

Publicação da Secretaria de Política Agrícola
do Ministério da Agricultura e Pecuária,
editada pela Embrapa

e-ISSN 2317-224X
ISSN 1413-4969
Página da revista: www.embrapa.br/rpa

Artigo

Expansão da soja no Sealba alagoano Uma análise dos determinantes comportamentais

Resumo – O objetivo desta pesquisa foi avaliar a expansão da soja no Sealba alagoano, focando nos determinantes comportamentais dos agentes da cadeia produtiva. Com base em entrevistas, além de análise documental e de fluxo de informações dos agentes, os resultados mostraram que os pioneiros na adoção da soja no território possuem características socioeconômicas e cognitivas que os levam a formular estratégias robustas de enfrentamento de riscos, passando por etapas de experimentação até a decisão final. Existe algo como uma identidade coletiva que os ajuda nas ações cooperativas que fortalece e induz a tomada de decisão pela adoção da soja. Contudo, o grau de distância dos modelos mentais entre pioneiros e produtores médios é forte componente restritivo para que a adoção escale e perfaça um ciclo amplo de difusão da soja no território.

Palavras-chave: determinantes comportamentais, economia comportamental, pioneirismo.

Márcio Rogers Melo de Almeida 
Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, Brasil
E-mail: rogers.melo@embrapa.br

Rodrigo Lanna Franco Silveira  
Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Economia,
Centro de Economia Aplicada, Agrícola e do Meio Ambiente
(CEA), Campinas, SP, Brasil
E-mail: rlanna@unicamp.br
 Autor correspondente

Recebido
10/1/2025

Aceito
4/5/2025

Como citar
ALMEIDA, M.R. de; SILVEIRA, R.L.F. Expansão da soja no Sealba alagoano: uma análise dos determinantes comportamentais. *Revista de Política Agrícola*, v.34, e02016, 2025. DOI: <https://doi.org/10.35977/2317-224X.rpa2025.v34.02016>.

Soybean expansion in the Alagoas' Sealba region: an analysis of behavioral determinants

Abstract – The purpose of this study is to evaluate the soybean expansion in the Alagoas' Sealba region, with a particular focus on the behavioral determinants. Using interviews, document analysis, and the examination of information flows among agents, the results show that early adopters of soybean cultivation in the region possess distinct socio-economic and cognitive characteristics. These characteristics enable them to develop robust risk management strategies, progressing through stages

of experimentation prior to making their final decision. A collective identity fosters cooperative actions among these pioneers, reinforcing and encouraging the decision to adopt soybean cultivation. However, a significant barrier to the broader adoption of soybean production lies in the disparity between the mental models of pioneers and average farmers. This gap presents a substantial constraint on the potential for soybean adoption to scale up and achieve widespread diffusion within the territory.

Keywords: behavioral determinants, behavioral economics, pioneering.

Introdução

A agricultura brasileira tem superado os desafios do setor. Além de contribuir para a geração de emprego e renda, ela cumpre um papel fundamental relativo à segurança alimentar e à ocupação do território, sendo um importante vetor estrutural de crescimento da economia. Vários fatores impactam o desempenho dessa atividade, como a incorporação de inovações aos sistemas produtivos com lastro em avanços da ciência, novas formas de organização e governança das cadeias de valor agrícola, a integração ao mercado global e um conjunto de instrumentos de política agrícola de suporte e de indução ao crescimento do setor (Gasques et al., 2010; Buainain et al., 2019).

A modernização do setor trouxe consigo grande heterogeneidade de perfis produtivos. Segundo Vieira Filho (2020), a prova disso é a característica da alta concentração da renda gerada na agricultura, já que cerca de 9% dos estabelecimentos rurais produzem 85% da renda do setor (IBGE, 2019). Pesquisas recentes apontam diferentes características para explicar a ampliação do grau de diferenciação nos níveis de desenvolvimento por estabelecimento, cultura e região. Focam na velocidade, na intensificação e nos mecanismos de adoção e difusão de tecnologias que poupam terra e trabalho como fatores centrais desse processo (Alves, 2013).

