auxiliassem nessa investigação. Nota-se a busca pelas motivações do usuário na adoção ou não das tecnologias, pela sua linguagem na investigação de seu subjetivo, como é o seu conhecimento sobre as tecnologias, sua intenção em usá-las, as suas crenças, que os levaram a adotar determinados comportamentos, bem como por metodologias para fundamentar os vários tipos de avaliação utilizados, a fim de adaptar ao desenvolvimento do DCAP.

Nesse cenário, somente no ano de 2018 publicou-se o livro descrevendo a metodologia detalhadamente. Vale destacar que nesse ano o DCAP, como metodologia, foi assim denominado, sendo seus resultados promissores ao que se propõe (ROCHA et al., 2018), mas que ainda estão sendo realizados trabalhos testes com o fim de verificar sua eficiência e a necessidade de ajustes, inclusive na prospecção de demandas para P,D&I. É o que se observa do volume 2 do livro, lançado no ano de 2019 (FALEIRO et al., 2019).

O DCAP tem como um de seus fundamentos a Teoria da Ação Planejada de *Ajzen* (1991) e da Ação Racional de *Fishbein* e *Ajzen*, teorias vistas na psicologia, as quais estudam os fatores preditores de comportamentos, como atitudes, crenças, normas subjetivas, motivação e percepção de controle (FISHBEIN e AJZEN, 2010 e AJZEN, 1991).

A Teoria da Ação Planejada (TAP) proposta por *Ajzen* (1991) é uma ferramenta que visa conhecer fatores preditores de comportamentos, uma vez que proporciona emergir de sua análise as crenças comportamentais, normativas e de controle, e ainda a atitude, norma subjetiva e percepção de controle. A TAP é apropriada para estudar comportamentos volitivos. Ela é composta pelas seguintes variáveis: i) crenças comportamentais (vantagens e desvantagens que o indivíduo acredita ter frente ao comportamento-alvo), ii) crenças normativas (influência de determinado referente em relação ao comportamento-alvo); iii) crenças de controle

(o que facilita ou dificulta ao sujeito se posicionar frente ao comportamento-alvo); iv) atitude (predisposição para agir); v) norma subjetiva (influência de referentes); e vi) percepção de controle (oportunidade, recurso, experiência passada, conhecimento, condições de trabalho), que interagem e explicam a intenção e comportamento das pessoas.

Uma das faces da teoria é que, quando as pessoas acreditam ter os recursos e habilidades requeridas e os obstáculos são poucos e de fácil administração, tendem a confiar em si mesmas – nas suas habilidades - a fim de tomar atitudes para suplantar as dificuldades e adotar o comportamento-alvo (AJZEN, 1991). Isto é, para tomar uma atitude, normalmente, as pessoas verificam as vantagens e desvantagens da ação, observam uma referência sobre o assunto objeto da ação, verificam se conseguem executar ou não a ação, observando o quanto controlam da situação, analisam normas de conduta, especialmente frente às outras pessoas que a cercam e ainda os recursos que estão disponíveis para a execução de determinada ação.

Sendo assim, para que ocorra a adoção de uma tecnologia é necessária vontade do adotante, no caso deste trabalho o produtor, a fim de tomar as várias providências necessárias para a produção, pois, se não houver o comportamento humano em prol de se produzir no campo agropecuário ou em qualquer campo, a possibilidade de fracasso é iminente uma vez que são imprescindíveis certas atitudes daquele que produz algo, ou seja, o fator humano é crucial para que ocorra a produção, pois sem ele não há sentido em produzir-se e nem para quem produzir, vez que a produção agropecuária, afinal, visa atender às necessidades dos seres humanos.

Ajzen (1991) argumenta que fatores como crenças comportamentais, normativas, avaliações de consequências e motivações para concordar influenciam na atitude, na intenção e no comportamento, propondo teoria adequada para se verificar tal comportamento, a chamada Teoria da Ação Planejada (TAP). Como o comportamento influencia todos os campos, seja na pesquisa, no desenvolvimento, na adoção de uma tecnologia, na produção e etc., a TAP tornou-se bastante útil para a metodologia DCAP, vez que a mesma tem o foco no cliente (seu saber, motivações, atos, crenças, etc.) (ROCHA et al., 2018).

O método possui quatro blocos de informações, que são conhecimento, motivação, ação e impacto. O bloco do conhecimento, talvez o mais importante de todos, diz respeito ao conhecimento que os entrevistados possuem e suas possíveis deficiências a respeito da agropecuária e da tecnologia. A motivação consiste nas causas pessoais que levam os entrevistados a se manter ou não na atividade produtiva. Com referência à ação, é observado o que foi adotado e como o produtor tem utilizado a tecnologia no seu ambiente. Por fim, o impacto refere-se ao que a adoção ou não da tecnologia trará de benefícios ou malefícios, de ganhos ou perdas, para o produtor no decorrer do tempo.

Conforme será explanado mais à frente, os dados sobre o conhecimento, motivação, ação e impacto são obtidos mediante entrevistas com os produtores rurais. Nas entrevistas são realizados questionamentos sobre aquilo que o produtor sabe sobre a tecnologia e o que seria necessário para usá-la, perguntas sobre as motivações do produtor para adotar determinada tecnologia e ainda como o produtor a usa, além de quais são os impactos da sua adoção ou não. A seguir exemplos de questões sobre os quatro blocos de informações do DCAP.

Tabela 2 - Exemplos questões de conhecimento.

Conhecimento da legislação (CAR, Código Florestal, Licença Ambiental e Outorga)				
8	O(a) Sr.(a) conhece a legislação ambiental para áreas agrícolas? (código florestal e licenciamento ambiental)	8.1 Sim.....(..) 8.2 Não.....(..)		
9	A sua propriedade tem licenciamento ambiental?	9.1 Sim....(.) 9.2 Não....(.)	9.1.1. Declaração de Conformidade de Atividade Agropecuária – DCAA.....(..) 9.1.2 Autorização ambiental.....(. ..) 9.1.3 Licenciamento Ambiental Simplificado.....(. ..) 9.1.4. Licenciamento Ambiental.....(. ..)	
10	Em sua opinião, a legislação ambiental tem contribuído para a preservação das áreas de proteção em sua região?	10.1 Sim.....(..) 10.2 Não.....(..)		
11	Cite três pontos em que a legislação ambiental poderia ser melhorada?			
12	O Sr.(a) tem interesse em obter mais informações sobre legislação ambiental?	12.1 Sim.....(..) 12.2 Não.....(..)		
13	O (a) Sr.(a) fez o Cadastro Ambiental Rural (CAR)?	13.1 Sim.....(. ..) 13.2 Não.....(. ..)	13.1.1 Possui área de recomposição da vegetação?	13.1.1.1 Sim.....(. ..) 13.1.1.2 Não.....(..)

Fonte: ANDRADE et al. (2016).

Tabela 3 - Exemplos questões de motivação.

Para adquirir pivôs nos últimos cinco anos (desde 2011)	
Motivação pessoal:	51.1 Principal vantagem na aquisição dos pivôs dos últimos 5 anos: <i>(algum tipo de ganho ou de benefício, p. ex. maior garantia de produção)</i>
	51.2 Principal desvantagem proveniente dessa aquisição: <i>(algum tipo de perda ou de prejuízo, p ex. difícil obtenção de peças de reposição em curto prazo de tempo)</i>
Motivação social:	51.1 Pessoa ou instituição importante que apoiou o Sr.(a) a adquirir Pivôs nos últimos 5 anos: <i>(referente com vínculo técnico e/ou afetivo, p. ex. banco)</i>
Motivação situacional:	51.1 Principal facilidade na aquisição dos Pivôs dos últimos 5 anos: <i>(fortaleza interna e/ou oportunidade proveniente do ambiente externo, p. ex., áreas apropriadas à instalação desses pivôs)</i>
	51.2 Principal dificuldade proveniente dessa aquisição: <i>(fraqueza interna e/ou ameaça proveniente do ambiente externo, p. ex. redução drástica da água de captação)</i>

Fonte: ANDRADE et al. (2016).

Tabela4 - Exemplos de questões de ação.

Caracterização em relação ao manejo do solo	
13	Com que frequência faz análise de solo por talhão? 13.1 – Anualmente(..) 13.2 – A cada dois anos(..) 13.3 – A cada três anos(..) 13.4 – Intervalo maior que três anos() 13.5 – Não faz análise de solo(.) 14.1 – Análise do solo(..) 14.2 – Experiência de vida(.) 14.3 – Recomendação da revenda(.) 14.4 – Recomendação genérica(.) 14.5 – Outros(....)
14	A adubação para o milho safrinha é baseada em que critério?
15	Qual foi a adubação realizada para a safrinha do milho?
16	Em qual fase da cultura o Sr.(a) fez a adubação de cobertura com nitrogênio?
17	Fez calagem nos últimos três anos? 17.1 – Sim(.) 17.2 – Não(..)
18	Fez gessagem nos últimos três anos? 18.1 – Sim(.) 18.2 – Não(..)

Fonte: ANDRADE et al. (2016).

Tabela 5 - Exemplo questões de impacto.

Caracterização em relação ao manejo e conservação da água			
21	Nos anos anteriores , durante a época seca, o (a) Sr. (a) observou redução do volume de água?	21.1 Sim....(..) 21.2 Não....(..)	21.1.1. Redução até 25%(....) 21.1.2. De 26 a 50%(. .) 21.1.3. De 51 a 75%(. .) 21.1.4. De 76 a 100%(. .)
22	Neste ano , durante a época seca, o (a) Sr.(a) observou a redução do volume de água?	22.1 Sim....(.) 22.2 Não....(.)	22.1.1. Redução até 25%(. . .) 22.1.2. De 26 a 50%(. .) 22.1.3. De 51 a 75%(. .) 22.1.4. De 76 a 100%(. .)
26	Em média, qual foi o seu gasto mensal/ ha com energia para movimentar o pivô durante os meses de safra irrigada? (R\$)		

Fonte: ANDRADE et al. (2016).

O DCAP é composto por várias fases, quais sejam: i) identificação da tecnologia a ser pesquisada e o delineamento do estudo; ii) elaboração de um modelo lógico; iii) elaboração do instrumento de entrevista; iv) coleta de dados; v) tratamento e análise dos dados obtidos; e vi) elaboração do texto com os resultados do trabalho e, às vezes, de um sumário executivo. São geralmente envolvidos no estudo um técnico na metodologia DCAP, especialistas na área objeto da pesquisa, analistas da área de transferência de tecnologia e o público alvo (ROCHA et al., 2018).

Para operacionalizar-se o método, a princípio identifica-se um objeto para avaliação e seu público alvo, por exemplo, avaliação da atividade produtiva do maracujá no DF e entorno. Nesse momento é de suma importância que se faça o delineamento do estudo, o qual consiste, em síntese, em planejar, definindo-se o público de interesse, como será o plano amostral, qual será o tamanho da amostra e como se fará a medição dos resultados obtidos. Com o delineamento é possível enxergar a quem se dirige o estudo, o laboratório onde ocorrerá o estudo, o que será testado, quanto deverá ser testado, como serão calculados os resultados

obtidos por intermédio dos dados, aferindo-os, delimitando ao final o estudo com o planejamento e organização.

Os delineamentos de estudos são muito utilizados em pesquisas sociais, sendo mais conhecidos os propostos por Campbell e Stanley (1979). Estes autores defendem a sua classificação em pré-experimental, experimental, quase-experimental e correlacional.

No delineamento pré-experimental ocorre o comparativo entre a situação anterior ao início do experimento e após o encerramento, tomando como base as intervenções implementadas. Seria como uma avaliação de um programa que ocorre antes e após a intervenção (é definida como um delineamento A-B, isto é, pré e pós-intervenção). A grande diferença é que não se tem um grupo controle no experimento, observando-se apenas as mudanças que ocorreram após a intervenção comparadas com a situação original. O delineamento experimental visa estabelecer relações de causa e efeito em condições ideais de estudo. Esse tipo de delineamento possibilita o controle de variáveis, ocorrendo a presença de um grupo controle, possibilita ainda a manipulação das variáveis, que pode ocorrer, por exemplo, por intermédio de um programa de intervenção técnica e possui amostra randomizada, com o sorteio dos participantes da pesquisa de forma aleatória. Já o delineamento quase-experimental é assim chamado em virtude de possuir uma ou duas dessas condições apenas, faltando-lhe sempre uma delas.

Quanto ao correlacional, caracteriza-se pelo fato de que não é possível propor relações causais, mesmo que se tente, pois não possui nenhuma das condições de confiabilidade, não sendo possível o controle das variáveis, possibilidade de sua manipulação ou amostras randomizadas, mas tão somente propor hipóteses que correlacionem as causas e efeitos dos fenômenos estudados. Na verdade, conforme os autores, essas características são a diferenciação do correlacional para o experimental, pois se uma das características experimentais emergir já seria o suficiente para torna-la do tipo quase-experimental (CAMPOS, 2001).

Vale destacar que ao se buscar verificar a relação entre causa e efeito, as variáveis independentes que existem no ambiente natural do trabalho são apenas observadas, mensuradas e associadas. Isto é, aquilo que se mede, os fenômenos observados podem ser provenientes ou não de uma intervenção no ambiente.

Nesse caso, se as variáveis não forem criadas, manipuladas ou introduzidas pelo pesquisador, o estudo passa a ser correlacional.

Nesse tipo de estudo, o público-alvo é considerado como um grupo natural, pois é formado por pessoas que não foram submetidos a qualquer tipo de manipulação. É importante destacar ainda, nesse caso, que a correlação não indica relação de causa e efeito necessariamente, mas pode ser capaz de produzir diferenças nas médias na aferição dos dados obtidos. Essa abordagem no planejamento do estudo possui, geralmente, um baixo custo na execução, podendo promover um levantamento preliminar de hipóteses, que poderão ser testadas. Sendo assim, aquelas mais promissoras, advindas desse levantamento hipotético, podem ser testadas por meio de uma manipulação experimental mais dispendiosa (ROCHA et al., 2018).

Como se sabe, não é possível em geral efetuar a pesquisa junto a uma população inteira, elevando a importância da amostra para qualquer estudo. No DCAP são utilizadas diversos tipos de amostras, como a randômica simples (sorteio simples entre a população), a randômica estratificada (a população é dividida em estratos), a amostragem por agrupamentos (onde se agrupam os indivíduos conforme pré-definido) e as amostras de conveniência que são de dois tipos, acidental e por quotas, onde aquela diz respeito a amostra possível de ser encontrada e esta à amostra que reflete a composição numérica de vários subgrupos da população, mas os participantes de cada subgrupo são selecionados de forma acidental.

O tamanho da amostra deve sempre buscar a sua representatividade para a pesquisa quando se tratar de dados quantitativos. Por outro lado, quando os dados forem qualitativos, em base de dados textuais, deve-se observar o momento de saturação das respostas à pesquisa, onde fica demonstrado que as respostas chegaram ao máximo de repetições, não sendo útil continuar a pesquisa a partir dali. No delineamento será definido ainda a escala de mensuração, que é a quantificação das variáveis observáveis, planejando assim, desde já, como será a medição dos resultados obtidos. Isso será discutido em parágrafo próprio (ROCHA et al., 2018).

Após essa fase é elaborado um esquema utilizando-se o modelo lógico para observar indicadores de resultados de curto, médio e longo prazo e, se for o caso,

os recursos para o projeto de pesquisa. O modelo lógico é uma representação gráfica, onde os seus componentes possuem uma relação de causalidade lógica, como, se algo é assim, então pode se inferir alguma coisa como consequência (causalidade se/então), citando o exemplo da literatura, se existe uma demanda, então são alocados recursos para se resolver e então uma série de atividades são desencadeadas, e assim por diante.

Métodos como o modelo lógico permitem àquele que pesquisa visualizar no quadro a situação da demanda e sua natureza, o objetivo esperado com o estudo, como atingir esse objetivo, os indicadores de alcance do objetivo e os recursos disponíveis para a pesquisa (ROCHA et al., 2016). No modelo lógico os indicadores de curto prazo estão voltados para o conhecimento da atividade produtiva e a motivação para manter-se nela, os de médio prazo são relacionados às ações do produtor na atividade produtiva e na adoção das tecnologias e os de longo prazo são os impactos da adoção ou não da tecnologia. É então, com base nos indicadores de resultados elaborada uma lista de definições operacionais e um instrumento de entrevista para a coleta dos dados junto ao público alvo, conforme demonstra a figura 1, infra.

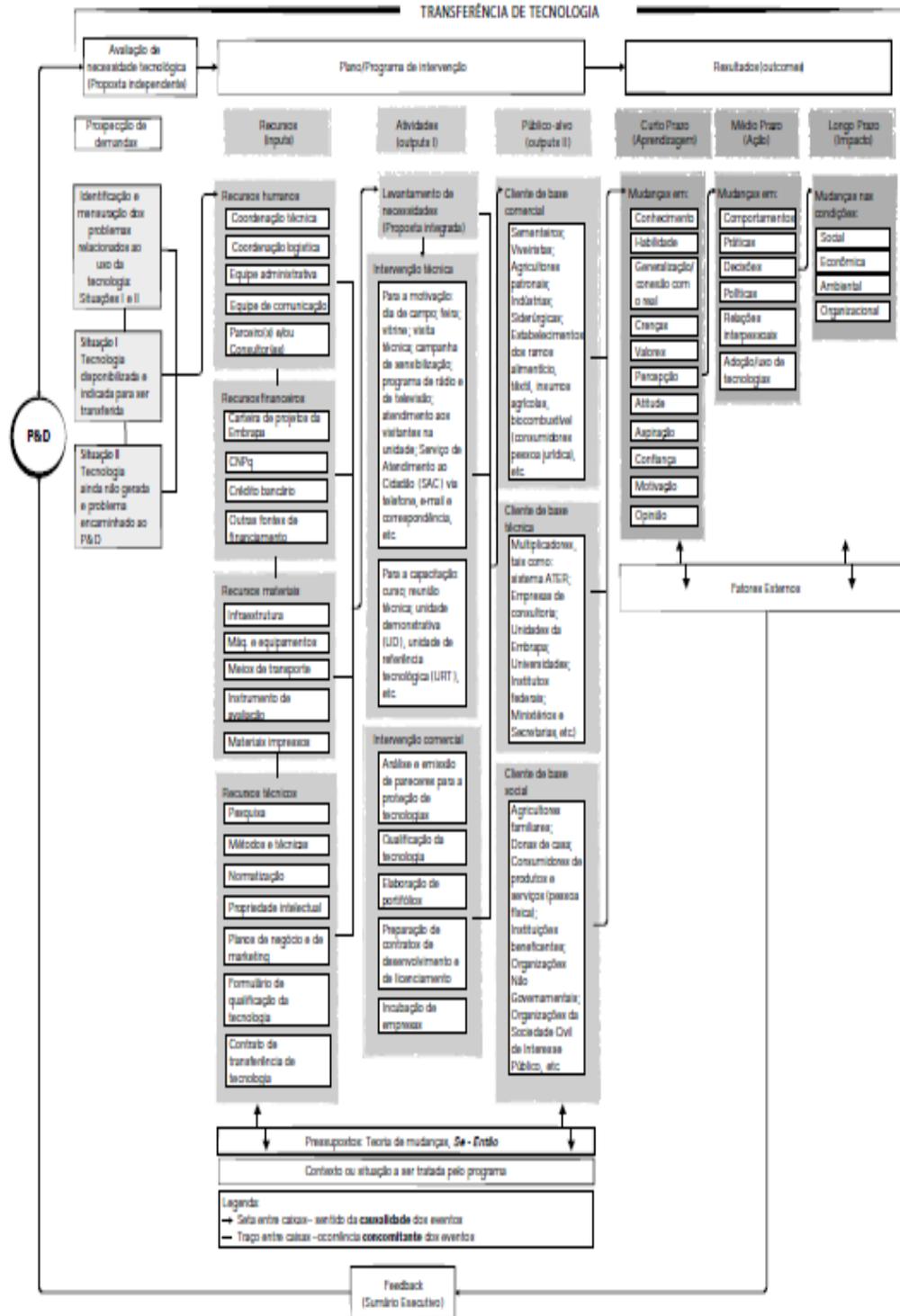
Um ponto relevante na metodologia DCAP e que contribui para a construção do modelo lógico e seus indicadores, do instrumento de entrevista, do entendimento do que se pesquisa, da mensuração dos dados obtidos e, por consequência, da análise dos dados, é a definição operacional. A definição operacional é uma técnica utilizada visando esclarecer os vários termos utilizados na aplicação do DCAP, com vistas a tornar mais específicas e concretas as variáveis estudadas.

