



**Abordagem da Agricultura Comportamental:
proposta para a pesquisa em adoção de tecnologia**

Francisco Eduardo de Castro Rocha, Bruno dos Santos Alves
Figueiredo Brasil, João Augusto Rossi Borges,
Paulo Roberto Galerani, Maíra Gabriela Santos de Souza,
Magali dos Santos Machado



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Secretaria de Pesquisa e Desenvolvimento
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Texto para Discussão 50

Abordagem da Agricultura Comportamental: proposta para a pesquisa em adoção de tecnologia

*Francisco Eduardo de Castro Rocha
Bruno dos Santos Alves Figueiredo Brasil
João Augusto Rossi Borges
Paulo Roberto Galerani
Maíra Gabriela Santos de Souza
Magali dos Santos Machado*

*Embrapa
Brasília, DF
2021*

Exemplares desta publicação podem ser solicitados na:
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa)
Secretaria de Pesquisa e Desenvolvimento (SPD)
Parque Estação Biológica (PqEB)
Av. W3 Norte (final)
CEP 70770-901 Brasília, DF
Fone: (61) 3448-4451
Fax: (61) 3448-4887
textoparadiscussao@embrapa.br

Editor da série

Ivan Sergio Freire de Sousa

Coeditores

Adriana Reatto dos Santos Braga
Antonio Roosevelt de Moraes Junior
Daniela Matias de Carvalho Bittencourt
Job Lúcio Gomes Vieira
Paulo Roberto Tremacoldi

Conselho editorial

Adriana Reatto dos Santos Braga
Alberto Roseiro Cavalcanti
Antonio Roosevelt de Moraes Junior
Assunta Helena Sicoli
Daniela Matias de Carvalho Bittencourt
Eliane Gonçalves Gomes
Geraldo B. Martha Jr.
Ivan Sergio Freire de Sousa
Job Lúcio Gomes Vieira
Lucilene Maria de Andrade
Maria Alice de Medeiros
Marita Feres Cardillo
Otávio Valetim Balsadi
Paule Jeanne Mendes
Paulo Roberto Tremacoldi
Renato Cruz Silva
Roberto de Camargo Penteadó Filho

Colégio de editores associados

Ademar Ribeiro Romeiro
Altair Toledo Machado
Antonio César Ortega
Antonio Duarte Guedes Neto
Arlison Favareto
Carlos Eduardo de Freitas Vian
Charles C. Mueller
Dalva Maria da Mota
Egídio Lessinger
Geraldo da Silva e Souza
Geraldo Stachetti Rodrigues
João Carlos Costa Gomes

John Wilkinson
José de Souza Silva
José Graziano da Silva
José Manuel Cabral de Sousa Dias
José Norberto Muniz
Josefa Salete Barbosa Cavalcanti
Léa Velho
Levon Yeganiantez
Marcel Bursztyn
Maria Amalia Gusmão Martins
Maria Lucia Maciel
Mauro Del Grossi

Oriowaldo Queda
Pedro Carlos Gama da Silva
Rui Albuquerque
Sergio Salles-Filho
Sergio Schneider
Suzana P. M. Mueller
Tarcizio Rego Quirino
Vera L. Divan Baldani
Vicente Galileu Ferreira Guedes
Zander Navarro

Supervisão editorial

Josmária Madalena Lopes

Normalização bibliográfica

Márcia Maria Pereira de Souza

Projeto gráfico

Tenisson Waldow de Souza

Revisão de texto

Jane Baptistone de Araújo

Editoração eletrônica

Júlio César da Silva Delfino

1ª edição

Publicação digital - PDF (2021)

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e de inteira responsabilidade do autor, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa, Secretaria-Geral

Abordagem da Agricultura Comportamental: proposta para a pesquisa em adoção de tecnologia / Francisco Eduardo de Castro Rocha ... [et al.]. – Brasília, DF : Embrapa, 2020.

PDF 145 p. : il. color ; 15 cm x 21 cm. – (Texto para discussão / Embrapa. Secretaria de Pesquisa e Desenvolvimento, ISSN 1677-5473 ; 50).

1. Pesquisa social. 2. Adoção de inovações. 3. Comportamento humano. 4. Agricultura. 5. Produtor rural. I. Rocha, Francisco Eduardo de Castro. II. Brasil, Bruno dos Santos Alves. III. Borges, João Augusto Rossi. IV. Galerani, Paulo Roberto. V. Souza, Maíra Gabriela Santos de. VI. Machado, Magali dos Santos. VII. Embrapa. Secretaria de Pesquisa e Desenvolvimento.

CDD 630.72

Márcia Maria Pereira de Souza, (CRB 1/1441)

© Embrapa, 2021

Agradecimentos

Agradecemos a todos os colegas da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal (Emater-DF) e da Secretaria de Agricultura, Abastecimento e Desenvolvimento Rural do Distrito Federal (Seagri-DF), que têm contribuído para o estudo de avaliação da adoção de tecnologia (método de avaliação Diagnóstico Comportamental da Atividade Produtiva – DCAP), a qual, no presente momento, está servindo de base para o estudo da Abordagem da Agricultura Comportamental (AbAC).

Estendemos os nossos sinceros agradecimentos aos colegas da Embrapa Cerrados Breno Rodrigues Lobato, Jussara Flores de Oliveira Arbués, Margit Bergener Leite Guimarães e João Luis Dalla Corte, pela atenção, presteza e contribuição dada durante o período de elaboração do texto desta publicação.

Agradecemos em especial aos professores Francisco José Batista de Albuquerque, aposentado da Universidade Federal da Paraíba; Bartholomeu Tôres Tróccoli, aposentado da Universidade de Brasília; e Mardonio Rique Dias, aposentado da Universidade Federal da Paraíba (in memoriam), pela valiosa contribuição no campo da Psicologia Social em favor da agropecuária brasileira, o que faz com que sejam os precursores e influenciadores da nova proposta denominada de AbAC.

Apresentação

***Texto para Discussão** é publicação seriada técnico-científica, empenhada na divulgação de resultados de estudos e pesquisas cuja relevância e oportunidade recomendam seu oferecimento à reflexão e ao debate.*

Criada em 1998 e publicada continuamente desde então, a série dedica-se, como sugere sua denominação, a promover a circulação de dados e ideias e a ensejar seu debate em espaço mais ampliado do que aquele em que se insere(m) seu(s) autor(es).

A pesquisa é exitosa e o conhecimento avança quando pesquisadores produtivos interagem com liberdade e responsabilidade, compartilhando informações e cotejando abordagens.

***Texto para Discussão** aborda temas do desenvolvimento agrícola contemporâneo, de relevo social e econômico, versados por autores com vínculos organizacionais diversificados.*

A série é dirigida a pesquisadores, dirigentes, formuladores de políticas públicas, acadêmicos e demais segmentos profissionais que atuem ou tenham interesse nas temáticas e funções da ciência, tecnologia e inovação para o desenvolvimento da agricultura.

Cada trabalho recebido passa por crivo de admissibilidade na editoria e, ganhando ingresso, segue para o escrutínio de editores associados, na tradição da avaliação por pares. A responsabilidade do conteúdo publicado é de exclusiva responsabili-

dade do(s) autor(es), não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa).

Os volumes publicados são distribuídos nacionalmente, com destaque para bibliotecas e demais centros de documentação, em cujos acervos os exemplares são catalogados e ficam à disposição do público. Assim, são contempladas bibliotecas de universidades, de institutos de pesquisa e de órgãos de extensão, entre outros. Os trabalhos são igualmente mantidos à disposição do público para serem baixados na forma de arquivos digitais idênticos aos volumes impressos.

De caráter monográfico, cada número veicula texto único, de autoria tanto singular quanto coletiva. Em ocasiões especiais, o número pode trazer coletânea de textos, reunidos em função de um tema ou ideia central.

*Nesses 23 anos, **Texto para Discussão** já ofereceu mais de quatro dezenas de números e, como forma relevante de repercussão, contabiliza títulos incorporados como referência em projetos de pesquisa e como fontes bibliográficas em cadeiras de programas de pós-graduação.*

O Editor

Prefácio

*Estratégias voltadas ao estudo de resultados de instituições de ciência, tecnologia e inovação (CT&I) no contexto agropecuário podem ser traçadas e implementadas de diversas formas. Entre elas, a série **Texto para Discussão**, neste número, apresenta uma proposta de estudo alternativo (não convencional no contexto agrário) que pode contribuir para inúmeras atividades de pesquisa e de transferência de tecnologia da Embrapa e de parceiros: a Abordagem da Agricultura Comportamental (AbAC).*

Inspirada na ideia da Economia Comportamental, bem como em aportes teóricos e metodológicos da Psicologia Social, a AbAC tem como objetivo precípuo viabilizar estudos de adoção de tecnologia agropecuária. Sabe-se que ações de adoção de tecnologia, um comportamento estratégico do mundo dos negócios agrícolas, influenciam em grande parte os impactos que ocorrem no ambiente produtivo.

Essa abordagem se aplica aos contextos da pesquisa, desenvolvimento e inovação, da transferência de tecnologia, da extensão rural e das políticas públicas, que, em última instância, reverberam sobre o desenvolvimento rural. Conhecer e mensurar os fatores humanos que afetam o sistema de produção agrícola por meio da pesquisa da adoção de tecnologia e de programas de intervenção é o caminho para que se estabeleçam as melhores estratégias no intuito de minimizar alguns dos problemas agrícolas.

Fatores humanos como a atitude (motivação pessoal), a percepção normativa (motivação social) e a percepção de controle (motivação situacional) afetam comportamentos que servem de base para as tomadas de decisões que nem sempre podem ser con-

sideradas de cunho racional, ou seja, dentro de um padrão tecnológico esperado. A pesquisa nesse contexto pode antecipadamente verificar em certas cadeias produtivas os problemas que mais afetam determinados grupos de usuários de tecnologias. Diante disso, novos rumos podem ser apoiados por parte da iniciativa pública e privada em diferentes etapas da pesquisa que até mesmo antecedem a transferência de tecnologia.

Resultados em curto prazo (conhecimento e motivação), em médio prazo (ação do ator social) e em longo prazo (impacto), identificados e mensurados, servem de alvo para a preparação de programas de intervenção. Dessa forma, interações mais focadas e pontuais podem ser estabelecidas entre público-alvo e instituição responsável pela indicação da solução tecnológica. Consequentemente, custos podem ser otimizados em razão de diagnósticos comportamentais mais precisos.

Na Embrapa, onde existem os portfólios de projetos que desenvolvem ativos cuja maturidade tecnológica é acompanhada pela escala Technology Readiness Level (TRL), a chegada da AbAC pode abrir novas frentes de pesquisa de forma transversal, dado que o comportamento humano está presente e é importante no contexto da maior parte dos projetos que são financiados pelo Sistema Embrapa de Gestão (SEG). Espera-se com esta nova proposta ampliar os horizontes de trabalho e contribuir para a geração e avaliação do impacto de tecnologias mais eficientes, eficazes e efetivas em prol do agro brasileiro.

Celso Luiz Moretti
Presidente da Embrapa

Nota dos autores

Esta discussão aborda uma temática cujo conteúdo, tempos atrás, poderia ser considerado polêmico e controverso: a Abordagem da Agricultura Comportamental (AbAC), uma nova proposta para o estudo da adoção de tecnologia como base para a inovação tecnológica do setor produtivo agrícola.

Com os recentes avanços na ciência comportamental, esse tipo de estudo se tornou uma realidade, sendo passível de ser utilizado para o atendimento de determinadas necessidades da área agrícola. Exemplo dessa realidade foi o primeiro International Symposium on Agricultural Technology Adoption: Studies, Methods and Experiences, coordenado pela Embrapa Gado de Corte em parceria com a Universidade de Mato Grosso do Sul (UFMS) e a Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), que foi realizado em Campo Grande, MS, em novembro de 2019.

Para muitos profissionais da área agrária, essa temática pode ser diferente, distante da formação acadêmica predominante no setor, mesmo para aqueles que se interessam pelo estudo da adoção de tecnologia, pois envolve variáveis relacionadas ao comportamento humano pouco observadas e analisadas na pesquisa agropecuária. A princípio, esses profissionais podem se sentir menos confortáveis pelo fato de o tema abranger proposições mais teóricas do que práticas. No entanto, com o avançar da leitura, poderão observar que o aporte teórico apresentado serve de orientação para encaminhamentos mais aplicáveis e que também fazem parte do estudo.

A AbAC se fundamenta em dois pilares ou vertentes: um voltado à pesquisa e outro à implementação de propostas de intervenção, envolvendo áreas

como a transferência de tecnologia, a extensão rural e a formulação de políticas públicas. Esse tema é de grande utilidade para a sociedade, pois possibilita que sejam avaliados resultados de usuários de tecnologia, como é o caso dos produtores rurais. Em instituições de CT&I, como a Embrapa, verificar como, o quanto e o porquê determinada tecnologia está sendo empregada é essencial à melhoria do processo de geração da tecnologia.

Apesar de a adoção de tecnologia ser objeto de estudo conhecido no contexto agrário, ainda se observam poucos trabalhos científicos que envolvem a questão comportamental. Para torná-la uma proposta mais aplicável, foi necessário que informações das áreas da Economia Comportamental e da Psicologia Social servissem de inspiração para o desenvolvimento da AbAC. Não obstante a tecnologia ser um objeto-fim de interessados, como os produtores rurais, nem sempre estudos a ela relacionados são capazes de dirimir problemas ou conflitos que possam surgir durante sua utilização. O uso da tecnologia por especialistas e por empresários agrícolas se dá em diferentes perspectivas, especialmente quando se trata de produtores rurais que precisam tomar decisões com o menor risco possível e, às vezes, em situações com pouca disponibilidade de tempo, de recursos e de conhecimento sobre todas as tecnologias envolvidas no sistema de produção.

Publicações a respeito de pesquisas comportamentais no contexto da pecuária são aqui citadas como exemplos a serem verificados e também para servirem de referência para a realização de novos estudos. Enquanto esses tipos de estudos servem para identificar problemas específicos e acontecimentos em determinados grupos de usuários de tecnologia, bem como para apontar caminhos, outros mais apli-

cáveis são indicados para ações de intervenção visando à mudança de determinada realidade. Exemplo disso é a apresentação do Diagnóstico Comportamental da Atividade Produtiva (DCAP), uma proposta recente, desenvolvida com base no modelo lógico para elaboração, implementação e avaliação de programas de intervenção ou de transferência de tecnologia. Tais publicações indicam possibilidades de contribuição para os diversos portfólios de projetos da Embrapa.

Tudo isso compõe o contexto da Abordagem Comportamental, uma linha de estudo criada para atender a uma nova fronteira da pesquisa agropecuária, que é a adoção de tecnologia, processo fundamental para a concretização da inovação.

Sumário

Resumo	17
Abstract.....	19
Introdução	21
Abordagem da Agricultura Comportamental	27
Informações e conceitos complementares	43
Diagnóstico Comportamental da Atividade Produtiva (DCAP).....	55
Aplicação da Abordagem da Agricultura Comportamental	56
Elaboração de instrumentos.....	78
Análise dos dados	102
Registro do estudo	117
Considerações finais	118
Referências.....	125

Abordagem da Agricultura Comportamental: proposta para a pesquisa em adoção de tecnologia

Francisco Eduardo de Castro Rocha¹
Bruno dos Santos Alves Figueiredo Brasil²
João Augusto Rossi Borges³
Paulo Roberto Galerani⁴
Maíra Gabriela Santos de Souza⁵
Magali dos Santos Machado⁶

¹ Engenheiro agrícola e psicólogo, doutor em Psicologia Social, pesquisador da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF

² Biólogo, doutor em Ciências Biológicas (Microbiologia), pesquisador da Embrapa, chefe da Secretaria de Pesquisa e Desenvolvimento, Brasília, DF

³ Médico-veterinário, Ph.D. em Business Economics, professor da Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS

⁴ Engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa na Secretaria de Pesquisa de Pesquisa e Desenvolvimento, Brasília, DF

⁵ Psicóloga, mestre em Psicologia Social, pesquisadora da Embrapa na Secretaria Geral, Brasília, DF

⁶ Psicóloga, mestre em Psicologia Social, analista da Embrapa na Secretaria Geral, Brasília, DF

Abordagem da Agricultura Comportamental: proposta para a pesquisa em adoção de tecnologia

Resumo

No contexto do setor agrícola, a Abordagem da Agricultura Comportamental (AbAC) foi criada como uma linha de estudo inspirada na Economia Comportamental e na Psicologia Social. Essa abordagem visa contribuir para estudos relacionados à pesquisa sobre a adoção de tecnologias, práticas e sistemas agrícolas, bem como planejar, implementar e avaliar programas de intervenção que afetam o processo de inovação. Destaca-se a importância do uso de um método científico adequado para que a coleta de informações com o produtor rural reflita aspectos que serão relevantes para uma adequada intervenção, bem como para o feedback do processo de inovação tecnológica. Nessa perspectiva, é essencial compreender as questões comportamentais que levam os produtores rurais a adotar ou não uma nova prática produtiva, permanecerem na prática que já estavam desenvolvendo ou até se retirarem da sua cadeia produtiva. Estudos dessa natureza, portanto, devem considerar variáveis humanas amplamente estudadas internacionalmente e em outros campos científicos, para que possam servir de base para ações de intervenção técnica. Este trabalho tem como objetivo apresentar, em termos gerais, a AbAC e o método intitulado Diagnóstico Comportamental de Atividade Produtiva (DCAP), desenvolvido para avaliar resultados relacionados à adoção e ao impacto de tecnologias. O DCAP foi elaborado com base em duas contribuições teóricas: de Fishbein e Ajzen (*Predicting and changing behavior: the reasoned action approach*) e o método de Taylor-Powell e Henert (*Developing a logical model: teaching and a training guide*), usados em conjunto com variáveis relacionadas a resultados de curto prazo (conhecimento e motivação), médio prazo (ação) e longo prazo (impacto). O método foi projetado para ser operacionalizado por meio de cinco etapas sequenciais: 1) Delineamento – definição do

público-alvo, tamanho da amostra e plano amostral. 2) Instrumento – elaboração do questionário a partir do modelo lógico, que contém quatro blocos de resultados com questões abertas e fechadas (conhecimento, motivação, ação e impacto). Para isso, são necessárias aproximadamente três oficinas com especialistas do objeto de estudo para o levantamento dos indicadores de resultados, mais três oficinas para a definição operacional desses indicadores e dos itens do questionário. Os itens de motivação são elaborados com base na Abordagem da Ação Racional. 3) Procedimentos de coleta de dados com o público-alvo (p. ex. produtores rurais). 4) Análise de dados – estatísticas descritivas, como frequências, percentagens, gráficos de coluna e de barra, são indicadas no DCAP para verificar as lacunas de aprendizagem (conhecimento); o interesse em permanecer ou não na cadeia produtiva (motivação); os ativos adotados e como foram adotados (dados de ação); e o grau de consequência em termos de perdas e ganhos (dados de impacto). 5) Registro do estudo – informações processadas e disponibilizadas na forma de relatórios técnico-científicos. O DCAP é um método indicado a qualquer ambiente, atividade ou cadeia produtiva, dado que seu foco é o comportamento humano. Tanto a AbAC quanto o DCAP são inovadores em áreas de pesquisa agrícola, extensão rural e políticas públicas, pois viabilizam estudos em adoção de tecnologia e a avaliação de resultados em curto, médio e longo prazos, direcionando ações de intervenção para melhorar a atividade produtiva em análise.

Termos para indexação: agricultura, comportamento humano, produtor rural, pesquisa social, programa de intervenção técnica.

Behavioral Agriculture Approach: proposal for technology adoption research

Abstract

In the context of the agricultural sector, the Behavioral Agriculture Approach (AbAC) was created as a line of study inspired on Behavioral Economics and Social Psychology. This approach aims to contribute to studies related to research on the adoption of agricultural technologies, practices and systems, as well as to design, implementation and evaluation of intervention programs that affect the process of innovation. The importance of using of an appropriate scientific method is emphasized so that collecting information from farmers. It is also relevant to obtain feedback of the technological innovation process. From this perspective, it is essential to understand the behavioral issues that lead rural producers to adopt a new agriculture production practice, or remain in the practice they were already using, or even withdraw the practice from their production chain. Studies of this nature, therefore, should consider human variables that are widely studied internationally and in other scientific domains so that they can serve as a basis for technical intervention actions. This work aims to present, in general terms, the AbAC and the method entitled Behavioral Diagnosis of Productive Activity – DCAP, developed to evaluate results related to the adoption and impact of technologies. DCAP was elaborated based on two theoretical contributions: the Fishbein and Ajzen *Predicting and Changing Behavior: the reasoned action approach* and the Taylor-Powell and Henert *Developing a Logical Model: teaching and a training guide*, which are used in combination with variables related to short-term (knowledge and motivation), medium-term (action) and long-term outcomes (impact). The method is designed to be operationalized through five sequential steps: 1) Design – definition of the target audience, sample size and sample plan. 2) Instrument – elaboration of the questionnaire based on the logical model,

containing four blocks of results with open and closed questions (Knowledge, Motivation, Action and Impact). This requires approximately three workshops with experts to survey outcome indicators, plus three workshops to define indicators and questionnaire items. Motivational items are prepared based on *Predicting and Changing Behavior: the reasoned action approach*. 3) Procedures for data collection from the target audience (e. g., farmers). 4) Data analysis – descriptive statistics such as frequencies, percentages, column and bar graphs are indicated in DCAP to verify learning gaps (knowledge); the interest in staying or not in the production chain (motivation); the assets adopted and how they were adopted (action data) and the degree of consequence in terms of losses and gains (impact data). 5) The Study record – information processed and made available in the form of technical-scientific reports. DCAP is a method that is suitable for any environment, activity or production chain, as its focus is on human behavior. Both the AbAC and the DCAP are innovative for areas of agricultural research, rural extension and public policies, as they enable studies on the adoption of technology and the evaluation of short-term, medium-term and long-term outcomes of farmers, directing intervention actions to improve the productive activity under analysis.

Index terms: agriculture, human behavior, farmer, social research, technical intervention program.

Introdução



Agricultura tem sido um dos setores de maior destaque da economia nacional, especialmente no que diz respeito à geração de emprego e renda. Em regiões em que a agricultura tem prosperado, nota-se um desenvolvimento diferenciado e superior em comparação a outras regiões em que a economia local é pouco dependente da agropecuária. Em regiões em que a agricultura empresarial sobressai, é comum haver cidades com índice de desenvolvimento humano (IDH) acima da média nacional. Observa-se a redução da violência urbana e melhores condições de atendimento à educação e à saúde.

Em geral, no setor agrícola, a disponibilização de tecnologias (processos institucionais) sucede às atividades de pesquisa, transferência de tecnologia, extensão rural e política pública. Esses processos institucionais, por sua vez, têm contribuído para a adoção de tecnologias no ambiente produtivo. Esse tipo de ação ou de comportamento humano tem determinado diferentes tipos de impactos (processos de produção). Juntos, esses fatores contribuem para a ocorrência do fenômeno da inovação (Figura 1).

A Agricultura Comportamental é o foco de estudo e de análise desta publicação. A Abordagem da Agricultura Comportamental (AbAC) caracteriza-se pelo estudo do comportamento humano, na condição de variável mediadora do desenvolvimento, e

Fotos: Fabiano Bastos (A e B), Sebastião Pedro (C);
João Luis Dallia Corte (D)



Figura 1. Fatores que contribuem para a inovação e o sucesso da agricultura brasileira e a garantia de alimento para o mundo: pesquisa (A); transferência de tecnologia (B); adoção (C); e impacto (D).

torna-se o foco do estudo voltado ao processo da adoção de tecnologias. A Agricultura Comportamental refere-se à introdução do componente humano no processo de geração de conhecimento, que se transforma em inovação do setor agropecuário.

Recentes avanços na ciência comportamental, incluindo abordagens da Psicologia Social e da Economia Comportamental, trouxeram novas abordagens sobre como os humanos tomam suas decisões. Esses campos científicos podem revolucionar a maneira como pensamos e estudamos o comportamento humano. A abordagem econômica tradicional, que considera o ser humano completamente racional, dá lugar a uma abordagem mais realista, na qual os

humanos têm racionalidade limitada e são influenciados por outros fatores que não são capturados na abordagem econômica tradicional, como emoções e normas sociais. Essas novas abordagens renderam aos seus estudiosos prêmios Nobel em economia. Partindo dessa premissa, a AbAC será desenvolvida e apresentada nesta publicação. Portanto, pressupõe-se que o comportamento humano, na condição de variável mediadora do desenvolvimento rural, torna-se o foco do estudo voltado ao processo da adoção de tecnologias.