Nesse cenário, em que o “moderno” convive com o “atrasado”, impactos diversos foram sendo produzidos na forma com que as fronteiras agrícolas se estruturaram ao longo do tempo. O crescimento do setor envolveu a expansão de áreas ocupadas sobretudo nos biomas Amazônia e Cerrado. Em tal processo, destacam-se as decisões de agentes dispostos a assumir riscos e a produzir em áreas de fronteira que ainda não eram economicamente exploradas pelos sistemas de mercado. Em geral, esses agentes foram induzidos pelo custo de oportunidade mediado pelos mercados em expansão e pelas políticas públicas que estimulavam

a ocupação do espaço como forma de integração nacional (Buainain et al., 2019).

Os recentes avanços produtivos territoriais vêm, no entanto, mostrando aspectos que sugerem novos fatores no quadro exposto. Nesse espaço, notam-se dois vetores atuam na sua consolidação. De um lado, a pressão pela ocupação de áreas não antropizadas, transformando áreas virgens em lavouras, carregadas de pressões sociais derivadas da preocupação com as externalidades ambientais negativas. De outro, uma substituição de áreas ocupadas por pastagens degradadas de uso extensivo com baixa taxa de lotação animal e sistemas agrícolas de baixa produtividade por culturas agrícolas de ciclo curto, predominantemente grãos, atreladas a cadeias de valor com avançada governança, integradas aos circuitos comerciais e de crédito global, com amplo pacote de tecnologias intensivo em capital (Malerba, 2003).

Nesse sentido, a determinação dessas novas fronteiras agrícolas estaria mais associada aos efeitos concretos do estoque de tecnologias agrícolas disponível para absorção e potencial avanço do conhecimento dos sistemas de produção, tornando economicamente viáveis culturas agrícolas já estabelecidas ou possibilitando a adoção de novas culturas em territórios com baixa produtividade. Tal processo teria a capacidade de integrar esses territórios a mercados dinâmicos ou melhorar o seu potencial de competitividade no processo amplo de difusão das tecnologias adotadas, convergindo tecnicamente às áreas mais avançadas.

Entendido como um fator exógeno e essencial para alavancar a adoção das tecnologias disponíveis, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), em sua unidade de Tabuleiros Costeiros, apresentou em documento formal – Documento 221 (Procópio et al., 2019) – o mapeamento de uma área no Nordeste, nomeada Sealba (acrônimo de Sergipe, Alagoas e Bahia). Essa área é ocupada pelos biomas Mata Atlântica (68%) e Caatinga (32%), com 5,1 milhões de hectares, abrangendo 197.577

estabelecimentos agrícolas (IBGE, 2019). Sua delimitação normativa se deu a partir de vetores sobretudo agronômicos, como condições de solo e clima. Esses critérios mostram a viabilidade de produção de diversas culturas, com ênfase na cultura de grãos em áreas com baixa produtividade agrícola e/ou problemas de crescente incerteza na rentabilidade econômica. O documento apontou também para a oportunidade de diversificação produtiva e incorporação de novas tecnologias, o que contribui para a mitigação de diferentes riscos intrínsecos à atividade agrícola, sobretudo nos espaços onde o monocultivo da cana, caso do Sealba alagoano, é a principal opção (Procópio et al., 2019; Pacheco et al., 2020).

A partir do contexto abordado, o objetivo deste trabalho é investigar os fatores atrelados ao comportamento humano, focando nos aspectos cognitivos, que induzem e limitam a adoção e difusão da sojicultura no Sealba alagoano. Analisa-se a intensa transformação que o espaço agrário dessa área específica sofreu nos últimos anos. Mesmo abrigando 87,5% da área com cana-de-açúcar em todo o espaço delimitado na proposta territorial do Sealba, e sua forte conexão com a grande quantidade de usinas no estado, a região experimentou significativa redução de áreas ocupadas por essa cultura, abrindo uma janela de oportunidade para a introdução da soja como alternativa.