Na utilização dessa técnica os termos mais abrangentes são subdivididos em termos mais específicos, os quais compõem o abrangente, isto é, uma variável mais geral e abstrata é subdividida em variáveis componentes mais específicas e mais concretas. Ao se estudar variáveis mais concretas e específicas, consegue-se realizar um recorte no objeto de estudo, com mais foco e, além disso, propicia à todos os participantes da pesquisa um entendimento melhor e mais homogêneo das variáveis (ROCHA et al., 2018). Martins (2005) aduz que o pesquisador necessita traduzir a assertiva que é genérica, tornando-a mais específica e baseada em variáveis e fenômenos observáveis e mensuráveis, pois de outra

forma, estudar o constructo, que é abstrato e genérico, torna a investigação complexa, com resultados imprecisos. Portanto, é necessário, para uma pesquisa que explora empiricamente o conceito teórico, a elaboração de uma definição operacional do conceito, transformando o que é abstrato e genérico em termos específicos, observáveis e mensuráveis.

Segue ilustração do modelo lógico, onde, detalhando-se de forma simples, se verifica a correlação se/então, os blocos de conhecimento, motivação, ação e impactos, respectivamente, resultados de curto, médio e longo prazo. Vê-se na figura ainda o quadro à esquerda, onde estão alocados os recursos (*inputs*) e as atividades (*outputs*) na execução do projeto. No modelo lógico é importante estarem alocados também o problema/pergunta a ser respondidos e o contexto em que se encontra.

Figura 1. Modelo lógico da transferência de tecnologia com indicadores teóricos (gerais) para o seu planejamento, implementação e avaliação.



Fonte: Rocha et al. (2016).

É por intermédio do instrumento de entrevista que o pesquisador obtém os dados junto ao produtor. O instrumento é construído tomando como base os indicadores e definições operacionais obtidos com a elaboração do modelo lógico, buscando saber o grau de conhecimento, a motivação, as ações e os possíveis impactos da tecnologia junto ao produtor. Vale destacar que as questões sobre o conhecimento e motivação do entrevistado devem ser de cunho aberto, de livre resposta, as concernentes às ações devem ser fechadas, com opções de sim ou não, uso ou não uso, etc. e as que trarão conhecimento sobre os impactos devem ter uma referência de quantificação, como quanto, quando, como, etc. É recomendável que a entrevista seja executada de forma pessoal e individual junto ao público alvo, por profissionais habilitados minimamente no DCAP, em virtude das questões, por vezes, possuírem certa complexidade para o entrevistador e o entrevistado, com a possibilidade de promover um entendimento enviesado, impactando o resultado do estudo se não for aplicado corretamente (ROCHA et al., 2018).

Após a coleta dos dados, os mesmos são tratados. Sobre os dados obtidos são realizadas avaliações, como verificação dos problemas e oportunidades que estão relacionados a cada tema, análise das respostas com atribuição de notas (notas de 1 a 5 quanto ao grau de assertividade) e etc. Rocha et al. (2018) apontam que a avaliação dos dados é o ponto mais significativo do método. Deve ocorrer uma sincronia entre os dados de entrada (*inputs*) e os dados de saída (*outputs*), devendo as informações que orientam o início do procedimento ser verificadas ao final da avaliação, isto é, os dados do modelo lógico, as definições operacionais e os dados obtidos junto aos entrevistados vão culminar em informações que, após a verificação, serão analisadas quanto à eficácia ou não do método, sendo que, por fim, tentar-se-á comparar a teoria à prática agropecuária, ou seja, far-se-á a comparação quanto aos dados teóricos advindos da tecnologia (objetivos) e a prática daquele que a adotou no campo (subjetivos). O tratamento, no DCAP, utiliza muito a representação por tabelas e gráficos tentando uma melhor visualização dos dados.

Tratados os dados, estes são avaliados pelos técnicos do DCAP e por especialistas, os quais verificarão o grau de conhecimento com base nas respostas dos entrevistados e sua pertinência com o tema estudado para, finalmente, redigir-

se os resultados objetivando a sua publicação e, se for o caso um sumário executivo.

O modo como serão medidos os resultados e os dados obtidos também é de suma importância. Para isso, o DCAP faz uso de escalas de mensuração. Utiliza-se especialmente quatro escalas, quais sejam, nominal, ordinal, intervalar e de razão. As escalas de mensuração são muito importantes para a metodologia, pois sem elas tornar-se-ia impossível medir o fenômeno, vez que não existiria um ponto de referência para a medida. O uso de escalas de medição torna ainda o DCAP mais confiável e metodologicamente correto. O uso das escalas de medição pode ocorrer em quase todo o processo de pesquisa utilizando-se a metodologia DCAP, desde a elaboração do instrumento de entrevista até o tratamento e interpretação dos dados. É importante no delineamento da pesquisa definir-se como será a elaboração do instrumento de entrevista e escolher a escala que será utilizada na ferramenta, pois isso incidirá nas respostas, no tratamento dos dados e na interpretação dos mesmos e assim aferir-se os resultados.

A escala nominal é representada pelo número em si, por intermédio do qual ocorrerá a categorização, alocando o dado em um grupo determinado. Por exemplo, usa-se a escala nominal para situar os indivíduos em grupos conforme o sexo, podendo destacar o número 1 para os indivíduos do sexo masculino e o número 2 para os de sexo feminino. Ao final, neste exemplo, se chegará a dois grupos com determinado número de indivíduos. Insta salientar que essa escala não admite calcular a média estatística.

A escala ordinal, por sua vez utiliza os números de forma ordenada e sequencial e não é possível medir a distância entre um ponto e outro. Um exemplo é o grau de escolaridade de determinado grupo, onde pode-se usar os números 1 para os indivíduos que possuem como grau de instrução o ensino fundamental, o número 2 para os que possuem o ensino médio, 3 para os de nível superior, 4 para pós-graduação e assim por diante.

Outro tipo de escala é a intervalar, onde, como o próprio nome destaca, há um intervalo numeral como opção para a obtenção dos dados. Essa escala incorpora as características das escalas nominal e ordinal, sendo possível crescer a distância entre os números. Um exemplo é um questionário onde o respondente tem a alternativa de marcar entre 0 e 10 algumas das opções dadas (de 0 a 10,

quanto você concorda com isso?). Destaca Rocha et al. (2018) que nesse caso o numeral zero é arbitrário, isto é, não absoluto, pois apesar de algumas respostas ser zero, isso pode ser mudado por algum motivo trazido pelo entrevistador. Por exemplo: na pergunta de 0 a 10 você gosta de comer pequi? Para aquele que, a princípio respondeu 0, ou seja, nenhuma chance, ao se propor uma alternativa, a resposta pode ser alterada pelo mesmo respondente, como por exemplo, se lhe pagarmos R\$ 5.000,00 você comeria? É plausível que ele poderá mudar a sua resposta se lhe impormos uma condição e etc. É importante destacar ainda que a escala intervalar permite o uso das técnicas paramétricas, com grande poder estatístico.

Com relação à escala de razão, que se traduz em medir efetivamente o objeto, de forma exata, sendo o zero real na opção de inexistência do objeto. É utilizada para mensuração física, como por exemplo, número de objetos, massa, comprimento, volume, etc. Na escala de razão o dado é preciso, obtido pela medida do que se estuda. Podem-se citar como exemplos a medida de uma mesa, ou de uma área, ou número de pessoas, dentre outros.

É importante enfatizar dois estudos realizados utilizando-se o DCAP como método para prospecção de demandas (planejamento/delineamento do estudo; construção do instrumento; coleta de dados primários; análise dos dados; e registro do estudo), realizados em 2016 e 2017/2018. Os estudos foram denominados de Expedição safra 2016 e Expedição Safra Maracujá, sendo avaliados os comportamentos dos produtores de soja, milho safrinha, cultivos irrigados e maracujá no Distrito Federal. O trabalho identificou a Demanda/Problema (Situação/Oportunidade) e Propostas de ação junto à Embrapa, Emater-DF, Seagri-DF, respectivamente, P&D, TT e Programas de Política Pública.

No primeiro observou-se as demandas do setor agropecuário relacionadas à cultura da soja, do milho safrinha e dos cultivos irrigados no DF, realizando-se, com base nos resultados, propostas para pesquisa, extensão e política pública como, por exemplo, problemas com logística, financiamento, gestão ambiental e P&D. Este estudo mostrou os resultados que os produtores têm conseguido com essas culturas estudadas e os seus comportamentos frente ao conhecimento que têm sobre o tema.

Os resultados foram expostos por intermédio de gráficos, os quais foram acompanhados de discussões baseadas na opinião dos especialistas nas áreas, especialmente pesquisadores e os extensionistas que trabalham com a transferência das tecnologias ao produtor. Além disso, é interessante destacar o contraste realizado no estudo, confrontando as demandas ou problemas identificados com algumas situações de sucesso que ocorrem no sistema de produção de grãos no DF, sendo útil como reflexão sobre o tema estudado e suas implicações.

Citando o caso da soja, o estudo obteve como resultado várias demandas, por exemplo: uso ineficiente da caderneta de campo para anotações agropecuárias; adoção ou não de área de refúgio; baixo grau de escolaridade dos produtores (pode influenciar no uso correto das tecnologias); baixa qualidade na amostragem de solo, proporcionando resultado de análise de solo com pouca precisão, ocasionando erros na recomendação para adubação do solo; alguns realizam a adubação sem seguir as recomendações técnicas; boa parte dos entrevistados não adota práticas conservacionistas por sistema adotado; muitos produtores não utilizam a recomendação de inoculação da soja; boa parte dos entrevistados não adota todas as práticas preconizadas no Manejo Integrado de Pragas (MIP) por cada estratégia adotada; uma parte dos produtores não utiliza o MIP; Falta de curso por parte da pessoa responsável pela aplicação de agrotóxico (28,6% não fizeram); falta de uso de regulador de pH no preparo da calda de aplicação do agrotóxico (28,6% não usam); falta do uso de depósito exclusivo para o armazenamento de agrotóxicos (33,3% não usam); deficiência no conhecimento do custo médio da produção de soja por hectare (17,5% demonstraram não saber); ocorrência de rebaixamento ou retirada dos terraços, levando a situações de comprometimento da conservação do solo e da água; uso da calagem de forma indiscriminada devido à falta de informação; e conhecimento insuficiente do sistema de plantio direto no cerrado (ANDRADE, et al., 2016).

O segundo estudo, ao avaliar o comportamento do produtor de maracujá no DF, especialmente o conhecimento sobre a cultura, suas ações na produção e os impactos dessa atividade produtiva, obteve, além desses dados, informações sobre demandas relacionadas à aprendizagem de produtores de maracujá, resultados

úteis para a P&D, para a TT via extensão rural e para o desenvolvimento de políticas públicas para o setor agropecuário.

No trabalho, ao avaliar o conhecimento, os autores listaram itens importantes, quais sejam: i) a identificação do tema sobre o conhecimento que foi estudado para direcionar a avaliação; ii) uma média das notas dadas pelos especialistas às respostas dos entrevistados, com intervalos entre 1 e 5 de acordo com as respostas; iii) foi atribuído um conceito sobre o conhecimento dos entrevistados sobre o tema questionado, elencando se é precário, razoável, insuficiente ou suficiente; iv) identificaram as lacunas de aprendizagem e as categorizaram em leve, moderada, grave e gravíssima, levantando a necessidade de treinamento e capacitação, dando direção para preencher tais lacunas; v) mediram a amplitude em que o tema precisa ser abordado junto aos produtores, devendo ser em profundidade ou de forma complementar; e vi) definiram o nível de intervenção para capacitar e treinar indicado, podendo ser introdutório ao básico ou intermediário. A figura 2, infra, mostra a forma como tais resultados são demonstrados no DCAP.

No estudo foram avaliadas também as ações e comportamentos referentes às principais práticas de cultivo, como escolha do sistema de cultivo, plantio em covas ou em sulco, variedades disponíveis, uso do *mulching*, plantio em consórcio, rotação de culturas, máquinas e equipamentos, correção de solo, adubação de plantio, adubação de cobertura, uso de sistema de irrigação, condução de plantas, controle de pragas e doenças, colheita, comercialização, financiamento e uso de caderneta de campo.

Com base nos dados, comparando às melhores práticas recomendadas pelos especialistas, veio ao conhecimento os produtores que praticavam ações mais adequadas, ações inapropriadas e ações que poderiam ser alternativas na prática agropecuária. Em relação às demandas relacionadas aos impactos das atividades na produção de maracujá, levantou-se os dados do ciclo de produção, produtividade, perdas na produção por pragas doenças e devido ao clima, emprego de mão de obra, lucratividade ou rentabilidade e qualidade de vida do público entrevistado. Nesse contexto, como resultados do DCAP, os estudos destacam recomendações de intervenção devido às diversas demandas encontradas (FALEIRO et al., 2019).

Figura 2. Parecer instrucional geral com base na nota (peso) atribuído aos temas relacionados ao cultivo do maracujazeiro e pertencentes ao bloco de informação Conhecimento.

Tema	Média das notas (M)	Conceito atribuído	Lacuna de aprendizagem identificada	Amplitude em que o tema precisa ser abordado	Nível de intervenção indicado
Terreno ideal para o plantio do maracujazeiro	3	Razoável	Moderada	Complementar	Intermediário
Muda ideal de maracujazeiro	2	Insuficiente	Grave	Ampla (em profundidade)	Introdutório a básico
Plantio em estufa e a céu aberto	2	Insuficiente	Grave	Ampla (em profundidade)	Introdutório a básico
Adubação de plantio	3	Razoável	Moderada	Complementar	Intermediário
Adubação de cobertura	3	Razoável	Moderada	Complementar	Intermediário
Fertirrigação	3	Razoável	Moderada	Complementar	Intermediário
Polinização	4	Suficiente	Superficial	Específica	Intermediário a avançado
Poda de formação	3	Razoável	Moderada	Complementar	Intermediário
Correção de acidez do solo (aplicação de calcário)	3	Razoável	Moderada	Complementar	Intermediário
Correção da fertilidade do solo (adubação de solo)	3	Razoável	Moderada	Complementar	Intermediário
Diferença entre o ácaro e o trips	2	Insuficiente	Grave	Ampla (em profundidade)	Introdutório a básico

Fonte: Faleiro et al. (2019).

3. METODOLOGIA E OBJETIVOS

No presente trabalho foi utilizado o método dedutivo quantitativo/qualitativo, com pesquisa bibliográfica na literatura pertinente. Assim, para o aprofundamento e discussão dos temas discutidos neste documento, foram utilizados os documentos que estão publicados e disponíveis para a pesquisa, fazendo-se uma revisão da literatura. Para as conclusões do presente estudo, como dados quantitativos foram levados em conta aqueles referentes às estatísticas, demográficos e numéricos e como qualitativos os dados referentes às pessoas, suas ideias, seu comportamento e seu subjetivo. Cabe salientar ainda que foi realizada uma avaliação da metodologia DCAP utilizando a matriz SWOT, elencando forças, fraquezas, oportunidades e ameaças da metodologia. Por fim, utilizando os documentos publicados com a descrição e aplicação do DCAP, o método foi avaliado para responder à questão principal de ser ou não uma ferramenta útil para a prospecção de demandas agropecuárias e as demais, objeto dos objetivos específicos.

O objetivo geral foi verificar, com base no estudo da metodologia DCAP (Diagnóstico Comportamental da Atividade Produtiva), a sua utilidade como

ferramenta e modelo para prospecção de demandas agropecuárias pela Embrapa, visando subsidiar os pesquisadores e os atores da transferência de tecnologia quanto às demandas de pesquisa e desenvolvimento e TT para os adotantes das tecnologias agropecuárias.

Os objetivos específicos foram: i) examinar, pelo estudo do método DCAP se a metodologia realmente avalia a adoção de tecnologias agropecuárias; ii) examinar, estudando o método DCAP, quais são os resultados de sua aplicação na adoção de tecnologias agropecuárias; iii) verificar, com base na metodologia DCAP, a possibilidade de levantamento dos impactos que a adoção de tecnologias possa ter proporcionado ao produtor; iv) ao estudar a metodologia, examinar se é possível o levantamento de prováveis demandas para pesquisa quanto à avaliação de tecnologias; e v) apurar, com o estudo da metodologia se a mesma poderá ser útil para a prospecção de demandas em P,D&I, em agropecuária.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. O DCAP e a avaliação da adoção de tecnologias

O método foi disponibilizado ao público em 2018, com a publicação do livro de Rocha et al. (2018) e foi denominado de Diagnóstico Comportamental da Atividade Produtiva (DCAP). O DCAP está, atualmente, em fase de testes e ajustes e já disponível para as equipes que trabalham em P,D&I, que o tem aplicado em suas atividades, especialmente com avaliação da adoção ou não de tecnologias agropecuárias e seus resultados. Isso foi verificado no estudo dos documentos que descrevem a metodologia e também naqueles que demonstram os testes utilizando o DCAP para a avaliação da adoção de tecnologias agropecuárias.

Observou-se que a metodologia tem como característica muito mais que simples avaliação da adoção ou não de tecnologias com foco no produtor, naquele que adota a tecnologia, no usuário. Viu-se, a princípio, que a metodologia se propõe a investigar: i) conhecimento da tecnologia adotada; ii) se o produtor sabe usá-la; iii) qual a motivação para adotá-la; iv) quais ações implementadas na utilização; v) os impactos gerados pela adoção sobre a sua vida, ou seja, informações subjetivas, observando-se principalmente o cliente da tecnologia.

Nesse cenário, verifica-se que o DCAP, enquanto processo de avaliação é um caminho adequado e seguro. É uma ferramenta com grande potencial de

utilização para a avaliação nos contextos de inovação tecnológica. No campo da inovação é útil para se aferir o quanto houve de inovação, a sua qualidade, e, em última instância, os resultados produzidos em favor da sociedade, contribuindo para que a EMBRAPA seja inovadora em suas ações, fortalecendo essa cultura no âmbito da empresa.

A metodologia mostrou ser ferramenta útil para obter dados e avaliar as quatro situações relacionadas ao público alvo, objetivo a que se propõe. Sendo assim, com a utilização do DCAP é possível obter dados sobre o conhecimento, a motivação, as ações, os impactos da adoção ou não das tecnologias, o comportamento do produtor na sua atividade produtiva, além de obter conhecimento sobre as necessidades dos entrevistados, o que torna possível a avaliação do uso da tecnologia e prospecção de demandas relacionadas a isso. Inclusive, ao estudá-la detidamente, nota-se que avalia outros fatores no campo agropecuário, analisando o comportamento do produtor agropecuário em seu ambiente, além da adoção ou não de tecnologias.

Contudo, o método, em virtude de suas limitações e fraquezas, para que se tenha um diagnóstico preciso, com mínima chance de falhas, sobre a adoção ou não de tecnologias e seus resultados, necessita de uma comparação dos dados obtidos com os dados duros, estatísticos e objetivos, promovendo-se um contraste entre os dados obtidos pelo DCAP e os dados estatísticos obtidos com outras formas de pesquisa. Isso seria o modo ideal de averiguar os resultados das investigações e, a partir daí propor intervenções ou outras ações visando atender às demandas encontradas. Portanto, o ideal seria que um comparativo entre os dados obtidos com o DCAP e os dados duros disponíveis sobre o objeto estudado fizessem parte da metodologia DCAP, fazendo-se um comparativo dos dados subjetivos com os objetivos.