Pensar no setor agrícola requer, antes de tudo, a compreensão da importância e da contribuição do comportamento humano em favor da área de pesquisa, no contexto de estudo da adoção de tecnologia e da área de transferência de tecnologia e inovação. Em um princípio hipotético conhecido por figura-fundo (Ribeiro, 1994), a Agricultura Comportamental diz respeito a uma linha de estudo que visa facilitar e aumentar a visibilidade do esforço humano em detrimento dos ativos que compõem esse cenário. Dessa forma, variáveis humanas (aquelas que se percebem imediatamente) tornam-se a “figura”, enquanto as variáveis materiais, relacionadas aos diversos tipos de ativos (aquelas que compõem as variáveis de estudo, mas não são facilmente percebidas), tornam-se o “fundo” desse sistema. Como exemplo de variáveis humanas, a adoção ou o uso de tecnologias agropecuárias é um dos principais comportamentos que necessitam de investigação mais pontual, pois se trata de uma das variáveis-chaves que viabilizam o setor de produção agrícola do Brasil e fazem com que esse setor seja uma das referências mundiais nesse ramo da economia.

Para compreender o efeito do comportamento humano em diversos contextos e situações na agropecuária, normalmente são necessários estudos específicos. O diagnóstico comportamental de orientação agrícola é um exemplo de avaliação que pode ser útil no tratamento de problemas que afetam diretamente o uso de tecnologias. Para que um programa de intervenção seja considerado adequado, são necessárias a identificação e a mensuração dos problemas que afetam direta e indiretamente o ambiente produtivo. Em geral, esses problemas são mais de ordem comportamental do que material.

No presente caso, a AbAC pode ser viabilizada por estudos científicos da adoção de tecnologia, valendo-se de modelos teóricos comportamentais, como, por exemplo, a Abordagem da Ação Racional de Fishbein e Ajzen (2010), e por ferramentas voltadas à elaboração, implementação e avaliação de programas de intervenção. Para isso, foi desenvolvido o Diagnóstico Comportamental da Atividade Produtiva (DCAP) (Rocha et al., 2019a), uma ferramenta de avaliação de resultados apropriada a qualquer atividade produtiva. O DCAP tem como principais fundamentações teóricas o Modelo Lógico de Taylor-Powell e Henert (2008) – modelo apropriado para a construção e avaliação de programas de intervenção – e a Abordagem da Ação Racional.

Como ferramenta de avaliação no contexto da Agricultura Comportamental, o DCAP pode auxiliar em projetos de pesquisa, especialmente aqueles voltados à temática de cunho mais aplicado, ou seja, projetos de desenvolvimento e inovação que geram ativos

tecnológicos utilizados pelo setor produtivo. No caso da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), os temas relacionados à agricultura brasileira têm sido organizados em portfólios de projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I). Para atender às necessidades de planejamento da programação de PD&I e de monitoramento, bem como para reduzir redundâncias, foram criados portfólios que priorizam temas estratégicos para o agro brasileiro, tais como: Agricultura Irrigada; Alimentos: Segurança, Nutrição e Saúde; Amazônia; Aquicultura; Automação, Agricultura de Precisão e Digital; Biotecnologia Avançada Aplicada ao Agronegócio; Café; Carnes; Convivência com a Seca no Semiárido; Diversificação e Nichos de Mercado; Energia, Química e Tecnologia de Biomassa; Fibras e Biomassas para Uso Industrial; Florestal; Fruticultura Tropical; entre outros.

Esses portfólios estão relacionados, principalmente, ao desenvolvimento de ativos tecnológicos cujo grau de maturidade é medido pela escala *Technology Readiness Level* (TRL), enquanto os usuários da tecnologia dependem de uma série de informações ou de conhecimento para empregá-los em seus empreendimentos (Capdeville et al., 2017). Isso indica que ainda existe na Embrapa a necessidade de aperfeiçoamento constante do processo de disponibilização das tecnologias geradas para o mercado e de monitoramento da adoção e do impacto dessas tecnologias. Exemplos disso seriam a qualificação e o lançamento de tecnologias da Embrapa e de seus parceiros acompanhadas de informações que evidenciassem o tipo de conhecimento necessário para seu

uso, o que poderia reduzir, consideravelmente, as lacunas de aprendizagem. Outras informações devem ser disponibilizadas em prol da obtenção de bons resultados, tais como: as vantagens e desvantagens que as tecnologias oferecem (principalmente no que diz respeito a custos); o tipo de apoio necessário (pessoas ou instituições importantes); e as ações que podem facilitar e dificultar o seu uso (oportunidades e recursos).

Portanto, qualquer portfólio de projetos da Embrapa pode servir de referência para acolher e apoiar financeiramente projetos com ações relacionadas à AbAC dada sua transversalidade e aplicabilidade. Informações comportamentais disponibilizadas por parte dos pesquisadores responsáveis, no momento da disponibilização da tecnologia gerada, por meio de algum tipo de veículo de comunicação, poderiam apoiar com mais precisão as atividades de transferência de tecnologia, extensão rural e políticas públicas. Como exemplo de estudo científico da adoção de tecnologia, destaca-se o artigo de Borges e Lansink (2016) sobre a identificação de fatores sociopsicológicos que determinam a intenção de criadores de gado de usar pastagens naturais melhoradas. Como exemplo de resultado de avaliação da adoção de tecnologia de produtores rurais, ressalta-se o estudo realizado por Faleiro et al. (2019a) sobre a prospecção de demandas para pesquisa, extensão rural e políticas públicas baseada na adoção e no impacto de tecnologias na cadeia produtiva do maracujá.

Diante do exposto, objetiva-se, nesta publicação, apresentar de forma sintética a AbAC, além do

método de Avaliação Técnica (DCAP) e do método da pesquisa comportamental (Abordagem da Ação Racional) de Fishbein e Ajzen (2010), que servem de base de implementação para a AbAC.

Essa abordagem traz uma linha de estudo que visa apoiar e contribuir para a pesquisa da adoção e do impacto de tecnologias, práticas e sistemas agropecuários, bem como para a elaboração, implementação e avaliação de programas de intervenção que afetam o processo de inovação.

Na prática, a AbAC é operacionalizada de forma completa quando se leva em conta dois estudos: o primeiro, volta-se ao diagnóstico da situação; e o segundo, quando é elaborado e implementado um programa de intervenção técnica e, em seguida, é realizada a avaliação dos resultados alcançados.

Abordagem da Agricultura Comportamental



ode-se considerar que este tema não é uma novidade no contexto agrícola. Burton (2004, p. 360) apresenta o seguinte conceito a esse respeito:

Abordagens comportamentais em estudos agropecuários são aquelas que (a) buscam compreender o comportamento de tomadores de decisão individuais, em geral os agricultores ou gestores agrícolas diretamente responsáveis pela terra, (b) concentram-se em construtos psicológicos, como atitudes, valores e objetivos, mas também de maneira usual

coletam dados relevantes adicionais a respeito da estrutura da propriedade, da situação econômica, do status de sucessão etc., e (c) empregam em grande parte metodologias quantitativas, em particular escalas psicométricas, como por exemplo, procedimentos de escala do tipo Likert para investigar construtos psicológicos.

Além disso, Burton (2004, p. 360) acrescenta o seguinte resgate histórico:

[...] embora exista uma crescente percepção da importância dos objetivos não econômicos, que evoluíram até a década de 1970 e da publicação de pesquisas precursoras, como a classificação de Gasson de 1973, dos objetivos e valores dos agricultores, fatores não econômicos na tomada de decisão, tais como: influências culturais, sociais e psicológicas continuaram a ser vistas, principalmente como componente adicional aos modelos racionais. Em meados da década de 1970, as abordagens comportamentais deveriam ter recebido impulso considerável com o desenvolvimento, na psicologia social, da Teoria da Ação Racional – TRA (Fishbein; Ajzen, 1975), o primeiro modelo que demonstrou de maneira confiável uma ligação entre atitudes, intenção e comportamentos.

Na agricultura, embora haja grande quantidade de estudos e de geração de tecnologias disponibilizadas para o mercado, existem questões que apresentam problemas de forma sistemática. Entre essas questões podem ser citadas as seguintes: o manejo de pragas e de doenças, o uso de agrotóxicos, o controle sanitário, o manejo de solo e de recursos hídricos, o uso de remineralizadores de solo, a recuperação de áreas degradadas, a atividade agropecuária na Amazônia, o desmatamento associado ao monocultivo em grandes

áreas de produção, o uso de fogo, o manejo de gado em relação a questões ambientais e reflexos sobre a emissão de gases de efeito estufa (GEE), a segurança das propriedades rurais, o sistema de logística e o manejo de resíduos.

A falta de adoção, a adoção insuficiente ou em excesso, a adoção inadequada ou não indicada de tecnologias são fatores que corroboram os problemas citados anteriormente. Geralmente, trata-se de problemas de ordem comportamental relacionados a crenças, valores, atitudes e percepções dos usuários de tecnologias. O desinteresse e/ou a falta de tempo para aperfeiçoar o conhecimento e de habilidades necessárias para lidar com as tecnologias agropecuárias (ex.: o que, onde, quando, quem, como e por que irá fazer) – por meio de ações ou tomadas de decisões, muitas vezes irracionais ou fora do padrão comportamental esperado – têm levado muitos agricultores a ter prejuízos às vezes de forma irreparável.

Ações de transferência de tecnologia, de extensão rural e de política pública exercidas sem o conhecimento prévio (obtido por meio de pesquisas) das razões que levam tomadores de decisão, como os produtores rurais, a fazerem suas escolhas tendem a promover intervenções ineficientes, com pouca precisão e inadequadas à realidade. Isso significa que a tecnologia por si só pode não surtir efeito adequado, como se espera, sobre diversos problemas que ocorrem na agricultura, pois a utilização delas depende do usuário, ou seja, da ação humana.

Para que técnicos e gestores que atuam em empresas ou em instituições públicas e privadas

responsáveis por programas de intervenção social tome decisões fundamentadas de forma mais consistente, é importante compreender aspectos comportamentais, tais como: vantagens e desvantagens que levam o indivíduo a tomar determinada decisão; quem o influencia; quem o apoia ou não em suas decisões; o que facilita e o que dificulta a tomada de decisão do indivíduo.

Nesse contexto, usar, utilizar, manejar, conduzir, empregar, adotar é um tipo de comportamento que pode ser investigado, levando-se em conta teorias e metodologias das áreas social e humana já consagradas na literatura. Nesse sentido, o manejo, termo bastante utilizado na área agrária para se referir ao uso de tecnologias para a solução ou mitigação de problemas, também pode ser considerado um comportamento humano a ser estudado pelas Ciências Humanas e Sociais.

O estudo científico a respeito da adoção de tecnologias, um comportamento humano estratégico para a tomada de decisão na área agrária, pode ser considerado uma das últimas fronteiras da pesquisa agropecuária a serem desbravadas. O caminho a ser percorrido é longo, mas já foi iniciado no Brasil, com a publicação dos primeiros artigos científicos (Borges et al., 2014, 2016; Borges; Lansink, 2016; Moraes et al., 2018; Vaz et al., 2020) e pelo método DCAP (Rocha et al., 2019a). Por se tratar de um tema novo para a pesquisa agropecuária, ainda há muito o que ser investigado e compreendido, especialmente sobre “como, quando e por que” determinada tecnologia deve ser adotada ou não pelos produtores rurais.

Inspirada nos insights da Economia Comportamental e em aportes teóricos e metodológicos da Psicologia Social, a AbAC está sendo introduzida como uma nova proposta para o estudo dos fenômenos de ordem humana que ocorrem na agricultura e que afetam diretamente os resultados de quem explora a atividade agrícola. Nesse caso, estão inclusos dois processos: o primeiro está relacionado ao estudo das variáveis envolvidas no fenômeno da adoção de tecnologia (pesquisa comportamental), o que não leva necessariamente a intervenções no público-alvo; e o segundo relaciona-se a procedimentos de intervenção, mas com base em diagnóstico (avaliação de programa), voltado à determinação do alvo a ser tratado (resultados do público-alvo com problemas a serem minimizados ou solucionados).

O universo agrário reúne uma série de elementos inter-relacionados que pertencem ao meio ambiente e que servem de base de sustentação para a vida no planeta. Outros elementos são os seres humanos (menos percebidos, portanto menos estudados) e os objetos ou os ativos que compõem o cenário da agricultura (mais percebidos, por conseguinte mais estudados nesse contexto) e que fazem dela uma área estratégica para o País. Em síntese, por um lado, observa-se grande quantidade de informações, por exemplo, sobre o solo, um ativo de extrema relevância para a exploração agrícola; por outro, observa-se menor quantidade de informações sobre o indivíduo que o utiliza.

A tomada de decisão voltada à dinamização dos negócios e empreendimentos agrícolas é um

comportamento especializado e que, muitas vezes, diz respeito a uma ação de elevado risco, dado que muitos agricultores não têm reservas financeiras para superar eventuais prejuízos e quebras de safra.

O julgamento e a tomada de decisão são comportamentos que podem ocorrer de maneira irracional, precipitada, “impensada” e inadequada. Esses comportamentos começaram a ser observados e estudados no campo da Psicologia Social nas primeiras décadas do século XX e se tornaram também motivo de investigação por muitos economistas, principalmente no contexto da Economia Comportamental. A compreensão do comportamento racional, lógico, ponderado, esperado em geral, conforme considerado em modelos tradicionais da economia, sempre foi levado mais em conta. Após grande esforço relacionado ao estudo, até mesmo em laboratórios experimentais, essa compreensão se alterou drasticamente, o que chamou a atenção de muitos estudiosos do comportamento, uma vez que o conhecimento econômico é uma área racionalista. O fator irracional, muitas vezes interpretado do ponto de vista emocional, como o humor, o interesse, entre outros fatores que se afastam do comportamento racional, ganhou mais visibilidade depois da atribuição do Prêmio Nobel de Economia de 2017 a Richard Thaler, por suas contribuições à economia comportamental. Anteriormente, outros estudiosos do comportamento humano, como Herbert Simon e Daniel Kahneman, também receberam o Nobel em economia por suas contribuições, mas em suas épocas o campo de pesquisa ainda não era chamado de economia comportamental.

De acordo com Thaler (2019), o comportamento humano é uma variável relegada ao segundo plano, geralmente não observada de forma sistemática. Reflexão similar pode ser feita também em relação à agricultura. Decisões são tomadas dentro de uma lógica secular e atreladas a conceitos e teorias de cunho racional. Pesquisas relacionadas à geração de tecnologia, geralmente em condições ótimas de desenvolvimento e de testes de validação, voltadas ao mercado de produção e consumo, nem sempre são utilizadas conforme recomendações técnicas ou, pelo menos, conforme foram idealizadas em testes de validação. Variáveis internas e externas em relação ao usuário de tecnologia, com influências não esperadas, surgem no caminho da adoção da tecnologia. Exemplo disso são os comportamentos irracionais inesperados por quem desenvolveu a tecnologia. Consequentemente, riscos poderiam ser amenizados mediante estudos do comportamento humano que antecedem até mesmo as etapas de transferência de tecnologia. Apesar desse quadro, poucos estudos da área agrária avaliam o efeito do comportamento humano, das ações técnicas dos usuários de tecnologias, como os produtores rurais. No setor agrícola, os pequenos, médios e grandes produtores fazem uso de um arsenal de tecnologias ou ativos tangíveis e intangíveis para produzir e fazer com que cheguem às mãos dos consumidores os produtos alimentícios.

Ainda, Thaler (2019, p. 24) chama a atenção para o mundo dos negócios:

A economia comportamental é agora um ramo em crescimento, e seus adeptos podem ser encontrados nas melhores universidades ao redor mundo. [...] o

mundo dos negócios também está aderindo, percebendo que uma compreensão mais profunda do comportamento humano é tão importante para dirigir um empreendimento bem-sucedido quanto a compreensão de demonstrações financeiras e a gestão de operações. Afinal, são humanos que dirigem empresas e seus funcionários e clientes também são humanos.

A agropecuária também está inserida nesse contexto, mas pouco se conhece a esse respeito. Todos buscam o conforto, a qualidade de vida, as facilidades do bem viver, mas nem todos estão preparados para a feroz competição que esse contexto gera entre as pessoas. Esse fenômeno faz com que o indivíduo, em qualquer atividade de trabalho, busque obter reforços por intermédio de facilidades, como, por exemplo, as tecnologias. Utilizá-las é sinal de poder, de reforço material, de ganhos, mesmo que seja em curto prazo. As tecnologias estão disponíveis, mas nem todas são adotadas a contento e para a real finalidade. Geralmente ocorrem desvios de função, o que leva a resultados inesperados. Isso não quer dizer que a tecnologia está sendo utilizada de forma errada, apenas está sendo utilizada para satisfazer a uma outra finalidade. Então, é necessário estabelecer outro foco de análise, pois os problemas são importantes fontes de aprendizagem e a compreensão do comportamento humano torna-se a base para o sucesso de qualquer empreendimento.

Exemplo disso é o uso da soja transgênica (Bt), tecnologia lançada com o objetivo de controlar alguns tipos de lagartas que afetavam e traziam grandes prejuízos às lavouras. Essa tecnologia preconizava secundariamente o uso de áreas de refúgio para manter

sua efetividade. Nessas áreas, seriam plantadas cultivares convencionais, no intuito de evitar o surgimento e a multiplicação de insetos que causam dano à soja com tecnologia Bt. Os insetos da área de refúgio cruzam com os insetos da área Bt e geram novos indivíduos misturados suscetíveis à ação da tecnologia. O não uso das áreas de refúgio traz como consequência a ineficácia e a obsolescência da tecnologia Bt. Muitos produtores recentemente, por razões diversas, não adotaram essa tecnologia de forma completa e, como consequência, observou-se grande surto da lagarta *Helicoverpa armigera* em quase todo o território nacional. Resultados indesejáveis serviram de base para o processo de aprendizagem de grande parte dos agricultores no Brasil.

Em geral, o julgamento humano se baseia mais na associação a fatos recorrentes e de grande repercussão social do que na associação a uma causa real, alinhada à determinada situação. Provavelmente, isso seja devido à falta de informação, de conhecimento, entre outros fatores pouco observados. Exemplo disso é o risco à saúde pública pelo uso indiscriminado e inadequado de agrotóxicos. Isso se torna verdade se o produtor não seguir adequadamente as recomendações agronômicas e as instruções de uso. Por causa da massiva propaganda contra o manejo de plantas cultivadas com esse tipo de produto, a maior parte dos consumidores de alimentos oriundos do campo, principalmente aqueles produtos consumidos na forma in natura, posiciona-se contra a agricultura convencional, independentemente do que foi aplicado e de como, quando e quanto foi distribuído na lavoura. Outro importante exemplo relacionado à agricultura é

o caso do uso de organismos geneticamente modificados (OGMs). Posições contrárias à tecnologia são adotadas por consumidores sem conhecimento profundo da tecnologia quanto às suas vantagens e quanto aos processos metodológicos de desenvolvimento e liberação comercial após vários estudos detalhados de sua biossegurança ambiental e alimentar.

No contexto econômico-financeiro, decisões em negócios estratégicos que se desviam da plena racionalidade ocorrem constantemente e levam muitos tomadores de decisão a sérias dificuldades, como, por exemplo, inadimplência; elevação da inflação, devido ao consumo desenfreado e muitas vezes desnecessário; acentuado endividamento em bancos devido ao uso indiscriminado de cartões de crédito com elevadas taxas de juros, etc. Em áreas que são de grande relevância para a vida das pessoas, como é o caso da economia, mais especificamente no que se refere às questões financeiras, espera-se que todos tomem decisões racionais. No entanto, na prática, observa-se o contrário, muitos tendem ao fracasso por causa de fatores irracionais, por exemplo, quando deixam de buscar informações adequadas ou as buscam em momentos inadequados e, assim, terminam por adquirir problemas, principalmente, dívidas de difícil liquidação.

Na agricultura, não é tão diferente. Decisões irracionais no campo da adoção de tecnologias, como o controle de pragas e doenças, muito comum no campo, podem afetar o negócio e trazer consequências, às vezes, de difícil reparação. Muitos produtores rurais preferem buscar informações ou orientação,

muitas vezes de forma superficial ou específica, para a tomada de decisão no ambiente produtivo do que adquirir o conhecimento do sistema de produção de forma tradicional, com base na consulta a especialistas, técnicos ou instituições de ensino e em informações obtidas sobre transferência de tecnologia. A pressa para tomar decisões, a ansiedade ou a indisposição fazem com que optem por caminhos mais fáceis e curtos que costumam levar a resultados pouco satisfatórios. Determinados tipos de manejo exigem cuidados e acompanhamento constantes, além, é lógico, de recurso financeiro e acesso às informações técnicas adequadas.

Os cursos acadêmicos criados para a formação de profissionais voltados ao atendimento ao público do setor agropecuário tendem a se tornar cada vez mais especializados e focados nos ativos tecnológicos que mais demandam estudos específicos, deixando de lado as questões humanas ou comportamentais que afetam diretamente o manuseio ou a gestão desses ativos.

O campo comportamental envolve uma série de variáveis sutis, como o conhecimento teórico a respeito do ativo e a motivação, as quais interferem no processo de adoção, o que muitas vezes é de difícil percepção e mensuração. Abordagens comportamentais são escassas no mundo acadêmico agrícola e, ao mesmo tempo, de grande relevância para a orientação e a tomada de decisão por parte dos estudiosos e dos empresários rurais. Por sua vez, o campo comportamental é bastante estudado nas áreas humanas, especialmente pela Psicologia Social, mais especializada

nos microprocessos sociais. Mais recentemente, a questão comportamental tem sido objeto de estudo pelos profissionais da Economia Comportamental.

Parte dos problemas agrícolas que necessita ser tratada está mais relacionada aos usuários de tecnologias do que às tecnologias ou aos ativos em si. Grande esforço é feito para que a tecnologia se torne mais acessível e de uso mais facilitado. Apesar disso, a adequada adoção de qualquer tecnologia ainda depende do conhecimento a respeito de sua natureza e da motivação ou interesse em utilizá-la. Esse fato deveria ser levado em conta pelas instituições de CT&I, desde a geração ou concepção da tecnologia até a adoção.

Portanto, a qualificação e o lançamento de uma tecnologia por parte de seus responsáveis deveriam ser acompanhados de informações sobre aspectos que podem interferir no processo de adoção, como o tipo de conhecimento que o usuário necessita ter sobre a tecnologia e o tipo de motivação para adotá-la – pessoal (atitude favorável ou desfavorável), social (apoio ou não de pessoas ou instituições estratégicas) e situacional (facilitadores e dificultadores). Nesse caso, valem outras abordagens e variáveis que se adequam ao estudo da adoção de ativos tecnológicos, especialmente quando o fenômeno se tratar de comportamentos de risco para o sistema produtivo.

O mercado de produção, comercialização e consumo dos produtos agrícolas depende da ação do homem para resolver seus problemas, especialmente da adoção de tecnologia. A indústria em geral depende da produção agrícola, que, por sua vez, depende da

ação do ser humano, que, por sua vez, depende do saber, do querer e do poder fazer (ter condições) – essa é a base da adoção de qualquer tecnologia.

O estudo da adoção de tecnologia voltado a determinados públicos-alvo, como os produtores rurais, os comerciantes e os consumidores, pode ser feito basicamente de duas formas.

A primeira forma pode ser realizada por meio de modelos abertos, ou seja, aqueles constituídos por variáveis comportamentais conhecidas e específicas de determinados ambientes de trabalho; nesse caso, essas variáveis podem ser as seguintes: intenção, comportamentos, crenças, valores, atitudes, percepções, necessidades, entre outras. Apesar de os valores serem um tipo de crença, normalmente são estudados de forma independente, seguindo modelos apropriados às suas características semânticas, por exemplo, os modelos de Schwartz e de Triandis (Gouveia, 2013).

A segunda forma pode ser realizada por intermédio de modelos constituídos por variáveis preestabelecidas e apropriadas a qualquer ambiente social, como é o caso do modelo de Fishbein e Ajzen (2010). No contexto da adoção de tecnologias, as principais variáveis desse modelo são as seguintes: comportamento-alvo (de adotar), intenção (de adotar), atitude (motivação interna, pessoal, ligada ao que o indivíduo gosta, aprecia), percepção normativa (motivação externa, social, ligada a pessoas importantes, referentes), percepção de controle (motivação externa, situacional, ligada a recursos e oportunidades), crenças comportamentais, crenças normativas e crenças de

controle. Teoricamente, as crenças comportamentais, normativas e de controle determinam as atitudes, as percepções normativas ou normas subjetivas e as percepções de controle ou controle comportamental percebido, respectivamente. É um modelo que permite a introdução de outra variável, mais específica e de grande relevância para a ocorrência do comportamento-alvo. Para ambas as formas ou situações, a modelagem de equação estrutural¹ torna-se uma opção ou ferramenta estatística de apoio.

O valor é um tipo de crença localizado no centro do sistema de crenças. Isso significa que o valor pode estimular maior resistência a mudanças quando o princípio que rege o indivíduo destoa do estímulo externo. Uma vez que um valor é internalizado, ele se torna, consciente ou inconscientemente, um padrão ou critério para guiar a ação, para desenvolver e manter as atitudes em relação a objetos e situações relevantes, para julgar moralmente a si e aos outros e para comparar com outros. Trata-se, portanto, de uma abstração ideal, positiva ou negativa e que não se conecta a nenhum objeto ou situação atitudinal (Rokeach, 1981). Essa não conexão inclui, por exemplo, o uso de determinada tecnologia.