Este trabalho têm o potencial de gerar subsídios para o desenho e execução tanto de políticas de desenvolvimento agrícola que pretendam dinamizar a adoção e difusão tecnológica quanto de estratégias empresariais das organizações que buscam explorar as oportunidades nesse “novo território”. Entendendo as principais características da cadeia de valor que se consolida e dos agentes atuantes na sua formação, é possível desenvolver e ajustar, com base em evidências, os eixos estruturadores de políticas públicas e estratégias privadas.

Referencial teórico e revisão de literatura

A literatura sobre os aspectos cognitivos da tomada de decisão pelos agentes econômicos coloca os trabalhos de Herbert Simon como marco do que hoje se denomina economia comportamental. Segundo o autor, os agentes mais satisfazem do que maximizam as suas funções de utilidade num ambiente decisório específico (Simon, 1955). Eles

se adaptam à realidade diante da própria limitação cognitiva da capacidade de processar informações e tomar decisão. Em um ambiente econômico de incerteza e informações incompletas, a racionalidade econômica seria limitada por natureza.

Na década de 1970, Kahneman & Tversky (1979) adicionam a ideia de heurística, já conhecida na psicologia, para julgamento de probabilidade e posterior tomada de decisão pelos agentes, já que os seres humanos, de modo geral, não realizam cálculos estatísticos para comparar problemas de escolha entre alternativas possíveis. Heurísticas consistem em atalhos mentais que facilitam os processos decisórios, encurtando o tempo de decisão e diminuindo a necessidade de processamento das informações disponíveis para compor o cenário subjetivo de escolha. Várias delas são alicerçadas em crenças, ou algo como intuições, associadas aos fatos do dia a dia ou fenômenos cujas fontes causais são embebidas de incertezas. Por causa disso, o uso desse expediente cognitivo pode levar os agentes a erros que os afastam de um possível cenário de otimização da sua função de utilidade (Kahneman & Tversky, 1979).

Kahneman & Tversky (1979) demonstram que o uso das heurísticas pode levar a erros sistemáticos e não aleatórios, dando origem aos denominados vieses cognitivos (Tabela 1). Estes últimos levam os agentes a se desviarem de decisões pautadas na racionalidade ilimitada, violando axiomas e pressupostos do modelo neoclássico da tomada de decisão. Tais achados inauguram uma rica agenda de pesquisa na teoria econômica. O esforço de incorporar a psicologia à análise da decisão com lastro em forte base empírica é o alicerce do trabalho dos autores. Investigam como os agentes se comportam, antes de aceitar pressupostos apriorísticos de comportamento como ferramenta preditiva (Kahneman, 2012; Thaler, 2018, 2019).

Dando a ênfase aos aspectos reais e aceitando a ideia de uma racionalidade limitada inerente aos agentes no processamento das informações, Thaler & Sunstein (2019) usam o termo *Humans* (alusão ao *Homo sapiens*) para analisar o comportamento dos agentes de modo a diferenciá-lo do *Homo economicus* da teoria tradicional, que tratam como *Econs*. A aceitação de evidências de que os humanos são incapazes de processar todas as informações disponíveis e de que, frequentemente, não fazem as melhores escolhas num ambiente de incerteza, leva os autores a defenderem um modo de intervenção

Tabela 1. Principais vieses cognitivos citados pela economia comportamental.

Viés	Síntese conceitual
Confirmação	Relaciona-se com a escolha do consumo de informações pelos agentes que consolidem opiniões, crenças e conceitos já pré-concebidos
Presente	Tendência na qual os agentes atribuem valores reais diferentes às recompensas de certa escolha alternativa mais próxima ao momento presente
Otimismo	Tendência na qual os agentes superestimam a probabilidade de ocorrência de eventos positivos ao passo que subestima a probabilidade contrária
Status quo	Tendência em preferir continuar escolhendo opções anteriores já amplamente reconhecidas em detrimento de eventuais alternativas que podem ser melhores
Disponibilidade	Tendência em avaliar a probabilidade de ocorrência de um evento dada a facilidade que eventos semelhantes são acessados na memória
Representatividade	Tendência de julgar mais provável a ocorrência de um evento frente a outro porque o primeiro é mais representativo no seu ambiente de escolha
Ancoragem	Influência que a exposição prévia a uma informação tem em relação à tomada de decisão e/ou no cálculo probabilístico sobre a ocorrência de um evento, independente da sua relevância para a escolha decisória