4.2. O DCAP e a prospecção de demandas agropecuárias

A princípio, o DCAP foi proposto como um método para avaliação de resultados de adoção de tecnologias agropecuárias, avaliando de forma subjetiva, com foco no cliente.

Porém, após os estudos com a metodologia DCAP, a mesma demonstrou prospectar demandas dos tipos I, II e III, vez que ao obter dados dos usuários da

tecnologia, por exemplo, como se comportam, sua motivação, conhecimento e ações especialmente, surgem problemas de adaptação/difusão de tecnologias, problemas onde somente novas tecnologias ou a melhora das existentes poderão trazer solução e problemas que não dependem necessariamente de uma solução tecnológica, como motivação, com vantagens ou desvantagens, facilidades ou dificuldades para o produtor.

Nota-se pelo estudo da metodologia e ainda pelas conclusões do próprio autor do método que esta é ferramenta útil para realizar um diagnóstico comportamental da atividade produtiva e também prospecção de demandas tecnológicas fundamentando programas de intervenção.

Observou-se que a metodologia, ao estudar, com foco no cliente, a adoção das tecnologias pelos produtores e seu comportamento na atividade produtiva, levanta dados interessantes sobre demandas destes, as quais podem contribuir tanto para a pesquisa e desenvolvimento de aperfeiçoamentos das tecnologias, novas tecnologias e ainda necessidade de transferência de *know how*, como cursos e treinamentos. Isso restou evidenciado no diagnóstico comportamental da atividade produtiva nos estudos em que se aplicou o método. Nota-se dos trabalhos a prospecção de demandas, como carência de conhecimento, ações inadequadas na adoção, motivação equivocada e impactos negativos na produção agropecuária.

Sendo assim, o DCAP demonstrou ser um tipo de avaliação de necessidades útil para a prospecção de demandas relacionadas ao sistema de produção agropecuária, podendo proporcionar a construção de um programa de intervenção ou TT, subsidiando a P,D&I. Portanto, tem-se como resultado da análise da metodologia a ocorrência de prospecção de demandas ao ser aplicada.

Observou-se que, a despeito do exposto, há resistência dos atores e uma certa incredulidade quanto ao DCAP. O modo como poderá se ultrapassar esses obstáculos é que se continue aplicando a metodologia, divulgando os resultados dos estudos demonstrando que o DCAP é um método de natureza científica. Além disso, com a sua contínua utilização poderão ser aparadas as arestas, aperfeiçoando a ferramenta, tornando-a menos complexa na aplicação, podendo ser utilizada por mais atores.

4.3. O DCAP e os resultados da Matriz SWOT

Auxiliando na análise da metodologia utilizou-se neste estudo a avaliação matriz SWOT. Como se sabe, essa metodologia é uma clássica ferramenta de gestão, mas que também tem servido para várias análises, em diferentes setores. A matriz é utilizada em tomadas de decisão, em planejamentos estratégicos e em avaliação de tecnologias e outras metodologias, dentre outras. A sigla SWOT traduzida do inglês significa *Strengths, Weaknesses, Opportunities e Threats*, respectivamente, forças, fraquezas, oportunidades e ameaças.

Forças e fraquezas estão no âmbito interno, sendo intrínseco àquilo que se está avaliando, sendo possível controlar-se. Oportunidades e ameaças estão fora, extrinsecamente àquilo que se avalia, inclusive, por vezes, fugindo ao controle. Forças são as variáveis que proporcionam uma condição favorável daquilo que se está avaliando em relação a seu ambiente. São os fatores que influenciam de forma positiva o desempenho. Fraquezas são características negativas e que prejudicam no cumprimento do propósito do objeto avaliado, devendo ser observadas, reduzidas ou eliminadas. As oportunidades caracterizam-se por capacidades do objeto que não estão sendo explorados, como ideias para melhorar seu desempenho, as quais podem interferir positivamente na sua atuação. Por fim, as ameaças constituem-se de possíveis adversidades, oposições e resistências às mudanças, interferindo negativamente na exploração do objeto (ALMEIDA e CARDOSO, 2014).

Nesse contexto, a metodologia DCAP apresenta como forças a capacidade de conhecer o subjetivo daquele que adota a tecnologia, avaliando a adoção com foco no cliente, propiciando reconhecer o conhecimento que ele tem sobre a tecnologia, se sabe usar, quais são as motivações para adotar ou não, as ações para a adoção e os impactos da adoção ou não da tecnologia. Além de ser uma metodologia já testada, é também uma metodologia com cunho científico, podendo ser utilizada em trabalhos científicos com segurança e confiabilidade. Tais fatores proporcionam ao investigador conhecer além dos dados objetivos fornecidos pelas pesquisas tradicionais, como número de adotantes, quantidade de produtos vendidos, localidade de adoção e etc.

Contudo, a metodologia é complexa e requer capacitação, equipe com habilidades específicas, especialistas e treinamento para a sua efetiva utilização,

sendo isso uma fraqueza. Ademais, tem como fraquezas o fato de analisar apenas a resposta verbal e o discurso dos entrevistados, faltando-lhe a coleta de dados duros na avaliação. Além disso, os resultados obtidos são restritos apenas ao grupo estudado, não podendo ser extrapolados a outros grupos semelhantes, há dificuldades para registrar de forma organizada e acessível ao público os dados obtidos e o tipo de escala de mensuração escolhida pode limitar os resultados obtidos.

A metodologia apresenta como oportunidade o potencial de prospectar demandas em virtude dos dados obtidos, pois verifica se o cliente conhece a tecnologia, se sabe usá-la, quais são suas motivações para o uso ou não uso, como tem utilizado a tecnologia e os possíveis impactos advindos do uso ou não da tecnologia. Esses dados trazem à tona necessidades de capacitação e treinamento pelo adotante, necessidade de melhoria na tecnologia ou de uma nova tecnologia, uma visão de ações para motivar o uso da tecnologia, dentre outras demandas que podem surgir, sendo muito úteis para a P,D&I, dando *feedback* e retroalimentando a pesquisa e desenvolvimento, promovendo a interação entre P&D, TT e o grupo de interesse estudado, bem como, pode ser ferramenta útil como fonte de dados complementares a dados primários.

A resistência do público a que se dirige originariamente em utilizá-la é uma ameaça, pois destaca-se do campo objetivo para o subjetivo, campo este que é, geralmente, desconhecido pelos técnicos da área agropecuária, os quais estão acostumados a utilizar em suas avaliações dados duros, numéricos e quantitativos. Ademais, observou-se certa dificuldade de acesso ao público de interesse no estudo, dificuldade na transcrição das entrevistas gravadas em virtude da escassez de equipamentos próprios para essa função. Além disso, nem sempre os avaliadores chegam à fase final do processo, abandonando o estudo antes da conclusão, elevando os riscos de falhas na utilização da metodologia e, finalmente, há certa dificuldade na aplicação do instrumento de entrevista pelos aplicadores, carecendo sempre de profissionais habilitados minimamente no DCAP (ROCHA, et al., 2018). Para ilustrar segue tabela com os resultados da análise SWOT.

Tabela 6. Matriz SWOT – resultados

Item	Strengths	Weaknesses	Opportunities	Threats
DCAP	- Conhecer o subjetivo do cliente;	- Complexidade, com necessidade de equipe habilitada para operacionalizar;	- Potencial prospectivo;	- Resistência dos usuários;
	- Método testado;	- Análise da resposta verbal apenas;		- Dificuldade de acesso ao público de interesse;
	- Metodologia científica;	- falta de coleta de dados duros para comparação;	- Prospecção de demandas para P,D&I;	- Dificuldade de transcrição das entrevistas gravadas;
	- Conhecer a motivação ao adotar uma tecnologia;	- Os resultados restringem-se ao grupo estudado;	- Utilidade como fonte de dados complementares a dados primários;	- Nem sempre os avaliadores chegam à fase final do processo;
		- Dificuldades para registrar de forma organizada e acessível ao público;	- Fomentar a interação entre P&D e TT;	- Dificuldade na aplicação do instrumento de entrevista pelos aplicadores;
		- O tipo de escala de mensuração escolhida pode limitar os resultados obtidos;	- Fomentar a interação entre P&D e grupos de interesse;	

Fonte: Elaboração própria.

Apesar disso, a metodologia tem sido utilizada por profissionais de várias instituições, levantando-se dados sobre a adoção de tecnologias agropecuárias da Embrapa ou de outras empresas e o comportamento do produtor agropecuário, sendo atualmente uma metodologia já testada para a avaliação e prospecção de demandas.

Devem-se ser envidados esforços no sentido de simplificar e adaptar a metodologia para que seu uso seja mais fácil para os atores a que se dirige. Sendo assim, vários trabalhos têm sido realizados com a metodologia, testando alternativas para melhorar o método DCAP e adapta-lo aos seus usuários. E, ademais, estudos como este, estão em andamento, visando beneficiar-se com os pontos fortes do método, apontando as oportunidades com o seu uso, tentando eliminar ou minimizar suas fraquezas e ultrapassar as ameaças existentes para a sua aplicação.

4.4. O DCAP, propostas de melhoria da metodologia

Como observado no presente trabalho a metodologia estudada tem várias vantagens e é uma ferramenta útil para P,D&I. Contudo, ela possui pontos fracos e ameaças. Sem a pretensão de exaurir o tema, faz-se algumas propostas para sua melhoria.

Deve-se dar continuidade na utilização da metodologia apesar das dificuldades e até incredulidades encontradas. Os resultados de sua aplicação irão mostrar aos atores a que se dirige sua efetividade, eficiência e utilidade em P,D&I. Além de sua aplicação prática, estudos sobre o método em si devem continuar, visando seu constante aperfeiçoamento. Deve-se envidar esforços no sentido de tornar o método mais simplificado para que seja utilizado por mais profissionais, que serão capacitados com um treinamento mais curto e objetivo. Deve fazer parte do método o comparativo de seus resultados com os dados duros disponíveis sobre o objeto estudado.

É importante beneficiar-se da marca EMBRAPA para ter-se acesso mais fácil ao público alvo, portanto, o método deve estar sempre vinculado à empresa. É fundamental ainda que os resultados de sua aplicação sejam elaborados com uma linguagem que seja entendida por todos os atores que estão envolvidos em P,D&I, isto é, não se deve ocorrer na publicação dos resultados uma linguagem puramente técnica. Também é fundamental que haja uma parceria bem estabelecida entre o P&D e a TT na aplicação da metodologia e na elaboração dos resultados.

Dessa forma, como já destacado, sem a pretensão de esgotar o assunto, essas propostas poderão aperfeiçoar o método, melhorando-o e ainda poderão eliminar algumas de suas fraquezas e ultrapassar as ameaças existentes.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O DCAP pode ser utilizado como ferramenta de inovação para a TT de tecnologias da Embrapa, especialmente como ferramenta de avaliação e prospecção de demandas agropecuárias? Essa era, em suma, a questão que o presente trabalho devia responder. Como se observou, o DCAP foi desenvolvido, testado e tem sido utilizado no âmbito do setor de TT da Embrapa Cerrados e de outras entidades. Verificou-se que a ferramenta é inovadora, pois além de recentíssima, produz conhecimento pouco explorado no setor produtivo

agropecuário e na pesquisa e já está sendo utilizada em vários projetos de avaliação de adoção de tecnologias, podendo ser utilizada na avaliação da adoção de tecnologias da Embrapa e na prospecção de demandas agropecuárias. Dessa forma, este trabalho científico respondeu à questão principal a que se propôs.

Como destacado no item 3, os objetivos buscados eram verificar, com base no estudo da metodologia DCAP, a sua utilidade como ferramenta e modelo para prospecção de demandas agropecuárias pela Embrapa, visando subsidiar os pesquisadores e os atores da transferência de tecnologia quanto às demandas de pesquisa e desenvolvimento e TT para os adotantes das tecnologias agropecuárias, examinar, pelo estudo do método DCAP se a metodologia realmente avalia a adoção de tecnologias agropecuárias, quais são os resultados de sua aplicação na adoção de tecnologias agropecuárias, verificando a possibilidade de levantamento dos impactos que a adoção de tecnologias possa ter proporcionado ao produtor, examinando ainda se é possível o levantamento de prováveis demandas para pesquisa quanto à avaliação de tecnologias, apurando, por fim, se o DCAP poderá ser útil para a prospecção de demandas de P,D&I, em agropecuária.

Como fruto da presente pesquisa, foi possível verificar que o método avalia a adoção de tecnologias da Embrapa, aferindo inclusive os momentos antes da adoção (T0) e após eventuais intervenções e a adoção pelo produtor rural (T1). Observou-se que o método proporciona o levantamento do conhecimento que os produtores têm sobre as tecnologias adotadas, sobre o sistema de produção e sobre outros aspectos agropecuários pertinentes à sua atividade produtiva, as suas motivações para manter-se em sua atividade produtiva, o que traz impactos diretos na atividade, as ações do produtor em sua atividade e os impactos sociais, ambientais e econômicos.

Com a aplicação do método é possível ao pesquisador conhecer também as demandas do produtor, sejam de conhecimento, de motivação ou concernentes às suas ações na atividade produtiva. O método, em virtude disso, é útil para fornecer informações à P,D&I, visando ajustes no campo produtivo a fim de que o mesmo se desenvolva e cresça, em benefício da sociedade, subsidiando os atores envolvidos nessa área para tomadas de decisão. Insta salientar, isso fortalece a EMBRAPA como uma empresa inovadora e que fomenta a inovação em suas diversas ações.

As maiores dificuldades encontradas na elaboração desta pesquisa ocorreram na fase do projeto de dissertação, onde verificou-se que a pergunta e as proposições eram muito amplas. Em fase de projeto buscava-se alocar o método como um modelo de prospecção de demandas agropecuárias, buscando-se conhecê-lo ao ponto de propor o seu uso como uma referência, e isso não só no âmbito agropecuário, mas em qualquer atividade. Tais dificuldades foram ultrapassadas no decorrer do curso, em especial em sede de exame de qualificação, onde, após discussão, chegou-se à conclusão que para este trabalho o recorte deveria ser o de verificar se o DCAP como ferramenta de inovação para avaliação de adoção de tecnologias e prospecção de demandas agropecuárias.

O cenário em que se encontra a metodologia DCAP é de ajuste fino. Após as publicações recentes (2016, 2018 e 2019) a metodologia demonstrou ser uma ferramenta útil para a avaliação da adoção de tecnologias e prospecção de demandas agropecuárias. Contudo, conforme relatado neste documento, há dificuldades a serem vencidas, especialmente com referência à complexidade de aplicação do DCAP, dentre outras.

Na modesta visão deste autor, contudo, além das proposições feitas no item Resultados e discussões, como visão de futuro, o DCAP deveria ser testado além do campo agropecuário, propondo-o como um modelo de avaliação de adoção de tecnologias e prospecção de demandas em qualquer esfera da sociedade, pois nota-se em outros setores as mesmas dificuldades que se encontram na agropecuária, especialmente quando se trata de pesquisa com foco nos clientes e não nos produtos. Dessa forma, estudos nesse sentido deveriam ser realizados, com mais tempo, com um recorte mais amplo, inclusive fazendo-se pesquisa de campo, aplicando e testando o DCAP fora da área agropecuária.

Sendo assim, ao estudar o método DCAP na avaliação da adoção de tecnologias agropecuárias, seus resultados da aplicação do método, seus impactos com base nos documentos pesquisados, onde observa-se a captura de demandas para pesquisa, desenvolvimento e inovação, quanto ao uso ou não das tecnologias, este trabalho acrescenta ao já conhecido sobre o DCAP que o mesmo indica mais que a simples avaliação da adoção das tecnologias, pois, mais que isso, avalia o comportamento do produtor em sua atividade laborativa. Além disso, o DCAP não só avalia os resultados da adoção, mas também prospecta demandas para a

P,D&I. Ademais, ficou claro que a metodologia carece de ajustes para que possa ser utilizada em sua plenitude.

O presente trabalho trouxe conhecimento suficiente sobre a metodologia DCAP na avaliação da adoção de tecnologias agropecuárias e no estudo do comportamento do produtor agropecuário, observando-se como resultado o conhecimento que a mesma traz sobre avaliação de adoção de tecnologias e prospecção de demandas e sua importância para P,D&I, a fim de afirmar-se que poderá ser utilizada como ferramenta nesses campos.

Em virtude disso, conclui-se que a aplicação do Diagnóstico Comportamental da Atividade Produtiva – DCAP avalia os resultados da adoção de tecnologias e se traduzem em verdadeira prospecção de demandas também, sendo bastante promissora a fim ser utilizada ainda como ferramenta para prospecção de demandas agropecuárias, dando subsídio aos atores envolvidos na área (e até como um modelo nessas atividades).

6. REFERÊNCIAS

AJZEN, I. *Perceived behavioral control, self-efficacy, locus of control, and the theory of planned behavior*. *Journal of Applied Social Psychology*, V, 32, n. 4, p. 665-683, 2002.

AJZEN, I. *The theory of planned behavior*. *Organizational behavior and human decision process*, v. 50, p. 179-211, 1991.

ALMEIDA, A.C.L.; CARDOSO, A.J.G. Diagnóstico rápido participativo e matriz SWOT: estratégias de planejamento estratégico com base na atual posição do curso de Secretariado Executivo UEPA. *Revista de Gestão e Secretariado*, vol. 5, n. 2, , pp. 117-137. Sindicato das Secretárias(os) do Estado de São Paulo. São Paulo, Brasil. 2014.

ANDRADE, S.M.L.; ROCHA, F.E.C.; LOBATO, B.R. Expedição Safra Brasília – 2016, soja, milho safrinha e culturas irrigadas: diagnóstico e prospecção de demandas para pesquisa, extensão rural e política pública. SEAGRI/DF. Brasília/DF. 2017.

BANCO MUNDIAL. Relatório sobre o desenvolvimento mundial. Conhecimento para o desenvolvimento. Banco Mundial. Washington/USA. 1999.

BRASIL. EMBRAPA Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em <https://www.embrapa.br/missao-visao-e-valores>, acessado em 21/05/2019.

BRASIL. EMBRAPA Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em <https://www.embrapa.br/politica-de-inovacao>, acessado em 21/05/2019.

BRASIL. EMBRAPA Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em https://sistemas.sede.embrapa.br/40anos/index.php/linha_do_tempo, acessado em 29/10/2018.

BRASIL. EMBRAPA Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em https://sistemas.sede.embrapa.br/40anos/index.php/linha_do_tempo/historia/4, acessado em 29/10/2018.

BRASIL. EMBRAPA Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em https://sistemas.sede.embrapa.br/40anos/index.php/linha_do_tempo/detalhes/1980, acessado em 29/10/2018.

BRASIL. EMBRAPA Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em https://sistemas.sede.embrapa.br/40anos/index.php/linha_do_tempo#1980, acessado em 29/10/2018.

BRASIL. EMBRAPA Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em https://sistemas.sede.embrapa.br/40anos/index.php/linha_do_tempo#2000, acessado em 29/10/2018.

BRASIL. EMBRAPA Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em https://sistemas.sede.embrapa.br/40anos/index.php/linha_do_tempo#futuro, acessado em 29/10/2018.

BRASIL. Lei nº 10.973 de 02 de dezembro de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências.

BRASIL. Lei 13.243, de 11 de janeiro de 2016. Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação e altera a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei nº 6.815, de 19 de agosto de 1980, a Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, a Lei nº 12.462, de 4 de agosto de 2011, a Lei nº 8.745, de 9 de dezembro de 1993, a Lei nº 8.958, de 20 de dezembro de 1994, a Lei nº 8.010, de 29 de março de 1990, a Lei nº 8.032, de 12 de abril de 1990, e a Lei nº 12.772, de 28 de dezembro de 2012, nos termos da Emenda Constitucional nº 85, de 26 de fevereiro de 2015.