Para Gouveia (2013), valores são princípios-guia que transcendem situações específicas. Acrescenta ainda que muitos autores consideram esse construto relacionado às necessidades humanas, tais como: apoio social, êxito, poder, conhecimento,

¹ A Modelagem de Equações Estruturais é uma técnica estatística multivariada que permite avaliar, simultaneamente, relações entre múltiplos construtos. É bastante aplicada nas áreas de pesquisa humana.

emoção, estabilidade pessoal, saúde, prazer, segurança, comprometimento, honestidade, igualdade, liberdade, autorrealização, conforto, competência, autoridade, confiança, responsabilidade, realização profissional, status, entre outros. Nesse contexto, a tecnologia torna-se um fator relevante para satisfazer a diferentes tipos de necessidades e, portanto, pode alcançar elevado grau de valoração. Em Gouveia (2013), pode-se compreender melhor como os valores podem ser mensurados por meio de um questionário autoaplicável.

É sabido que a agricultura é influenciada tanto por fatores ambientais e tecnológicos quanto por fatores humanos. Nesse contexto, os efeitos das tecnologias sobre os ativos agrícolas são os fatores que mais são percebidos, estudados pela pesquisa agropecuária e conhecidos, em comparação aos efeitos da transferência de tecnologia promovidos pelos agentes da extensão rural e pelos programas de políticas públicas sobre, principalmente, a adoção de tecnologia.

A título de exemplo, no contexto agrário, existem produtores rurais que adotam somente um tipo de sistema de exploração agrícola. Ora trabalham somente com lavouras, ora com a pecuária. Isso pode sinalizar para uma certa dificuldade na adoção de determinados sistemas de produção, como, por exemplo, a integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF). Uma das crenças normativas que poderia favorecer a adoção desse sistema é o fato de os vizinhos de referência estarem explorando o ILPF como forma de garantir o sustento da propriedade, enquanto a não

adoção diz respeito à crença de controle relacionada ao fato de que o pisoteio do gado compacta o solo. Em relação aos valores humanos, o que poderia favorecer ou não a adoção desse sistema são a tradição, a sobrevivência, a maturidade, o conhecimento, o êxito, entre outros fatores. Portanto, o estudo da adoção, em casos como esse, poderia passar tanto por questões relacionadas às crenças quanto aos valores que permeiam os envolvidos.

A inclusão de estudos voltados ao planejamento, à implementação e à avaliação de programas de intervenção (recursos e atividades) é de grande importância para a influência dos resultados a serem alcançados pelos públicos-alvo. O uso exclusivo de modelos de estudos comportamentais não é suficiente para alterar o processo de adoção de tecnologia – para isso, é preciso fazer uso também de modelos que levem em conta a elaboração de programas de intervenção, como os modelos lógicos. Nesse caso, destaca-se o Modelo Lógico de Taylor-Powell e Henert (2008), que leva em conta variáveis comportamentais (conhecimento, motivação, ação e impacto relacionados ao público-alvo) e que tem sido utilizado, inclusive pela Embrapa, como fundamento para o DCAP (Faleiro et al., 2019a; Rocha et al., 2019a).

O comportamento humano, portanto, na condição de unidade de estudo da AbAC, está na base da compreensão da dinâmica de funcionamento do setor agropecuário, não podendo, dessa forma, ser excluído da análise da adoção de tecnologias, uma vez que trará grandes contribuições para a compreensão do processo da inovação agropecuária.

Informações e conceitos complementares



Algumas informações e conceitos complementares podem facilitar a compreensão do tema, dado que a AbAC é desenvolvida para um público mais voltado às questões de ativos tecnológicos do setor agropecuário do que às questões comportamentais ou sociais em geral. Segue um texto que traz esses conceitos, apresentados de forma sintética e objetiva.

Pesquisa comportamental, avaliação de programa e estudo de caso

Conforme mostrado na Figura 2, um dos primeiros conceitos para o qual se pretende chamar a atenção, pois ainda é pouco explorado na área agrária, é o da pesquisa agrícola realizada por meio da aplicação de questionários. Esse tipo de pesquisa é bastante utilizado nas áreas humanas e sociais. É o caso da pesquisa comportamental, da avaliação de programa e do estudo de caso.

Apesar de estudos que envolvem seres humanos serem bastante conhecidos, eles se diferenciam em áreas de atuação. Tanto a pesquisa comportamental quanto a avaliação de programa têm como alvo o estudo de determinado grupo social e seus problemas. Pode-se dizer que a pesquisa comportamental é muito mais empregada do que a avaliação de programa, como mostra a Figura 2.

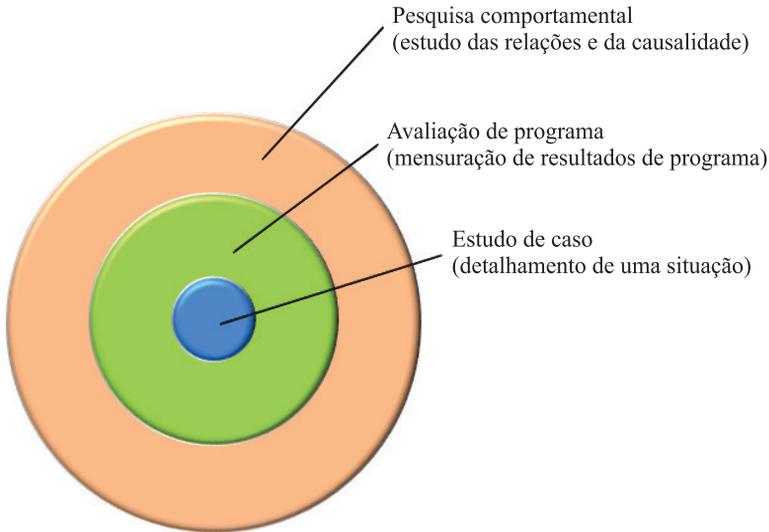


Figura 2. Representação gráfica do campo de estudo comportamental.

Na pesquisa social, os pesquisadores buscam compreender as relações entre os grupos sociais e verificar a causalidade de variáveis que são de interesse social. Nesse campo de estudo, em que se procura conhecer as variáveis ou os fatores relacionados ao processo de adoção de tecnologia, a pesquisa é realizada com base em algum tipo de delineamento ou planejamento de estudo mais sistematizado. Para isso, pode-se levar em conta delineamentos das ciências sociais e humanas (pré-experimental, experimental, quase experimental e correlacional), bem como grupos de controle e experimentais para verificar as relações e/ou as correlações entre as variáveis que compõem o contexto da adoção de tecnologia. Pode-se também comparar grupos de produtores rurais que adotam e os que não adotam determinada tecnologia, por meio do uso de parâmetros comuns a

ambos os grupos (p. ex. parâmetros de caracterização do sistema de produção, ou seja, dados duros relacionados ao objeto de estudo, como o ativo tecnológico e também parâmetros de perfil dos entrevistados), entre outros estudos.

A avaliação de programa, na condição de avaliação técnica, diz respeito a um conjunto de métodos e procedimentos utilizados para coletar, analisar, identificar os principais problemas e usar informações que permitam responder questões sobre um projeto, uma política ou um programa, especialmente sobre sua eficiência e eficácia.

Na avaliação de programa, os pesquisadores buscam mensurar e compreender o efeito de intervenções (dia de campo, curso, palestra, crédito rural) sobre os resultados do público-alvo, como um determinado grupo de produtores rurais. Para um único grupo, levando-se em conta um delineamento mais simples e menos preciso, em que são verificadas variáveis intervenientes (conhecimento, atitude) e interferentes (líderes ou referentes, oportunidades e recursos), a avaliação é realizada antes de qualquer tipo de intervenção, no momento T0 (diagnóstico da situação), e após a intervenção, no momento T1 (avaliação dos resultados). Para dois grupos, um experimental e outro de controle, portanto, levando-se em conta um delineamento mais sofisticado e preciso, a avaliação é realizada no momento T0, e após o tratamento da intervenção, mas aplicado somente ao grupo experimental, no momento T1 (Rocha et al., 2016).

Nesse campo da avaliação de programa, diferentemente da pesquisa comportamental, como a

Abordagem da Ação Racional de Fishbein e Ajzen (2010), mais voltada ao estudo das variáveis intervinientes ou humanas, independentemente de intervenções, podem-se estudar, por meio do uso do modelo lógico, os problemas dos grupos que adotam determinada tecnologia para que tais dificuldades apontadas e mensuradas sejam resolvidas por meio de programas de intervenção. A avaliação de programa é uma das bases de fundamentação do método DCAP, apresentado mais adiante.

Para ampliar a compreensão de um conteúdo de grande relevância, pode-se optar por um estudo mais específico levando-se em conta um caso. Os estudos de caso são utilizados, sobretudo, para situações mais amplas, em que é necessário aplicar algum tipo de método e não existem condições favoráveis; quando é necessário definir esse objeto para que se possa observá-lo em uma amostra gerenciável (Yin, 2010).

Nesse contexto, existem alguns conceitos que merecem ser apresentados em prol da contextualização do tema.

Inovação

De acordo com a Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016 (Brasil, 2016), a inovação se refere à introdução de novidade ou aperfeiçoamento em um ambiente produtivo e social, que resulte em novos produtos, serviços ou processos.

Está diretamente relacionada a mudanças no mercado, que dependem de diversos profissionais

para a operacionalização dos processos envolvidos. Por conseguinte, a inovação depende de inúmeros comportamentos a serem desempenhados nas diferentes etapas desse processo, tais como: geração da tecnologia, disponibilização, adoção e impacto. Cada uma dessas etapas é constituída por fatores conforme modelo apresentado na Figura 3.

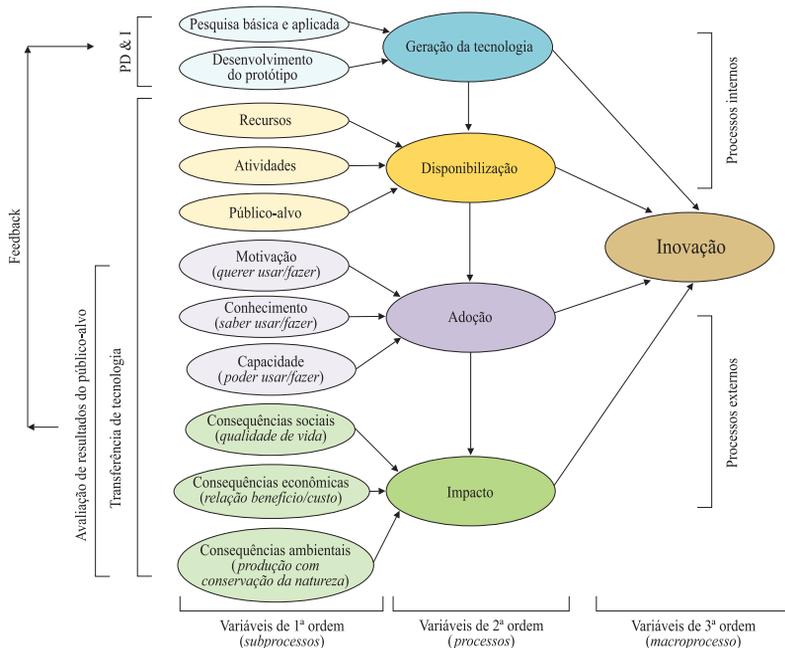


Figura 3. Modelo de inovação e respectivas variáveis antecedentes que influenciam sua ocorrência no mercado.

Fonte: Rocha et al. (2019b).

Observa-se na Figura 3 que o modelo de inovação apresentado nesse formato é semelhante ao de um modelo de equação estrutural. Nele, encontra-se discriminado um conjunto de variáveis responsáveis

pelo fenômeno da inovação no mercado. Isso facilita o processo de mensuração dessas variáveis, caso seja escolhido esse tipo de procedimento estatístico em um estudo mais específico.

O modelo dessa figura é constituído por uma série de variáveis antecedentes, umas mais observáveis (1ª ordem), outras mais abrangentes (2ª ordem) e que se juntam para influenciar a ocorrência da variável consequente, e outra de maior abrangência (3ª ordem), aqui designada de Inovação.

As variáveis “geração da tecnologia” e “disponibilização” fazem parte do contexto das instituições de pesquisa, por conseguinte têm controle quase total sobre os processos de operacionalização ou das atividades de intervenção (metas a cumprir). As variáveis “adoção” e “impacto” fazem parte do contexto do público-alvo, portanto têm controle quase total sobre os processos de produção (resultados ou alvos alcançados), segundo Rocha et al. (2019b).

Modelo de inovação aberta

Do ponto de vista conceitual, conforme indicado na Figura 4, a inovação aberta se refere a um fluxo aberto, no qual os recursos (*know-how*, tecnologia etc.) se movem facilmente na fronteira entre empresa e mercado, em ambas as direções. Tendo em vista que a inovação aberta pressupõe o codesenvolvimento, ou a cocriação de tecnologias, é fundamental a utilização de um conceito objetivo, capaz de descrever os estágios de desenvolvimento de produtos e processos

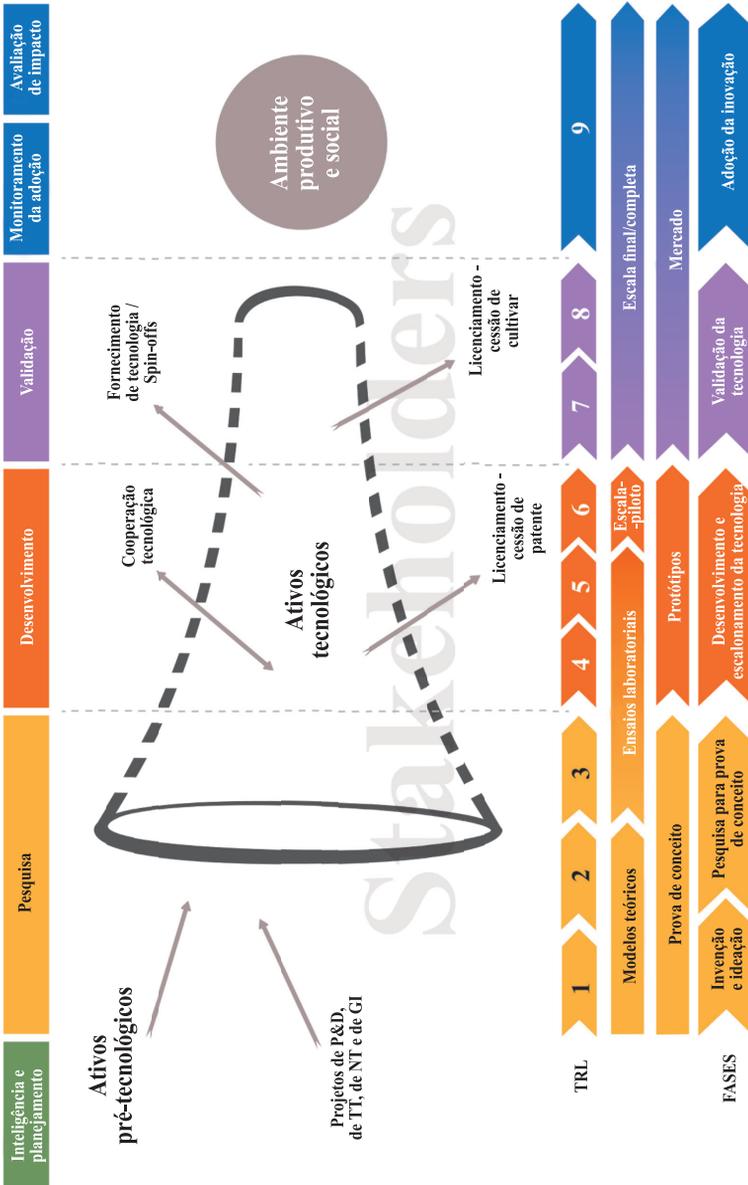


Figura 4. Modelo conceitual de inovação aberta adotado pela Embrapa².

Ilustração: Roberta Barbosa

² Disponível em: <https://www.embrapa.br/group/intranet/macroprocesso-de-inovacao>

inovadores. Nesse contexto, a escala de níveis de maturidade tecnológica (escala TRL de 1 a 9) ganha destaque e proporciona um mecanismo de acompanhamento do processo de pesquisa, desenvolvimento e demonstração, ao mesmo tempo em que permite a comparação direta entre diferentes tecnologias (Capdeville et al., 2017; Brasil, 2019).

A escala TRL (Figura 4) é utilizada para a avaliação técnica de uma tecnologia e para enquadrá-la em níveis de maturidade tecnológica. Resumidamente, os níveis TRL 1 e 2 correspondem às etapas teóricas de ideação e concepção detalhada do ativo tecnológico. O nível TRL 3 corresponde à etapa experimental de prova de conceito e o TRL 4 à otimização ainda em escala de bancada. Caracterizam o nível TRL 5 os testes de prototipagem da tecnologia, seguidos de testes de escalonamento (TRL 6) em ambiente relevante. Os níveis 7 e 8 correspondem à validação em ambiente de produção, enquanto o TRL 9 corresponde à tecnologia já inserida no mercado – inovação (Capdeville et al., 2017; Brasil, 2019). Após a adoção da tecnologia (TRL 9), o usuário deve ser monitorado por meio de algum tipo de pesquisa científica e/ou de avaliação técnica, preferencialmente com foco no usuário da tecnologia.

Nesse nível final (TRL 9), no contexto da AbAC, o monitoramento da adoção pode ser realizado levando-se em conta questões, tais como: por que o ativo foi adotado; o que o adotante sabe a respeito; motivações para a adoção; como ou em que condições o ativo está sendo utilizado; quem ou o que influenciou sua adoção, etc. Ainda incluso nesse contexto, o

monitoramento de impactos, ou das consequências pós-adoção, pode ser realizado tendo em vista variáveis, tais como: produção e/ou produtividade média obtida; perdas ocorridas pela infestação de pragas e doenças e por fatores agroclimáticos; custos de produção; vendas ocorridas em determinado período; lucratividade média; relação benefício-custo, etc.

As Figuras 3 e 4 se complementam, pois pode-se observar na Figura 4 que o modelo apresentado no formato de um funil se insere no contexto do modelo da Figura 3, mais especificamente no contexto das variáveis de 2ª ordem (geração da tecnologia e da disponibilização). Os dois modelos juntos dão maior visibilidade ao fenômeno da inovação.

Ademais, é importante ressaltar que o esquema apresentado na Figura 3 trata-se de uma forma simplificada do modelo conceitual a respeito da inovação aberta. Deve-se ter em mente que a inovação aberta é um modelo não linear, que compreende múltiplas trocas (entradas e saídas) de recursos (*know-how*, tecnologias, etc.), no qual a maioria das ideias e ativos em níveis iniciais de maturidade falham em atingir o ambiente produtivo e social (Brasil, 2019).

Na Embrapa, o modelo de inovação aberta (Figura 4) é implementado por meio de portfólios de projetos, conforme citados na introdução desta publicação. Para selecionar o portfólio mais adequado ao estudo da adoção de tecnologia, é necessário saber, principalmente, se o projeto está totalmente ou parcialmente relacionado com o envolvimento de usuários de tecnologia.

Se o projeto for de melhoramento de soja e possuir uma etapa de estudo em que exista a necessidade de abordar produtores de soja para fornecerem algum tipo de informação, então poder-se-ia selecionar o portfólio Grãos; se o tema for desmatamento da região Amazônica, então poderia ser selecionado o portfólio Amazônia. Em ambos os exemplos de projetos, poderiam ser alocados recursos para algum tipo de ação de pesquisa voltada ao estudo de ações dos atores sociais, mais especificamente à adoção de tecnologias, práticas e serviços. Apesar do portfólio Inovação Social na Agropecuária, a princípio, ser o mais indicado para o estudo de uma série de comportamentos estratégicos no contexto agropecuário, os demais com algum tipo de relação com a adoção de tecnologia, também poderiam ser selecionados.

Além da descrição dos estágios de desenvolvimento dos produtos comentados por Capdeville et al. (2017), é importante que os pesquisadores responsáveis pela geração da tecnologia deixem explicitados na qualificação do ativo aspectos como: o tipo de conhecimento necessário para a utilização, alguns fatores motivacionais que possam dificultar o uso da tecnologia e, ainda, as ações cruciais que devem ser desempenhadas de forma adequada, para evitar que ocorram consequências desastrosas ou impactos negativos.

O levantamento das necessidades tecnológicas no ambiente produtivo, das tecnologias tradicionais adotadas, da intenção de adoção de novas tecnologias, destacando a adoção de tecnologias no momento T0 (pré-intervenção) e no momento T1 (pós-intervenção),

acompanhadas de informações que qualificam o uso da tecnologia (como está sendo utilizada), caracteriza a situação em que se encontra a tecnologia no mercado.

Nesse sentido, na etapa final de teste da tecnologia gerada, ou seja, no nível 7 da escala de maturidade tecnológica, conforme mostrado na Figura 4, a qualificação da tecnologia poderia ser acrescida de informações comportamentais que possam apoiar qualquer programa de intervenção técnica. Para isso, o pesquisador responsável pela geração da tecnologia e grande conhecedor do assunto poderia disponibilizar informações de base comportamental para o usuário da tecnologia lançada, tais como: o conhecimento teórico mínimo e necessário para a tomada de decisões relacionadas ao uso de tecnologias, serviços e produtos envolvidos na cadeia produtiva; as motivações pessoais, sociais e situacionais que podem afetar ou dificultar o acesso e o uso da tecnologia; e as ações mais estratégicas e indicadas para serem desempenhadas.

Dessa forma, o pesquisador, na condição de maior especialista no ativo explorado pelos produtores rurais, pode facilitar ainda mais o processo de adoção da tecnologia gerada, ao disponibilizar informações técnicas e de cunho estratégico, de suporte, para a adequada indução do mercado produtivo.

Programa de intervenção

Programa de intervenção consiste em um conjunto organizado de atividades apoiado em recursos

apropriados para alcançar determinado objetivo técnico ou social.

É implementado por meio da manipulação de variáveis antecedentes como tratamento de correção ou de recuperação ou de estimulação para o surgimento de uma nova situação ou variável consequente esperada.

Os termos “plano”, “programa” e “projeto” podem ser considerados, neste contexto, equivalentes.

Expedição Safra Brasília

A Expedição Safra Brasília foi criada pela Secretaria de Agricultura, Abastecimento e Desenvolvimento Rural do Distrito Federal (Seagri-DF), em 2015, com a finalidade de promover estudos detalhados dos sistemas produtivos do DF, dos seus impactos no meio ambiente, na economia local, no abastecimento da população e na qualidade de vida das pessoas envolvidas. Esse evento é realizado em parceria com a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal (Emater-DF) e com a Embrapa. Sua criação foi inspirada no Rally da Safra. Em Andrade et al. (2017) e Faleiro et al. (2019a), há mais informações sobre a Expedição Safra Brasília.

Para sua operacionalização, foi desenvolvido o método DCAP (Rocha et al., 2019a), que serve para avaliar o uso de qualquer ativo tecnológico no contexto da cadeia produtiva, pois é focado no ser humano,

mais especificamente em relação ao comportamento humano. Nesse contexto, a avaliação é realizada levando-se em conta os construtos: conhecimento, motivação, ação e impacto.

Por ser um método focado no ser humano, ele serve não somente ao contexto da agricultura, mas também a qualquer outro em que o comportamento humano seja a mola propulsora do trabalho. O DCAP fundamenta-se no Modelo Lógico e na Abordagem da Ação Racional (Rocha et al., 2019a).

Diagnóstico Comportamental da Atividade Produtiva



Diagnóstico Comportamental da Atividade Produtiva (DCAP) é uma ferramenta de avaliação, de base psicopedagógica, desenvolvida para diagnosticar, prospectar demandas relacionadas à atividade produtiva e servir de base de informação para o planejamento, a elaboração e a avaliação de programas de intervenção no contexto da pesquisa, da extensão e da política pública.

A princípio, o DCAP foi desenvolvido para atender às demandas de diagnóstico no contexto da agricultura (Rocha et al., 2019a). No entanto, pelo fato de sua aplicação ser focada no ser humano, mais especificamente no comportamento humano, o método pode ser utilizado em qualquer contexto em que a ação seja a principal figura de análise.