Fonte: adaptado de Kahneman (2012) e Thaler (2018, 2019).

por um ente externo que os ajude a escolher a melhor opção entre alternativas. Essa intervenção teria a forma de um *Nudge*, que “é um estímulo [...] capaz de mudar o comportamento das pessoas de forma previsível sem vetar qualquer opção e sem nenhuma mudança significativa em seus incentivos econômicos” (Thaler & Sunstein, 2019, p.14). Os autores usam o termo arquitetura de escolha para expressar a construção de um ambiente de possibilidades de escolha construído por um ente externo, como uma organização pública ou privada, para levar os agentes a decidirem pela melhor opção.

Em paralelo, mesmo com a aptidão ao risco inata, os agentes criam formas de construção de um modelo de tomada de decisão de acordo com as diversas possibilidades de escolhas futuras. Geralmente baseados naquilo que escutam no seu entorno social, numa base narrativa, no agregado, admite-se que os agentes tendem a reproduzir um certo “comportamento de manada” (Freitas, 2021). Nesse sentido, a narrativa, entendida como uma forma de contar histórias nos diversos canais sociais e descrever repetidamente os fatos atribuindo causalidade entre eles, e seu impacto na cognição humana e no comportamento coletivo, é uma variável central na criação de expectativas e posterior tomada de decisão. A direção da narrativa (positiva, neutra, negativa) sobre aspectos que formam a base de construção do modelo de tomada de decisão pode definir o comportamento coletivo. Dessa forma, os agentes, nas redes sociais que os ligam, vão absorvendo impressões e sendo influenciados a partir

da direção da história contada, como um tipo de contágio viral. Forma-se, assim, a base do que se convencionou chamar de Economia da Narrativa (Akerloff & Shiller, 2010; Shiller, 2017; Holmes, 2019).

As características listadas acima, que definem os principais aspectos que situam a diferença da abordagem econômica tradicional da economia comportamental, aproximam os estudos da economia comportamental de pesquisas já no campo da economia agrícola que analisaram sobretudo os processos de adoção e difusão tecnológica. Isso ocorre sobretudo nos casos concretos analisados no ambiente social com sua base cultural, no uso de políticas públicas que observam aspectos comportamentais dos agentes e na importância da narrativa sobre a tomada de decisão coletiva (Zilberman, 2016; Pannell & Zilberman, 2020; Streletskaia et al., 2020; Wuepper et al., 2023).

Os estudos clássicos, que fincaram raízes na economia agrícola, tinham aspectos centrais: interdisciplinaridade; empirismo na abordagem; ênfase nos aspectos comportamentais; influência do ambiente social onde se materializa a tomada de decisão dos agentes, observando as redes sociais e identidades formadas a partir das normas formais e informais da coletividade, da cultura local e da heterogeneidade que possa existir em determinado sistema social (Wuepper et al., 2023). Zilberman (2016) aponta que, entre outros elementos associados aos trabalhos da economia comportamental que já se encontrariam nos estudos característicos da economia agrícola desde a década de 1960 e se con-

solidam ao longo do tempo, o comportamento de aversão ao risco do produtor aparece com frequência na tomada de decisão sobre adotar ou não uma tecnologia (Moscardi & Janvry, 1977; Liu, 2013; Brauw & Eozenou, 2014). Esse comportamento do produtor é algo similar aos achados empíricos dos estudos posteriores da economia comportamental na área das finanças (Kahneman & Tversky, 1979, 1984).