BRASIL. Decreto 9.283, de 07 de fevereiro de 2018. Regulamenta a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016, o art. 24, § 3º, e o art. 32, § 7º, da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, o art. 1º da Lei nº 8.010, de 29 de março de 1990, e o art. 2º, caput, inciso I, alínea "g", da Lei nº 8.032, de 12 de abril de 1990, e altera o Decreto nº 6.759, de 5 de fevereiro de 2009, para estabelecer medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, com vistas à capacitação tecnológica, ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional.

BRASIL. Instituto de Pesquisa de Relações Internacionais – IPRI. Fundação Alexandre de Gusmão – FUNAG. 2016. <http://www.funag.gov.br/ipri/index.php/o-ipri/47-estatisticas/94-as-15-maiores-economias-do-mundo-em-pib-e-pib-ppp>. Acessado em 05/09/2019.

BRITO CRUZ, C.H. A Universidade, a Empresa e a Pesquisa que o país precisa. Parcerias Estratégicas. Brasília, n.8, p. 5-30, 2000.

CÂMARA, R.H. Análise de conteúdo: da teoria à prática em pesquisas sociais aplicadas às organizações. Gerais: Revista Interinstitucional de Psicologia, 6 (2), jul-dez, páginas 179-191. Brasília/DF. 2013.

CAMPBELL, D. T.; STANLEY, J.C. *Experimental and quasi-experimental designs for research*. Chicago: RandMcNally. 1979.

CAMPOS, L. F. L. Métodos e técnicas de pesquisa em psicologia. Campinas, SP: Alínea, 2001.

CAPDEVILLE, G. de; ALVES, A. A.; BRASIL, B. dos S. A. F. Modelo de inovação e negócios da Embrapa Agroenergia: gestão estratégica integrada de P&D e TT. Brasília, DF: Embrapa Agroenergia, 2017. 45 p. (Embrapa Agroenergia. Documentos, 24).

CASTRO, A.M.G.; LIMA, S.M.V.; GOEDERT, W.J.; FILHO, A.F.; VASCONCELOS, J. R.P. Cadeias produtivas e sistemas naturais. Prospecção tecnológica. Serviço de Produção de Informação – SPI, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA. Brasília/DF. 1998.

CASTRO, A.M.G.; LIMA, S.M.V.; FILHO, A.F. Estratégias para a institucionalização de prospecção de demandas tecnológicas na Embrapa. Organizações rurais e agroindustriais. Revista de Administração da UFLA. V. 1, nº 2. Universidade Federal de Lavras. Lavras/MG. 1999.

CASTRO, A.M.G. Prospecção de cadeias produtivas e gestão da informação. Revista Transinformação, volume 13, nº 2, págs. 55/72. Campinas/SP. 2001.

DALLA CORTE, J.L.; ROCHA, F.E.C.; SOUZA, P.I.M. Avaliação da adoção de cultivares de soja com base na opinião de produtores do DF e entorno. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento. Embrapa. Planaltina/DF. 2012.

FALEIRO, F.G.; ROCHA, F.E.C.; GONTIJO, G.M.; ROCHA, L.C.T. Maracujá, prospecção de demandas para pesquisa, extensão rural e políticas públicas baseada na adoção e no impacto de tecnologias. Expedição Safra Brasília – Maracujá, volume 2. Emater/DF. Volume 2. Brasília/DF. 2019.

FIGUEIREDO, P. N. Gestão da Inovação: conceitos, métricas e experiências de empresas no Brasil. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

FISHBEIN, M. AJZEN, I. Livro *Predicting and changing behavior: the reasoned action approach*. New York: Psychology Press. New York. 2010.

FIUZA, Tatiana. Cerca de cem instituições estão ligadas ao Fórum Nacional de Gestores da Inovação e Transferência de Tecnologia. *Gestão C&T*. Brasília, Out. 2007, 85, ano 8.

MARTINS, G.A. Sobre conceitos, definições e constructos nas Ciências Administrativas. *Revista Gestão & Regionalidade*, vol. XXII, n. 63. Universidade Municipal de São Caetano do Sul. São Caetano do Sul/SP. 2005.

MENDES, C.I.C.; BUAINAIN, A.M. Inovações tecnológicas e direito autoral: novas modalidades de uso de obras e novas polêmicas sobre propriedade intelectual. *Parcerias Estratégicas*. Brasília, v. 1, p. 119-152, 2009.

MOREIRA, D. A.; QUEIROZ, A. C. S. Inovação: conceitos fundamentos. In: MOREIRA, D. A.; QUEIROZ, A. C. S. (Coord.). *Inovação organizacional e tecnológica*. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

MORITZ, G.O.; NUNER, R.; PEREIRA, M.F. Os métodos de prospecção de cenários e sua aplicação nas organizações: um estudo de caso no período 1998-2008. *FACES, Revista da Administração*, v.7, p. 68-83. Belo Horizonte/MG. 2008.

NUNEZ, M.F.P.D. A proteção e exploração da propriedade intelectual no ambiente universitário: o papel das agências de fomento governamentais. Universidade Federal da Bahia (UFBA). Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em administração. Salvador/BA. 2007.

OECD. Manual de Oslo: proposta de diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação tecnológica. 3 ed. Tradução, Finep. Brasília, DF: Finep, 2005.

Programa de pós-graduação em propriedade intelectual e transferência de tecnologia para a inovação – PROFNIT. <http://www.profnit.org.br/pt/sample-page/>. Acessado em 23/09/2019.

ROCHA, F.E.C.; ALBUQUERQUE, F.J.B.; MARCELINO, M.Q.S.; DIAS, M.R.; PINHEIRO, J.Q. Aplicação da análise de conteúdo na perspectiva de Bardin em uma aproximação avaliativa do Pronaf-PB. *Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento Embrapa*, nº 201. Planaltina/DF. 2008.

ROCHA, F.E.C.; ALBUQUERQUE, F.J.B.; PINHEIRO, J.Q.; COELHO, J.A.P.M.; MARCELINO, M.Q.S. O Pronaf na Paraíba: uma avaliação quantitativa com enfoque psicossocial. *Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento Embrapa*, nº 204. Planaltina/DF. 2008.

ROCHA, F.E.C.; ALBUQUERQUE, F.J.B.; COELHO, J.A.P.M.; MARCELINO, M.Q.S. Elaboração de instrumento de avaliação do Pronaf para agricultores com baixa escolaridade. *Série Documentos Embrapa*, nº 210. Embrapa Cerrados. Planaltina/DF. 2008.

ROCHA, F.E.C.; ALBUQUERQUE, F.J.B.; DIAS, M.R.; COELHO, J.A.P.M.; MARCELINO, M.Q.S. Intenção de pagamento do crédito (Pronaf): uma aplicação

da Teoria da Ação Planejada. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento Embrapa nº 202. Embrapa Cerrados. Planaltina/DF. 2008.

ROCHA, F.E.C.; ALBUQUERQUE, F.J.B.; TRÓCCOLI, B.T.; COELHO, J.A.P.M.; MARCELINO, M.Q.S. Modelo de avaliação de programa: uma referência para o monitoramento do Pronaf na Paraíba. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento Embrapa nº 202. Planaltina/DF. 2008.

ROCHA, F.E.C.; ALBUQUERQUE, F.J.B.; MARCELINO, M.Q.S. Avaliação de programa: aspectos teóricos e metodológicos no contexto da agricultura familiar. Série Documentos Embrapa nº 211. Embrapa Cerrados. Planaltina/DF. 2008.

ROCHA, F.E.C.; ALBUQUERQUE, F.J.B.; MARCELINO, M.Q.S.; DIAS, M.R. Aplicações da Teoria da Ação Planejada: uma possibilidade para estudos comportamentais com agricultores familiares. Série Documentos Embrapa nº 212. Embrapa Cerrados. Planaltina/DF. 2008.

ROCHA, F.E.C.; TRÓCCOLI, B.T.; MARCELINO, M.Q.S.; SILVA, S.A.; MARTINS, C.R.; DALLA CORTE, J.L.; SOUSA, E.S. Avaliação da transferência de tecnologia com ênfase no feedback de clientes/usuários: o método ATT e C. Série Documentos Embrapa nº 296. Embrapa Cerrados. Planaltina/DF. 2010.

ROCHA, F.E.C.; RAMOS, E.M.S.; KISHI, S.M.; MARCELINO, M.Q.S.; SOUSA, E.S.; JÚLIO, L.; TIMPONI, M.R. Avaliação qualitativa da percepção de extensionistas rurais em relação ao uso e à conservação de recursos hídricos. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento Embrapa nº 297. Embrapa Cerrados. Planaltina/DF. 2010.

ROCHA, F.E.C.; MARCELINO, M.Q.S.; MALAQUIAS, J.V. Método de análise de conteúdo com categorização apriorística baseada na Teoria da Ação Planejada: uma avaliação da adoção de práticas conservacionistas de recursos hídricos. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento Embrapa nº 305. Embrapa Cerrados. Planaltina/DF. 2011.

ROCHA, F.E.C.; MARCELINO, M.Q.S.; MARTINS, C.R.; SANTOS, L.P. Avaliação de crenças e comportamentos sobre o uso e a conservação dos recursos hídricos por meio da análise de conteúdo conjugada: modelo de Bardin e software Alceste. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento Embrapa nº 301. Embrapa Cerrados. Planaltina/DF. 2011.

ROCHA, F.E.C.; MACHADO, M.S.; OLIVEIRA FILHO, E.C. Integração produto cliente: uma proposta de interação entre a pesquisa e desenvolvimento (P&D) e a transferência de tecnologia (TT). Série Documentos EMBRAPA número 308. Embrapa Cerrados. Brasília/DF. 2012.

ROCHA, F.E.C.; MARCELINO, M.Q.S.; DALLA CORTE, J.L. Método de pesquisa qualitativa aplicado à avaliação de necessidades tecnológicas. Série Documentos Embrapa nº 326. Embrapa Cerrados. Planaltina/DF. 2015.

ROCHA, F.E.C.; MARCELINO, M.Q.S.; MENDES, A.C.S.; LOBATO, B.R. Diagnóstico comportamental da atividade produtiva: um método de operacionalização do processo de inovação. Expedição Safra Brasília – Maracujá. Emater/DF. Volume 1. Brasília/DF. 2018.

ROCHA, F.E.C.; TRÓCOLLI, B.T.; MACHADO, M.S.; SANTOS, J.F. Modelo lógico da transferência de tecnologia no contexto da avaliação de programas. Embrapa Cerrados. Planaltina/DF. 2016.

RODRIGUES, M.F.; ROCHA, F.E.C.; DALLA CORTE, J.L.; SALVIATI, M.E.; OLIVEIRA FILHO, E.C. Aspectos motivacionais para o uso do fogo na agricultura no Distrito Federal e entorno. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento. Embrapa. Planaltina/DF. 2016.

ROSARIO, Leila Curty Siqueira Moreno. Inserção de Políticas de Propriedade Intelectual nas Instituições de Ensino Superior: O Caso PUC-Rio. Dissertação de Mestrado apresentada ao Departamento de Administração da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: PUC-RJ, 2006.

SANTANA, E.E.P.; PORTO, G.S. E agora, o que fazer com essa tecnologia? Um estudo multicaso sobre as possibilidades de transferência de tecnologia na USP-RP. RAC, v. 13, n. 3, art. 4, Curitiba/PR. 2009.

SANTANA, Élcio Eduardo de Paula. E Agora, o Que Fazer Com Essa Tecnologia? Um estudo multicaso sobre as possibilidades de transferência de tecnologia na USPRP. In: ENCONTRO ANUAL DA ANPAD, 31. 2007, Rio de Janeiro. Anais Eletrônicos. 2007. 1 CD-ROM.

SILVA, M.S.; SILVA, E.H.; LEAL, P.Q. Determinantes dos gastos em p&d no âmbito da OCDE: uma abordagem neo-schumpeteriana. Revista Tecnologia e Sociedade, v.14, n. 31, p. 75-91. UFPR. Curitiba/PR. 2018.

7. APÊNDICES

APÊNDICE A – Artigo submetido à Revista Cadernos de Prospecção e que está no prelo para publicação: “Estudo sobre o Diagnóstico Comportamental da Atividade Produtiva – DCAP como ferramenta para a prospecção de demandas agropecuárias”. Autores: Marco Antonio da Cruz Borba e Tânia Cristina da Silva Cruz, ambos da Universidade de Brasília, DF, Brasil.

RESUMO

A Embrapa, como inovação, tem a visão de ser referência mundial na geração e oferta de *know how* e tecnologias, contribuindo para inovação e sustentabilidade. Atua em P,D&I e faz transferência de tecnologia por licenciamento, venda, transferência de *know how* e etc. A prospecção é utilizada em P,D&I. O desenvolvimento de soluções para problemas totalmente obscuros não é prática usual, pois poderão desperdiçar recursos rumo ao desconhecido. A prospecção de demandas é útil, pois poderá levantar necessidades da sociedade, atendendo aos seus anseios. Nesse contexto, foi desenvolvida a metodologia DCAP. O método avalia a adoção de tecnologias, principalmente o comportamento daquele que a adota. Ela também levanta demandas. Neste trabalho foi utilizado o método dedutivo quantitativo/qualitativo, pesquisa bibliográfica, análise dos dados e uma avaliação via matriz SWOT. Demonstrou-se que a metodologia é inovadora e promissora, realiza prospecção de demandas, podendo ser utilizada como um modelo para prospecção de demandas agropecuárias.

Palavras-chave: Prospecção. Avaliação. Inovação.

ABSTRACT

STUDY ON BEHAVIORAL DIAGNOSIS OF PRODUCTIVE ACTIVITY – BDPA AS A TOOL FOR PROSPECTING AGRICULTURAL DEMANDS

Embrapa's vision is to be a world reference in the generation and supply of information and technologies and contribute to innovation and sustainability. Technology transfer takes place through licensing and the sale and transfer of know-how. Prospecting, is widely used in R, D & I so as to meet people's demands for products, processes and services. Prospecting demands is a useful tool because it can determine society's future needs and aspirations by aiming to create solutions and thus satisfy needs and wishes. In this context, Embrapa, developed a methodology DCAP. The methodology focuses on behavioral indicators of the technology adopter and on identifying demands. The study used the deductive quantitative/qualitative method, bibliographical research, analysis of data obtained, as well as a brief evaluation using the SWOT matrix. The study demonstrated that the methodology is innovative and produces knowledge that has been

hardly explored in research within the agricultural sector. In addition, the methodology is promising and can be used as a model to prospect further demands in the agricultural sector.

Keywords: Prospecção. Avaliação. Inovação.

Área tecnológica: Prospecção Tecnológica, Transferência de Tecnologia, Inovação.

INTRODUÇÃO

A Embrapa possui como visão ser referência mundial na geração e oferta de informações, conhecimentos e tecnologias, contribuindo para a inovação e a sustentabilidade da agricultura e a segurança alimentar (EMBRAPA, 2019). Tem se observado nas suas diversas ações que ocorre a pesquisa, desenvolvimento e inovação (P,D&I), sendo a transferência de tecnologia (TT) realizada por intermédio de diversas modalidades, como licenciamento, venda e transferência de *know how*, este por intermédio de cursos, treinamentos, e etc. Em muitos casos nota-se que a tecnologia desenvolvida é adotada pelo produtor, passando a mesma a fazer parte do ambiente produtivo e em outros casos ele não adota. Trabalhos de avaliação da adoção têm sido realizados, porém, com foco no produto adotado. Contudo, dentro do monitoramento da adoção, a avaliação do uso da tecnologia, com foco no cliente tem dado os primeiros passos em sua pesquisa. É necessário o monitoramento com esse foco e a Embrapa já tem se movimentado nesse sentido com a publicação de sua Política de Inovação (EMBRAPA, 2019), a fim de acompanhar a adoção das tecnologias. Nesse sentido, como indicador de adoção e levantamento de problemas na adoção ou não das tecnologias, a informação com foco no cliente, sobre seu grau de conhecimento da tecnologia, se sabe usá-la, se possui recursos para usá-la, qual a motivação para usá-la, quais são os impactos dessa adoção em seu negócio e nos seus arredores, quais demandas advém do estudo, dentre outros dados, devem ser conhecidos.

A prospecção, por sua vez, é largamente utilizada em P,D&I. As instituições, sejam elas de pesquisa ou simplesmente de mercado, buscam, afinal, atender às demandas das pessoas por produtos, processos ou serviços. O desenvolvimento de soluções para problemas ou temas totalmente obscuros não é a prática usual dos pesquisadores e empresas, pois poderá se utilizar de grandes esforços e recursos rumo ao desconhecido e, uma vez que a atividade de P,D&I já é, eminentemente, uma atividade de risco, tenta-se com a prospecção reduzi-lo ao máximo. Dessa forma, a prospecção de demandas é ferramenta útil, pois poderá levantar as necessidades e aspirações futuras da sociedade, objetivando trazer soluções e atender aos seus anseios (CASTRO et al., 1999).

Nesse contexto, no âmbito da Embrapa foi desenvolvida uma metodologia denominada Diagnóstico Comportamental de Atividade Produtiva – DCAP (ROCHA et al., 2018). A metodologia, dentre os vários indicadores para avaliação da adoção das tecnologias, se foca nos indicadores comportamentais de quem adota, como conhecimento, motivação, ações de adoção e os impactos da adoção de tecnologias agropecuárias. A metodologia parece trazer em seu bojo o levantamento de demandas, com foco no cliente, vez que ao buscar os fatores que levaram ou não à adoção das tecnologias, efetua verdadeira prospecção de demandas.

Nesse sentido, um estudo sobre o tema é bastante útil, no sentido de buscar elementos que demonstrem ser a metodologia DCAP vantajosa para a prospecção de demandas

tecnológicas agropecuárias, pois a prospecção de demandas pelo P,D&I é fundamental para o avanço tecnológico e inovação. Além disso, o DCAP, ao avaliar a adoção de tecnologias com foco no cliente, no seu comportamento, na sua realidade e no seu ambiente torna-se campo frutífero para se observar demandas tecnológicas, o que poderá ser o preenchimento de uma lacuna na prospecção de demandas tecnológicas agropecuárias, para pesquisa, desenvolvimento, TT e a inovação.

O presente trabalho tem como objetivo então, subsidiar os pesquisadores e os atores da transferência de tecnologia quanto às demandas de pesquisa e desenvolvimento e TT para os adotantes das tecnologias agropecuárias, verificando se o DCAP poderia ser uma ferramenta e modelo útil para a prospecção de demandas agropecuárias.