Aplicação da Abordagem da Agricultura Comportamental

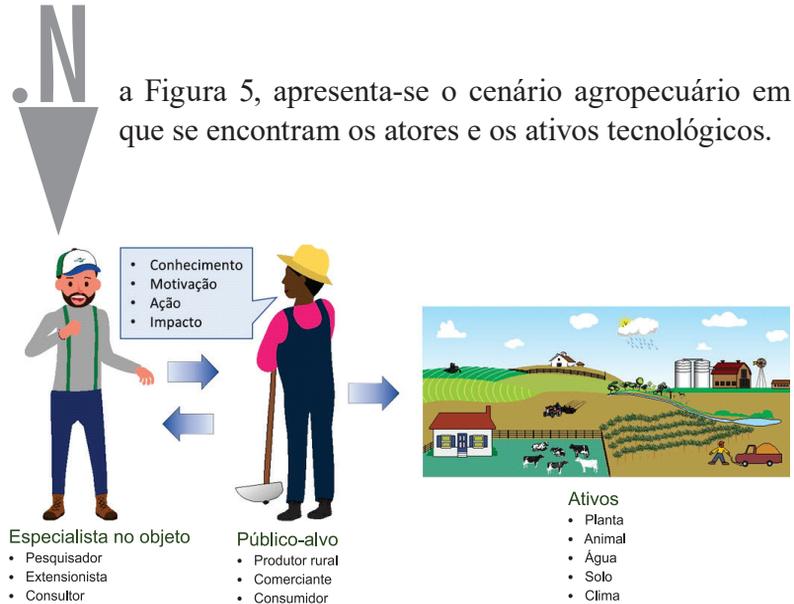


Figura 5. Cenário de aplicação da Abordagem da Agricultura Comportamental.

Ilustração: Wellington Cavalcanti.

Pode-se observar na Figura 5 que a interação entre técnicos ou especialistas e usuários de tecnologias é um dos fatores que mais pode contribuir para a adequada adoção e impacto da tecnologia. Essa interação tende a afetar, primeiro e diretamente, o conhecimento e a motivação dos usuários de tecnologias e, em seguida e indiretamente, a adoção de tecnologia e os impactos alcançados pelos referidos usuários no contexto dos ativos agrícolas. O processo de aprendizagem, voltado principalmente para a

redução ou eliminação das lacunas de aprendizagem, tende a reduzir ações inadequadas ou de riscos. Consequentemente, essa interação tende a se tornar a principal causa para a diminuição das perdas e para o aumento da produtividade, ou seja, melhorar o resultado final do processo produtivo.

Isso significa que apenas informações a respeito dos ativos, sem levar em conta essas quatro variáveis interdependentes (conhecimento, motivação, ação e impacto), podem ser inócuas ou pouco efetivas na geração de bons resultados agrícolas. Isso evidencia a necessidade de os pesquisadores responsáveis pela geração das tecnologias apresentarem informações técnicas envolvendo essas quatro variáveis ou outros tipos de variáveis de natureza comportamental, que representem satisfatoriamente os construtos da adoção ou o uso de tecnologias, de preferência desde o período de lançamento do ativo tecnológico. Essa contingência é o que caracteriza a Agricultura Comportamental, ou seja, o foco no indivíduo.

Contexto de aplicação

Pode-se observar na Figura 6, a interação entre os atores sociais e os especialistas de qualquer instituição público-privada.



Figura 6. Contexto de aplicação do DCAP.

De acordo com a Figura 6, o problema é a razão da existência de qualquer programa de intervenção, inclusive o programa de política pública. Um dos principais problemas que mais ocorrem e que levam os produtores rurais a procurarem ajuda de especialistas são as lacunas de aprendizagem que afetam o conhecimento deles. Essa situação pode ser minimizada ou eliminada por meio de programas de intervenção, incluindo técnicas, tais como: dia de campo, curso de capacitação, palestra, visita técnica, orientação técnica e gerencial. A construção do programa de intervenção se fundamenta no modelo lógico e na Abordagem da Ação Racional.

Modelo lógico-teórico

O modelo lógico é a primeira base teórica utilizada na fundamentação do DCAP. A Figura 7 mostra o modelo lógico e seus principais indicadores de programa e de resultado.

O modelo lógico apresentado na Figura 7 é uma ferramenta voltada à elaboração, implementação, avaliação e gestão de programas de intervenção. Sua importância para a área de inovação é grande, pois evita o desperdício de recursos na solução de problemas de ordem humana e tecnológica. É formada basicamente de duas partes: à esquerda, observam-se os indicadores responsáveis pela intervenção (recursos e atividades) e à direita os resultados alcançados em curto, médio e longo prazo.

Primeiramente, são definidas as atividades, por exemplo, dias de campo. Em seguida, definem-se os

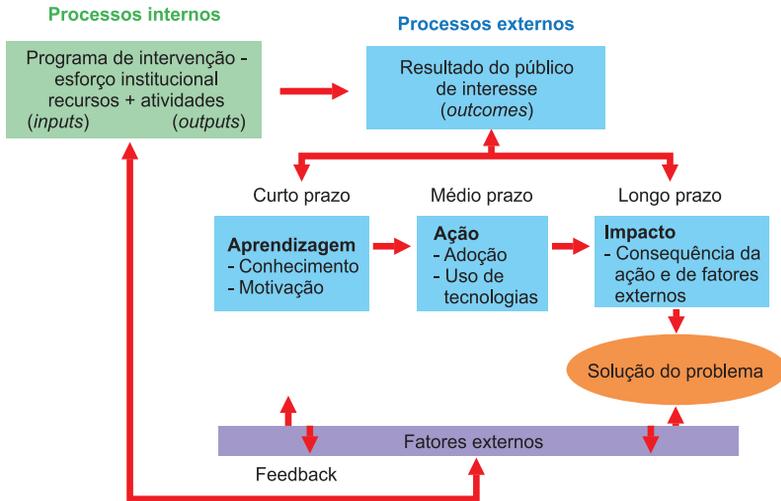


Figura 7. Modelo lógico-teórico e indicadores de programa de intervenção e de resultado.

Fonte: Adaptado de Taylor-Powell e Henert (2008).

produtos ou metas a serem implementadas por determinado período de tempo, por exemplo, um dia de campo por ano, sendo cada ano dedicado a uma situação temática, por um período de 3 anos de execução do programa de intervenção.

Os resultados, no papel de alvo a ser alcançado, por conseguinte, diferentemente de meta, servem de referência para a definição do programa de intervenção. Se as atividades forem implementadas sem uma programação prévia e sem objetivos bem definidos, corre-se grande risco de não obter resultado e de ter que arcar com os custos da operação.

É de real importância observar, na Figura 7, o sistema de fluxo que compõe o modelo lógico. As setas representam os pressupostos de causalidade

teórica. Elas servem de conexão entre os indicadores (variáveis antecedentes e consequentes) apontados por especialistas no objeto de estudo. Para isso, são organizadas oficinas onde os especialistas compartilham conhecimento durante o processo de construção do modelo lógico. Os detalhes sobre essas oficinas podem ser encontrados em Rocha et al. (2019d).

Abordagem da Ação Racional

A Abordagem da Ação Racional é a segunda base de fundamentação do DCAP. Considerando que a teoria comportamental de Fishbein e Ajzen (2010) é uma das referências para o estudo do comportamento humano, é apresentada a seguinte fundamentação de Fishbein e Ajzen (2010, p. 23, tradução nossa) para o uso do termo “racional”.

Neste ponto, precisamos explicar um equívoco comum que existe em relação à nossa Abordagem da Ação Racional. Como usamos os termos ação racional e comportamento planejado em nossos trabalhos anteriores, muitos pesquisadores acreditam, equivocadamente, que consideramos as pessoas racionais e aptas a agir de maneira deliberada antes de desempenhar qualquer comportamento. Essa, nunca foi a nossa posição. Como veremos nos capítulos seguintes, nosso modelo teórico não pressupõe racionalidade e abrange tanto a tomada de decisão planejada quanto a espontânea. Os processos descritos anteriormente pelos quais as pessoas chegam às intenções representam uma abordagem “racional” para a explicação e predição do comportamento social. Isso se refere apenas quando se supõe que as intenções comportamentais das pessoas são influenciadas, de maneira razoável, consistente e muitas vezes auto-

mática, com base em suas crenças a respeito do comportamento a ser desempenhado. Isso não significa que as pessoas sejam sempre lógicas ou racionais. As crenças que elas têm não precisam ser verdadeiras; elas podem ser imprecisas, tendenciosas ou até irracionais. No entanto, uma vez formado um conjunto de crenças, presume-se que ele fornece a base cognitiva a partir da qual as atitudes, as percepções normativas e as percepções de controle – e, por fim, as intenções e os comportamentos – surjam de maneira racional e consistente. Além disso, a formação de atitudes, percepções normativas e percepções de controle – e as intenções que elas produzem – não necessitam envolver muita reflexão, mas podem surgir de maneira espontânea e automática a partir de uma base cognitiva subjacente de crenças. Como regra geral, as pessoas tendem a desempenhar comportamentos mais cuidadosos quando são confrontadas com uma situação nova ou quando estão envolvidas em uma decisão importante. Nessas condições, elas podem melhor avaliar as prováveis consequências das opções comportamentais, imaginar o que as outras pessoas gostariam que elas fizessem ou o que outras pessoas importantes fariam por elas mesmas e considerar os fatores que podem facilitar ou dificultar para elas mesmas o desempenho do comportamento. Tal processamento elaborado de informações é muito menos provável quando as pessoas são confrontadas com o comportamento familiar ou quando tomam uma decisão comportamental relativamente sem importância.

A racionalidade ou a lógica desse modelo diz respeito às verdadeiras causas do que ocorre com determinado público-alvo em um dado contexto. O modelo da Abordagem da Ação Racional, constituído por variáveis preestabelecidas, serve de base de orientação para a identificação e mensuração das verdadeiras causas dos problemas que estão

prejudicando o público-alvo. Nesse caso, as crenças subjacentes relacionadas a qualquer um dos três construtos do modelo se tornam as principais causas a serem investigadas.

Exemplo: o problema do agrotóxico não é o uso por si só, mas pode ser a dosagem do produto utilizada pelos agricultores. A estrutura de processamento cognitivo, mesmo para indivíduos que gozam de plena saúde mental, depende da crença que eles possuem em relação ao objeto de análise (agrotóxico) e pode também estar sujeita a influências externas que levam à tomada de decisões irracionais ou imponderáveis. Por isso, a pesquisa comportamental necessita ter o cuidado de mostrar como a tecnologia está sendo adotada.

Na Figura 8, observa-se o modelo comportamental da Abordagem da Ação Racional e suas principais variáveis antecedentes e consequentes.

O modelo comportamental da Abordagem da Ação Racional apresentado na Figura 8 reúne as principais variáveis que influenciam o comportamento humano, inclusive o da adoção de tecnologia. Nesse modelo, pode-se verificar que o “comportamento-alvo” é geralmente influenciado pela “intenção comportamental”, que, por sua vez, é determinada por três fatores motivacionais: atitude (motivação pessoal), percepção normativa (motivação social) e percepção de controle (motivação situacional), os quais também são determinadas por três tipos de crenças subjacentes – crenças comportamentais, crenças normativas e crenças de controle.

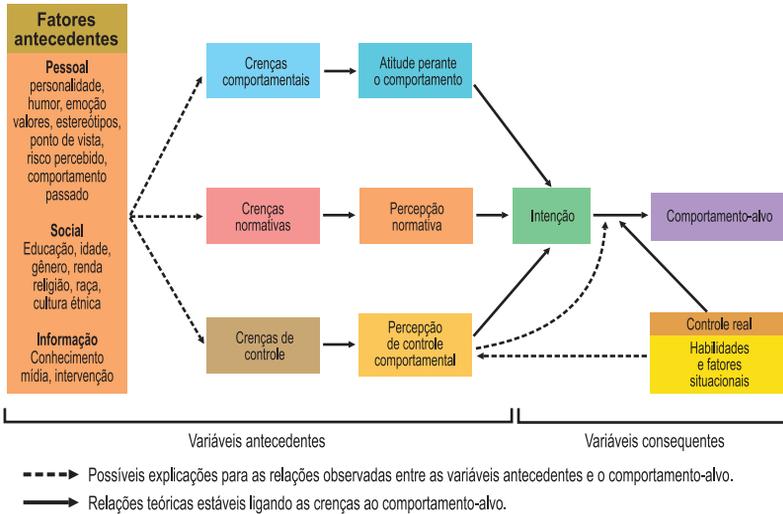


Figura 8. Representação gráfica da Abordagem da Ação Racional.

Fonte: Fishbein e Ajzen (2010).

Para a utilização completa do modelo da Abordagem da Ação Racional, são necessários dois estudos: o primeiro, de ordem qualitativa, serve para a identificação e seleção das crenças comportamentais, normativas e de controle de maior frequência que influenciam o desempenho do comportamento-alvo. Os resultados dessa etapa são utilizados no segundo estudo para a elaboração de questões quantitativas para mensurar esses três tipos de crenças, da intenção comportamental e do comportamento-alvo (adoção de ativo, objeto de estudo). Quando o interesse for estudar teoricamente a causalidade entre essas variáveis, sugere-se o uso da Modelagem de Equação Estrutural (SEM). Para o estudo experimental da causalidade entre essas variáveis, é necessário o estabelecimento e a comparação entre os grupos experimental e de controle. Rocha et al. (2009), Borges e

Lansink (2016) e Senger et al. (2017a) apresentam mais informações a respeito desse tipo de análise. Quando o objetivo do estudo é identificar as principais crenças que influenciam seus respectivos construtos, sugere-se o uso da técnica *multiple indicators and multiple causes* (MIMIC). Para exemplos desse tipo de análise, verificar Borges et al. (2016, 2019).

Tais publicações de cunho científico são produtos típicos da área de pesquisa e desenvolvimento (P&D), mas ainda raros no contexto da pesquisa agropecuária de instituições de CT&I. As publicações que existem e que são mais conhecidas, de modo geral, seguem orientação teórica baseada na Abordagem da Ação Racional de Fishbein e Ajzen (2010) e operacionalizadas por meio da Modelagem de Equação Estrutural (SEM).

Para uma rápida conferência dos conteúdos pesquisados sobre a adoção de tecnologias no contexto da pecuária, a seguir são apresentados 13 exemplos de temas acompanhados de suas respectivas citações:

1. *Understanding farmers' intention to adopt improved natural grassland using the theory of planned behavior* (Borges et al., 2014).
2. *Identifying psychological factors that determine cattle farmers' intention to use improved natural grassland* (Borges; Lansink, 2016).
3. *Using the theory of planned behavior to identify key beliefs underlying Brazilian*

- cattle farmers' intention to use improved natural grassland: a MIMIC modelling approach* (Borges et al., 2016).
4. *Identifying the factors impacting on farmers' intention to adopt animal friendly practices* (Borges et al., 2019).
 5. *Identifying beliefs underlying successors' intention to take over the farm* (Morais et al., 2017).
 6. *Using the reasoned action approach to understand Brazilian successors' intention to take over the farm* (Morais et al., 2018).
 7. *Using structural equation modeling to identify the psychological factors influencing dairy farmers' intention to diversify agricultural production* (Senger et al., 2017a).
 8. *Using the theory of planned behavior to understand the intention of small farmers in diversifying their agricultural production* (Senger et al., 2017b).
 9. *Farmers' beliefs and voluntary vaccination schemes: Bluetongue in Dutch dairy cattle* (Sok et al., 2015).
 10. *Using farmers' attitude and social pressures to design voluntary bluetongue vaccination strategies* (Sok et al., 2016).
 11. *Understanding the effect of producers' attitudes, perceived norms, and perceived behavioral control on intentions to use*

antimicrobials prudently on New York dairy farms (Vasquez et al., 2019).

12. *Identifying socio-psychological constructs and beliefs underlying farmers' intention to adopt on-farm silos* (Vaz et al., 2020).

13. *Farmer behavior as reasoned action: a critical review of research with the Theory of Planned Behavior* (Sok et al., 2020).

Para se ter uma ideia mais exata dos resultados alcançados com esse tipo de estudo, apresenta-se um exemplo simplificado da publicação de Borges et al. (2014), traduzido para esta publicação.

Exemplo de pesquisa de adoção de tecnologia baseada em fatores comportamentais

Autores: João Augusto Rossi Borges; Alfons G. J. M. Oude Lansink; Claudio Marques Ribeiro; Vanessa Lutke.

Tema: Compreensão da intenção dos agricultores de adotar pastagens naturais melhoradas usando a Teoria da Ação Planejada.

Revista: Livestock Science.

Data de publicação: 2014.

Introdução: hipóteses da Teoria do Comportamento Planejado (TPB) de Ajzen (1991) preconizam que a adoção é influenciada pela Intenção, que, por sua vez, é determinada por três construtos psicológicos: atitude, norma subjetiva e controle comportamental percebido. Essas três variáveis psicológicas são derivadas de crenças comportamentais,

normativas e de controle, respectivamente. O primeiro objetivo foi identificar a influência da atitude, da norma subjetiva e do controle comportamental percebido sobre a intenção de os agricultores usarem pastagens naturais melhoradas. O segundo objetivo foi entender o papel das crenças dos agricultores como motivadores de sua atitude, norma subjetiva e controle comportamental percebido.

Método: o referencial teórico e o modelo TPB foram aplicados a uma amostra de 214 criadores de gado brasileiros. Foram realizadas correlações de Spearman para identificar o impacto de atitude, normas subjetivas e controle comportamental percebido na intenção de adotar. Correlações de Spearman também foram utilizadas para identificar o impacto das crenças em seus respectivos construtos.

Resultados: verificou-se que atitude, norma subjetiva e controle comportamental percebido estavam positivamente e significativamente correlacionados com a intenção. A intenção dos agricultores de usar pastagens naturais melhoradas foi, portanto, influenciada pela avaliação dos agricultores do uso de pastagens naturais melhoradas (atitude), suas percepções sobre a pressão social para usar essa inovação (norma subjetiva) e suas percepções sobre sua própria capacidade de adotar (controle comportamental percebido). Seis crenças comportamentais foram as motivadoras da atitude: aumentar o ganho de peso do gado, aumentar o número de animais por hectare, ter pastagem ao longo do ano, aumentar a resistência da pastagem, impedir a erosão do solo e diminuir os custos de alimentação. Sete crenças normativas foram os impulsionadores da norma subjetiva: família, amigos, fazendeiros vizinhos, comerciantes de gado, trabalhadores no local onde compram seus insumos, agentes de extensão e governo. Três

crenças de controle foram os fatores determinantes do controle comportamental percebido: conhecimento suficiente, habilidades suficientes e disponibilidade de assistência técnica qualificada. Os propulsores da atitude, da norma subjetiva e do controle comportamental percebido podem ser usados pelos formuladores de políticas para aumentar a taxa de adoção de pastagens naturais melhoradas. Deve-se enfatizar os seis benefícios percebidos da adoção de pastagens naturais melhoradas, os motores da atitude. Os indivíduos e os grupos que influenciaram a decisão dos agricultores de usá-lo, os direcionadores da norma subjetiva, podem ser usados como canais para disseminar informações sobre a inovação. Os fatores determinantes do controle comportamental percebido devem estar disponíveis para os produtores para que facilitem o uso de pastagens naturais melhoradas.

Em uma sequência histórica, o desenvolvimento da Teoria da Ação Racional de Fisbein e Ajzen (1975), Ajzen e Fisbein (1980) e da Teoria da Ação Planejada de Ajzen (1991) serviu de base para a elaboração e o lançamento da Abordagem da Ação Racional de Fishbein e Ajzen (2010). Essas teorias empregadas de forma completa levam em conta dois estudos, conforme descrito anteriormente, os quais servem também de base para os trabalhos de pesquisa de adoção de tecnologia. No entanto, quando a Abordagem da Ação Racional é utilizada de forma conjugada com o Modelo Lógico, a situação se altera, como no caso da aplicação do DCAP.

No caso do DCAP (Rocha et al., 2019c), foi utilizado apenas o primeiro estudo da Abordagem da

Ação Racional, pois esse modelo está sendo empregado de forma conjugada com o Modelo Lógico, que é o orientador principal do estudo e indicado para a elaboração de programas de intervenção. Para isso, basta identificar os três tipos de crenças que mais afetam o público-alvo, ou seja, o quanto ele se encontra motivado a permanecer ou não na cadeia produtiva. Esses três tipos crenças apontados pelos especialistas e confirmados pelo público-alvo são o suficiente para servir de base de construção do programa de intervenção. Além disso, o DCAP explica teoricamente as diferenças entre os três tipos de motivações (pessoal, social e situacional), o que também serve de base de informação ou de pista para o que deve ser preparado e implementado em relação ao público-alvo.

Adoção de tecnologia

Do ponto de vista teórico, a adoção de tecnologia trata-se de ação exclusiva do usuário de tecnologia, por conseguinte seu monitoramento por intermédio da avaliação da adoção é diferente da avaliação de ativos, como plantas, animais, clima, solo, etc. Enquanto na avaliação da adoção o foco é o comportamento do usuário de tecnologia, na avaliação de ativos o foco são suas características, entre outros parâmetros de interesse comercial.

Para o estudo mais detalhado da adoção de ativos, não basta avaliar somente o que foi adotado (práticas, produtos, equipamentos, serviços), que diz respeito mais aos comportamentos adotados. É necessário também avaliar outras questões: a maneira como

foi adotado, o custo da adoção, quando a adoção ocorreu (adequação da época), o local onde foi obtido, o motivo da adoção, em que situação o ativo foi adotado (motivação dentro e fora da “porteira”), quais são as condições de uso, entre outras variáveis relacionadas ao adotante (perfil, conhecimento, atitude, valor) e ao ativo (características).

A coleta de dados e de informações são diferentes para ambas as situações descritas, pois, no caso humano, a coleta de dados geralmente é realizada por meio de questionários, cuja elaboração necessita do estabelecimento de foco no indivíduo, mas atrelado ao ativo selecionado. Para isso, o uso de indicadores humanos, como conhecimento, motivação e ação, são relevantes para abrigar e servir de base de análise dos dados coletados, além de evitar o confundimento dos resultados da análise, levando-se em conta os dados do usuário e do ativo.

Em relação ao sistema de produção agrícola, o que tradicionalmente é “figura” (foco no ativo) e “fundo” (foco no usuário da tecnologia) pode se inverter. Nesse caso, o que mais contribui para essa inversão é o método de avaliação (delineamento, instrumento, procedimentos de coleta e análise dos dados).

Para que ocorra a acomodação e a análise dos dados de natureza agrária, mas no contexto humano, tabelas com informações que auxiliam na compreensão do fenômeno humano foram elaboradas e estão apresentadas mais adiante.

Na Figura 9, observa-se o modelo comportamental do fenômeno da adoção de tecnologia.

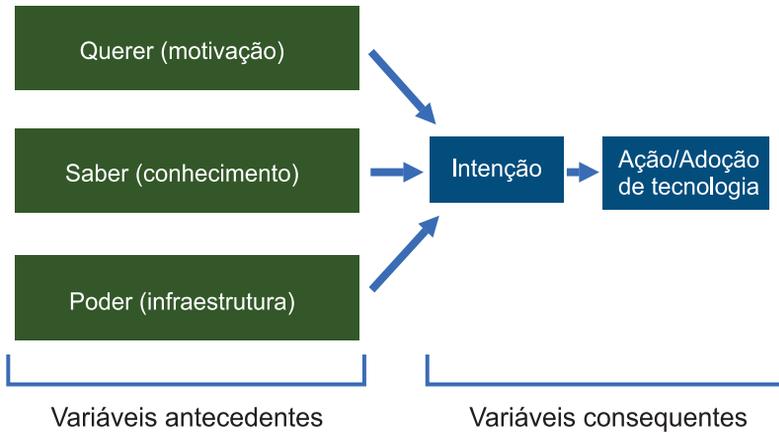


Figura 9. Modelo comportamental da adoção de tecnologia.

Na Figura 9, pode-se observar que das três variáveis antecedentes que formam a base de predição da ação, o querer usar ou fazer é aquela que diz respeito à motivação, um construto que pode ser estudado via Abordagem da Ação Racional de Fishbein e Ajzen (2010). No entanto, todas essas três variáveis são contempladas quando do uso conjugado da Abordagem da Ação Racional com o modelo lógico aqui apresentado.

Avaliação da adoção de tecnologia

A avaliação da adoção de tecnologia pode ser realizada mediante o levantamento de dados primários e/ou secundários (dados duros³). Em relação aos dados primários, o método de avaliação é determinante para o sucesso do estudo. Para demandas mais

³ A expressão “dados duros” é utilizada na área de avaliação de programas e se refere às evidências empíricas baseadas em fatos mensurados ou operacionalizados, tendo em vista observações obtidas em operações claramente descritas (Rocha et al., 2019d).

simples e voltadas ao apoio de trabalhos de intervenção, sugere-se a utilização do DCAP.

O DCAP é implementado por intermédio do envolvimento de dois grupos: um que fornece a informação (público-alvo) e outro que analisa essa informação (especialistas no objeto de estudo, por exemplo pesquisador e extensionista). Ele é centrado no monitoramento de resultados do público-alvo, em curto, médio e longo prazo, no contexto da atividade produtiva, antes (T0) e depois de qualquer tipo de intervenção (T1). Além disso, trata-se de ferramenta projetada para fazer uso apenas de estatísticas descritivas, como a percentagem e os gráficos de barra e de coluna.