Os estudos pioneiros sobre adoção e difusão de tecnologias na economia agrícola, por sua natureza interdisciplinar, incorporaram aspectos comportamentais, que são guiados por um certo hipersubjetivismo ou psicologismo associados à liberdade de escolha do indivíduo, sendo o ambiente e as normas sociais que constroem os modelos mentais elementos-chave nas decisões dos agentes. Nesse sentido, faz-se uma crítica às análises comportamentais que se descolam da influência do ambiente social na estruturação dos aspectos cognitivos dos agentes, como se fosse possível isolar esses fatores e sua mútua determinação. Essa importância das estruturas sociais é vista com frequência nos processos de imitação e *peer influence* tão comuns nos achados dos estudos empíricos e importantes eixos estruturadores de políticas públicas para o setor agrícola (Foster & Rosenzweig, 2010; Ramirez, 2013; Meijer et al., 2014; Zilberman, 2016; Dessart et al., 2019).

Rogers (2003) ganha destaque nesse contexto, dada a análise sobre o fenômeno da adoção e difusão de inovações. O autor analisa tal fenômeno a partir de quatro determinantes (Figura 1): a tecnologia em si (natureza e características); os canais de comunicação em que flui a informação sobre uma tecnologia num espaço social delimitado; o tempo em que as decisões coletivas aceitam ou rejeitam uma tecnologia; e um sistema social em que as unidades de análise (indivíduos e organizações) se relacionam, compartilham objetivos comuns e se influenciam nas decisões de aceitar ou rejeitar a tecnologia.

Para Rogers (2003), o início do processo de adoção de uma técnica se dá pela natureza e características da nova tecnologia disponível, que deve ser persuasiva, mostrando uma concreta vantagem relativa ao que será substituído. Além disso, tendo em conta um sistema de produção agrícola preexistente, seu grau de compatibilidade com a introdução da nova tecnologia vai determinar as alterações necessárias na disposição dos fatores produtivos atuais e a aceitação ou rejeição da adoção.

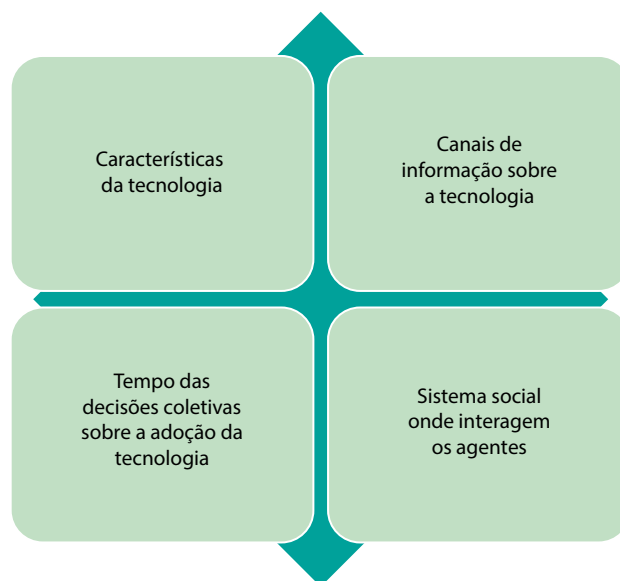


Figura 1. Quadrante representativo do modelo de adoção e difusão de inovações.

Fonte: adaptado de Rogers (2003).

Em relação aos canais de comunicação usados como fonte de acesso ao fluxo de informação sobre determinada tecnologia, eles são diversos e se associam às características individuais de cada agente e ao ponto da linha de tempo que cobre o processo de difusão da tecnologia. Os processos iniciais de conhecimento sobre a tecnologia podem ter como fonte informações provenientes dos produtores inovadores, dos chamados agentes de mudança (técnicos extensionistas e pesquisadores públicos ou privados com expertise reconhecida associados a corporações ofertantes da tecnologia), da mídia de massa e dos canais de comunicação especializados que influenciam, sobretudo, as decisões dos primeiros adotantes. No decorrer do processo de difusão, os canais de relacionamentos interpessoais (*peer influence*) passam a ser as mais importantes fontes de informação.