METODOLOGIA

No presente trabalho foi utilizado o método dedutivo quantitativo/qualitativo, com pesquisa bibliográfica na literatura pertinente disponível. Assim, foi levantado, com base na literatura os elementos sobre o DCAP, a prospecção tecnológica, a transferência de tecnologia e, por fim a análise dos dados obtidos com a pesquisa bibliográfica. Cabe salientar ainda que realizou-se uma avaliação da metodologia DCAP utilizando a matriz SWOT, elencando-os em tabela própria. Por fim, avaliou-se o método DCAP como uma possível ferramenta para a prospecção de demandas agropecuárias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Transferência de Tecnologia na EMBRAPA

Em meio a uma necessidade de crescer e desenvolver-se, o Brasil, na década de 70, buscava alternativas e caminhos com esse fim. Foi nesse contexto que nasceu a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). A EMBRAPA foi criada em 1972, com a sanção da Lei 5.851, de 07 de dezembro de 1972 (EMBRAPA, 2018). No campo, a despeito do chamado milagre econômico, que teve seu auge em 1973, a situação era crítica, com baixa produção e uma necessidade premente do país adaptar tecnologia externa às suas características de solo e clima, além de formar pessoal especializado (EMBRAPA, 2018). Com o contínuo apoio do governo federal, no ano de 1980, em pleno processo de crise econômica e redemocratização, a empresa se consolidou, como fonte de inovação na agricultura nacional. Cita-se como exemplo o início dos trabalhos com adaptação da soja, do milho e da pecuária no cerrado e a fixação biológica do nitrogênio como grandes marcos dessa fase (EMBRAPA, 2018). Nessa linha de atuação, na década de 1990, a Embrapa mantém forte programa de pós-graduação, com envio de pesquisadores a vários países. Esse intercâmbio, aliado ao bom desempenho dos formandos contribuiu para que a EMBRAPA se tornasse centro de ciência e tecnologia de destaque, criando os Laboratórios virtuais da empresa no Exterior, os denominados LABEX. Nessa década buscou-se soluções para os problemas da monocultura, somando-se os trabalhos com meio ambiente, qualidade dos alimentos, bem-estar da sociedade e desenvolvimento de sistemas agroindustriais como prioridades (EMBRAPA, 2018). O zoneamento agrícola, a participação na concepção do primeiro clone bovino da América

Latina, a TT para a África, Venezuela e América Central são alguns exemplos da década de 2000. Nessa fase houve grandes transformações, como a revolução tecnológica, a globalização com a abertura de mercado e a valorização do consumidor. A EMBRAPA se posicionou definitivamente na fronteira do conhecimento científico, assumindo um papel cada vez mais importante no cenário internacional (EMBRAPA, 2018). Atualmente, o Brasil está entre as maiores economias mundiais, sendo fundamental no agronegócio global. O País é importante ainda no atendimento da crescente demanda por alimentos, fibras e energia pela sociedade mundial. Além disso, deve atender à necessidade de sustentabilidade, com redução de emissão de gases de efeito estufa. É com essa visão que a EMBRAPA encontra-se nos dias atuais, buscando desenvolver tecnologias mais eficientes e mais sustentáveis econômica, ambiental e socialmente, como a Integração Lavoura-Pecuária Floresta e as tecnologias prestadoras de serviços ambientais e ecossistêmicos (EMBRAPA, 2018).

Portanto, infere-se, para atender às demandas e para cumprir sua missão é necessário que a Embrapa, além de pesquisar e desenvolver soluções tecnológicas, faça a transferência das soluções desenvolvidas à sociedade para que esta utilize na produção agropecuária, sob pena de suas tecnologias tornarem-se obsoletas, além de desperdiçadas pelo não uso (SANTANA e PORTO, 2009).

Avaliação da adoção das tecnologias

A avaliação é um tipo de estudo. Este, mesmo que seja executado de uma forma simples, é sempre relevante para todas as instituições, inclusive aquelas que, direta ou indiretamente, estão ligadas ao sistema de produção agrícola. A falta de uma cultura de avaliação institucionalizada e continuada nas entidades torna muito difícil e até inviabiliza a melhora dos processos em todas as áreas. As informações obtidas por meio desses estudos podem ser estratégicas para a tomada de decisão de qualquer agente interessado nesse contexto, porque são baseadas, no caso do agronegócio brasileiro, em dados fornecidos por aqueles que exploram comercialmente os produtos agropecuários ou por aqueles que utilizam os produtos, processos ou serviços. Rocha et al. (2018) destaca que as ICTs ainda empregam muito mais esforço em atividades de intervenção que na avaliação de resultados junto aos públicos de interesse, salientando que a principal finalidade de uma avaliação de resultados é ser útil como uma base para dar retornos ou *feedbacks* mais consistentes aos agentes responsáveis pelos programas ou projetos de intervenção, vez que investiga dados sobre os resultados obtidos ou não com a execução dos programas e intervenções junto ao público alvo. Por exemplo, sem a avaliação dos programas de intervenção não é possível saber se foram eficazes e úteis, pois deixa solto o programa, podendo o mesmo seguir para qualquer caminho e pior, rumo ao desconhecido, sendo, não raras vezes, em vão todo o esforço empreendido. Em alguns casos tornam-se onerosos em virtude do desconhecimento sobre a sua efetividade para aquilo a que se destinou (ROCHA et al., 2018).

Observa-se a ocorrência de TT no setor agropecuário por intermédio da transferência de *know how*, licenciamentos, cessões, venda e etc., entre Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs), como a EMBRAPA, empresas privadas do ramo e o produtor. Parece que não há um monitoramento completo dos processos de TT, pois nas publicações nota-se a avaliação da tecnologia de forma objetiva, com foco no produto, levando em conta o número de adoções e adotantes do ativo tecnológico, quantidade de áreas produtivas,

quantidade de sementes vendidas, volume de produção de grãos e carnes e etc., restando a lacuna da avaliação subjetiva, com foco no cliente, no caso, com foco no produtor. Na EMBRAPA os trabalhos têm mostrado algumas avaliações da adoção da tecnologia transferida, com foco no cliente (DALLA CORTE, 2012 e ANDRADE et al., 2017). Porém, observa-se que a metodologia para a avaliação da adoção de tecnologias com um olhar no produtor está ainda em franco desenvolvimento, pois os documentos demonstram o avanço na sistematização de um método (ANDRADE et al, 2017), o qual tem sido denominado atualmente de Diagnóstico Comportamental da Atividade Produtiva (DCAP). Essa metodologia investiga: i) conhecimento da tecnologia adotada; ii) se o produtor sabe usá-la; iii) qual a motivação para adotá-la; iv) quais ações implementadas na utilização; e v) os impactos gerados pela adoção sobre a sua vida, ou seja, informações subjetivas, observando-se principalmente o cliente da tecnologia.

É necessário destacar que a metodologia, ao estudar, com foco no cliente, a avaliação da adoção das tecnologias pelos produtores, levanta dados interessantes sobre demandas destes, as quais podem contribuir tanto para a pesquisa e desenvolvimento de aperfeiçoamentos das tecnologias já existentes, de novas tecnologias e ainda necessidade de transferência de *know how*, como cursos e treinamentos (ANDRADE et al., 2017). Por exemplo, o Diagnóstico Comportamental da Atividade Produtiva proposto no estudo da adoção do maracujá no Distrito Federal demonstrou ser um tipo de avaliação de necessidades útil para a prospecção de demandas relacionadas ao sistema de produção do maracujá, podendo proporcionar a construção de um programa de intervenção ou TT (ROCHA et al., 2018).

No estudo de Faleiro et al. (2019), após a avaliação da adoção da tecnologia maracujá (aplicando o DCAP), obteve-se informações sobre demandas relacionadas à aprendizagem de produtores de maracujá, as quais são úteis para a P&D, para a TT via extensão rural e para o desenvolvimento de políticas públicas no setor agropecuário. Dentre as informações destacam-se os temas sobre o conhecimento, a média das notas dadas pelos especialistas, atribuição de um conceito sobre o conhecimento (precário, razoável, insuficiente, etc.), a identificação das lacunas de aprendizagem e suas respectivas categorizações (leve, moderada, grave e gravíssima), medição da amplitude em que o tema precisa ser abordado (em profundidade ou complementar) e ainda definição do nível de intervenção indicado (introdutório ao básico ou intermediário).

Figura 1 - Parecer instrucional geral com base na nota (peso) atribuído aos temas relacionados ao cultivo do maracujazeiro e pertencentes ao bloco de informação Conhecimento.

Tema	Média das notas (M)	Conceito atribuído	Lacuna de aprendizagem identificada	Amplitude em que o tema precisa ser abordado	Nível de intervenção indicado
Terreno ideal para o plantio do maracujazeiro	3	Razoável	Moderada	Complementar	Intermediário
Muda ideal de maracujazeiro	2	Insuficiente	Grave	Ampla (em profundidade)	Introdutório a básico
Plantio em estufa e a céu aberto	2	Insuficiente	Grave	Ampla (em profundidade)	Introdutório a básico
Adubação de plantio	3	Razoável	Moderada	Complementar	Intermediário
Adubação de cobertura	3	Razoável	Moderada	Complementar	Intermediário
Fertirrigação	3	Razoável	Moderada	Complementar	Intermediário
Polinização	4	Suficiente	Superficial	Específica	Intermediário a avançado
Poda de formação	3	Razoável	Moderada	Complementar	Intermediário
Correção de acidez do solo (aplicação de calcário)	3	Razoável	Moderada	Complementar	Intermediário
Correção da fertilidade do solo (adubação de solo)	3	Razoável	Moderada	Complementar	Intermediário
Diferença entre o ácaro e o trips	2	Insuficiente	Grave	Ampla (em profundidade)	Introdutório a básico

Fonte: Faleiro et al. (2019)

O DCAP

Conforme o livro de Rocha et al., (2018), em síntese, o Diagnóstico Comportamental da Atividade Produtiva – DCAP é um método para avaliação da adoção de tecnologias por produtores, com foco no produtor, baseando as informações em dados primários obtidos diretamente junto ao produtor, por intermédio de entrevistas. Tem como pilares o conhecimento agropecuário e o comportamento do produtor. O DCAP surge da constatação de que conhecer os clientes (o seu ambiente, o que os motiva, os seus conhecimentos, suas ações, etc.) e o efeito das intervenções junto a eles serve como indicador da comunicação, da negociação, da avaliação dos resultados e para o planejamento de novas ações de pesquisa (ROCHA et al., 2016). O DCAP tem como um de seus fundamentos a Teoria da Ação Planejada de Ajzen (1991) e da Ação Racional de Fishbein e Ajzen, teorias vistas na psicologia, as quais estudam os fatores preditores de comportamentos, como atitudes, crenças, normas subjetivas, motivação e percepção de controle (FISHBEIN e AJZEN, 2010 e AJZEN, 1991).

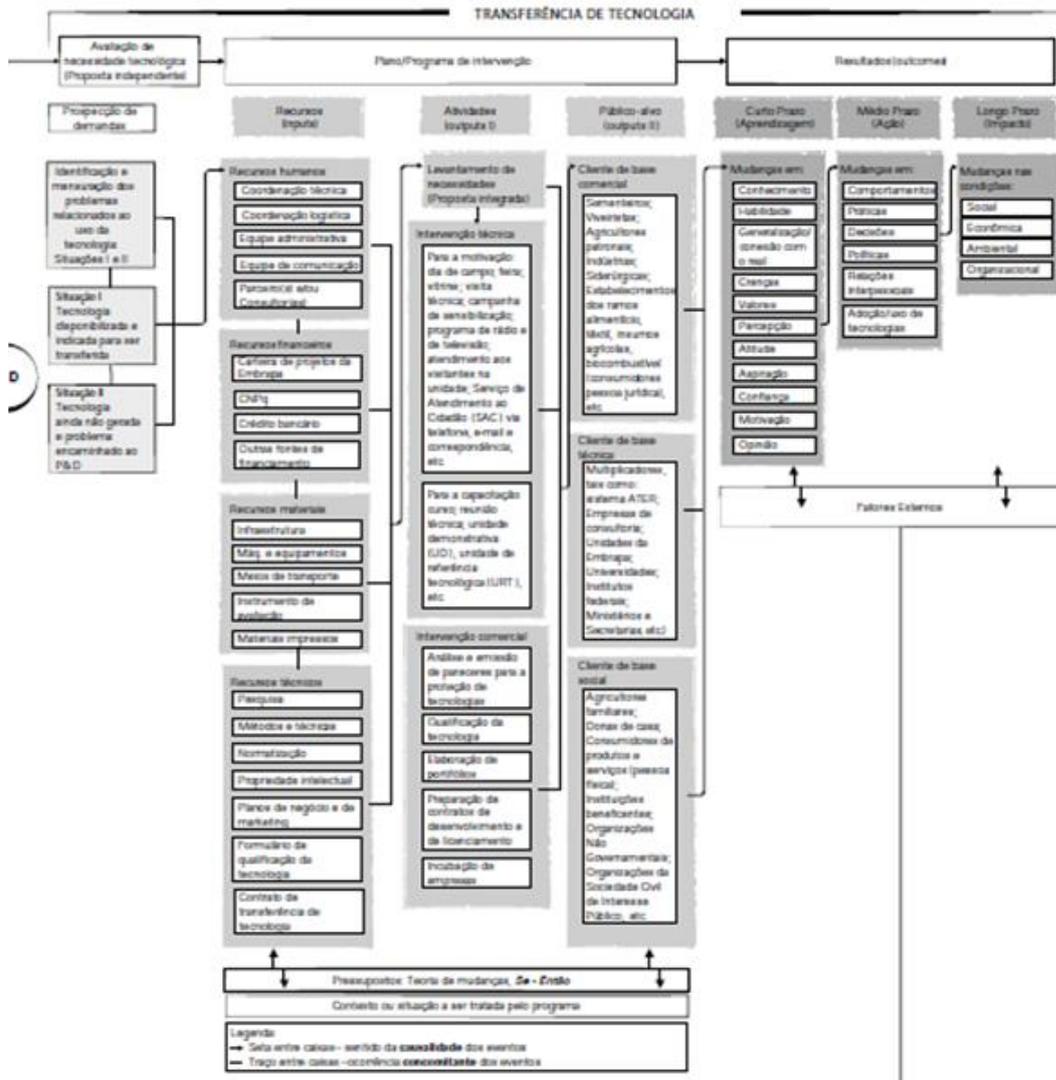
O método possui quatro blocos de informações, que são conhecimento, motivação, ação e impacto. O bloco do conhecimento, talvez o mais importante de todos, diz respeito ao nível de conhecimento que os entrevistados possuem e suas possíveis deficiências a respeito da agropecuária e da tecnologia. A motivação consiste nas causas pessoais que levam os entrevistados a se manter ou não na atividade produtiva. Com referência à ação, é observado o que foi adotado e como o produtor tem utilizado a tecnologia no seu ambiente. Por fim, o impacto refere-se ao que a adoção ou não da tecnologia trará de benefícios ou malefícios, de ganhos ou perdas, para o produtor no decorrer do tempo, isto é impactos sociais, econômicos e ambientais.

O DCAP é composto por várias fases, quais sejam: i) identificação da tecnologia a ser pesquisada e delineamento da pesquisa; ii) elaboração de um modelo lógico; iii) elaboração do instrumento de entrevista; iv) coleta de dados; v) tratamento e análise dos dados obtidos; e vi) elaboração do texto com os resultados do trabalho e, às vezes, de um sumário executivo. São geralmente envolvidos no estudo um técnico na metodologia DCAP, especialistas na área objeto da pesquisa, analistas da área de transferência de tecnologia e o público alvo (ROCHA et al., 2018).

Para operacionalizar-se o método, a princípio identifica-se um objeto para avaliação e seu público alvo, por exemplo, avaliação da atividade produtiva do maracujá no DF e entorno, fazendo-se, a partir daí o delineamento do estudo. Após é elaborado um esquema utilizando-se o modelo lógico para observar indicadores de resultados de curto, médio e longo prazo e, se for o caso, os recursos para o projeto de pesquisa. O modelo lógico é uma representação gráfica, onde os seus componentes possuem uma relação de causalidade lógica, como se algo é assim, então pode se inferir alguma coisa (causalidade se/então), citando o exemplo da literatura, se existe uma demanda, então são alocados recursos para atendê-la e então uma série de atividades são desencadeadas, e assim por diante. Métodos como o modelo lógico permitem àquele que pesquisa visualizar no quadro a situação da demanda e sua natureza, o objetivo esperado com o estudo, como atingir esse objetivo, os indicadores de alcance do objetivo e os recursos disponíveis para a pesquisa (ROCHA et al., 2016). No modelo lógico os indicadores de curto prazo estão voltados para o conhecimento da atividade produtiva e a motivação para manter-se nela, os de médio prazo são relacionados às ações do produtor na atividade produtiva e na adoção das tecnologias e os de longo prazo são os impactos da adoção ou não da tecnologia. É então, com base nos indicadores de resultados elaborada uma lista de definições operacionais e um instrumento de entrevista para a coleta dos dados junto ao público alvo, conforme demonstra a figura 1, infra.

Um ponto relevante na metodologia DCAP e que contribui para a construção do modelo lógico e seus indicadores, do instrumento de entrevista, no entendimento do que se pesquisa, na mensuração dos dados obtidos e, por consequência, na análise dos dados, é a definição operacional. A definição operacional é uma técnica utilizada visando esclarecer os vários termos utilizados na aplicação do DCAP, com vistas a tornar mais específicas e concretas as variáveis estudadas. Na utilização dessa técnica os termos mais abrangentes são subdivididos em termos mais específicos, os quais compõem o abrangente, isto é, uma variável mais geral e abstrata é subdividida em variáveis componentes mais específicas e mais concretas. Ao se estudar variáveis mais concretas e específicas, consegue-se realizar um recorte no objeto de estudo, com mais foco e, além disso, propicia à todos os participantes da pesquisa um entendimento melhor e mais homogêneo das variáveis (ROCHA et al., 2018). Martins (2005) aduz que o pesquisador necessita traduzir a assertiva que é genérica, tornando-a mais específica e baseada em variáveis e fenômenos observáveis e mensuráveis, pois de outra forma, estudar o constructo, que é abstrato e genérico, torna a investigação complexa, com resultados imprecisos. Portanto, é necessário, para uma pesquisa que explora empiricamente o conceito teórico, a elaboração de uma definição operacional do conceito, transformando o que é abstrato e genérico em termos específicos, observáveis e mensuráveis.

Figura 2 - Modelo lógico da transferência de tecnologia com indicadores teóricos (gerais) para o seu planejamento, implementação e avaliação.



Fonte: Rocha et al. (2016).

É por intermédio do instrumento de entrevista que o pesquisador obtém os dados junto ao produtor. O instrumento é construído tomando como base os indicadores e definições operacionais, buscando saber o grau de conhecimento, a motivação, as ações e os possíveis impactos da tecnologia junto ao produtor. É recomendável que seja executada de forma pessoal e individual junto ao público alvo. Vale destacar que as questões sobre o conhecimento e motivação do entrevistado devem ser de cunho aberto, de livre resposta, as concernentes às ações devem ser fechadas, com opções de sim ou não, uso ou não uso, etc. e as que trarão conhecimento sobre os impactos devem ter uma referência de quantificação, como quanto, quando, como, etc (ROCHA et al., 2018).

Após a coleta dos dados, os mesmos são tratados. Sobre os dados obtidos são realizadas avaliações, como verificação dos problemas e oportunidades que estão relacionados a cada tema, análise das respostas com atribuição de notas (notas de 1 a 5 quanto ao grau de assertividade) e etc. Rocha et al. (2018) aponta que a avaliação dos dados é o ponto mais significativo do método. Deve ocorrer uma sincronia entre os dados de entrada (*inputs*) e os dados de saída (*outputs*), devendo as informações que orientam o início do procedimento ser verificadas ao final da avaliação, isto é, os dados do modelo lógico, as definições operacionais e os dados obtidos junto aos entrevistados vão culminar em informações que, após a verificação, serão analisadas quanto à eficácia ou não do método, sendo que, por fim, tentar-se-á comparar a teoria à prática agropecuária, ou seja, far-se-á a comparação quanto aos dados teóricos advindos da tecnologia (objetivos) e a prática daquele que a adotou no campo (subjativos). O tratamento, no DCAP, utiliza muito a representação por tabelas e gráficos tentando uma melhor visualização dos dados.

Tratados os dados, estes são avaliados pelos técnicos do DCAP e por especialistas, os quais verificarão o grau de conhecimento com base nas respostas dos entrevistados e sua pertinência com o tema estudado para, finalmente, redigir-se os resultados objetivando a sua publicação e, se for o caso um sumário executivo.