Método de avaliação

Enquanto os modelos teóricos são responsáveis pela definição das variáveis relacionadas ao estudo comportamental, o método é voltado a sua mensuração e análise. O método DCAP pode ser utilizado tanto em trabalhos de pesquisa (Abordagem da Ação Racional) quanto em estudos que envolvem programas de intervenção (Modelo Lógico) e é implementado por intermédio de cinco passos de execução. O ideal é que seja empregado na sequência conforme descrito a seguir.

1) Delineamento

Organização do evento, planejamento do estudo, definição dos participantes, tamanho da amostra e plano amostral. Rocha et al. (2016, 2019d) e

Andrade et al. (2017) trazem mais detalhes a respeito do delineamento de estudos de avaliação.

2) Instrumento

Questionário(s) dividido(s) em blocos de informação, constituídos por itens com respectivas escalas de mensuração (escalas nominal, ordinal, intervalar e de razão). Devido à necessidade de detalhar mais esta etapa, mais informações acompanhadas de exemplos são apresentadas adiante no tópico Elaboração de Instrumentos.

Muitos questionários são elaborados para serem preenchidos sem a orientação direta de uma pessoa; nesse caso, instruções de preenchimento são apresentadas inicialmente. Para determinados públicos-alvo, é necessário preparar o instrumento de mensuração para ser aplicado por meio de entrevistas, pois nem sempre participantes como os produtores rurais estão em condições ou querem preencher um questionário de pesquisa.

No caso de entrevista, sugere-se que os itens de natureza comportamental sejam elaborados com os devidos cuidados para evitar o fenômeno da desejabilidade social nas respostas. A desejabilidade social ocorre quando o entrevistado apresenta uma resposta que “agrada” ao entrevistador, não representando, necessariamente, sua realidade comportamental. Por exemplo:

De 0 a 10, dependendo de tempo e de recursos disponíveis, preservar ou recuperar nascentes em sua região no próximo ano é:

<i>Ruim</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	<i>Bom</i>
-------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	------------

No exemplo dado, a expressão “dependendo de tempo e de recursos disponíveis” é utilizada para provocar a reflexão do entrevistado sobre questões apresentadas que podem ser delicadas ou de difícil resposta. Proposições ou perguntas óbvias tendem a gerar respostas semelhantes, ou seja, com pouca ou nenhuma variabilidade. Outros exemplos de itens comportamentais podem ser consultados em Rocha et al. (2016).

3) Procedimentos de coleta de dados

Para promover a coleta de dados, várias estratégias podem ser adotadas, uma vez que o acesso ao público-alvo costuma ser complexo, como é o caso de muitos produtores rurais com agendas lotadas de compromissos internos e externos ou em determinadas épocas em que são muito demandados. Para minimizar problemas como esses, destacam-se as estratégias da autoaplicação (preenchimento do questionário na forma impressa ou eletrônica, por exemplo, via internet) ou por meio de entrevista (resposta oral obtida face a face ou a distância por meio de algum recurso eletrônico).

A título de exemplo, a coleta de dados levando-se em conta a Expedição Safra Brasília, com base no método DCAP, pode ser realizada em duas épocas ou momentos:

- Momento T0: antes da intervenção (Faleiro et al., 2019c; Gontijo et al., 2019). Momento indicado para a coleta dos dados de resultados

dos atores sociais. Serve de base para a construção do programa de intervenção.

- Momento T1: após a intervenção. Momento indicado para a coleta dos dados relacionados tanto ao programa de intervenção, por exemplo, a reação dos participantes, quanto aos resultados dos atores sociais. Neste caso, pode-se verificar o efeito do programa sobre os resultados.

Para atender a coleta de dados desses dois momentos, é necessário levar em conta procedimentos, tais como (Rocha et al., 2019d):

- Definição do território de estudo.
- Estabelecimento de parcerias (ex.: para acesso ao entrevistado).
- Estabelecimento de um plano logístico para viabilizar a distribuição e o deslocamento dos entrevistadores.
- Definição de estratégias de agendamento e abordagem (face a face, via entrevista; autorrelato, via internet, etc.).

4) Análise dos dados

Para o DCAP são necessárias apenas estatísticas descritivas – percentagem e gráficos de barra e de coluna –, acompanhados de pareceres dos especialistas, entre outros procedimentos de análise.

Por ser uma das principais etapas do diagnóstico, maiores detalhes estão apresentados mais a diante no tópico Análise dos Dados.

5) Registro

Pode-se considerar que qualquer estudo somente é dado por finalizado ou concluído mediante o seu registro (impresso ou digital). Sugere-se para isso que seja elaborado um relatório técnico-científico que pode ser publicado na forma de artigo científico, artigo técnico, livro ou outro veículo de comunicação, de preferência em linguagem acessível a diversos públicos. Na Figura 10, há exemplos de registro de produto metodológico e de resultados dos atores sociais obtidos no contexto da Expedição Safra Brasília.



Figura 10. Livros de registro da Expedição Safra Brasília.

Os três livros mostrados na Figura 10, mais apropriados ao processo de transferência de tecnologia, são fruto da parceria entre a Embrapa Cerrados, a Seagri-DF e a Emater-DF.

O livro *Expedição Safra Brasília – 2016: soja, milho safrinha e culturas irrigadas: diagnóstico e prospecção de demandas para pesquisa, extensão*

rural e política pública, o primeiro a ser produzido e lançado, serviu de base para os primeiros ensaios metodológicos para a realização da Expedição Safra Brasília, um evento de avaliação. Nesse caso, foi definido como método de avaliação: delineamento, instrumento, coleta de dados, análise dos dados e registro do estudo. O modelo lógico ainda não fez parte dessa metodologia. Os resultados apresentados mostraram que, apesar de existir uma série de fatores que afetam o cultivo desses tipos de grãos – sendo alguns de possível solução por meio de pesquisa ou extensão rural ou política pública –, não foi possível priorizar os fatores de maior necessidade de intervenção.

O livro *Diagnóstico comportamental da atividade produtiva: método de operacionalização do processo de inovação*, o segundo a ser lançado, serviu para detalhar o processo de estudo e intervenção técnica. Para isso, o Modelo Lógico e a Abordagem da Ação Racional serviram de base de orientação do método a ser empregado oficialmente na Expedição Safra Brasília. Esse método foi testado com produtores de maracujá do DF. Nesse caso, como forma de solucionar o problema anterior, foram incluídos critérios de priorização dos problemas ou demandas identificadas e possíveis sugestões de intervenções técnicas.

O livro *Maracujá: prospecção de demandas para pesquisa, extensão rural e políticas públicas baseada na adoção e no impacto de tecnologias* refere-se aos resultados verificados com os produtores de maracujá do DF e por meio do método proposto no livro anterior. Nesse caso, diversos tipos de dados e

informações foram apresentados, tanto por meio de dados secundários (Faleiro et al., 2019b; Fernandes et al., 2019) quanto por intermédio de dados primários (Faleiro et al., 2019b; Gontijo et al., 2019), assim como os melhores casos de sucesso que podem servir de referência para muitos agricultores dessa cultura (Faleiro et al., 2019c).

Elaboração de instrumentos



AbAC envolve dois objetos temáticos e respectivas áreas de aplicação: a pesquisa em adoção de tecnologia Abordagem da Ação Racional de Fishbein e Ajzen (2010), voltada ao contexto de P&D, e a elaboração, implementação e avaliação de programas de intervenção técnica Modelo Lógico de Taylor-Powell e Henert, (2008), aplicado ao contexto da área de transferência de tecnologia, entre outras correlatas. Por conseguinte, cada objeto temático necessita de instrumentos de coletas de dados específicos.

Para a construção do instrumento de mensuração relacionado à Abordagem da Ação Racional, faz-se necessária a apresentação da definição operacional de seus construtos, que foram apresentados na Figura 8:

- Atitude – refere-se ao querer fazer/utilizar/adotar do ponto de vista da motivação pessoal; é a predisposição para agir diante da apresentação de determinado objeto/tecnologia.

- Crenças comportamentais – são estruturas básicas sobre as quais as atitudes se fundamentam. Representam a informação sobre um objeto e apresentam, portanto, componentes cognitivos. Elas funcionam como ligações entre um objeto e seus atributos (favoráveis ou não). Ou seja, enquanto as atitudes são uma predisposição para determinada maneira de agir, as crenças dizem respeito à informação que se tem sobre aquele objeto ou fenômeno sobre o qual há a predisposição de ação. Automaticamente e simultaneamente, adquire-se uma atitude, isto é, aprende-se a gostar ou ter atitudes favoráveis pela crença de que o objeto tem características positivas e adquire-se atitude desfavorável diante de objetos associados a características negativas (Ajzen; Fishbein, 1980).
- Percepção normativa – diz respeito ao querer fazer/utilizar/adotar do ponto de vista da motivação social, da percepção do indivíduo em relação à opinião de cada pessoa que é relevante ou referente para ele.
- Crenças normativas – são crenças que levam os indivíduos a ter a percepção de que a maior parte das pessoas importantes para eles (líderes ou referentes) pensam que eles deveriam (ou não deveriam) desempenhar determinado comportamento (Ajzen; Fishbein, 1980).
- Percepção de controle – relaciona-se ao querer fazer/utilizar/adotar do ponto de vista da motivação situacional, grau de controle que o indivíduo possui ou percebe que pode ter em

determinadas situações que envolvem aspectos de oportunidade e/ou recurso.

- Crenças de controle – estão relacionadas a objetos ou situações que servem de base para as pessoas perceberem que têm (ou não) a capacidade de realizar determinada ação. Nesse caso, diferentes fatores internos (conhecimento, história de vida) e externos (oportunidades, recursos) determinam o grau de controle que as pessoas têm para desempenhar o comportamento em questão (Fishbein; Ajzen, 2010).

Instrumento apropriado à pesquisa da adoção de tecnologia

A elaboração do instrumento aplicado à pesquisa da adoção de tecnologia, mais especificamente à Abordagem da Ação Racional, envolve dois questionários que são aplicados em épocas distintas e de forma sequencial: um qualitativo para o Estudo I e o outro quantitativo para o Estudo II.

Para a elaboração desses dois questionários, sugerem-se os seguintes passos:

Passo 1 – Definição do tema ou objeto de estudo. Neste caso, o objeto pode-se referir à adoção de tecnologias, de serviços, de sistemas, de práticas relacionadas à agropecuária, etc.

Passo 2 – Elaboração do questionário qualitativo (Instrumento I). É indicado à obtenção de informações relacionadas às crenças do público-alvo. Nesse caso, as seguintes modalidades de itens ou questões semiestruturadas podem ser construídas:

Instrumento I – Qualitativo

- Para as crenças comportamentais relacionadas à atitude:
 - Qual é a vantagem de usar...? (ganhos e benefícios).
 - Qual é a desvantagem de usar...? (perdas e prejuízos).

Exemplos de vantagens: aumento do número de animais por hectare, disponibilidade de pasto todo o ano, aumento da resistência do pasto, diminuição do custo com alimentação animal, prevenção da erosão do solo, aumento do ganho de peso.

Exemplos de desvantagens: custo elevado dos insumos, baixa remuneração do produto ofertado, compra de maquinários e contratação de mais funcionários.

- Para as crenças normativas relacionadas à percepção normativa:
 - Que pessoas ou instituições importantes te apoiam quanto ao uso de...?
 - Que pessoas ou instituições importantes não te apoiam, mas poderiam apoiá-lo quanto ao uso de...? (grupos de pressão social)

Exemplos: família, extensionistas, governo, amigos, produtores vizinhos, vendedores de insumo, compradores de gado.

- Para as crenças de controle relacionadas à percepção de controle:

- O que facilita o uso de...? (pontos fortes e oportunidades do ambiente externo).
- O que dificulta o uso de...? (pontos fracos e ameaças do ambiente externo).

Exemplos de facilidade: pastagem formada, crédito governamental e assistência técnica qualificada.

Exemplos de dificuldade: falta de informação, falta de recursos para investimento, falta de habilidade técnica, falta de habilidade no manejo de plantas daninhas.

Por ser um instrumento qualitativo, recomenda-se aplicá-lo até o momento em que todas as respostas se saturam, ou seja, começam a se repetir. Geralmente, isso acontece em uma amostra com menor quantidade de pessoas, por exemplo, em torno de 15 a 20 entrevistas. Isso significa que, na mesma região onde se efetua a pesquisa, o objeto investigado está relacionado a determinado número de crenças recorrentes, evidentemente umas mais que as outras.

Passo 3 – Aplicação do questionário e análise das crenças modais salientes. Para cada tipo de crença (comportamental, normativa e de controle), as respostas devem ser ordenadas em uma tabela de frequência na ordem decrescente, levando em conta tanto as crenças positivas (p. ex. as vantagens) quanto as negativas (p. ex. as desvantagens).

Passo 4 – Elaboração do questionário quantitativo (Instrumento II) – É indicado para a mensuração

quantitativa das crenças modais salientes identificadas na etapa anterior. Para cada construto da teoria da Abordagem da Ação Racional, selecionam-se as crenças que tenham se repetido em pelo menos 25% das respostas dos entrevistados na etapa qualitativa. Em seguida, são preparados os itens com suas respectivas escalas de mensuração, os quais são submetidos, primeiramente, a um pequeno grupo de indivíduos para a validação semântica do questionário, que, a seguir, é aplicado aos participantes da pesquisa. Por fim, verifica-se o escore médio das questões submetidas.

Em Rocha et al. (2008a, 2008b, 2016) e Fisbein e Ajzen (2010), há mais informações para a construção deste tipo de questionário. Essas publicações possuem muitos conceitos e exemplos necessários para esse exercício e para diferentes tipos de temas ou objetos de estudo.

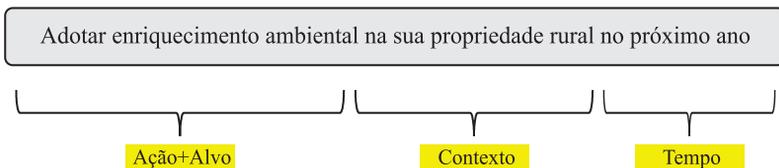
Instrumento II – Quantitativo

Dados e informações introdutórias – Dados relacionados ao registro e à data da aplicação do instrumento, apresentação do entrevistador e dos objetivos da entrevista, solicitação de autorização do entrevistado (quando for exigido), entre outras informações relacionadas ao entrevistado (proprietário, gerente, arrendatário, meeiro/parceiro, assentado, empregado fixo, outra modalidade).

Dados agropecuários – Caracterização da propriedade e do sistema de produção: tamanho das áreas

da propriedade, de cultivo ou de criação do rebanho, da reserva florestal; sistema de produção vegetal (convencional, em transição agroecológica, agroecológico, orgânico) e animal (intensivo ou em confinamento, extensivo ou a pasto; cria, recria e engorda; pecuária de leite e de corte).

Dados comportamentais – Os construtos atitude, norma subjetiva (percepção normativa) e controle comportamental percebido (percepção de controle) podem ser mensurados de maneira direta ou indireta. Quando a maneira indireta é utilizada, é necessário que a etapa qualitativa já tenha sido realizada. Mensurações diretas ou indiretas desses construtos devem sempre considerar os quatro princípios para a construção dos itens do questionário: *target, action, context, time* (TACT). Essa recomendação permitirá que sejam construídos itens de mensuração que terão mais chances de capturar realmente os construtos que se deseja. Por exemplo, se o comportamento estudado for a adoção de enriquecimento ambiental pelos suínocultores, todos os itens utilizados para mensurar intenção, atitude, norma subjetiva, controle comportamental percebido e crenças devem seguir uma estrutura semelhante à seguinte:



Tendo em vista que a intenção e o comportamento-alvo são duas variáveis muito próximas, de tal modo que a intenção leva à ocorrência do

comportamento, nem sempre o comportamento-alvo é mensurado e é passível de ser mensurado diretamente. Rocha et al. (2016) traz mais detalhes sobre os critérios de mensuração do comportamento-alvo (dicotômico, da frequência, da magnitude, da categoria comportamental).

Existem recomendações para a construção de questionários baseados na teoria de Ajzen (2019). Para exemplificar a mensuração de construtos de maneira direta, é apresentado, a seguir, um modelo de questões comportamentais autoaplicáveis elaboradas e utilizadas por Borges et al. (2019).

Instruções

As questões a seguir utilizam uma escala com 5 pontos; você deve marcar o número que melhor descrever sua opinião. **Não pense por muito tempo na sua resposta; sua primeira impressão é geralmente a melhor resposta.** Responda às questões honestamente; não há respostas certas ou erradas. Estamos somente interessados em sua opinião. Por favor, considere os seguintes pontos ao responder as questões:

- * **Responda a todas as questões – não pule nenhum item.**
- * **Nunca marque mais de um número para a mesma questão.**

Por favor, responda a cada questão circulando o número que melhor descrever sua opinião. Algumas questões podem parecer similares, mas elas visam a diferentes pontos da sua opinião.

- Questões utilizadas para mensurar intenção (essa frase não fica visível para o respondente)

1) Sua intenção em utilizar práticas de enriquecimento ambiental em sua propriedade no próximo ano é:

Muito fraca 1 2 3 4 5 *Muito forte*

2) Qual é a probabilidade de você utilizar práticas de enriquecimento ambiental em sua propriedade no próximo ano?

Pouco provável 1 2 3 4 5 *Muito provável*

3) Você planeja utilizar práticas de enriquecimento ambiental em sua propriedade no próximo ano (já sabe como implementá-las).

Discordo completamente 1 2 3 4 5 *Concordo completamente*

- Questões utilizadas para mensurar atitude (esta frase não fica visível para o respondente)

4) Utilizar práticas de enriquecimento ambiental em sua propriedade no próximo ano é:

Muito Ruim 1 2 3 4 5 *Muito Bom*

5) Utilizar práticas de enriquecimento ambiental em sua propriedade no próximo ano é:

Desnecessário 1 2 3 4 5 *Necessário*

6) Utilizar práticas de enriquecimento ambiental em sua propriedade no próximo ano é:

Desvantajoso 1 2 3 4 5 *Vantajoso*

7) Utilizar práticas de enriquecimento ambiental em sua propriedade no próximo ano é:

Sem importância 1 2 3 4 5 *Importante*

- Questões utilizadas para mensurar norma subjetiva (esta frase não fica visível para o respondente)

8) A maioria das pessoas que são importantes para você acha que você deveria utilizar práticas de enriquecimento ambiental em sua propriedade no próximo ano.

Discordo completamente 1 2 3 4 5 *Concordo completamente*

9) A maioria das pessoas cujas opiniões você escuta aprovam que você utilizasse práticas de enriquecimento ambiental em sua propriedade no próximo ano.

Discordo completamente 1 2 3 4 5 *Concordo completamente*

10) A maioria dos suinocultores como você utilizará práticas de enriquecimento ambiental em suas propriedades no próximo ano.

Discordo completamente 1 2 3 4 5 *Concordo completamente*

- Questões utilizadas para mensurar controle comportamental percebido (esta frase não fica visível para o respondente)

11) Se você quiser utilizar práticas de enriquecimento ambiental em sua propriedade no próximo ano, você tem recursos suficientes (por exemplo, recursos financeiros).

Discordo completamente 1 2 3 4 5 *Concordo completamente*

12) Para você, o uso de práticas de enriquecimento ambiental em sua propriedade no próximo ano está sob seu controle.

Discordo completamente 1 2 3 4 5 *Concordo completamente*

13) O uso de práticas de enriquecimento ambiental em sua propriedade no próximo ano depende somente de você.

Discordo completamente 1 2 3 4 5 *Concordo completamente*

Para mensurar as crenças, são necessárias duas perguntas por crença. Por exemplo, se na fase qualitativa for identificado que um dos benefícios de se adotar enriquecimento ambiental é a diminuição do estresse dos animais, na fase quantitativa uma pergunta irá focar no grau de importância que os produtores dão à redução do estresse animal e outra pergunta irá focar na probabilidade de os produtores acharem que haverá diminuição do stress animal caso eles adotem o enriquecimento ambiental. A mesma lógica vale para as crenças normativas (norma subjetiva) e para as crenças de controle (controle comportamental percebido).

A seguir apresentam-se exemplos de mensuração de crença comportamental (atitude), crença normativa e crença de controle, utilizados na pesquisa de Borges et al. (2019).

• ***Exemplo para crença comportamental:***

Que grau de importância você atribui à diminuição do stress dos animais na sua propriedade?

Pouco importante 1 2 3 4 5 *Muito importante*

Se você decidir utilizar práticas de enriquecimento ambiental em sua propriedade no próximo ano, qual é a probabilidade de isso diminuir o stress dos animais na sua propriedade?

Pouco provável 1 2 3 4 5 *Muito provável*

• ***Exemplo para crença normativa:***

Se você decidir utilizar práticas de enriquecimento ambiental em sua propriedade no próximo ano, qual é a probabilidade de sua família apoiar essa decisão?

Pouco provável 1 2 3 4 5 *Muito provável*

Que grau de importância você dá à opinião de sua família sobre o que você deveria fazer em sua propriedade?

Não me importo 1 2 3 4 5 *Me importo*

• ***Exemplo para crença de controle:***

Se você decidir utilizar práticas de enriquecimento ambiental em sua propriedade no próximo ano, qual é a probabilidade de você receber assistência técnica para adotar essas práticas?

Pouco provável 1 2 3 4 5 *Muito provável*

Se você decidir utilizar práticas de enriquecimento ambiental em sua propriedade no próximo ano, quão importante é receber assistência técnica na adoção dessas práticas?

Pouco importante 1 2 3 4 5 *Muito importante*

Como explicado anteriormente, o número de crenças que serão mensuradas depende da fase qualitativa. As escalas devem ser adequadas conforme o contexto da pesquisa.

Dados demográficos – Dados demográficos são informações técnicas de caráter pessoal que podem ser facilmente falseadas devido ao elevado

grau de desejabilidade social das perguntas. Para evitar problemas como esse, sugere-se que essas informações sejam apresentadas ao final da entrevista. São exemplos de dados sociodemográficos: nome, idade, endereço, coordenadas geográficas, contato telefônico (quando necessário, pois pode servir como recurso para tirar dúvidas a posteriori), grau de escolaridade, renda pessoal, da propriedade, da família, tempo de experiência na propriedade onde se encontra e/ou em outra região onde trabalhou, etc.

Por ser um instrumento quantitativo e por causa da grande variabilidade de dados numéricos que apresentam, sugere-se aplicá-lo conforme orientação estatística. Para esse tipo de caso, existe uma recomendação geral para a utilização de uma amostra em torno de 200 participantes. Quanto a esse valor, Fowler (1984 citado por Cozby, 2003, p. 147) descreve:

[...] o tamanho de amostra necessário não muda muito, mesmo quando a população aumenta de 5.000 para 10.000 ou mais. Como diz Fowler, “uma amostra de 150 pessoas descreve com praticamente o mesmo grau de acuracidade uma população de 1.500 ou 15 milhões”.

Mais informações a respeito do tamanho da amostra (n), inclusive levando-se em conta o uso de tabela de amostragem, podem ser verificadas em Rocha et al. (2016).

O instrumento apresentado anteriormente refere-se ao processo de pesquisa que antecede a etapa de transferência de tecnologia e/ou de extensão rural e/ou de política pública. Essa etapa é fundamental para

que a tecnologia a ser desenvolvida efetivamente contribua para dar resposta ao problema que deverá ser trabalhado com o público-alvo. A seguir será apresentado o instrumento utilizado na etapa de intervenção que está ancorado em outro aporte teórico.

Instrumento apropriado ao processo de intervenção

A construção do instrumento relacionado ao processo de intervenção encontra-se descrita a seguir, e o detalhamento dessa construção está apresentado e amplamente discutido em Rocha et al. (2019d).

A construção se dá por meio do Modelo Lógico e envolve três etapas de preparação:

- Etapa 1 – Construção do Modelo Lógico com base no levantamento dos indicadores de resultados dos atores sociais, os quais são fornecidos por especialistas no objeto de estudo.
- Etapa 2 – Preparação da tabela com fins à definição operacional dos indicadores de resultados e dos itens de mensuração.
- Etapa 3 – Elaboração do questionário.

É importante iniciar sempre a construção do questionário pelo Modelo Lógico, e não por meio de um questionário antigo que tenha sido usado em outro estudo. Cada cadeia produtiva tem suas peculiaridades ou problemas a serem resolvidos.

A seguir, serão detalhadas cada uma das etapas necessárias à elaboração do questionário.

Etapa 1 – Construção do Modelo Lógico

Uma das etapas necessárias para a construção do Modelo Lógico é o levantamento dos indicadores de resultados. São quatro indicadores a serem identificados a partir da realização de oficinas com os especialistas do objeto-alvo de estudo. São eles:

1) Conhecimento: saber definir, conceituar o objeto de estudo.

Exemplo de questão/item: Terreno ideal para o plantio da cultura agrícola em avaliação. (O que você sabe sobre isso?)

2) Motivação: interesse, vontade, energia e condições para agir.

- Motivação pessoal:

Exemplos: Qual(is) a(s) vantagem(ns) de...?/

Qual(is) a(s) desvantagem(ns) de ...?