A adoção de uma tecnologia não é impositiva, conforma-se como um processo que precede decisões individuais e escolhas ao longo do tempo num ambiente de incerteza, sendo as variáveis atreladas ao risco centrais nas escolhas dos agentes no setor agrícola. Rogers (2003) enfatiza que os agentes, de forma geral, seguem passos comportamentais na decisão de inovar (adoção) como um processo de aprendizagem contínuo e não como ato instantâneo e binário em adotar ou não adotar uma tecnologia. Nesses casos específicos, o processo é cercado de descontinuidades, com a possibilidade de até não completar todo o ciclo esperado.

Coloca-se que o processo de adoção tende a seguir cinco estágios. O primeiro se dá pela tomada de conhecimento da existência da tecnologia, em que o agente é exposto aos custos envolvidos e aos ganhos prováveis diante da incerteza do cenário futuro. O segundo estágio é o de persuasão, na qual o agente forma uma opinião favorável ou desfavorável em relação à tecnologia, vindo, na sequência, a decisão de se engajar ou não na ação. A etapa posterior compreende a implementação da estratégia, quando a tecnologia é colocada em uso na sua unidade produtiva, existindo uma reavaliação da decisão em momento subsequente.

Em relação à velocidade do processo de difusão tecnológica e ao formato da curva de frequência acumulada no tempo dos adotantes dessa tecnologia em determinado território (Figura 2), o autor concorda com Ryan & Gross (1950) e Griliches (1957). Enfatiza-se o processo de espalhamento tecnológico, em que as decisões dos agentes no momento t dependem das decisões dos agentes próximos espacialmente no momento $t - 1$. Portanto, o efeito imitação ou vizinhança, *peer influence*, é de suma importância na compreensão do processo. As incertezas dos agentes em relação à decisão de adoção de uma tecnologia vão se abrandando de acordo com o próprio processo de difusão e ao passo que cresce o número de adotantes. A curva de espalhamento representa tal processo, pois, a partir do momento em que a difusão ganha tração, a curva tem formato exponencial com elevada aceleração nas taxas de adoção.

É interessante notar que se o processo de difusão, de um lado, estimula a tomada de decisão dos agentes indecisos, ele deve, de outro, consolidar os aspectos estruturais que facilitam a materialização dos estímulos iniciais, gerando um

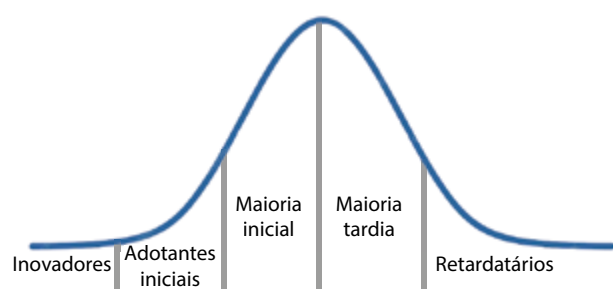


Figura 2. Distribuição dos adotantes de uma tecnologia no tempo.

Fonte: adaptado de Rogers (2003).

ciclo virtuoso. Portanto, no processo de difusão, é esperado que se aumente a eficiência do ambiente macroestrutural de tomada de decisão com acesso facilitado a insumos estratégicos, crédito, logística e a criação de políticas públicas que surgem por pressão dos agentes envolvidos no processo, que, por aumentarem numericamente, passam a adquirir maior poder coletivo.

Estudos empíricos recentes apontam que os condicionantes da adoção de tecnologias estão relacionados com as características socioeconômicas e comportamentais dos produtores, bem como com as características da própria tecnologia, do estabelecimento, das normas regulatórias, das políticas públicas de estímulo e mitigação de riscos e da estrutura social e ambiente institucional (Feder et al., 1985; Vicente, 1998; Monte & Teixeira, 2006; Teklewold et al., 2013; Barnes et al., 2019).