Nos estudos da metodologia observou-se ainda que a ferramenta pode ser utilizada para medir os resultados antes da implementação de um plano de ação/intervenção, momento denominado de T0, e posteriormente à implementação, o qual denomina-se T1. Em virtude disso é possível comparar-se a evolução ou não das intervenções sobre as demandas descobertas, monitorando a adoção de tecnologias pelo produtor. A avaliação inicial, isto é, o diagnóstico que tem como base a avaliação do momento anterior a qualquer intervenção (T0), visa a identificação de problemas e oportunidades em determinado grupo de interesse estudado. Por outro lado, o momento posterior à intervenção (T1) tem como objetivo monitorar, avaliando os resultados advindos das ações implementadas junto ao público de interesse, quanto aos problemas percebidos na fase T0, para saber se foram resolvidos ou sanados ou não (ROCHA, et al., 2018). O autor destaca que a situação geral inicial (T0), tomando como foco os principais problemas encontrados no grupo estudado, já é suficiente para tomada de decisões quanto à intervenções e até possíveis mudanças de rumo dos programas para a TT implementados antes do diagnóstico. Após as avaliações os dados mostram de forma clara o quanto o programa está sendo efetivo para minimizar e até resolver os problemas que afetam o público de interesse. Dessa forma, estudos que permitam a comparação de dados (T0 e T1, pelo menos) são o ideal para conhecimento dos problemas, intervenções para resolução/minimização e monitoramento da adoção de tecnologias.

Auxiliando na análise da metodologia utilizou-se neste estudo a avaliação matriz SWOT. Como se sabe, essa metodologia é uma clássica ferramenta de gestão, mas que também tem servido para várias análises, em diferentes setores. A matriz é utilizada em tomadas de decisão, em planejamentos estratégicos e em avaliação de tecnologias e outras metodologias, dentre outras. A sigla SWOT traduzida do inglês significa Strengths, Weaknesses, Opportunities e Threats, respectivamente, forças, fraquezas, oportunidades e ameaças. Forças e fraquezas estão no âmbito interno, sendo intrínseco àquilo que se está avaliando, sendo possível controlar-se. Oportunidades e ameaças estão fora, extrinsecamente àquilo que se avalia, inclusive fugindo ao controle. Forças são as variáveis que proporcionam uma condição favorável daquilo que se está avaliando em relação a seu ambiente. São os fatores que influenciam de forma positiva o desempenho. Fraquezas são características negativas e que prejudicam no cumprimento do propósito do objeto avaliado, devendo ser observadas, reduzidas ou eliminadas. As oportunidades caracterizam-se por capacidades do objeto que não

estão sendo explorados, com ideias para melhorar seu desempenho, as quais podem interferir positivamente na sua atuação. Por fim, as ameaças constituem-se de possíveis adversidades, oposições e resistências às mudanças, interferindo negativamente na exploração do objeto (ALMEIDA e CARDOSO, 2014).

Nesse contexto, citando os pontos mais relevantes, a metodologia DCAP apresenta como força a capacidade de conhecer o subjetivo daquele que adota a tecnologia, avaliando a adoção com foco no cliente, propiciando identificar o conhecimento que ele tem sobre a tecnologia, se sabe usar, quais são as motivações para adotar ou não, as ações para a adoção e os impactos da adoção ou não da tecnologia. Tais fatores proporcionam ao investigador conhecer além dos dados objetivos fornecidos pelas pesquisas tradicionais, como número de adotantes, quantidade de produtos vendidos, localidade de adoção e etc. Contudo, a metodologia é complexa e requer capacitação e treinamento para a sua efetiva utilização, sendo isso uma fraqueza. A metodologia apresenta como oportunidade o potencial de prospectar demandas em virtude dos dados obtidos, pois verifica se o cliente conhece a tecnologia, se sabe usá-la, quais são suas motivações para o uso ou não uso, como tem utilizado a tecnologia e os possíveis impactos advindos do uso ou não da tecnologia. Essa ferramenta proporciona aos técnicos conhecer detalhes da adoção de ativos tecnológicos. Ela pode ser utilizada em muitos contextos das diversas cadeias produtivas, preenchendo a lacuna existente pela ausência de metodologias que estudem os ativos tecnológicos com base nos usuários. Esses dados trazem à tona necessidades de capacitação e treinamento pelo adotante, necessidade de melhoria na tecnologia ou de uma nova tecnologia, uma visão de ações para motivar o uso da tecnologia, dentre outras demandas que podem surgir. A resistência do público a que se dirige originariamente em utilizá-la é uma ameaça, pois destaca-se do campo objetivo para o subjetivo, campo este que é, geralmente, desconhecido pelos técnicos da área agropecuária (ROCHA, et al., 2018).

Tabela 1 - Matriz SWOT – DCAP

Item	Strengths	Weaknesses	Opportunities	Threats
DCAP	Conhecer o subjetivo do cliente	Complexidade, com necessidade de equipe habilitada para operacionalizar	Potencial prospectivo	Resistência dos usuários
	Método testado	Análise da resposta verbal apenas	Prospecção de demandas para P,D&I	Dificuldade de acesso ao público de interesse
	Metodologia científica	falta de coleta de dados duros para comparação	Utilidade como fonte de dados complementares a dados primários	Dificuldade de transcrição das entrevistas gravadas
	Conhecer a motivação ao adotar uma tecnologia	Os resultados	Fomentar a	Nem sempre os

	restringem-se ao grupo estudado	interação entre P&D e TT	avaliadores chegam à fase final do processo
	Dificuldades para registrar de forma organizada e acessível ao público	Fomentar a interação entre P&D e grupos de interesse	Dificuldade na aplicação do instrumento de entrevista pelos aplicadores
	O tipo de escala de mensuração escolhida pode limitar os resultados obtidos		

Fonte: Elaboração própria.

Prospecção tecnológica e inovação

No cenário de P,D&I a prospecção de demandas é ferramenta que pode alavancar a pesquisa, o desenvolvimento e a inovação, trazendo da parte do mercado informações úteis para melhorar as tecnologias ou desenvolver novas, em virtude da interação entre pesquisa e desenvolvimento (P&D) e sua clientela, com consequente inovação em virtude da adoção de novas tecnologias ou da mudança nos processos de utilização das já adotadas (MORITZ et al., 2008). Conforme destaca Castro et al. (1999), a prospecção tem um papel importante neste cenário, pois levanta dados advindos de quem usa a tecnologia, isto é, testa a tecnologia no ambiente real, lugar onde emergem suas imperfeições, necessidades de melhoria, novas ideias, necessidade de conhecimento e treinamento, etc.

A prospecção, também chamada de análise prospectiva tem se apresentado como uma técnica de planejamento, a qual tem sido utilizada por gestores para buscar e refinar as informações disponíveis. Nessa perspectiva a P&D também tem atuado, buscando dados que lhe proporcione desenvolver tecnologias e melhorar as já desenvolvidas. Na prospecção busca-se informações das áreas objeto do estudo em questão, sejam elas quantitativas ou qualitativas, na tentativa de encontrar um caminho prático e útil para a P&D, a fim de que ela tenha uma razão de ser. A prospecção é ainda uma tentativa de agir de forma proativa para redesenhar uma trajetória, de forma estratégica, para se adaptar ao crescente quadro de mudanças que ocorrem no mundo tecnológico, buscando a inovação. A prospecção tecnológica aufere grande importância em P,D&I na medida em que o trabalho de pesquisa, desenvolvimento e inovação só tem sentido se houver mercado para a tecnologia desenvolvida, pois somente desenvolvendo-se tecnologias que serão adotadas é que se fará, verdadeiramente, a inovação. Como evento da prospecção a identificação e priorização de demandas tecnológicas têm se mostrado como relevantes para P,D&I (CASTRO et al., 1998).

Cita-se, *in verbis*, os tipos de demandas tecnológicas agropecuárias que podem ser prospectadas, quais sejam: “Demandas tipo I para problemas dependentes de ações de

adaptação/difusão de tecnologias; Demandas tipo II para problemas necessitando de ações de geração de tecnologias; Demandas tipo III para problemas não dependentes de solução tecnológica, ligados a fatores conjunturais, infraestrutura de apoio, etc., mas com impacto indireto nos resultados da pesquisa (CASTRO et al., 1999).

Vale dizer, conforme a literatura, após estudos com a metodologia DCAP, a mesma prospecta demandas dos tipos I, II e III, vez que ao obter dados dos usuários da tecnologia surgem problemas de adaptação/difusão de tecnologias, problemas onde somente novas tecnologias ou a melhora das existentes poderão trazer solução e problemas que não dependem necessariamente de uma solução tecnológica (por exemplo motivacional, com vantagens ou desvantagens para o produtor) (ROCHA et al., 2018).

Esse cenário demonstra a importância da metodologia para a inovação, pois além de propiciar uma ferramenta que pode ser um modelo de prospecção de demandas nas atividades agropecuárias (vez que parece apontar para esse caminho também, revelando demandas advindas diretamente do cliente, fornecendo dados relevantes e norteadores para a P,D&I, alimentando e realimentando a pesquisa, desenvolvimento e a inovação) se mostra como um processo inovador, em virtude de ser um modelo totalmente novo para avaliação de adoção de tecnologias, a qual já tem sido utilizada no âmbito da Embrapa na pesquisa da atividade produtiva (ANDRADE et al, 2017, ROCHA et al., 2018 e RODRIGUES et al., 2016).

CONCLUSÕES

Ao estudar o método DCAP na avaliação da adoção de tecnologias agropecuárias, seus resultados ao ser aplicado, seus impactos com base nos documentos pesquisados, onde observa-se a captura de possíveis demandas para pesquisa, desenvolvimento e inovação, quanto ao uso ou não das tecnologias, o método, ao final, indica demandas para os setores de P,D&I.

A metodologia está ainda em fase de ajuste fino, com estudos realizados a fim de colocá-la em prática, conforme publicações de artigos e livros sobre o tema publicados recentemente. Viu-se que a metodologia DCAP tem sido utilizada, levantando-se dados sobre a adoção de tecnologias agropecuárias da Embrapa ou de outras empresas, sendo atualmente uma metodologia já testada para avaliar a adoção em alguns casos, por exemplo, na produção do maracujá no Distrito Federal e na Expedição Safra Brasília de 2016. Observando-se os dados obtidos com a aplicação do DCAP, verifica-se a obtenção de dados como problemas na adoção das tecnologias, nível de conhecimento sobre a tecnologia e como utilizá-la e a motivação que levou o produtor a adotar o produto, processo ou serviço.

O presente trabalho trouxe conhecimento suficiente sobre a metodologia DCAP na avaliação da adoção de tecnologias agropecuárias, observando-se como resultado o conhecimento que a mesma traz sobre prospecção de demandas e sua importância para P,D&I, a fim de afirmar-se que poderá ser utilizada como ferramenta para prospecção de demandas agropecuárias.

Ademais, a metodologia é inovadora, pois além de recentíssima, produz conhecimento pouco explorado no setor produtivo agropecuário e na pesquisa e já está sendo aplicada no âmbito da EMBRAPA.

Em virtude disso, conclui-se que os dados obtidos com o uso da metodologia Diagnóstico Comportamental da Atividade Produtiva – DCAP se traduzem em verdadeira prospecção de

demandas, sendo bastante promissora, a fim ser utilizada como ferramenta para a prospecção de demandas agropecuárias (e até mesmo como um modelo nessas atividades).

REFERÊNCIAS

AJZEN, I. *The theory of planned behavior. Organizational behavior and human decision process*, v. 50, p. 179-211,1991.

ALMEIDA, A.C.L.; CARDOSO, A.J.G. Diagnóstico rápido participativo e matriz SWOT: estratégias de planejamento estratégico com base na atual posição do curso de Secretariado Executivo UEPA. *Revista de Gestão e Secretariado*, vol. 5, n. 2, , pp. 117-137. Sindicato das Secretárias(os) do Estado de São Paulo. São Paulo, Brasil. 2014.

ANDRADE, S.M.L.; ROCHA, F.E.C.; LOBATO, B.R. Expedição Safra Brasília – 2016, soja, milho safrinha e culturas irrigadas: diagnóstico e prospecção de demandas para pesquisa, extensão rural e política pública. SEAGRI/DF. Brasília/DF. 2017.

BRASIL. EMBRAPA Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em <https://www.embrapa.br/missao-visao-e-valores>, acessado em 21/05/2019.

BRASIL. EMBRAPA Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em <https://www.embrapa.br/politica-de-inovacao>, acessado em 21/05/2019.

BRASIL. EMBRAPA Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em https://sistemas.sede.embrapa.br/40anos/index.php/linha_do_tempo, acessado em 29/10/2018.

BRASIL. EMBRAPA Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em https://sistemas.sede.embrapa.br/40anos/index.php/linha_do_tempo/historia/4, acessado em 29/10/2018.

BRASIL. EMBRAPA Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em https://sistemas.sede.embrapa.br/40anos/index.php/linha_do_tempo/detalhes/1980, acessado em 29/10/2018.

BRASIL. EMBRAPA Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em https://sistemas.sede.embrapa.br/40anos/index.php/linha_do_tempo#1980, acessado em 29/10/2018.

BRASIL. EMBRAPA Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em https://sistemas.sede.embrapa.br/40anos/index.php/linha_do_tempo#2000, acessado em 29/10/2018.

BRASIL. EMBRAPA Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em https://sistemas.sede.embrapa.br/40anos/index.php/linha_do_tempo#futuro, acessado em 29/10/2018.

CASTRO, A.M.G.; LIMA, S.M.V.; GOEDERT, W.J.; FILHO, A.F.; VASCONCELOS, J. R.P. Cadeias produtivas e sistemas naturais. Prospecção tecnológica. Serviço de Produção de

Informação – SPI, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA. Brasília/DF. 1998.

CASTRO, A.M.G.; LIMA, S.M.V.; FILHO, A.F. Estratégias para a institucionalização de prospecção de demandas tecnológicas na Embrapa. Organizações rurais e agroindustriais. Revista de Administração da UFLA. V. 1, nº 2. Universidade Federal de Lavras. Lavras/MG. 1999.

DALLA CORTE, J.L. Avaliação da adoção de cultivares de soja com base na opinião de produtores do DF e entorno. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento. Embrapa. Planaltina/DF. 2012;

FALEIRO, F.G.; ROCHA, F.E.C.; GONTIJO, G.M.; ROCHA, L.C.T. Maracujá, prospecção de demandas para pesquisa, extensão rural e políticas públicas baseada na adoção e no impacto de tecnologias. Expedição Safra Brasília – Maracujá, volume 2. Emater/DF. Volume 2. Brasília/DF. 2019.

FISHBEIN, M. AJZEN, I. Livro *Predicting and changing behavior: the reasonable action approach*. New York: Psychology Press. New York. 2010.

MARTINS, G.A. Sobre conceitos, definições e constructos nas Ciências Administrativas. Revista Gestão & Regionalidade, vol. XXII, n. 63. Universidade Municipal de São Caetano do Sul. São Caetano do Sul/SP. 2005

MORITZ, G.O.; NUNER, R.; PEREIRA, M.F. Os métodos de prospecção de cenários e sua aplicação nas organizações: um estudo de caso no período 1998-2008. FACES, Revista da Administração, v.7, p. 68-83. Belo Horizonte/MG. 2008.

ROCHA, F.E.C.; MARCELINO, M.Q.S.; MENDES, A.C.S.; LOBATO, B.R. Diagnóstico comportamental da atividade produtiva: um método de operacionalização do processo de inovação. Expedição Safra Brasília – Maracujá. Emater/DF. Volume 1. Brasília/DF. 2018.

ROCHA, F.E.C.; TRÓCOLLI, B.T.; MACHADO, M.S.; SANTOS, J.F. Modelo lógico da transferência de tecnologia no contexto da avaliação de programas. Embrapa Cerrados. Planaltina/DF. 2016.

RODRIGUES, M.F.; ROCHA, F.E.C.; DALLA CORTE, J.L.; SALVIATI, M.E.; OLIVEIRA FILHO, E.C. Aspectos motivacionais para o uso do fogo na agricultura no Distrito Federal e entorno. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento. Embrapa. Planaltina/DF. 2016.

SANTANA, E.E.P.; PORTO, G.S. E agora, o que fazer com essa tecnologia? Um estudo multicaso sobre as possibilidades de transferência de tecnologia na USP-RP. RAC, v. 13, n. 3, art. 4, Curitiba/PR. 2009.

APÊNDICE B – Artigo aceito e apresentado no IX ProspeCT&I – Congresso Internacional do PROFNIT 2019 e que está no prelo para publicação nos anais do evento: “Os Parques Tecnológicos Brasileiros como Agentes de Contribuição com os Ecossistemas de Inovação”. Autores: Gisele Cristina Borges, Jeane Souza Chaves Sidou Marco Antonio da Cruz Borba, todos da Universidade de Brasília, DF, Brasil.

RESUMO

Atualmente o mundo está, cada vez mais, voltado à inovação, o que tem sido visto até como uma necessidade para o crescimento e desenvolvimento dos países. Nesse contexto, os Parques Tecnológicos, componentes do ambiente de inovação, são instrumentos para que fatores econômicos e políticos sejam promovidos, com a integração entre pequenas e grandes empresas, universidades e indústria, desenvolvimento regional e local, visando crescimento e desenvolvimento econômico.

No Brasil entende-se que é o caminho para gerar indústrias e serviços de alta tecnologia, bem como, gerar impactos acadêmicos que podem ser sentidos pela sociedade com a implantação de um parque. Existem duas iniciativas em operação na Região Norte, seis na Região Nordeste, três na Região Centro-Oeste, dezesseis na Região Sudeste e vinte e quatro na Região Sul. Alguns casos de sucesso são o SergipeTec, o Parque Tecnológico Guamá no Pará, o Parque Tecnológico de São José dos Campos em São Paulo, dentre outros. Nesse cenário, os parques estão sendo utilizados no Brasil como instrumentos de políticas públicas para aproximar agentes e encurtar o caminho de um possível surgimento natural de ambientes inovativos, os quais têm sido considerados pilares para promoção do desenvolvimento almejado pelo país. Há ainda desafios, como: i) falta na maioria uma estratégia clara de posicionamento e crescimento; ii) há uma forte dependência de recursos públicos para início da implantação do projeto e poucos investimentos ou investidores privados; iii) pouca experiência das equipes de planejamento, implantação e operação, especialmente na área imobiliária e financeira; iv) grande dificuldade de engajamento efetivo de lideranças acadêmicas nos projetos de Parques Tecnológicos, com obstáculos para articular, coordenar as diversas iniciativas, uma tendência à proliferação de um grande número de projetos sem base e poucos resultados; v) problemas para mudar a cultura das universidades, aproveitando melhor os ativos de conhecimento já acumulado, investindo nas áreas de empreendedorismo e da inovação; vi) dificuldade para sintonizar a estratégia de implantação dos parques tecnológicos com as prioridades regionais e nacionais e com as

tendências internacionais; vii) necessidade de aporte de recursos financeiros significativos e, ao mesmo tempo, de regras claras, com segurança jurídica, para a atração intensiva de capital privado e; viii) dependência de uma Política Nacional de Apoio aos Parques Tecnológicos, estabelecendo claramente o papel dos vários atores envolvidos. Os parques tecnológicos podem e devem ser considerados agentes catalisadores do desenvolvimento regional, gerando a transferência de conhecimento e tecnologia entre os mais distintos agentes, estimulando a geração de produtos, processos e serviços inovadores, sendo considerado como um ecossistema de inovação.

Palavras-chave: Parque Tecnológico. Ecossistema. Inovação.

ABSTRACT

Nowadays the world is increasingly focused on innovation, which has been seen as a necessity for the growth and development of the countries. In this context, technological parks, components of the innovation environment, are instruments for economic and political factors to be promoted, with the integration between small and large companies, universities and industry, regional and local development, aiming at economic growth and development. In Brazil it is understood that it is the way to generate industries and services of high technology, as well as, to generate academic impacts that can be felt by the society with the implantation of a park. There are two initiatives in operation in the North Region, six in the Northeast Region, three in the Central-West Region, sixteen in the Southeast Region and twenty-four in the South Region. SergipeTec, Parque Tecnológico Guamá in Pará, Technological Institute of São José dos Campos in São Paulo, among others. In this scenario, the parks are being used in Brazil as instruments of public policies to approach agents and shorten the path of a possible natural emergence of innovative environments, which have been considered as pillars to promote the development aimed at by the country. There are still challenges - as most of them lack a clear positioning and growth strategy, and there is a strong reliance on public resources to start the project and few investments or private investors. The limited experience of the planning, implementation and operation teams, especially in the real estate and financial areas, and the great difficulty of effective engagement of academic leaders in the Technology Parks projects, obstacles to articulate and coordinate the various initiatives, and a tendency to proliferate one large number of projects with no basis and few results. There are problems to change the culture of universities, making better use of the accumulated knowledge assets, investing in the areas of entrepreneurship and innovation. There is

difficulty in attuning the strategy to implement the Technological Parks with regional and national priorities, with international trends, it needs to provide significant financial resources, and at the same time clear rules, with legal certainty, for the intensive attraction of private capital and reliance on a National Policy to Support Technological Parks, clearly establishing the role of the various actors involved. Technology Parks can and should be considered catalysts for regional development, generating the transfer of knowledge and technology among the most diverse agents, stimulating the generation of innovative products, processes and services, being considered as an ecosystem of innovation.