- Motivação social:

Exemplos: Que pessoa ou instituição importante te apoia a ...?

Que pessoa ou instituição importante não te apoia, mas poderia te apoiar a ...?

- Motivação situacional:

Exemplos: Qual(is) são as facilidade(s) de ...?

Qual(is) são a(s) dificuldade(s) de ...?

Ressalta-se que esses indicadores de motivação se referem às crenças comportamentais, normativas e de controle mostradas no Instrumento I – Qualitativo, conforme descritos anteriormente.

3) Ação: comportamento humano desempenhado no contexto, por exemplo, da adoção de técnicas ou de práticas ou de produtos ou de determinados serviços, etc.

Exemplo: Fez análise de solo antes do plantio?

4) Impacto: consequência positiva ou negativa decorrente da ação desempenhada nos aspectos econômicos, sociais e ambientais.

Exemplo: Qual é a produção da cultura agrícola em avaliação?

O conhecimento e a motivação são as principais variáveis antecedentes que influenciam a variável consequente, a ação dos atores sociais. A ação, por sua vez, é a principal variável antecedente do impacto, uma variável consequente bastante estudada na área agrária. Esse conjunto de variáveis formam os resultados passíveis de ser observados e que servem de alvo para a construção de qualquer programa de intervenção. Ressalta-se que fatores externos também interferem nos resultados a serem observados.

A construção do Modelo Lógico é realizada por meio de oficina de levantamento de indicadores de resultados e de acordo com a seguinte sequência de ações:

1) Definição do tema: cadeia produtiva (o ideal é que seja uma cadeia, por exemplo, do maracujá).

2) Identificação dos problemas com base na opinião de especialistas que conhecem o público-alvo: o foco pode ser no sistema de produção agropecuário e/ou na comercialização de seus produtos.

3) Levantamento dos indicadores de resultados do público-alvo (*outcomes*): em curto prazo (conhecimento e motivação), em médio prazo (ação) e em longo prazo (impacto).

Para a construção do questionário a ser aplicado no momento T0 (diagnóstico comportamental do grupo), esta etapa de identificação de indicadores com os especialistas no objeto de estudo é suficiente, pois eles vão apresentar durante a realização da oficina todos os indicadores que necessitam ser mensurados junto ao público-alvo.

4) Identificação dos indicadores apropriados à construção do programa de intervenção: recursos (inputs) e atividades (outputs).

Nesse caso, essa ação é realizada em uma nova oficina com os especialistas no momento T1, depois que todos os problemas que necessitam ser tratados por meio de um programa de intervenção forem identificados e mensurados com o público-alvo.

Na Figura 11, é ilustrada a dinâmica para conduzir a construção do Modelo Lógico na oficina de levantamento de resultados.

A título de sugestão, na Figura 11 pode-se observar o caminho que o facilitador ou moderador de grupo deve seguir para coordenar a oficina de construção do Modelo Lógico. Nesse caso, o caminho é de

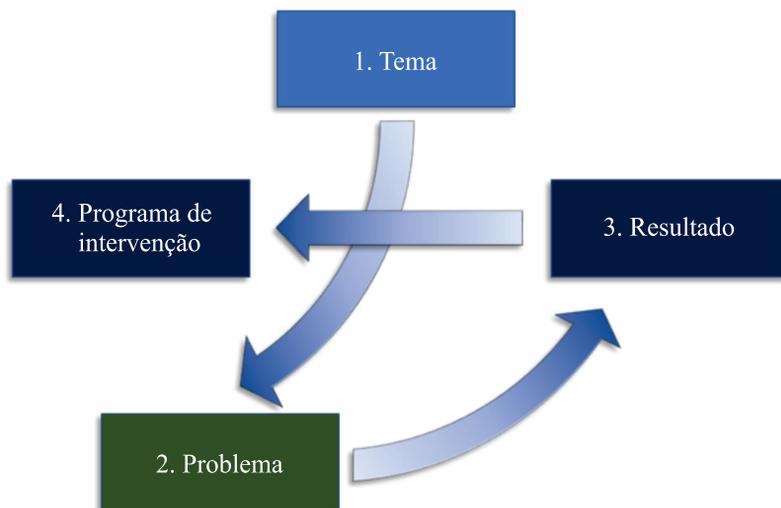


Figura 11. Sequência de construção do modelo lógico em conformidade com sua representação gráfica.

Ilustração: Wellington Cavalcanti.

trás para frente, ou seja, do resultado para o programa de intervenção. Além disso, o facilitador deve explorar o máximo possível o conhecimento dos especialistas (participantes da oficina) por meio de perguntas para cada tipo de indicador de resultado e ficar atento às respostas ou sugestões que eles apresentarem. Nessa etapa do trabalho, não existe um número ideal de participantes, no entanto é necessário pelo menos um especialista no objeto de estudo.

Quanto aos indicadores de impacto (ação e conhecimento), à medida que forem sendo identificados, é de praxe que sejam organizados ou agrupados em suas respectivas colunas na representação gráfica. O indicador de motivação se refere apenas ao tema, por conseguinte não carece de opiniões

dos especialistas. É normal que o especialista apresente um indicador de ação e o facilitador o aceite e o acomode na coluna ou agrupamento de impacto ou um indicador de conhecimento no agrupamento de ação, e assim por diante. A confusão dos indicadores de resultados pode ocorrer facilmente, portanto cabe ao facilitador levar em conta critérios, tais como:

- Em relação ao agrupamento dos indicadores de impacto, o conteúdo técnico relacionado ao impacto diz respeito à **consequência** da ação do homem ou do clima. Por exemplo, a perda de determinado produto depende de determinadas práticas ou ações, bem como da ação do vento ou de determinadas pragas e doenças. Assim sendo, a perda é uma variável tipicamente de impacto e não um comportamento humano.
- No que diz respeito à coluna da ação, o conteúdo técnico é focado no **verbo** que orienta a ação em relação ao objeto. Por exemplo, para reduzir a perda (impacto), o produtor deve fazer ou adotar determinada tecnologia ou prática de controle de pragas e doenças (ação). Assim, o verbo **aplicar** pode ser ideal para indicar o comportamento a ser desempenhado em relação a um objeto (por exemplo, aplicar inseticida).
- No caso da coluna de conhecimento, o conteúdo é focado mais na **informação teórica** do que prática, pois a tendência é que o respondente fale da experiência própria. Essa experiência já é motivo de avaliação no agru-

pamento da ação. Por isso, a importância de estabelecer o objeto independente de qualquer tipo de prática. Por exemplo, quando se fala sobre o terreno ideal para o cultivo do maracujazeiro, pode-se perguntar: o que você sabe a respeito disso? O que significa um terreno ideal?

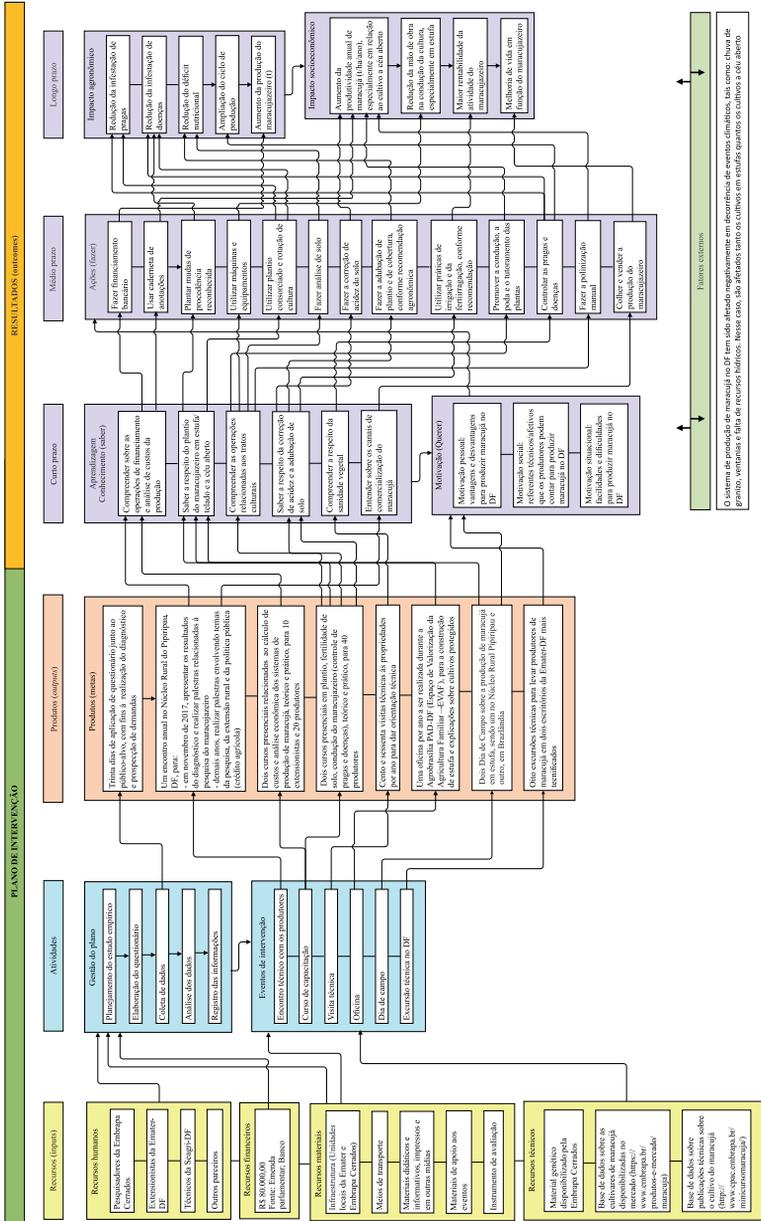
A representação gráfica do Modelo Lógico com seus respectivos indicadores pode ser feita por meio de qualquer aplicativo especializado na criação de fluxogramas. Isso pode ocorrer durante a realização das oficinas, em que as respostas dos especialistas são lançadas diretamente nas caixinhas da representação gráfica.

Na Figura 12, observa-se um exemplo completo de Modelo Lógico Aplicado, cuja representação gráfica contém todos os indicadores de programa de intervenção e de resultados, além de todas as setas na condição de pressupostos de causalidade teórica.

Na Figura 12, pode-se verificar em linhas gerais o Modelo Lógico com seus indicadores e setas representativas dos pressupostos de causalidade teórica. Para evitar maior “poluição visual”, recomenda-se construir o Modelo Lógico com apenas uma seta ligando os indicadores consequente e antecedente. Durante a oficina de construção do Modelo Lógico, esses pressupostos são apresentados pelos especialistas no que se refere ao objeto de estudo. Os respondentes do questionário podem ou não confirmar a opinião dos especialistas.

Expediente Safra Brasília - Maracujá

Atividade produtiva: produção e comercialização de maracujá no DF



Problema relacionado ao público-alvo:
 - A produtividade média do maracujá-ouro cultivado a céu aberto no Brasil (em termo de: 14 hectares – segundo IBCF, 2016) e no DF (em termo de 20 hectares, 2017 – segundo dados do IBGE, 2017) é baixa, sendo inferior a produtividade média do maracujá-ouro produzido em estufa (em termo de 1 hectare, segundo IBCF, 2016).
 - O custo de implantação de um sistema de produção de maracujá em estufa ainda é um dos maiores limitantes à adoção dessa tecnologia.
 - A manutenção e irrigação de pragas e doenças é considerada o maior problema do cultivo comercial do maracujá-ouro.
 - Dependendo da receita e das despesas, alguns produtores apresentam dificuldades para a baixa lucratividade do negócio (de produção).

Público-alvo: produtores de maracujá no DF.

Legenda:
 * Setor entre caixas – sentido da causalidade dos eventos.
 ** Fluxo entre caixas – ocorrência concomitante dos eventos.

Figura 12. Modelo Lógico aplicado à cadeia produtiva do maracujá.
 Fonte: Adaptado de Rocha et al. (2019d).

Etapa 2 – Preparação da tabela de análise dos indicadores de resultados

A etapa seguinte à construção do Modelo Lógico é a preparação de uma tabela com a definição operacional dos indicadores de resultados e dos itens de mensuração. A título de exemplo, na Tabela 1 é apresentada a análise de um dos indicadores de resultados do Modelo Lógico da Expedição Safra Brasília – Maracujá, ou seja, sua transformação em itens de mensuração.

Tabela 1. Modelo de construção de itens do questionário com base nos indicadores de resultados do Modelo Lógico.

Indicador de resultado (Modelo Lógico)	Definição operacional do indicador de resultado (o indicador se refere a quê?)	Item - unidade (questionário)
Resultados em longo prazo (impacto)		
Maior rentabilidade da atividade do maracujazeiro	1 – Impacto econômico relacionado à:	
	1.1 – Renda	1.1 – Qual percentual da renda da propriedade que provém da produção do maracujá? (%)
	1.2 – Lucro	1.2 – Como foi a lucratividade do maracujá deste ano em relação ao ano passado?

Todos os indicadores de resultado do Modelo Lógico são copiados e acomodados na primeira coluna da Tabela 1. Para cada um deles, é realizada a definição operacional, de tal forma que fiquem claras as variáveis passíveis de ser observadas/mensuradas.

Com base em cada variável observada identificada, é elaborado o item com sua respectiva escala de mensuração. Rocha et al. (2019d) apresentam mais exemplos sobre o processo de operacionalização dos indicadores de resultado.

Após a construção da tabela, inicia-se a terceira etapa, que é a de construção do questionário (Rocha et al., 2019a).

Etapa 3 – Elaboração do questionário dividido em blocos de informações

Após o levantamento dos indicadores de resultados e da definição de seus respectivos itens de avaliação, deve-se verificar quais itens serão utilizados para a realização da pesquisa com os produtores. Nota-se que, muitas vezes, um indicador (geralmente variável mais abrangente) pode gerar mais de um item de avaliação (variável observável), mas nem todos necessitam ser utilizados na pesquisa. Apesar disso, pelo menos um item por indicador deve constar no questionário, mesmo que o objeto de análise (crença indicada pelo especialista) apareça em mais de uma coluna – por exemplo, aplicar herbicida (coluna da ação) e compreender sobre a aplicação de herbicida (coluna do conhecimento). Após a definição dos itens ou questões do instrumento, eles devem ser distribuídos e organizados em blocos de informações. Os seguintes blocos são sugeridos⁴:

⁴ O único bloco de informações que necessita de preparação prévia, levando-se em conta todos os procedimentos descritos anteriormente, é o bloco de informações relacionado aos indicadores de resultados, pois os demais podem ser construídos de forma direta e de acordo com a necessidade do tema.

- Identificação do entrevistado.
- Caracterização da propriedade.
- Resultado (conhecimento, motivação, ação e impacto).
- Dados sociodemográficos.

Após a definição dos blocos de informações do questionário com os itens ou questões, é necessário preparar os itens para se tornarem passíveis de mensuração. Para isso, é preciso conhecimento sobre escalas de mensuração. Nas Ciências Sociais, mensuração se refere à designação de números ou expressões verbais a objetos e eventos de acordo com alguma regra. Em geral, os estudos empíricos apresentam algum tipo de dado observado, que é identificado por meio de instrumentos de mensuração. Os procedimentos utilizados para calcular e interpretar os resultados obtidos com mensurações dependem da natureza dos dados produzidos. A maioria dos especialistas pensa em quatro níveis de mensuração, ou tipos de escalas, definidos de acordo com as operações matemáticas que podem ser executadas com cada um desses níveis.

Essas quatro escalas são chamadas de nominal, ordinal, intervalar e de razão. Nas escalas nominal (1 – Masculino e 2 – Feminino) e ordinal (1 – primeiro ano do ensino fundamental e 2 – segundo ano do ensino fundamental), o número significa apenas um rótulo, portanto não é possível fazer uso do parâmetro média.

Nas escalas intervalar (de 0 – totalmente ruim a 10 – totalmente bom; o zero neste caso é relativo) e de

razão (zero cabeças de gado Holandês; o zero neste caso tem valor absoluto), o número tem valor numérico, por conseguinte é possível fazer uso da média, mediana e moda, bem como fazer uso de diferentes tipos de técnicas de análise estatísticas.

A escolha da escala depende da situação que se tem para promover a mensuração e da finalidade ou necessidade que se deseja estudar. Rocha et al. (2019d) apresentam mais detalhes a esse respeito.

Análise dos dados

Análise de dados apropriada à pesquisa

A análise de dados é a etapa mais significativa do método de avaliação, especialmente para a atividade de pesquisa comportamental. Por isso, a análise de dados merece atenção especial, além de maior dedicação do ponto de vista metodológico. Nesse contexto da pesquisa comportamental, destacam-se técnicas estatísticas sofisticadas que exigem treinamentos mais intensivos, incluindo o domínio de aspectos teóricos e práticos. Uma dessas técnicas é a modelagem de equação estrutural (SEM, do inglês *structural equation modeling*), a qual pode ser executada, por exemplo, por meio do software livre R.

Antes de iniciar uma análise de dados aprofundada, é importante que os dados sejam escrutinados. Nessa fase, é necessário verificar se os dados têm distribuição normal, se não há dados faltando devido

ao não preenchimento de qualquer questão pelos produtores rurais, se não há erros de digitação dos dados e se não há *outliers* (respondentes cujas respostas são demasiadamente diferentes das demais). A estratégia para lidar com cada uma dessas situações depende de quão “grave” é a ocorrência de cada um desses problemas. Por exemplo, se algum produtor marcar em todas as questões 5, em uma escala de 1 a 5, esse respondente é candidato a ser excluído da amostra, pois é muito provável que ele não tenha realizado esforço cognitivo para responder ao questionário. Na literatura, há sugestões de como lidar com cada uma dessas situações.

A expressão “modelagem de equações estruturais” se refere a dois aspectos importantes do procedimento: a) processos causais em estudo, que são representados por uma série de equações estruturais (isto é, de regressão); e b) essas relações estruturais que podem ser representadas pictoricamente para facilitar claramente a conceituação da teoria em estudo. O modelo hipotético pode então ser testado estatisticamente em uma análise simultânea com todo o sistema de variáveis, a fim de determinar em que medida o modelo é consistente com os dados. Se a qualidade de ajuste dos dados for adequada, o modelo hipotetizado torna-se factível de ser utilizado, ou seja, as relações postuladas entre as suas variáveis são aceitáveis; se for inadequada, a consistência de tais relações é rejeitada (Byrne, 2001).

Nas ciências comportamentais, os pesquisadores frequentemente se interessam pelo estudo de construtos teóricos que não podem ser observados

diretamente. Esses fenômenos abstratos são denominados de variáveis latentes ou de fatores. Na Psicologia, os fenômenos autorreferentes (autoconceito, autoestima, etc.) e a motivação são exemplos de variáveis latentes; em Sociologia, a impotência e a anomia; na Educação, a habilidade verbal e a expectativa dos professores; na Economia, o capitalismo e a classe social; e, nas Ciências Agrárias, as tecnologias ou os ativos não tangíveis, como, por exemplo, o manejo de pragas e doenças. Para tornar as variáveis latentes passíveis de ser mensuradas, elas devem ser definidas operacionalmente quanto ao comportamento que se acredita representá-las. Como tal, a variável não observada fica vinculada à variável observável, o que possibilita sua mensuração. A avaliação do comportamento, portanto, torna-se instrumento direto da variável não observada, embora seja a mensuração de uma variável não observada (isto é, de um construto subjacente).

Byrne (2001) ainda acrescenta que o procedimento estatístico mais antigo e mais conhecido para investigar relações entre conjuntos de variáveis observadas e latentes é o da análise fatorial. Ao usar essa abordagem para a análise dos dados, o pesquisador examina a covariância entre um conjunto de variáveis observadas, a fim de coletar informações sobre seus construtos latentes subjacentes (isto é, fatores). Para isso, existem dois tipos básicos de análise fatorial: a análise fatorial exploratória (EFA, do inglês *exploratory factor analysis*) e a análise fatorial confirmatória (CFA, do inglês *confirmatory factor analysis*).

Os modelos de equações estruturais são retratados esquematicamente por meio de quatro símbolos geométricos: o círculo (ou elipse), o quadrado (ou retângulo), a seta de ponta única e a seta de ponta dupla. Por convenção, os círculos (ou elipses) representam os fatores latentes não observados; os quadrados, (ou retângulos) as variáveis observadas; as setas de uma ponta, o impacto de uma variável em outra; e a seta de duas pontas duplas, as covariâncias ou correlações entre os pares de variáveis. Mais exemplos de aplicação dos modelos de equações estruturais estão em Rocha et al. (2009) e Senger et al. (2017b).

Essas quatro representações gráficas dizem respeito ao coeficiente estrutural de regressão de uma variável observada em uma variável latente não observada (ou fator); ao coeficiente estrutural de regressão de um fator para outro fator; ao erro de medição associado a uma variável observada; e ao erro residual na previsão de um fator não observado. Enfim, Byrne (2001) oferece uma série de informações extremamente técnicas, as quais exigem tempo e orientação para a completa utilização dessa técnica de análise.

Outras técnicas, como a de MIMIC, que também já está sendo empregada neste tipo de estudo, merecem atenção e investimento, uma vez que o uso de uma técnica complementa a outra. Sugere-se, portanto, que análises de dados por meio de procedimentos como esses sejam estudadas antes de serem colocadas à prova em trabalhos de pesquisa.

Análise de dados apropriada ao processo de intervenção

Diferentemente do que ocorre na área da pesquisa comportamental, nos setores de transferência de tecnologia ou de extensão rural ou de política pública, nos quais a prática predomina sobre a teoria, estudos mais simples e associados a uma prática mais precisa não têm apresentado a necessidade de técnicas de análises tão sofisticadas. Nesse caso, o modelo lógico associado à abordagem da ação racional (no que se refere somente ao Estudo I – Qualitativo) utiliza técnicas de análises e parâmetros estatísticos, como a percentagem, os gráficos de barra e de coluna, entre outras unidades relacionadas à escala de razão.

Tendo em vista que esse tipo de análise já se encontra amplamente discutido com a apresentação de diferentes tipos de exemplos nas publicações de Faleiro et al. (2019c), Gontijo et al. (2019) e Rocha et al. (2019a), a seguir serão mostrados os principais pontos a serem considerados nesse tipo de análise.

Unidade de medida das respostas

Qualquer que seja o tipo de mensuração que se deseja efetuar, é necessário definir a unidade que se pretende empregar, pois ela irá afetar a análise dos dados. Para as avaliações relacionadas ao Modelo Lógico, sugerem-se as seguintes unidades:

- % de entrevistados – n° de respostas igual ao n° de entrevistados.

- % de respostas – nº de respostas maior que o nº de entrevistados.
- % de entrevistados por categoria de respostas.
- kg, L, m, m² – unidades de medida.

É importante observar que a escolha da unidade de mensuração do dado coletado depende do tipo de discussão que se pretende fazer, bem como do tipo de questão, especialmente no que diz respeito à questão aberta. Se for perguntado, por exemplo, “qual é a vantagem de...?”, espera-se, por conseguinte, apenas uma resposta. Nesse caso, a discussão tem como foco o entrevistado, ou seja, o percentual da amostra de entrevistados que representa o objeto investigado. Já, se for perguntado, “quais são as vantagens de...?”, espera-se mais de uma resposta. Nesse caso, a discussão tem como foco o número de respostas, ou seja, o percentual de respostas que representa o objeto de investigação. Mais detalhes das unidades de medida podem ser vistos em Marcelino et al. (2019).

Construção dos gráficos

Uma vez que os resultados encontrados irão passar pela apreciação de especialistas, para facilitar a visualização deles, optou-se por apresentar os dados coletados em duas formas gráficas:

- Gráficos de barra – relacionados às respostas textuais ou qualitativas e analisadas por meio da análise de conteúdo (Marcelino et al., 2019).

- Gráficos de coluna – relacionados às respostas quantitativas (Marcelino et al., 2019).

Tipos de resultados do DCAP

A análise completa dos dados coletados com base no DCAP leva em conta dois tipos de resultados dos entrevistados:

- Resultado do tipo A (foco no objeto de estudo) – trata-se de informações técnicas relacionadas aos ativos utilizados pelos entrevistados e apresentadas por meio de gráficos acompanhados de análises detalhadas dos especialistas. Serve de base para a definição dos conteúdos a serem trabalhados nos processos de intervenção.
- Resultado do tipo B (foco no entrevistado) – diz respeito a informações técnicas relacionadas a três atributos dos entrevistados (conhecimento, motivação e ação) e a um construto (impacto) relacionado aos ativos que utilizam no sistema de produção. Nesse caso, esses atributos são analisados por meio de notas e de conceitos. Serve, portanto, para a definição e a hierarquização dos problemas a serem tratados pelo programa de intervenção.