Keywords: Technologic Park. Ecosystem. Innovation.

1 INTRODUÇÃO

O mundo atual está, cada vez mais, voltado à inovação e isso tem sido visto como uma necessidade para o crescimento e desenvolvimento dos países, especialmente hoje, vez que as sociedades têm sido reconhecidas pelo seu grau de informação e conhecimento. O processo de inovação trouxe em seu bojo os ambientes de inovação ou ecossistemas de inovação, onde estão inseridos incubadoras de empresas, empresas de base tecnológica de produtos, processos e serviços, Institutos de Ciência e Tecnologia (ICTs), universidades, *clusters*, dentre outros componentes do ecossistema. Como parte do processo de inovação, e presente nos ecossistemas de inovação, os parques tecnológicos são instrumentos para que fatores econômicos e políticos sejam promovidos, com a integração entre pequenas e grandes empresas, universidades e indústria, desenvolvimento regional e local, visando crescimento e desenvolvimento econômico (AUDY e PIQUÉ, 2016).

Institucionalmente, alguns autores entendem que os parques tecnológicos são instrumentos de desenvolvimento econômico e de mudanças políticas, interna às instituições (reconhecimento, redes, serviços) e externa, junto a provedores de recursos (governo, empresas, mercado de trabalho). Do ponto de vista do acoplamento de geração e difusão do conhecimento, apontam que os parques têm demonstrado grande força na criação de empresas inovadoras (PHAN; SIEGEL; WRIGHT, 2005).

Além disso, como se tem observado, tem se aplicado de forma espontânea e sistemática o modelo de ser aglomerar e se avizinhar geograficamente, como tem-se observado na essência dos parques tecnológicos, que são elemento-chave, promovendo sinergia e inovação, integrando os vários atores e *stakeholders* no processo de inovação

tecnológica, como as universidades, empresas, cientistas, empreendedores, capitalistas *angel*, *seed* e *venture*.

O estabelecimento da proximidade física ou a aglomeração entre universidades, centros de pesquisa e empresas tem acontecido via Parques Tecnológicos, a fim de estimular a interação entre agentes sociais distintos, para o estabelecimento de contratos de pesquisa ou o desenvolvimento de pesquisa conjunta, proporcionando assim o nascimento e o crescimento de um ecossistema de inovação (VEDOVELLO et al., 2006), tema que precisa ser mais estudado.

Vale destacar ainda que não há um conceito único de parque tecnológico, e sim vários os conceitos dados. Dentre estes, pode-se dizer que são quatro grandes objetivos para os parques, sendo que os conceitos englobam os fatores: (1) geração de empregos; (2) estabelecimento de novas empresas; (3) facilitação da interação entre universidades e empresas localizadas nos parques e (4) promoção da difusão de novas ou de altas tecnologias (VEDOVELLO et al., 2006).

Pode-se dizer que a instalação de parques tecnológicos é recente no Brasil. Isso tem levado a um intercâmbio de conhecimentos entre aqueles que estão, de alguma forma, envolvidos no processo de inovação. Os parques têm feito parte também das políticas científicas, de tecnologia e da indústria brasileira. Nesse contexto, os parques tecnológicos no Brasil têm uma concepção jovem.

Uma definição que tem sido utilizada para parques tecnológicos no Brasil é a da Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores - ANPROTEC (2006), a qual remete ao conceito de um complexo produtivo industrial e de serviços de base científico-tecnológica planejado, sem contrariar as demais funções tradicionais inseridas em outros conceitos. Dessa forma, no Brasil, os parques tendem a ter uma forma de um espaço delimitado e planejado, com previsão de espaços para alocar empresas de todos os portes, com infraestrutura adequada a cada tipo de negócio de seus componentes. Nesse contexto, atualmente, afóra os vários conceitos de parque utilizados, seus objetivos principais continuam sendo (1) gerar empregos; (2) estabelecer novas empresas; (3) facilitar a interação entre universidades e empresas localizadas nos parques, e (4) favorecer a difusão de novas ou de alta tecnologia (VEDOVELLO et al., 2006). Destacam esses autores ainda que há uma expectativa crescente entre os diversos atores de que os parques tecnológicos possam atuar como instrumento de política pública de promoção ao desenvolvimento tecnológico e assim estimular o crescimento econômico e que nos locais

onde estão sendo implantados, estes sejam autossustentáveis. Contudo, chamam a atenção para a necessidade de avaliações quanto aos Parques Tecnológicos, mormente em relação ao processo de tomada de decisão, público ou privado, relativos ao apoio que deve ser direcionado aos empreendimentos para que possa induzir e garantir a sustentabilidade dessas experiências nos próximos anos e, além disso, promover o aperfeiçoamento das políticas dirigidas a esse segmento.

Algumas questões têm sido levantadas por Vedovello et al., (2006), entre elas citam-se: “Como as experiências recentes de implantação de parques tecnológicos poderiam contribuir à consolidação da inovação no Brasil? Como essas estruturas físicas se situam na atualidade face aos novos instrumentos promotores de interação e inovação, como a virtualidade e ubiquidade das redes e outras mudanças radicais dos processos de interação com vistas à inovação tecnológica? Sob o enfoque de formulação das políticas científica e tecnológica, industrial, e de desenvolvimento regional, os parques tecnológicos representam capacidade potencial de suporte e promoção aos processos de integração entre o conhecimento científico-tecnológico de base acadêmico-universitária e o mundo empresarial?”

No contexto sempre dinâmico da inovação o modelo dos parques científicos e tecnológicos também está em transição. Há nos dias atuais uma nova visão sobre os empreendimentos. Há uma nova tendência no movimento de parques, os quais têm sido chamados de vilas de aprendizagem, onde negócios, centros educacionais e áreas residenciais estão todos no mesmo ambiente. Esse pensamento proporcionou a evolução do conceito atual sobre os ambientes de inovação como um lugar para trabalhar e viver na sociedade da informação e do conhecimento. Nesse sentido, os movimentos e ambientes de inovação convergem para uma nova abordagem, em que os parques tecnológicos passam a ser um dos tipos possíveis de ecossistemas de inovação (tais como Cidades Inteligentes, *Clusters* e Distritos Industriais) (AUDY e PIQUÉ, 2016).

Nesse cenário, observa-se a necessidade de estudos para maior conhecimento sobre parques tecnológicos, ecossistemas de inovação e como é a interação entre eles para a implementação da inovação no país. O presente trabalho pretende demonstrar por meio de pesquisa bibliográfica a atual situação de alguns parques tecnológicos no país e qual tem sido as suas contribuições e influência para os ecossistemas de inovação brasileiros.

2 METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado com o método dedutivo, de forma qualitativa, com a utilização de pesquisa bibliográfica na literatura pertinente disponível acerca de parques tecnológicos brasileiros, encontrados nos sítios de várias fontes como ANPROTEC (Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores,) ABDI (Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial), MCTIC (Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações,) Parques Tecnológicos de São José dos Campos, Porto Digital, Tecnopuc (Parque Científico e Tecnológico da PUCRS), SergipeTEC, UNESCO, IASP (*International Association of Science Parks and Areas of Innovation*), dentre outras. A Lei nº 13.243, Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação de 11 de janeiro de 2016 e a Lei nº 10.973, Lei de Inovação de 2 de dezembro de 2004 serviram também de fonte para citações e concordâncias.

3. RESULTADOS e DISCUSSÃO

Com os resultados obtidos mediante pesquisa bibliográfica, o ponto de partida para o desenvolvimento dessa seção foi uma análise geral sobre o tema com ênfase nos parques tecnológicos brasileiros, partindo de um entendimento geral incluindo conceitos, parques tecnológicos que estão em operação segmentados pelas regiões brasileiras Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sul e Sudeste, contém ainda, uma abordagem sobre os impactos para a economia das cidades, somados a uma breve referência de alavancagem de estratégia no desenvolvimento tecnológico e econômico de países com apetite inovador como China, Índia, Coreia, Finlândia, dentre outros. Foi realizada, ainda, uma abordagem sobre o SergipeTec e Parque Tecnológico de Guamá no Pará, demonstração estatística de empresas procedentes dos parques tecnológicos de São José dos Campos, Porto Digital e Tecnopuc, no que tange ao número de empresas, postos de trabalho e área geográfica e por fim considerações finais de como os parques tecnológicos pode favorecer o ecossistema de inovação nesses ambientes.

3.1 - Parques Tecnológicos

A Lei de Inovação nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, define, em seu artigo 2º, inciso X, parque tecnológico como *“complexo planejado de desenvolvimento empresarial e tecnológico, promotor da cultura de inovação, da competitividade industrial, da capacitação empresarial e da promoção de sinergias em atividades de pesquisa científica, de desenvolvimento tecnológico e de inovação, entre empresas e uma ou mais ICTs, com ou sem vínculo entre si”*.

Para a UNESCO e IASP (*International Association of Science Parks and Areas of Innovation*) os parques tecnológicos “são complexos de desenvolvimento econômico e tecnológico que visam fomentar economias baseadas no conhecimento por meio da integração da pesquisa científica-tecnológica, negócios/empresas e organizações governamentais em um local físico, e do suporte às inter-relações entre estes grupos. Além de prover espaço para negócios baseados em conhecimento, parques tecnológicos podem abrigar centros para pesquisa científica, desenvolvimento tecnológico, inovação e incubação, treinamento, prospecção, como também infraestrutura para feiras, exposições e desenvolvimento mercadológico. Eles são formalmente ligados (e usualmente fisicamente próximos) a centros de excelência tecnológica, universidades e/ou centros de pesquisa”. (ANPROTEC; ABDI 2008).

No Brasil o tema “Parques Tecnológicos” começou a ser tratado com mais atenção a partir da criação de um Programa do CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) na década de 80. A falta de uma cultura inovadora e o baixo número de empreendimentos inovadores da época fizeram com que os primeiros projetos de parques tecnológicos acabassem dando origem às primeiras incubadoras de empresas no Brasil.

Conforme estudo realizado em 2016 pela Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores (Anprotec), o Brasil tem 369 incubadoras em operação, que abrigam 2.310 empresas incubadas e 2.815 empresas graduadas, gerando 53.280 postos de trabalho. O faturamento das empresas apoiadas por incubadoras ultrapassa 15 bilhões de reais.

De acordo com a definição do Sebrae (2016), as incubadoras são instituições que auxiliam as micro e pequenas empresas em qualquer estágio de sua operação, que tenham como característica a oferta de produtos e serviços no mercado com significativo grau de inovação. São oferecidos: suporte técnico, gerencial e formação complementar ao empreendedor e orientação sobre o processo de inovação e acesso a novas tecnologias nos pequenos negócios. As empresas que buscam as incubadoras, além de receberem suporte gerencial, administrativo e mercadológico, recebem apoio técnico para o desenvolvimento do seu produto. Com isso, o empreendimento pode ser acompanhado desde a fase de planejamento até a consolidação de suas atividades com a consultoria de especialistas.

São ofertados espaços físicos construídos ou adaptados para alojar temporariamente os empreendedores, nesta fase são chamadas de empresas incubadas, também, são oferecidos

acesso a serviços que as empresas dificilmente encontrariam agindo sozinhas, e orientações estratégicas para o seu mercado de atuação.

Figura N° 01 - Impactos diretos das empresas incubadas e graduadas.



Fonte: ANPROTEC (2015).

O investimento em parques tecnológicos é o caminho para o Brasil gerar indústrias e serviços de alta tecnologia, bem como, gerar impactos acadêmicos que podem ser sentidos pela sociedade com a implantação de um parque. Isso se explica em razão da própria teoria da Tríplice Hélice que considera as instituições de ensino e pesquisa e os talentos que formam a principal força impulsionadora de sistemas de inovação. Não por outro motivo é comum ouvir representantes de parques tecnológicos situados nos Estados Unidos afirmarem que “as universidades são os motores da economia norte-americana” (MELLO, 2015).

Nesse sentido os parques estariam sendo utilizados no Brasil como instrumentos de políticas públicas para aproximar agentes e encurtar o caminho de um possível surgimento natural de ambientes inovativos, os quais são considerados como um dos pilares para promover o desenvolvimento almejado pelo país.

Figura Nº 02 - Incubadoras e Parques no Brasil



Fonte: ANPROTEC (2019).

3.2 – Desafios dos Parques Tecnológicos no Brasil

De acordo com a pesquisa desenvolvida pela ABDI e ANPROTEC (2008) os parques tecnológicos brasileiros possuem um conjunto de desafios a serem superados nos próximos anos, são eles:

- A maioria não possui uma estratégia clara de posicionamento e crescimento, o que dificulta a definição de um modelo de negócios sustentável para alavancagem do empreendimento;
- Em geral, os projetos apresentam forte dependência de recursos públicos para início da implantação do projeto e poucos investimentos ou investidores privados;
- As equipes de planejamento, implantação e operação possuem pouca experiência na área imobiliária e financeira;
- Há uma grande dificuldade de engajamento efetivo de lideranças acadêmicas nos projetos de Parques Tecnológicos. Existem obstáculos para articular e coordenar as diversas iniciativas de parques tecnológicos a fim de evitar uma “Bolha de Projetos”, com a proliferação de um grande número de projetos sem base e poucos resultados;
- Há problemas para mudar a cultura das universidades para aproveitar melhor os ativos de conhecimento já acumulado e investir cada vez mais nas áreas de empreendedorismo e da inovação;
- Dificuldade para sintonizar a estratégia de implantação dos Parques Tecnológicos com as prioridades regionais e nacionais, bem como com as tendências internacionais; Necessidade

de aporte de recursos financeiros significativos para “fazer a diferença” no mercado global e, ao mesmo tempo, de regras claras, com segurança jurídica, para a atração intensiva de capital privado;

- g) Dependência de uma Política Nacional de Apoio aos parques tecnológicos estabelecendo claramente o papel dos vários atores: Governo Federal/ Central, Governo Estadual/Região, Governo Municipal/Local, Universidades, Setor Privado, Sistema Financeiro, etc.

Pradella (2013) ressalta que não só o crescimento econômico pode ser avaliado nas regiões onde existem a instalação dos Parques, mas a boa performance do IDH revela como o Parque pode impactar no desenvolvimento humano. Considera-se crucial que estes se proponham a melhorar a qualidade de vida das pessoas, preservar o meio e promover melhorias na qualidade de vida e bem-estar dos cidadãos.

3.3 – Parques Tecnológicos em Operação no Brasil.

De acordo com o estudo publicado pela Revista VIA (2016), no Brasil existem 110 iniciativas de Parques cadastradas no MCTIC, 51 delas estão em operação, distribuídas nas cinco regiões. O estudo permitiu observar uma evolução de mais de cem por cento nas iniciativas de parques em operação em relação aos anos anteriores. Existem duas iniciativas em operação na Região Norte, seis na Região Nordeste, três na Região Centro-Oeste, dezesseis na Região Sudeste e vinte e quatro na Região Sul. Diante disso é possível observar uma maior predominância dos parques em operação instalados na Região Sul, representando quase 50% do total de parques, um contraste com as Regiões Norte e Centro-Oeste, que, juntas, representam menos de 10% do total de parques em operação.

Figura Nº 03 – Parques em operação no Brasil



Fonte: Revista VIA (2016).

3.4 – O Impacto dos Parques Tecnológicos para a Econômica das Cidades.

Neto (2011) destaca que os parques tecnológicos podem ser considerados agentes catalisadores do desenvolvimento regional, gerando a transferência de conhecimento e tecnologia entre os mais distintos agentes, estimulando a geração de produtos, processos e serviços inovadores. A construção bem planejada de Parques impulsiona o crescimento e fortalece a economia local. Um parque atrai empresas conceituadas, profissionais qualificados, contribuindo para geração de emprego e renda para a população, criando uma nova realidade econômica, social e cultural.

As ações do Parque devem estar alinhadas com a região onde estão implantados, garantindo assim um olhar para as necessidades, potencialidades e expectativas das organizações que o compõem e também para a comunidade do seu entorno. A partir da criação de empreendimentos dessa natureza é preciso transformar e inovar a vocação econômica da região ampliando a ação dos atores, considerando suas especificidades,

utilizando-se de políticas públicas com foco no desenvolvimento local. É preciso mapear a vocação da região e adaptar as novas tecnologias para que o avanço não descaracterize e nem exclua àquelas que pertencem ao local (BIGLIARDI et al., 2006).

De acordo com o estudo sobre Parques Tecnológicos no Brasil – trabalho desenvolvido pela parceria entre a ABDI e a ANPROTEC (ABDI; ANPROTEC, 2008), Os Parques Tecnológicos podem desempenhar um papel extremamente relevante para um país, que está na busca por um crescimento consistente e sustentável. Da mesma forma como ocorreu em diversos outros países emergentes, os parques podem ser utilizados como plataformas para o desenvolvimento e implementação de projetos nacionais prioritários na área empresarial, científica e tecnológica.

O estudo (ABDI; ANPROTEC, 2008), também apresenta os exemplos de sucesso de países como Taiwan, Coréia, Singapura, Finlândia, Espanha, China e Índia que alavancaram setores estratégicos por meio de Parques Tecnológicos. Alguns dos parques tecnológicos destes países se posicionam como “Hub asiático na área de multimídia”, “Centro Referência de Tecnologia de Informação da Índia”, “um dos três Pólos Mundiais de Inovação na área de Biotecnologia”, “plataforma de P&D na área de telecomunicações”, “eixo central da estratégia de desenvolvimento nacional na área de Energia”. Estes e outros casos demonstram claramente a vocação dos parques tecnológicos em se tornarem instrumentos essenciais na estratégia de desenvolvimento tecnológico e econômico dos países mais dinâmicos do planeta.

3.5 – SergipeTec: Case de Sucesso

A instalação do Parque Tecnológico na cidade de São Cristovão, localizada a 22,4 Km de Aracajú, trouxe maior visibilidade ao município e aquecimento da economia local, com a valorização dos imóveis da região e o calçamento das vias de acesso, são alguns dos benefícios observados com a implantação do Parque (INFONET, 2014).

A construção está abrigada em uma área de mais de 120.000 m², ao lado da Universidade Federal de Sergipe (UFS). “. Foram empregados R\$ 33 milhões em sua construção oriundos do MCTIC, Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), Petróleo Brasileiro S/A (Petrobras) e Governo do Estado.”. (INFONET, 2014).

Figura N° 04 – Instalações SergipeTec.



Fonte: INFONET (2014).