Resultado do tipo A – Ativos

Para os três atributos humanos e o construto citados anteriormente, bem como para cada tema

neles contidos, são empregadas estatísticas descritivas, como percentagens, gráficos de barra e/ou de coluna representativos dos resultados dos entrevistados. Todos os resultados numéricos tabulados são acompanhados de interpretação e de pareceres dos especialistas. Em síntese, os dados são apresentados e analisados com base na seguinte ordem (Faleiro et al., 2019c):

- Tema.
- Gráfico.
- Análise das respostas dos entrevistados pelos especialistas no grupo focal (interpretação dos dados).
- Parecer técnico.

No caso do resultado do tipo B, para cada um dos atributos humanos e do construto impacto é empregado um tipo de análise.

Resultado do tipo B – Conhecimento

O conhecimento é um construto relacionado a eventos internos de qualquer pessoa e que aqui é analisado por meio de uma série de recursos didáticos, com alguma similaridade com o que é feito na área de educação. Sendo assim, para cada resposta dos entrevistados apresentada aos itens ou perguntas do questionário, é dada uma nota pelos especialistas do objeto de estudo baseada nos seguintes critérios (Marcelino et al., 2019).

Notas das respostas – escala intervalar de 0 a 5.

Nota 0 – resposta totalmente incorreta ou quando o entrevistado não soube responder.

Nota 1 – resposta predominantemente incorreta e incompleta.

Nota 2 – resposta correta, porém muito incompleta (25% do conteúdo completo).

Nota 3 – resposta correta, porém parcialmente incompleta (50% do conteúdo completo).

Nota 4 – resposta correta e quase completa (75% do conteúdo completo).

Nota 5 – resposta correta e completa (100% do conteúdo completo).

Conceitos correspondentes às notas – uma vez verificadas as notas médias dos especialistas, um conjunto de conceitos associado a essas notas (Tabela 2) serve de base para a identificação das lacunas de aprendizagens do grupo de entrevistados.

Tabela 2. Conceitos correspondentes às notas atribuídas pelos especialistas.

Nota atribuída	Conceito equivalente	Lacuna de aprendizagem inferida
0 a 1	Resposta considerada precária	Lacuna gravíssima
2	Resposta considerada insuficiente	Lacuna grave
3	Resposta considerada razoável	Lacuna moderada
4	Resposta considerada suficiente	Lacuna superficial
5	Resposta considerada mais que suficiente	Lacuna inexistente

Fonte: Adaptado de Marcelino et al. (2019).

Amplitude da abordagem – Com base nas lacunas de aprendizagens identificadas, torna-se mais fácil e preciso indicar o nível de abordagem a ser utilizado (Tabela 3) por algum tipo de programa de intervenção a ser planejado, implementado e avaliado a posteriori.

Tabela 3. Definição da amplitude da abordagem do tema ou subtema, bem como do nível de intervenção indicado.

Lacuna de aprendizagem inferida	Amplitude de abordagem a ser utilizada	Nível de intervenção indicado
Gravíssima	Ampla (profundidade)	Introdutório a básico
Grave	Ampla (profundidade)	Introdutório a básico
Moderada	Complementar	Intermediário
Superficial	Específica	Introdutório a avançado
Inexistente	Não é necessária a intervenção quanto a esse tema ou subtema	Não é necessária a intervenção quanto a esse tema ou subtema

Fonte: Adaptado de Marcelino et al. (2019).

Necessidades de aprendizagem em função do conhecimento – para verificar como esse conjunto de informações pode ser empregado na prática, na Tabela 4 são apresentados dois exemplos de análise de dados relacionados ao conhecimento.

Resultado do tipo B – Motivação

A motivação é um atributo humano relacionado tanto a eventos internos de qualquer pessoa (valor, atitude, crenças comportamentais) quanto a eventos

Tabela 4. Parecer instrucional geral com base na nota (peso) atribuída aos temas relacionados ao cultivo do maracujazeiro e pertencentes ao bloco de informação relacionado ao conhecimento.

Tema	Média das notas (M)	Conceito atribuído	Lacuna de aprendizagem	Amplitude em que o tema precisa ser abordado	Nível de intervenção indicado
Polinização	4	Suficiente	Superficial	Específica	Intermediário a avançado
Manejo integrado de pragas (MIP)	1	Precária	Gravíssima	Ampla (em profundidade)	Introdutório a básico

Fonte: Adaptado de Marcelino et al. (2019).

externos (pessoas importantes ou referentes, oportunidades e recursos). Dependendo do interesse ou da necessidade, a motivação pode estimular decisões contundentes e até mesmo irracionais.

Para o presente estudo, é feita a comparação entre o percentual de crenças que formam as motivações positivas e as negativas, tais como:

Tipos de crenças – comportamentais, de controle e normativas. Exemplos completos de crenças relacionadas à produção de maracujá podem ser encontrados em Faleiro et al. (2019c, p. 130, 133 e 137, Tabelas 3, 4 e 5). Seguem exemplos resumidos:

- Crenças comportamentais: vantagens (mercado – 17,2% ...; Total – 64%); desvantagens (susceptibilidade a pragas e doenças – 20,5% ...; Total – 31,2%).
- Crenças de controle: facilidades (clima – 27,0% ...; Total – 68,7%); dificuldades (dispo-

nibilidade de mão de obra – 21,7% ...; Total – 57,4%).

- Crenças normativas: pessoas ou instituições que apoiam (Emater-DF – 39,2% ...; Total – 77,8%); pessoas ou instituições que não apoiam, mas poderiam apoiar (Embrapa – 14,1% ...; Total – 33,7%).

Indicadores de comparação – motivação pessoal, situacional e social em relação à cadeia produtiva do maracujá (Faleiro et al., 2019c). Quanto maior a diferença, maior o interesse ou a motivação em permanecer ou sair da cadeia produtiva.

Resultado do tipo B – Ação

A ação ou o comportamento desempenhado é a variável determinante do progresso ou sucesso que se busca em qualquer ambiente produtivo.

Para cada tema que compõe a cadeia produtiva, verifica-se conforme Tabela 5 as principais ações realizadas e suas respectivas qualificações (o que foi adotado e como foi adotado).

Resultado do tipo B – Impacto

O impacto pode ser traduzido como a consequência (ganhos e perdas representados por valores estimados) decorrente da ação de algum agente humano ou da natureza (animal, água, vento, entre outros fatores climáticos). Em geral, é mensurado por algum valor numérico oriundo da escala de razão.

Tabela 5. Temas e principais ações relatadas pelos produtores; percentual de relatos das ações que envolvem adoção de tecnologia ou outro tipo de situação; e qualificação das ações pelos especialistas.

Tema (o quê)	Principais ações relatadas pelos produtores (como)	Relatos das ações	Nível de adoção	Adequação da ação	Intervenção recomendada
Plantio de mudas	Planta em cova	78,3% de entrevistados	Alto	Adequada	Não recomendada
	Planta em sulco	8,7% de entrevistados	Baixo	Adequada	Moderadamente
	Planta em canteiro com <i>mulching</i>	6,5% de entrevistados	Baixo	Adequada	Fortemente
	Planta em canteiro sem <i>mulching</i>	5,4% de entrevistados	Baixo	Adequada	Não recomendada
	Utiliza cavadeira de boca	40,2% de entrevistados por categoria	Médio	Adequada	Moderadamente

Fonte: Adaptado de Gontijo et al. (2019).

A análise do resultado mensurado é feita por intermédio da comparação entre os dados observados e os dados da literatura e/ou os dados de outro sistema. Para isso, levam-se em conta três critérios:

- Critério 1: Situações problemáticas de maior intensidade – dados de impacto cujo percentual de informações for igual ou maior que 60% do conteúdo observado em comparação com outros dados –, como os da literatura ou de outro sistema (ex.: estufa x a céu aberto).
- Critério 2: Situações parcialmente problemáticas – dados de impacto cujo percentual de informações for igual ou maior que 30% e menor que 60% do conteúdo observado, em

comparação com outros dados, como os da literatura, por exemplo.

- Critério 3: Situações com poucos ou com nenhum problema – dados de impacto cujo percentual de informações for menor que 30% do conteúdo apresentado.

A título de exemplo, pode-se observar na Tabela 6 uma comparação com dados altamente discrepantes.

Tabela 6. Dados de impacto relacionados à produtividade do maracujazeiro no DF.

Sistema de cultivo do maracujazeiro	Produtividade observada (t/ha/ano)	Dado de produtividade da literatura (t/ha/ano)	Diferença positiva ou negativa (%)
Em estufa	98,1	75	+ 23,5
A céu aberto	19,8	20	-1

Fonte: Adaptado de Marcelino et al. (2019).

Para finalizar a análise dos dados relacionada ao DCAP, por meio do cruzamento de dados e informações relacionadas às quatro variáveis de resultados (conhecimento, motivação, ação e impacto) obtidos pelos atores sociais (p. ex. produtores rurais), sugere-se observar os seguintes pressupostos finalísticos:

Pressupostos finalísticos

- Se a lacuna de aprendizagem oriunda do **conhecimento** for gravíssima e a **motivação** for positiva, isso indica que o indivíduo vai à **ação** de forma inadequada. Consequentemente, o **impacto** será negativo.

- Se a lacuna de aprendizagem oriunda do **conhecimento** for superficial e a **motivação** for positiva, isso indica que o indivíduo vai à **ação** de forma adequada. Consequentemente, o **impacto** será positivo.
- Se a lacuna de aprendizagem oriunda do **conhecimento** for gravíssima ou superficial e a **motivação** for negativa, o indivíduo não vai à **ação**. Consequentemente, não haverá **impacto**.

Exemplos de pressupostos finalísticos baseados nos resultados da Expedição Safra Brasília – Maracujá:

- Os temas relativos ao **conhecimento** relacionados ao maracujazeiro, mais especificamente no que diz respeito ao controle de pragas e doenças (ex.: manejo integrado de Pragas – MIP), apresentaram lacunas de aprendizagens de “grave” a “gravíssima”.
- Os dados relacionados aos três tipos de **motivações** (pessoal, social e situacional) indicaram motivação “positiva” para produzir maracujá no DF, ou seja, os produtores ainda estão dispostos a permanecer na cadeia produtiva do maracujá.
- A maior parte das ações relacionadas a esse tema (controle de pragas e doenças) foi considerada “inadequada”. Existe uma **convergência** entre os dados de maior necessidade de intervenção encontrados no bloco de informação relacionado ao conhecimento e os dados do bloco de informação relativo à ação. Pode-se dizer, então, que o problema dos produtores de maracujá no DF está mais relacionado ao conhecimento voltado a esse tema.
- Se as lacunas de aprendizagem dos produtores de maracujá relacionadas ao controle de pragas e doenças forem tratadas (programa de intervenção), elas deixarão de ser obstáculos à geração de resultados mais profícuos, ou seja, à obtenção de impactos mais rendosos e lucrativos.

Registro do estudo



adas certas dificuldades, como indisponibilidade de tempo para a elaboração de texto com a discussão dos resultados encontrados no estudo ou, até mesmo, falta de hábito de escrever, o método DCAP sugere alguns procedimentos que podem compensar tanto esses problemas quanto outros que por ventura possam surgir, são eles:

Preparação de documento de orientação – sugere-se que seja preparado previamente um documento-guia para servir de orientação para a condução da oficina e para a apresentação dos resultados a serem analisados por especialistas no grupo focal. Nesse caso, estão inclusas todas as perguntas e gráficos relativos ao estudo (Rocha et al., 2019a).

Formação do grupo focal – o grupo deve ser formado por um facilitador ou moderador, que coordenar todas as ações a serem executadas durante o funcionamento do grupo focal (observar o funcionamento do projetor de imagens, do microfone, do sistema de transmissão de som e de gravação, ler as perguntas conforme documento de orientação, administrar o tempo de fala dos especialistas, etc.); um técnico, que seja responsável pelo comando e controle do Google Docs; e dois especialistas no objeto de estudo, de preferência que sejam da mesma área de trabalho, por exemplo, profissionais da extensão rural ou da pesquisa (Marcelino et al., 2019).

Captação das respostas – a análise dos gráficos com os resultados do público-alvo é o principal objeto de coleta e de registro das informações. Todas as respostas apresentadas verbalmente pelos especialistas são gravadas por meio de um gravador de voz semiprofissional e transmitidas a um notebook, onde são convertidas em texto por intermédio do aplicativo Google Docs. O texto gerado é apreciado posteriormente pelo responsável do estudo e editado conforme recomendações técnicas do veículo de divulgação selecionado (Marcelino et al., 2019).

Considerações finais



Abordagem da Agricultura Comportamental (AbAC) é uma linha de estudo técnico-científico que se encontra em fase de construção. É voltada tanto à pesquisa em adoção de tecnologia quanto aos processos de transferência de tecnologia, de extensão rural e de políticas públicas. Possui estas características:

- Inspirada nos insights da Economia Comportamental e em aportes teóricos e metodológicos da Psicologia Social, é uma nova proposta criada para o estudo dos fenômenos de ordem humana que ocorrem na agricultura (agropecuária). Assim, espera-se estimular os profissionais da área agrária a pensar e agir de forma diferenciada quando o problema for mais de ordem comportamental do que tecnológica.

- Para sua aplicação completa, com vistas à avaliação da adoção de tecnologias, são necessários dois estudos. O primeiro, para a realização do Diagnóstico da situação, leva-se em conta a avaliação técnica, por meio do Diagnóstico da Atividade Produtiva (DCAP) e da Pesquisa Comportamental, por meio da Abordagem da Ação Racional, de Fishbein e Ajzen, apresentada ao longo deste trabalho. E, o segundo estudo, para a Elaboração do programa de intervenção e para a Avaliação dos resultados, também leva-se em conta o DCAP.
- No contexto agropecuário, a pesquisa em adoção de tecnologia tem sido realizada principalmente por meio do aporte teórico e metodológico da Abordagem da Ação Racional. No entanto, outros modelos teóricos, constituídos por variáveis diversas de interesse de estudo também têm sido utilizados e testados. Nesse caso, o foco é mais nas relações entre as variáveis psicossociais que afetam o comportamento de adoção de tecnologia. Para isso, o uso da modelagem de equações estruturais tem sido mais empregado.
- A adoção de tecnologias, de práticas e de serviços, dependendo do objeto de interesse, é um comportamento estratégico que pode ser estudado por meio do Sistema Embrapa de Gestão (SEG), o qual se encontra ancorado teoricamente no modelo conceitual de inovação aberta e, na prática, em portfólios de projetos de pesquisa. Dependendo da proposta e do nível de maturidade do produto

(escala TRL) a ser estudado, o SEG torna-se fonte de oportunidade para o estudo da adoção e do impacto de uma tecnologia no contexto desta nova abordagem.

- O estudo voltado aos processos de transferência de tecnologia, de extensão rural e de políticas públicas, no contexto agropecuário, conta com um novo método de avaliação desenvolvido com base no Modelo Lógico, o DCAP. Nesse caso, o foco é na elaboração de programas de intervenção baseados em diagnósticos de resultados de atores sociais obtidos em curto, médio e longo prazo. Para isso, estatísticas descritivas como a percentagem, os gráficos de barra e de coluna e as tabelas conceituais da área de ensino e aprendizagem têm sido empregados.
- Tanto o processo de pesquisa comportamental (Abordagem da Ação Racional) quanto o de avaliação técnica (DCAP) são realizados levando-se em conta orientações teóricas e procedimentos metodológicos, por conseguinte são geradores de conhecimento. No entanto, a avaliação, por meio do DCAP pode ser considerada mais aplicada do que teórica, dado o seu aporte metodológico apropriado à construção de programas de intervenção técnica.
- As variáveis do Modelo Lógico relacionadas aos resultados de atores sociais obtidos em curto, médio e longo prazo (conhecimento, motivação, ação e impacto), quando submetidas a uma análise comparativa (pressupostos

finalísticos), possibilitam fechar o diagnóstico comportamental.

Do ponto de vista das limitações da AbAC, pode-se considerar que:

- A limitação para sua prática, no contexto da pesquisa agropecuária de instituições de CT&I, é a falta de profissionais treinados e de cursos de pós-graduação na área. Isso ocorre, principalmente, em relação ao estudo dos aspectos comportamentais, tanto na pesquisa da adoção de tecnologia quanto no planejamento, na elaboração, na implementação e na avaliação de programas de intervenção.

Do ponto de vista das contribuições dessa abordagem, pode-se dizer que:

- Quando comparada com a pesquisa agrícola focada em ativos tecnológicos, a pesquisa em agricultura comportamental poderá ser aplicada e contribuir de forma diferenciada por meio de estudos de comportamentos humanos que interferem significativamente em sistemas de produção agrícola. Exemplos disso são os estudos em contextos agropecuários que são foco de conflitos sociais influenciados por diversos fatores, como proteção de mercados, opiniões ideológicas e criação de senso comum relacionado à adoção de tecnologias, tais como: agrotóxicos, plantas transgênicas, agropecuária na Amazônia, confinamento de animais, hambúrguer vegetal e remineralizadores de solo (pó de rocha).

- É mais fácil trabalhar com temas já desenvolvidos e consagrados na literatura do que com temas desconhecidos tecnicamente e que ainda necessitam de construção e apoio. Embora o tema da adoção de tecnologia seja conhecido, ainda existem lacunas para aprimoramentos e estudos, principalmente do ponto de vista da avaliação de resultados e impactos no meio rural. Nesse sentido, espera-se que este estudo auxilie na redução das dificuldades de incorporação desse tipo de tema na estratégia de P&D das instituições de CT&I.
- Este trabalho, de caráter mais teórico do que prático, contribui para a orientação de atividades na área da inovação tecnológica, dado que a inovação é um fenômeno que depende do uso adequado de tecnologias no ambiente produtivo. Fatores humanos, como conhecimento, motivação e ação, interferem no processo de adoção de tecnologia e, consequentemente, de inovação. Daí a necessidade de serem observados.

Do ponto de vista das recomendações para o uso da AbAC, pode-se dizer que:

- A AbAC se adéqua a qualquer cadeia produtiva, ou contexto agropecuário (pequenos, médios e grandes produtores). É recomendável que estudos de adoção de tecnologia sejam executados de forma transversal no âmbito dos portfólios da Embrapa, projetos do tipo IV (Apoio à Inovação) podem ser trabalhados

dentro dessa temática. Para assumir esse campo de pesquisa, sugere-se o trabalho de equipes multidisciplinares, incluindo pesquisadores, especialmente aqueles que já possuem algum tipo de formação na área humana, modelagem, comportamental, ou que tenham experiência com pesquisas comportamentais. Nesse caso, diferentes ferramentas estatísticas e métodos podem ser empregados, como é o caso da Modelagem de Equação Estrutural.

- Em casos de pesquisas agrícolas cuja problemática relacionada à adoção de tecnologia possui forte influência de fatores comportamentais, isto é, adoção associada a conflitos entre grupos sociais, por exemplo, o uso de agrotóxico, a recomendação é de que as pesquisas sejam realizadas na condição de indicadores duros, mas acompanhadas de pesquisas comportamentais na condição de indicadores subjetivos. Dessa forma, é possível verificar se as evidências empíricas convergem ou não para a realidade do fato.
- No que diz respeito à parte mais operacional desse processo, mais voltada à questão de intervenção, a sugestão é de que seja executada por equipes multidisciplinares, com envolvimento de profissionais dedicados à área de transferência de tecnologia, à extensão rural ou à área de avaliação de políticas públicas. Nesse caso, métodos de avaliação de adoção de tecnologia de natureza comportamental, como o DCAP, são mais indicados para serem empregados, pois o foco, nesse caso, é no

comportamento do usuário. Os avaliadores necessitam ser independentes e livres de ideologias que possam comprometer a isenção necessária à condução da pesquisa.

- Em síntese, a recomendação é de que os estudos ou as pesquisas de adoção de tecnologia sejam de responsabilidade e execução da área de P&D, levando-se em conta modelos com variáveis preestabelecidas para qualquer contexto, como, por exemplo, o modelo da Abordagem da Ação Racional, ou por meio de modelos com variáveis estabelecidas a posteriori para determinado contexto. Em relação ao público-alvo, que as intervenções a serem implementadas sejam de responsabilidade e execução da área de transferência de tecnologia ou de inovação, por meio da avaliação de programas, incluindo o uso de Modelo Lógico, o qual pode ser operacionalizado por intermédio do DCAP.
- É recomendável aliar estudos de comparação de grupos de usuários de tecnologia ou de correlação entre variáveis relacionadas à adoção de tecnologia (comportamento específico do mundo da inovação tecnológica) à avaliação de programas. Nesse caso, por meio de diagnósticos como o DCAP, mais voltados ao tratamento de problemas que afetam a adoção de tecnologia. O DCAP, na condição de ferramenta de avaliação de programas, tem muito a contribuir para a adequada seleção e promoção de ações institucionais, base para a construção de programas de intervenção.

Esses, por sua vez, são uma das principais formas de contribuição direta para a geração de resultados mais promissores para o público-alvo.

Referências



AJZEN, I. **Constructing a theory of planned behavior questionnaire**: brief description of the theory of planned behavior. 2019. Disponível em: <http://people.umass.edu/~aizen/pdf/tpb.measurement.pdf>. Acesso em: 13 fev. 2020.

AJZEN, I. The theory of planned behavior. **Organizational behavior and human decision process**, v. 50, p. 179-211, 1991. Disponível em: https://www.dphu.org/uploads/attachements/books/books_4931_0.pdf. Acesso em: 13 fev. 2020.

AJZEN, I.; FISHBEIN, M. **Understanding attitudes and predicting social behavior**. Upper Saddle River: Prentice Hall, 1980. 278 p.

ANDRADE, S. M. L. de; ROCHA, F. E. de 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. Brasília, DF: Seagri-DF: Emater-DF: Ceasa-DF: Embrapa Cerrados, 2017. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/160422/1/Livro-Expedicao-Safra-Brasilia-2016-versao-final.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2019.

BORGES, J. A. R.; DOMINGUES, C. H. de F.; CALDARA, F. R.; ROSA, N. P. da; SENGER, I.; GUIDOLIN, D. G. F. Identifying the factors impacting on farmers' intention to adopt animal friendly practices. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 170, artigo 104718, Oct. 2019. Disponível em: <https://www>.

sciencedirect.com/science/article/pii/S0167587719303058.
Acesso em: 24 jan. 2020.

BORGES, J. A. R.; LANSINK, A. G. J. M. O.; ROBEIRO, C. M.; LUTKE, V. Understanding farmers' intention to adopt improved natural grassland using the theory of planned behavior. **Livestock Science**, v. 160, p. 163-174, Nov. 2014. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1871141314004818>. Acesso em: 24 jan. 2020.

BORGES, J. A. R.; LANSINK, G. J. M. O. Identifying psychological factors that determine cattle farmers' intention to use improved natural grassland. **Journal of Environmental Psychology**, v. 45, p. 89-95, Mar. 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0272494415300529>. Acesso em: 24 jan. 2020.

BORGES, J. A. R.; TAUER, L. W.; LANSINK, G. J. M. O. Using the theory of planned behavior to identify key beliefs underling Brazilian cattle farmer intention to use improved natural grassland: a MIMIC modelling approach. **Land Use Policy**, v. 55, p. 193-203, Sept. 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264837716303155>. Acesso em: 24 jan. 2020.

BRASIL, B. dos S. A. F. **Gerenciamento de escopo em projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação**. 2019. 79 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Programa de MBA em gerenciamento de projetos) – Fundação Getúlio Vargas, Brasília, DF.

BRASIL. Lei nº 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. **Diário Oficial da União**, 12 jan. 2016. Seção 1, p. 1.

BURTON, R. J. F. Reconceptualising the 'behavioural approach' in agricultural studies: a sócio-psychological perspective. **Journal of Rural Studies**, v. 20, n. 3, p. 359-371, July 2004. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S074301670300086X>. Acesso em: 21 fev. 2020.

BYRNE, B. M. **Structural equation modeling with AMOS: basic concepts, applications, and programming**. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates, 2001. 338 p.

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).

COZBY, P. C. **Métodos de pesquisa em ciências do comportamento**. São Paulo: Atlas, 2003. 454 p.

FALEIRO, F. G.; MENDES, A. C. dos S.; FERNANDES, P. C. C.; ROCHA, F. E. de C.; ROCHA, L. C. da T.; LOBATO, B. R.; JUNQUEIRA, N. T. V. A fruticultura no Distrito Federal: importância, problemas e oportunidades. In: FALEIRO, F. G.; ROCHA, F. E. de C.; GONTIJO, G. M.; ROCHA, L. C. da T. (ed.). **Maracujá: prospecção de demandas para pesquisa, extensão rural e políticas públicas baseada na adoção e no impacto de tecnologias**. Brasília, DF: Emater/DF, 2019b. p. 29-41. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/197156/1/ExpedicaoSafravolume-2-versao-final.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2019.

FALEIRO, F. G.; ROCHA, F. E. de C.; GONTIJO, G. M.; ROCHA, L. C. da T. **Maracujá: prospecção de demandas para pesquisa, extensão rural e políticas públicas baseada na adoção e no impacto de tecnologias: Expedição Safra Brasília-maracujá**. Brasília, DF: Emater/DF, 2019a. 275 p. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/197156/1/ExpedicaoSafravolume-2-versao-final.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2019.

FALEIRO, F. G.; ROCHA, F. E. de C.; MARCELINO, M. Q. dos S.; JUNQUEIRA, N. T. V.; GONTIJO, G. M.; LOBATO, B. R.; SOUZA, L. L. P. de. Demandas relacionadas à aprendizagem de produtores de maracujá no DF: estudo empírico voltado à pesquisa, extensão e política pública. In: FALEIRO, F. G.; ROCHA, F. E. de C.; GONTIJO, G. M.; ROCHA, L. C. da T. (Ed.). **Maracujá: prospecção de demandas para pesquisa, extensão rural e políticas públicas baseada na adoção e no impacto de tecnologias**. Brasília, DF: Emater/DF, 2019c. p. 61-153. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/197156/1/ExpedicaoSafra-Volume-2-versao-final.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2019.

FERNANDES, P. C. C.; SOUSA, T.C. R. de; FALEIRO, F. G. Análise mercadológica da produção de maracujá no Distrito Federal. In: FALEIRO, F. G.; ROCHA, F. E. de C.; GONTIJO, G. M.; ROCHA, L. C. da T. (ed.). **Maracujá: prospecção de demandas para pesquisa, extensão rural e políticas públicas baseada na adoção e no impacto de tecnologias**. Brasília, DF: Emater/DF, 2019. p. 29-41. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/197156/1/ExpedicaoSafra-Volume-2-versao-final.pdf>. Acesso em: 5 ago. 2019.

FISHBEIN, M.; AJZEN, I. **Belief, attitude, intention and behavior: an introduction to theory and research**. Reading, Massachusetts: Adison-Wesley. 1975. 578 p.

FISHBEIN, M.; AJZEN, I. **Predicting and changing behavior: the reasoned action approach**. New York: Psychology, 2010. 518 p.

GONTIJO, G. M.; FALEIRO, F. G.; ROCHA, F. E. de C.; CARDOSO, F. C. de P.; JUNQUEIRA, N. T. V.; LOBATO, B. R.; MENDES, A. C. dos S. Demandas relacionadas à ação e ao impacto da produção de maracujá no DF: estudo empírico voltado à pesquisa, extensão e política pública. In: FALEIRO, F. G.; ROCHA, F. E. de C.; GONTIJO, G. M.; ROCHA, L. C. da T. (ed.). **Maracujá: prospecção de demandas para pesquisa, extensão rural e políticas públicas baseada na adoção e no impacto de tecnologias**. Brasília, DF: Emater/DF, 2019.

p. 154-255. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/197156/1/ExpedicaoSafra-Volume-2-versao-final.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2019.

GOUVEIA, V. V. **Teoria funcionalista dos valores humanos**: fundamentos, aplicações e perspectivas. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2013. 238 p.

MARCELINO, M. Q. dos S.; ROCHA, F. E. de C.; FERNANDES, P. C. C.; SILVA, O. D. D. da; FALEIRO, F. G.; SOUZA, L. L. P. de. Plano de análise aplicado ao Diagnóstico Comportamental da Atividade Produtiva. In: ROCHA, F. E. de C.; MARCELINO, M. Q. dos S.; MENDES, A. C. dos S.; LOBATO, B. R. **Diagnóstico Comportamental da Atividade Produtiva**: método de operacionalização do processo de inovação. 2. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Emater/DF; Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2019. p. 104-215. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1112268>. Acesso em: 17 set. 2020.

MORAIS, M.; BINOTTO, E.; BORGES, J. A. R. Identifying beliefs underlying successors' intention to take over the farm. **Land Use Policy**, v. 68, p. 48-58, Nov. 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264837717304817>. Acesso em: 24 jan. 2020.

MORAIS, M.; BORGES, J. A. R.; BINOTTO, E. Using the reasoned action approach to understand Brazilian successors' intention to take over the farm. **Land Use Policy**, v. 71, p. 445-452, Feb. 2018. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264837717301564>. Acesso em: 24 jan. 2020.

RIBEIRO, J. P. **Gestalt-Terapia**: o processo grupal: uma abordagem fenomenológica da teoria do campo e holística. São Paulo: Summus, 1994. 191 p.

ROCHA, F. E. de C.; ALBUQUERQUE, F. J. B. de; COELHO, J. A. P. de M.; DIAS, M. R.; MARCELINO, M. Q. dos S. Avaliação do programa nacional de fortalecimento da agricultura familiar: a intenção de pagamento de crédito. **Psicologia**: reflexão e crítica, v. 22, n. 1, p. 44-52, 2009.

Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-79722009000100007&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 5 dez. 2019.

ROCHA, F. E. de C.; ALBUQUERQUE, F. J. B. de; DIAS, M. R.; COELHO, J. A. P. de M.; MARCELINO, M. Q. dos S. **Intenção de pagamento do crédito (Pronaf):** uma aplicação da Teoria da Ação Planejada. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008a. (Documentos, 202). Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPAC-2009/30243/1/bolpd_202.pdf. Acesso em: 7 fev. 2020.

ROCHA, F. E. de C.; ALBUQUERQUE, F. J. B. de; MARCELINO, M. Q. dos S.; DIAS, M. R. **Aplicações da Teoria da Ação Planejada:** uma possibilidade para estudos comportamentais com agricultores familiares. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008b. (Documentos, 212). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/571912/1/doc212.pdf>. Acesso em: 7 fev. 2020.

ROCHA, F. E. de C.; MARCELINO, M. Q. dos S.; DIAS, C. N.; LOBATO, B. R. Inovação e avaliação. In: ROCHA, F. E. de C.; MARCELINO, M. Q. dos S.; MENDES, A. C. dos S.; LOBATO, B. R. **Diagnóstico Comportamental da Atividade Produtiva:** método de operacionalização do processo de inovação. 2. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Emater/DF. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2019b. p. 15-29. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1112268>. Acesso em: 10 out. 2019.

ROCHA, F. E. de C.; MARCELINO, M. Q. dos S.; MENDES, A. C. dos S.; LOBATO, B. R. (ed.). **Diagnóstico comportamental da atividade produtiva:** método de operacionalização do processo de inovação: Expedição Safra Brasília-maracujá. 2. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Emater/DF. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2019a. v. 1. 271 p. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1112268>. Acesso em: 17 nov. 2019.

ROCHA, F. E. de C.; MARCELINO, M. Q. dos S.; TRÓCCOLI, B. T.; ARBUES, J. F. de O.; LOBATO, B. R.; CARVALHO, C. T. de.; MENDES, A. C. dos S. Método e

aplicação do diagnóstico comportamental a produtores de maracujá do Distrito Federal. In: ROCHA, F. E. de C.; MARCELINO, M. Q. dos S.; MENDES, A. C. dos S.; LOBATO, B. R. **Diagnóstico Comportamental da Atividade Produtiva**: método de operacionalização do processo de inovação. 2. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Emater/DF; Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2019d. p. 53-106. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1112268>. Acesso em: 7 ago. 2019.

ROCHA, F. E. de C.; MARCELINO, M. Q. dos S.; TRÓCCOLI, B. T.; SOUZA, L. M. de. Aspectos teóricos da elaboração do método de avaliação. In: ROCHA, F. E. de C.; MARCELINO, M. Q. dos S.; MENDES, A. C. dos S.; LOBATO, B. R. **Diagnóstico Comportamental da Atividade Produtiva**: método de operacionalização do processo de inovação. 2. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Emater/DF; Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2019c. p. 31-52. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1112268>. Acesso em: 02 set. 2019.

ROCHA, F. E. de C.; TRÓCCOLI, B.T.; MACHADO, M. dos S.; SANTOS, J. de F. **Modelo lógico da transferência de tecnologia no contexto da avaliação de programas**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2016. E-book. Disponível em: http://bbeletronica.cpac.embrapa.br/2016/livros/rocha_01.pdf. Acesso em: 7 fev. 2020.

ROKEACH, M. **Crenças, atitudes e valores**: uma teoria de organização e mudança. Rio de Janeiro: Interciência, 1981. 178 p.

SENGER, I.; BORGES, J. A. R.; MACHADO, J. A. D. Using structural equation modeling to identify the psychological factors influencing dairy farmers' intention to diversify agricultural production. **Livestock Science**, v. 203, p. 97-105, Sept. 2017a. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1871141317302172>. Acesso em: 24 jan. 2020.

SENGER, I.; BORGES, J. A. R.; MACHADO, J. A. D. Using the theory of planned behavior to understand the intention of

small farmers in diversifying their agricultural production.

Journal of Rural Studies, v. 49, p. 32-40, Jan. 2017b.

Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0743016716305411>. Acesso em: 24 jan. 2020.

SOK, J.; BORGES, J. A. R.; SCHMIDT, P.; AJZEN, I.

Farmer behaviour as reasoned action: a critical review of research with the theory of planned behaviour. **Journal of**

Agricultural Economics. DOI: 10.1111/1477-9552.12408, oct. 2020.

SOK, J.; HOGVEEN, A. R. W.; ELBERS, A. R. W.;

LANSINK, G. J. M. O. Farmers' beliefs and voluntary vaccination schemes: Bluetongue in Dutch dairy cattle. **Food**

Policy, v. 57, p. 40-49, Nov. 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0306919215001153>.

Acesso em: 24 jan. 2020.

SOK, J.; HOGVEEN, A. R. W.; ELBERS, A. R. W.;

LANSINK, G. J. M. Using farmers' attitude and social pressures to design voluntary bluetongue vaccination

strategies. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 133,

p. 114-119, Oct. 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167587716303634>.

Acesso em: 24 jan. 2020.

TAYLOR-POWELL, E.; HENERT, E. **Developing a Logical**

Model: teaching and training guide. Madison: University of Wisconsin-Extension, 2008.

THALER, R. H. **Misbehaving**: a construção da economia comportamental. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2019. 447 p.

VASQUEZ, A. K.; FODITSCH, C.; DULIÈPRE, S. -A. C.;

SILER, J. D.; JUST, D. R.; WARNICK, L. D.; NYDAM, D. V.;

SOK, J. Understanding the effect of producers' attitudes,

perceived norms, and perceived behavioral control on

intentions to use antimicrobials prudently on New York dairy

farms. **Plos One**, Sept. 2019. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0222442>.

Acesso em: 24 jan. 2020.

VAZ, E. D.; GIMENES, M. T.; BORGES, J. A. R. Identifying socio-psychological constructs and beliefs underlying farmers' intention to adopt on-farm silos. **Wageningen Journal of Life Sciences**, v. 92, artigo 100322, Dec. 2020. Disponível em: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1573521419300703?token=4D5E5408251BD5942B6C67A86DD8FDA33D48244301BF30001B163BAAFF88EBE931622BFC78D106CDD0BD184CDD5F43E6>. Acesso em: 12 fev. 2020.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 4. ed. São Paulo: Bookman, 2010.

Títulos lançados

1998

Nº 1 – A pesquisa e o problema de pesquisa: quem os determina?
Ivan Sergio Freire de Sousa

Nº 2 – Projeção da demanda regional de grãos N° Brasil: 1996 a 2005
Yoshihiko Sugai, Antonio Raphael Teixeira Filho, Rita de Cássia Milagres Teixeira Vieira e Antonio Jorge de Oliveira

1999

Nº 3 – Impacto das cultivares de soja da Embrapa e rentabilidade dos investimentos em melhoramento
Fábio Afonso de Almeida, Clóvis Terra Wetzel e Antonio Flávio Dias Ávila

2000

Nº 4 – Análise e gestão de sistemas de inovação em organizações públicas de P&D no agronegócio
Maria Lúcia D'Apice Paez

Nº 5 – Política nacional de C&T e o programa de biotecnologia do MCT
Ronaldo Mota Sardenberg

Nº 6 – Populações indígenas e resgate de tradições agrícolas
José Pereira da Silva

2001

Nº 7 – Seleção de áreas adaptativas ao desenvolvimento agrícola, usando-se algoritmos genéticos
Jaime Hidehiko Tsuruta, Takashi Hoshi e Yoshihiko Sugai

Nº 8 – O papel da soja com referência à oferta de alimento e demanda global
Hideki Ozeki, Yoshihiko Sugai e Antonio Raphael Teixeira Filho

Nº 9 – Agricultura familiar: prioridade da Embrapa
Eliseu Alves

Nº 10 – Classificação e padronização de produtos, com ênfase na agropecuária: uma análise histórico-conceitual
Ivan Sergio Freire de Sousa

2002

Nº 11 – A Embrapa e a aqüicultura: demandas e prioridades de pesquisa

Júlio Ferraz de Queiroz, José Nestor de Paula Lourenço e Paulo Choji Kitamura (Eds.)

Nº 12 – Adição de derivados da mandioca à farinha de trigo: algumas reflexões

Carlos Estevão Leite Cardoso e Augusto Hauber Gameiro

Nº 13 – Avaliação de impacto social de pesquisa agropecuária: a busca de uma metodologia baseada em indicadores

Levon Yeganiantz e Manoel Moacir Costa Macêdo

Nº 14 – Qualidade e certificação de produtos agropecuários

Maria Conceição Peres Young Pessoa, Aderaldo de Souza Silva e Cilas Pacheco Camargo

Nº 15 – Considerações estatísticas sobre a lei dos julgamentos categóricos

Geraldo da Silva e Souza

Nº 16 – Comércio internacional, Brasil e agronegócio

Luiz Jésus d'Ávila Magalhães

2003

Nº 17 – Funções de produção – uma abordagem estatística com o uso de modelos de encapsulamento de dados

Geraldo da Silva e Souza

Nº 18 – Benefícios e estratégias de utilização sustentável da Amazônia

Afonso Celso Candeira Valois

Nº 19 – Possibilidades de uso de genótipos modificados e seus benefícios

Afonso Celso Candeira Valois

2004

Nº 20 – Impacto de exportação do café na economia do Brasil – análise da matriz de insumo-produto

Yoshihiko Sugai, Antônio R. Teixeira Filho e Elisio Contini

Nº 21 – Breve história da estatística

José Maria Pompeu Memória

Nº 22 – A liberalização econômica da China e sua importância para as exportações do agronegócio brasileiro
Antônio Luiz Machado de Moraes

2005

Nº 23 – Projetos de implantação do desenvolvimento sustentável no Plano Plurianual 2000 a 2003: análise de gestão e política pública em C & T
Marlene de Araújo

2006

Nº 24 – Educação, tecnologia e desenvolvimento rural – relato de um caso em construção
Elisa Guedes Duarte e Vicente G. F. Guedes

2007

Nº 25 – Qualidade do emprego e condições de vida das famílias dos empregados na agricultura brasileira no período 1992–2004
Otávio Valentim Balsadi

Nº 26 – Sistemas de gestão da qualidade no campo
Vitor Hugo de Oliveira, Janice Ribeiro Lima, Renata Tieko Nassu, Maria do Socorro Rocha Bastos, Andréia Hansen Oster e Luzia Maria de Souza Oliveira

2008

Nº 27 – Extrativismo, biodiversidade e biopirataria na Amazônia
Alfredo Kingo Oyama Homma

Nº 28 – A construção das alegações de saúde para alimentos funcionais
André Luiz Bianco

Nº 29 – Algumas reflexões sobre a polêmica agronegócio versus agricultura familiar
Ana Lúcia E. F. Valente

Nº 30 – Agricultura familiar versus agronegócio: a dinâmica sociopolítica do campo brasileiro
Sérgio Sauer

Nº 31 – O conteúdo social da tecnologia
Michelangelo Giotto Santoro Trigueiro

Nº 32 – Dimensões, riscos e desafios da atual expansão canavieira
Tamás Szmrecsányi, Pedro Ramos, Luiz Octávio Ramos Filho e Alceu de Arruda Veiga Filho

Nº 33 – Procedimentos de sustentabilidade no sistema de produção de grãos

Carlos Magri Ferreira

Nº 34 – A agrobiodiversidade com enfoque agroecológico: implicações conceituais e jurídicas

Altair Toledo Machado, Juliana Santilli e Rogério Magalhães

2009

Nº 35 – As indicações geográficas como estratégia mercadológica para vinhos

Rogério Fabrício Glass e Antônio Maria Gomes de Castro

Nº 36 – Embrapa Brasil: análise bibliométrica dos artigos na Web of Science (1977–2006)

Roberto de Camargo Penteado Filho e Antonio Flavio Dias Avila

Nº 37 – Estudo das citações dos artigos da Embrapa na Web of Science de 1977 a 2006

Roberto de Camargo Penteado Filho e Antonio Flavio Dias Avila

2010

Nº 38 – Rumo a uma sociologia da agroenergia

Ivan Sergio Freire de Sousa

Nº 39 – Fatores de influência no preço do milho no Brasil

Carlos Eduardo Caldarelli e Mirian Rumenos Piedade Bacchi

2011

Nº 40 – Questões críticas em validação de métodos analíticos

Elisabeth Borges Gonçalves, Ana Paula Guedes Alves e Paula Alves Martins

Nº 41 – Agricultura de montanha: uma prioridade latente na agenda da pesquisa brasileira

Amazile López, Adriana Maria de Aquino e Renato Linhares de Assis

Nº 42 – Agricultura familiar: é preciso mudar para avançar

Zander Navarro e Maria Thereza Macedo Pedroso

2012

Nº 43 – Fatores limitantes à expansão dos sistemas produtivos de palma na Amazônia

Marivânia Garcia da Rocha e Antônio Maria Gomes de Castro

2015

Nº 44 – Modelo conceitual para transferência de tecnologia na

Embrapa: um esboço
Alberto R. Cavalcanti

2016

Nº 45 – Assentamentos rurais no Brasil: uma releitura
Paulo Freire Mello

2016

Nº 46 – Biodiversidade, biotecnologia e organismos transgênicos
Afonso Celso Candeira Valois

2017

Nº 47 – Sustentabilidade e horticultura no Brasil: da retórica à prática
Carlos Alberto Lopes e Maria Thereza Macedo Pedroso

Nº 48 – Paisagens agrícolas multifuncionais: intensificação ecológica e segurança alimentar
Mariella Carmadelli Uzêda, Patricia Dias Tavares, Fernando Igne Rocha, Rodrigo Condé Alves

Nº 49 – Estratégias para agricultura familiar: visão de futuro rumo à inovação
Daniela Matias de Carvalho Bittencourt (editora técnica)

Instruções aos Autores

Submissão

O artigo deve ser enviado à editoria no endereço eletrônico textoparadiscussao@embrapa.br.

No arquivo eletrônico deve constar o nome completo e demais dados que possibilitem a identificação do(s) autor(es).

Apresentação

Forma – Independentemente do número de autores, da complexidade ou da extensão do tema em enfoque, para ser editado na série o artigo original deve ser inédito.

O texto deve ser digitado em Word, em papel no formato A4, com margens superior e lateral direita de 3 cm, e inferior e lateral esquerda de 2,5 cm. O espaçamento entre linhas e o de recuo de parágrafo devem ser ambos de 1,5 cm. Além disso, o artigo deve ser redigido em fonte Times New Roman, e em corpo 12; com número de páginas (numeradas sequencialmente em algarismos arábicos) limitado entre 30 e 200 (já com a inclusão de tabelas, figuras e referências).

Autores que operam programas de edição de texto diferentes do padrão Microsoft (como o BrOffice.org) devem ter o cuidado de gravar o material a ser enviado para submissão no formato documento (*.doc).

Estilo – O texto deve ser escrito em linguagem técnico-científica. Não deve ter a forma de um relatório e tampouco de um artigo de opinião destinado à mídia, por exemplo.

Autoria – No rol de autores, o nome completo de cada um deles deve ser separado por vírgulas, e limitar-se a um máximo de 160 (cento e sessenta) caracteres, incluídos os espaços entre palavras. Portanto, se necessário, os próprios autores devem abreviar seu nome e sobrenome de modo a respeitar esse limite.

A(s) nota(s) de rodapé (uma para cada autor), que deve(m) constar da primeira página do artigo, deve(m) apresentar a qualificação dos autores. Tal(is) nota(s) deve(m) ser vinculada(s) ao nome do(s) autor(es) e conter: formação e grau acadêmico, tipo de vínculo institucional (se for o caso), endereço postal completo e endereço eletrônico. Caso o trabalho submetido à publicação seja resultante de financiamento, a instituição financiadora pode ser citada.

Na primeira nota de rodapé, vinculada ao título geral, a editoria recomenda registrar informação sobre a procedência do artigo, caso ele tenha se originado de um trabalho anterior: monografia, dissertação, tese, livre docência, pós-doutoramento, projeto de pesquisa encerrado ou em andamento, entre outros.

Estrutura – O artigo deve conter, ordenados, os seguintes elementos: título geral, autoria, resumo e termos para indexação, título em inglês, abstract e index terms, introdução, desenvolvimento (o conteúdo deve ser hierarquizado em subtítulos), conclusões e referências

(bibliográficas, eletrônicas, pictográficas, entre outras, que contenham, exclusivamente, as fontes citadas).

As partes “desenvolvimento” e “conclusões” devem estar claramente definidas; entretanto, não precisam, necessariamente, ser assim intituladas.

Título: Deve ser claro e objetivo, sintetizar o conteúdo e ser grafado com, no máximo, 83 (oitenta e três) caracteres, incluídos os espaços entre palavras.

Resumo: Deve vir na primeira página, logo abaixo do título e da indicação de autoria, no máximo com 300 palavras. Deve ser redigido com frases curtas, claras e objetivas, que enfoquem o objetivo central do trabalho, os métodos empregados na pesquisa (se for o caso), além de seus resultados e conclusões. É altamente recomendável evitar, no resumo, citações bibliográficas, agradecimentos e siglas.

Termos para indexação: Logo após o resumo devem vir citados de 3 a 5 termos para indexação. Deve-se evitar a seleção de palavras que já constem do título do artigo e da série, bem como do nome dos autores.

Title, abstract e index terms: Logo após a apresentação, em português, do título, do resumo e dos termos para indexação, deve vir a tradução de todos esses elementos para o idioma inglês.

Notas de rodapé: Devem ser em número reduzido e constar da mesma página de sua chamada, cuja indicação deve ser feita por número em algarismo árabe e sobrescrito. Recomenda-se que seu texto – que deve vir grafado no pé da página, sob um fio – seja de natureza substantiva (e não bibliográfica).

Citações: Tanto as diretas quanto as indiretas devem ser feitas em conformidade com normas da ABNT.

Referências: São indicações de dados completos de obras citadas ao longo do artigo, as quais devem ser elaboradas em conformidade com normas da ABNT.

Figuras: São gráficos, desenhos, mapas, fotografias, lâminas ou outras formas pictográficas usadas no trabalho, as quais devem ser produzidas em escala de cinza. Devem ser numeradas em algarismos arábicos e em ordem sequencial, trazer legenda elucidativa em que, além das especificações próprias, contenham também título, fonte e/ou, se for o caso, crédito (nome de fotógrafo, ilustrador, etc.). Nos gráficos, as designações das variáveis dos eixos X e Y devem ter iniciais maiúsculas, e devem ser seguidas das unidades entre parênteses.

Tabelas: Devem ser produzidas em escala de cinza, e, se for o caso, com diferenciação com cores; e ser numeradas em algarismos arábicos. Além disso, devem ter tanto sua chamada quanto sua inserção em ordem sequencial no texto, e conter fonte e títulos (geral e de cada coluna).

Orientações para o envio dos artigos

O documento de encaminhamento dos originais para submissão, análise e seleção na série deve ser em forma de carta eletrônica (e-mail), remetida pelo autor, ou pelo primeiro autor, na qual devem constar:

- Título do trabalho.
- Nome completo do(s) autor(es), seguido da indicação dos seguintes dados: formação e grau acadêmico, tipo de vínculo institucional (se for o caso), endereço institucional completo e endereço eletrônico.
- Concordância expressa do(s) autor(es) em relação à submissão do trabalho.
- Declaração de que o trabalho é original e de que não foi submetido à edição em outra publicação, quer seja impressa, quer seja eletrônica.
- Autorização para que, na condição de detentora dos direitos patrimoniais de artigo editado da série Texto para Discussão, assim como de garantidora de direitos morais de seu(s) autor(es), a Embrapa possa:
 - a) Reproduzi-lo por qualquer meio, a qualquer tempo, em qualquer suporte físico, no todo ou em parte.
 - b) Divulgá-lo e publicá-lo.
 - c) Utilizá-lo de forma onerosa ou não, sem limite de quantidade de exemplares, de impressão ou de edição.
 - d) Disponibilizá-lo na internet.
 - e) Autorizar terceiro a praticar quaisquer dos atos relacionados nos itens anteriores.

Caso necessário (envio de CD, por exemplo), o seguinte endereço postal deve ser utilizado:

Série Texto para Discussão

Editoria

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa)

Secretaria de Pesquisa e Desenvolvimento (SPD)

Parque Estação Biológica (PqEB)

Av. W3 Norte (final)

Caixa Postal 8605

70770-901 Brasília, DF

Endereço eletrônico: textoparadiscussao@embrapa.br

G U
g y i k p
A s K d
V z b f
G T f o
G w
M