Além dos benefícios iniciais, de ampliação das ações na área de biotecnologia, energia e tecnologia da informação e comunicação, o SergipeTec também oferta cursos de capacitação gratuitos para a comunidade, tratamento do esgoto do colégio Armindo Guaraná e acesso dos alunos aos laboratórios de eletroeletrônica, física, química, biologia e informática. De acordo com o diretor-presidente do SergipeTec (2009 – 2015), Marcos Wandir o projeto de urbanização teve como princípios especiais a sustentabilidade ambiental e a aplicabilidade das técnicas que favoreçam o meio ambiente, aculturação da sociedade, além, do retorno financeiro do investimento. “A ideia é voltada para a busca de soluções de ordenação do espaço, com uma abordagem ecologicamente correta, com oportunidades de negócios, geração de empregos e renda e inclusão social”. (CREA-SE 2014)

O Parque Tecnológico do Estado de Sergipe (SERGIPE TEC, 2014) é uma associação privada, sem fins lucrativos, reconhecida como Organização Social Estadual. Tem a missão de promover o empreendedorismo, visando a inovação, a competitividade e a geração do conhecimento, trabalho e renda, através da indução da sinergia entre empresas, governo, academia e organizações de suporte e fomento; fornecimento de serviços de valor agregado e qualificação contínua do território. O Parque trabalha com três áreas prioritárias: Biotecnologia – tecnologia de organismos vivos (animal e vegetal) - Tecnologia da Informação – softwares e serviços de informática - Energia – petróleo e gás e energias renováveis (solar, eólica, biomassa).

3.5.1 – SergipeTec: Ações de Sucesso.

Atuação do Sergipe Parque Tecnológico é utilizado como case, pela Prefeitura de Barueri/SP.

“Saio de Sergipe muito satisfeito com o modelo do Parque Tecnológico. O fato de ser simples e factível, para ser implantado, são os pontos que mais me chamaram a atenção. Com base em algumas pesquisas que fizemos, o SergipeTec, que é o primeiro de cinco outros parques tecnológicos do Brasil que visitaremos, é um dos que está mais adiantado em relação a outros Parques do país, no que refere-se à infraestrutura, funcionamento, equipe, administração, organização e a boas práticas”, parabenizou o secretário de Indústria, Comércio e Trabalho de Barueri/SP, Joaldo Macedo Rodrigues (Magoo), em visita técnica ao Sergipe Parque Tecnológico, nesta terça-feira, 17 de abril 2018, acompanhado por Fábio Stefanini Júnior, Relações Internacionais do Instituto Crescer, empresa paulista, com filial instalada no SergipeTec, cuja atuação principal é na área Educacional.

Para Manoel Hora, engenheiro agrônomo e presidente do Sergipe Parque Tecnológico (SERGIPE TEC, 2018), “tendo em vista as perspectivas inovadoras científicas e tecnológicas, a visita da equipe da Prefeitura de Barueri ao Parque Tecnológico, com o objetivo de conhecer o funcionamento e infraestrutura do local, reforça que os trabalhos desenvolvidos estão no caminho certo.”

“É muito gratificante recebermos a visita do secretário de Barueri, uma cidade de São Paulo, estado que é um dos mais importantes do Brasil, em vários aspectos, científico, tecnológico, econômico e populacional. O fato de a Prefeitura Municipal de Barueri, uma cidade desenvolvida, nos procurar como estudo de caso quanto ao modelo de funcionamento, de gestão, comprova que estamos marcando posição, e destaque, nacional, em termos tecnológico”, ressaltou Manoel.

Instituto Crescer, SergipeTec (2018), foi fundado em 2000, com sede no Estado de São Paulo e grande atuação mundial, está instalado no Parque Tecnológico de Sergipe desde 2015. O Crescer tem na educação o seu foco principal, implementando projetos relacionados à formação de educadores, qualificação profissional e desenvolvimento comunitário.

3.6 - Parque Tecnológico Guamá - Pará - Case de Sucesso

De acordo com ABPI (2014) o Parque Tecnológico Guamá está se tornando um marco para o Estado do Pará, em poucos anos de operação, o Parque já alcançou resultados promissores. Atualmente tem 13 lotes ocupados, o que corresponde a uma taxa de quase 30% do seu total, com empreendimentos em diferentes estágios de desenvolvimento, entre eles o

Centro de Excelência em Eficiência Energética da Amazônia (Ceamazon), e o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe) regional norte.

Figura Nº 05 – Parque Tecnológico Guamá - Pará



Fonte – Instalações do Parque Tecnológico Guamá - Pará (2019).

“O parque é um marco para o estado do Pará. Criado para fortalecer o ecossistema de inovação na região, levando em conta nossas vocações naturais, estabeleceu novas conexões com a indústria, agentes públicos, privados e investidores, para consolidar o ambiente de empreendedorismo inovador”, afirmou o diretor-presidente do PCT Guamá (2010 – 2018), Antônio Abelém. (PCT GUAMÁ).

Segundo o dirigente, foram feitas diversas ações para estruturação e formação de clusters de inovação, com levantamento das estruturas tecnológicas existentes em Belém, desenvolvimento de ferramentas de apoio a gestão da informação, e a criação da unidade de negócio Guamá Business. “Estimulamos também a iniciativa de qualificação de empreendedores e certificação de laboratórios”, apontou.

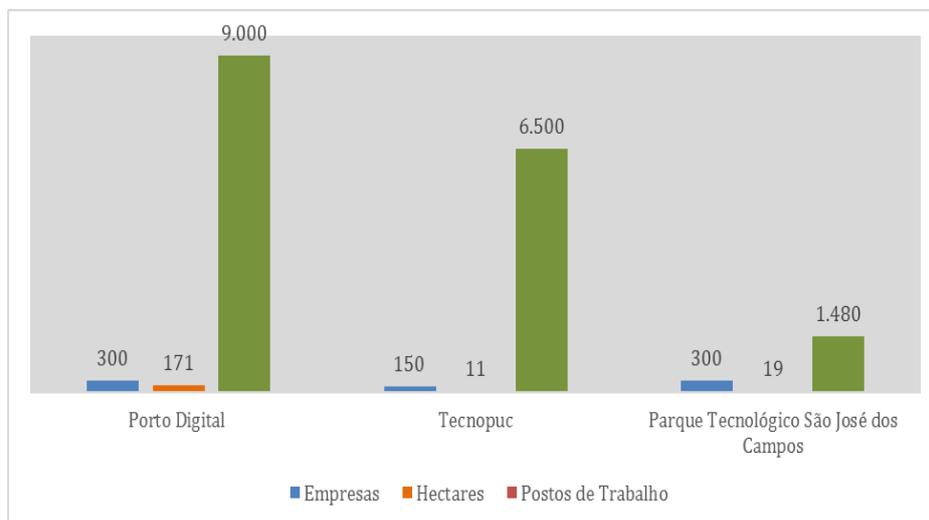
“Realizamos ainda articulação, elaboração e captação de projetos de CT&I, com importantes casos de sucesso já concretizados. Entre eles, o Fundo de Investimento Primatec, onde o parque é um dos parceiros, que agrega junto com ele os principais parques do País”, ressaltou Abelém.

A avaliação do PCT Guamá foi realizada durante o 24º Seminário Nacional de Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas, promovido pela ANPROTEC em Belém. (Leandro Cipriano, da Agência Gestão CT&I).

3.7 Empresas Inovadoras Provenientes dos Parques Tecnológicos

No resultado obtido por meio de pesquisa bibliográfica extraída no *webiste* dos parques tecnológicos de Porto Digital, Tecnopuc e São José dos Campos, notou-se que em geral a maioria das empresas é atuante nos eixos de software e serviços de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC). O Porto Digital conta com uma área de 171 hectares, cerca de 300 empresas instaladas e abrigam 9.000 trabalhadores, sendo que na Tecnopuc são 11 hectares com aproximadamente 150 empresas e 6.500 postos de trabalho, já no Parque Tecnológico São José dos Campos são 19 hectares, cerca de 300 empresas e 1.480 postos de trabalho, conforme pode ser observado no Gráfico 1.

Gráfico 1 - Comparativo de Empresas instaladas, hectares e postos de trabalho.



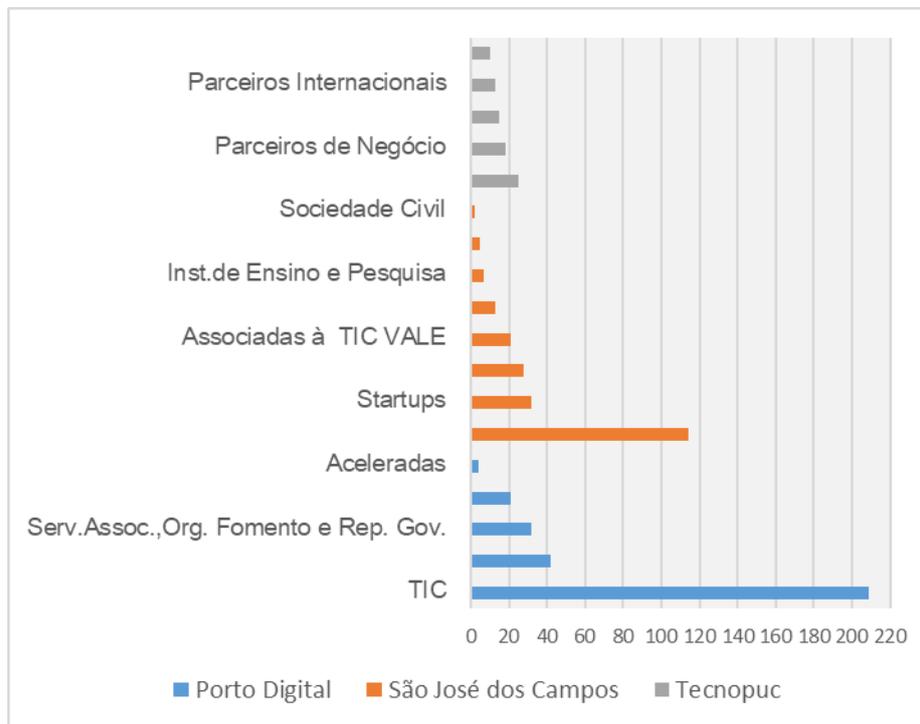
Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Observa-se que nem sempre o parque tecnológico que abriga o maior número de empresas oferece a maior quantidade de postos de trabalho, como é o caso da Tecnopuc que com poucos hectares há menos, possui a metade das empresas do Parque Tecnológico São José dos Campos com um índice de mais de quatro vezes há mais em postos de trabalho.

3.7.1 Empresas alocadas nos Parques Tecnológicos

As empresas foram classificadas pelos próprios parques tecnológicos nos diversos tipos como TIC, Startups, grandes, pequenas e médias empresas, Instituições de Ciência, Tecnologia e Inovação, Sociedade Civil, Instituições de Ensino e Pesquisa, Parceiros Institucionais e Internacionais, Serviços Associados, Organizações de Fomento e Representações Governamentais e outras empresas associadas à TIC VALE (Cluster de Tecnologia da Informação e Comunicação) e *Brazilian Aerospace Cluster*, demonstrados no gráfico 2.

Gráfico 2 - Comparativo de quantidade de empresas por segmento



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Vale ressaltar que 60% das empresas associadas ao *Cluster Aeroespacial Brasileiro* ou *Brazilian Aerospace Cluster* estão sediadas no Parque Tecnológico São José dos Campos. A solução oferece estruturas espaciais e certificação com expectativa de desenvolvimento de interiores para aeronaves, trem de pouso e infraestrutura aeroportuária, visando a inserção no mercado internacional por meio de eventos e seminários. (TECNOPUC, 2019). A rede de empresas TIC VALE intitulado ‘Arranjo Produtivo Local de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) de São José dos Campos’ inclui instituições públicas, privadas, de ensino, pesquisa e desenvolvimento com o objetivo de engajar e integrar as empresas de TIC da região. (TIC VALE, 2019).

Dentre as empresas parceiras institucionais associadas à Tecnopuc, destacam-se o CNPq, a ANPROTEC, a Finep e o MCTIC. Em São José dos Campos grandes empresas estão associadas como por exemplo, Atech, Boeing, Embraer e Ericsson. No Porto Digital destaque para as empresas como Accenture, Globo e Uber.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os parques tecnológicos são uma realidade no Brasil. Alguns são considerados verdadeiros casos de sucesso, trazendo desenvolvimento ao nosso país, contribuindo para a

pesquisa, o desenvolvimento e a inovação. Nesse cenário, a construção bem planejada impulsiona o crescimento e fortalece a economia local. Os parques tecnológicos atraem empresas conceituadas, profissionais qualificados, contribuindo para geração de emprego e renda para a população, criando uma nova realidade econômica, social e cultural.

Os parques tecnológicos podem desempenhar um papel extremamente importante para um país como o Brasil, que está em busca de um crescimento consistente e sustentável, pois têm a missão de promover o empreendedorismo, visando a inovação, a competitividade e a geração do conhecimento, trabalho e renda, por meio de indução de sinergia entre empresas, governo, academia e organizações de suporte e fomento. Os parques tecnológicos ainda têm a capacidade de fornecer serviços de valor agregado e qualificação contínua do território.

Destaca-se que os parques tecnológicos, inclusive por força legal, consoante ao Novo Marco Legal de Inovação, é parte integrante do macro ecossistema de inovação brasileiro, do qual fazem parte as ICTs, as empresas de base tecnológica, as incubadoras de empresas, as agências de fomento, dentre outras.

Os casos de sucesso estudados no presente trabalho demonstraram que os parques tecnológicos propiciam verdadeiros ambientes de inovação, possuindo um ecossistema próprio, que fomenta a pesquisa, a educação, a transferência de tecnologia, os serviços de valor agregado e a criação de postos de trabalho, com sustentabilidade, atraindo empresas, investidores, indústrias e instituições de pesquisa.

Na medida em que promove a aglutinação desses atores em torno de um objetivo comum, cria um ecossistema de inovação poderoso, sistema este que troca experiências entre si e que trabalha para o país como um todo.

Finalmente, há muito ainda que fazer e desafios a superar na construção e sedimentação dos parques tecnológicos no Brasil, buscando a utilização desse ecossistema em prol da sociedade brasileira, por intermédio do constante empreendedorismo e inovação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIPTI, Parque Tecnológico Guamá se torna marco para o estado do Pará
<<http://portal.abipti.org.br/parque-tecnologico-guama-se-torna-marco-para-o-estado-do-para/>> Acesso em: 13 abr.2019.

ADMINISTRADORES, Parque Tecnológicos e o Desenvolvimento Regional. Disponível em: <<https://administradores.com.br/artigos/a-importancia-dos-parques-cientificos-e-tecnologicos-no-desenvolvimento-regional>>. Acesso em 05 mai.2019.

ANPROTEC, **Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores**. Disponível em: <<http://www.anprotec.org.br>>. Acesso em: 25 abr. 2019.

ANPROTEC-ABDI, **Parques Tecnológicos no Brasil – Estudo, Análise e Proposições**. In XVIII Seminário Nacional de Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas. ANPROTEC – ABDI, 2008.

ANPROTEC-ABDI, **Parques Tecnológicos – Estudo, Análise e Proposições**. In XVIII Seminário Nacional de Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas. ANPROTEC – ABDI, 2016, p 18.

ANPROTEC, **Estudo de Impacto Econômico. Segmento de Incubadoras de Empresas do Brasil**. Disponível em: <http://www.anprotec.org.br/Relata/18072016%20Estudo_ANPROTEC_v6.pdf>. Acesso em: 05 jun.2019.

ANPROTEC, **Programa de Aceleração e Incubação de Impacto**. Disponível em: <<http://www.anprotec.org.br/negociosdeimpacto/>>. Acesso em: 01 jun.2019.

ANPROTEC, **Parques Tecnológicos no Brasil. Estudo, Análise e Proposição**. Disponível em: <http://www.anprotec.org.br/ArquivosDin/estudo-parques_pdf_16.pdf>. Acesso em: 05 jun.2019.

BRASIL, Lei nº 10.973, Lei de Inovação de 2 de dezembro de 2004. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 03 dez. 2004. Seção 1, p.2.

BRASIL, Lei nº 13.243, Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação de 11 de janeiro de 2016. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 12 jan. 2016. Seção 1, p.1.

Brazilian Aerospace Cluster. Disponível em: <<http://www.aerospacebrazil.com.br/pt/aerospace-cluster>> Acesso em: 15 abr. 2019.

BIOTIC S.A, **Empresa subsidiária integral da Agência de Desenvolvimento do Distrito Federal** – Terracap. Disponível em:<<https://www.bioticsa.com.br/quem-somos>>. Acesso em: 18.abr.2019.

CREA-SE, **Novo Parque Tecnológico Beneficiará a População Sergipana**. Disponível em <http://www.crease.org.br/novo-parque-tecnologico-beneficiara-a-populacao-sergipana/> Acesso em: 05 mai.2019.

SEBRAE, **Como as Incubadoras de Empresas podem ajudar no seu negócio**. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/as-incubadoras-de-empresas-podem-ajudar-no-seu-negocio,f240ebb38b5f2410VgnVCM100000b272010aRCRD>>. Acesso em: 05 mai.2019.

FIGLIOLI, A. **Perspectivas de Financiamento de Parques Tecnológicos: um estudo comparativo**. Faculdade, de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto. Departamento de Administração. Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto/SP. 2007

HANSSON, F. *Science parks as knowledge organizations: the “ba” in action?* Copenhagen: Department of Management, Politics and Philosophy, 2004. (MPP Working Paper n.15/2004).

HANSSON, F.; HUSTED, K.; VESTERGAARD, J. **Second Generation Science Parks:** from structural holes jockeys to social capital catalysts of the knowledge society. *Technovation*, Amsterdam, v. 25, n. 9, p. 1039-1049, 2005.

MACDONALD, S.; DENG, Y. **Science Parks in China:** a cautionary exploration *International Journal of Technology Intelligence and Planning*, v. 1, n. 1, p. 1-14, 2004.

SINTPQ, **Os Desafios dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) no Brasil.** Disponível em: <<http://sintpq.org.br/index.php/blog/item/3312-os-desafios-dos-nucleos-de-inovacao-tecnologica-nits-no-brasil>>. Acesso em: 05 mai.2019.

PHAN, P. H.; SIEGEL D. S.; WRIGH, M. **Science Parks and Incubators:** observations, synthesis and future research. *Journal of Business Venturing*, New York, v. 20, n. 2, p. 165-182, 2005.

PUCRS, **Parque Científico e Tecnológico da PUCRS – TECNOPUC.** Disponível em: <<http://www.pucrs.br/tecnopuc/organizacoes-parceiras/empresas-e-entidades-instaladas/>>. Acesso em: 13 abr.2019.

PQTEC, **Parque Tecnológico São José dos Campos.** Disponível em: <<http://www.pqtec.org.br/>>. Acesso em 13 abr. 2019.

Porto Digital. Disponível em <<http://www.recnplay.pe/empresas/empresas-embarcadas>>. Acesso em: 13 abr.2019.

UNIOESTE, **Parque Tecnológicos São Promessas Para a alta Tecnologia.** Disponível em: <<https://www5.unioeste.br/portal/nucleos/nit/noticias/46452-parques-tecnologicos-sao-promessa-para-a-alta-tecnologia-diz-ministro>>. Acesso em 05 mai.2019.

UFSC, **Parques em operação no Brasil.** Disponível em: <<http://via.ufsc.br/parques-em-operacao-no-brasil/>>. Acesso em 01 jun.2019.

SERGIPETEC, **SergipeTec apoia ideias científicas e tecnológicas.** Disponível em: <https://pluga.co/blog/empreendedorismo/maior-parque-tecnologico-do-brasil>. Acesso em: 05 mai.2019.

SERGIPETEC, **Parque Tecnológico Beneficiará a População.** Disponível em: <<http://sergipetec.org.br/2018/04/atuacao-do-sergipe-parque-tecnologico-e-utilizada-como-case-pela-prefeitura-de-baruerisp>>. Acesso em: 05 mai.2019.

TIC VALE, Disponível em <<http://www.ticvale.org.br/>>. Acesso em: 15 abr. 2019.

VEDOVELLO, C. A.; JUDICE, V.; MACULAN, A.M. **Revisão crítica às abordagens a Parques Tecnológicos:** alternativas interpretativas às experiências brasileiras recentes. *INMR - Innovation & Management Review*, 3(2), 103-118. Universidade de São Paulo. São Paulo/SP. 2006.



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UNB. **Parque Científico e Tecnológico da UnB.**
Disponível em: <<http://pctec.unb.br/>> Acesso em: 20 mai.2019.