Revisando trabalhos sobre a realidade agrícola na África Subsaariana, Meijer et al. (2014) avaliam que o fenômeno da adoção de tecnologias agrícolas vai além do entendimento das características inerentes à tecnologia adotada, do sistema de produção agrícola do estabelecimento e do ambiente externo à unidade produtiva. Agregam-se à análise da tomada de decisão aspectos comportamentais do produtor, como a percepção do risco da adoção com base nas atitudes e cognição adquiridas na sua própria sociabilidade cotidiana e nas relações de proximidade. Essa análise, que soma os ambientes interno e externo, é mais completa para explicar o processo não linear de adoção de tecnologias, seus avanços e recuos, podendo fornecer melhores desenhos de comunicação e extensão rural para formação de políticas de desenvolvimento agrícola. Ramirez (2013), estudando tecnologias de precisão para o uso de irrigação em propriedades nos EUA, na Bacia do Rio Colorado, aponta que os produtores tomam decisão de adoção tecnológica dentro do contexto do fluxo informacional em que estão inseridos. Não existe ação isolada, tomada fora das condições do ambiente social. Diversas variáveis são importantes no processo de adoção, como as informações intergeracionais herdadas e a forma de posse da terra (arrendatário ou proprietário). Destaca a importância dos serviços de extensão rural ofertados pelo governo e da capacidade da rede de vizinhança em fazer circular a informação necessária para a adoção de tecnologias, principalmente as informações derivadas dos adotantes iniciais.

Metodologia

Região de análise

É foco deste estudo a análise do Sealba alagoano. O Sealba, como um todo, é composto de oito mesorregiões (Figura 3) e abrange 171 municípios em Sergipe, Alagoas e na Bahia, onde existem 197.577 estabelecimentos agrícolas. Na parte alagoana, totalizam-se 74 municípios, com 48 na parte Leste (65%) e 26 no Agreste (35%), com área total de 1,15 milhão de hectares e 64.013 estabelecimentos agrícolas (Tabela 2). Os municípios do Sealba alagoano representam 72,5% do estado, com 92,5% do Produto Interno Bruto (PIB) estadual. O Agreste, de menor área total e maior quantidade de estabelecimentos, possui um padrão de propriedades cuja área média é cerca de 80% inferior às do Leste (Tabela 2).



Figura 3. Região de abrangência do Sealba.

Fonte: Procópio et al. (2019).

Os indicadores sobre a formação e estrutura do PIB no Sealba alagoano mostram concentração de riqueza, disparidades espaciais e a importância da agropecuária para o território. Verificam-se macroestruturas produtivas distintas, com forte concentração de riqueza no Leste do território. Observa-se também que a agricultura familiar (AF) é predominante nas duas áreas, respondendo por cerca de 83% dos estabelecimentos. No entanto, a produção dos estabelecimentos familiares no Leste possui representatividade menor do que no Agreste. Esta última é locus da pequena produção familiar, dissociada de mercados mais dinâmicos e com exposição maior ao risco agrícola (principalmente climático). Possui, assim, sérias restrições para a modernização e o desenvolvimento.

O cultivo da cana-de-açúcar é a principal atividade da área, mas verifica-se perda de importância econômica no decorrer da década de 2010. Entre 2011 e 2013, a cultura respondia por 87,4% do valor das lavouras do estado (IBGE, 2019), mas a participação caiu, em 2020, para 46% do total. Tal cenário é explicado pela queda dos preços do açúcar no mercado internacional e pela crise que se abateu no setor sucroalcooleiro nacional no início da década de 2010, com mais ênfase no Nordeste, o que provocou o fechamento de usinas (Vidal, 2018; Lima, 2021), forte recuo da área plantada com cana e impactos econômicos negativos relevantes nos estabelecimentos canavieiros.

A cultura da soja, por sua vez, objeto de estudo dessa pesquisa, possui presença marginal em Alagoas – observado-se crescimento da produção na década de 2020. Segundo dados do IBGE (2023), é possível identificar três ciclos distintos de cultivo no estado. O primeiro ocorreu entre 1986 e 1989, com uma produção acumulada média anual de apenas 1.753 toneladas. Depois de um longo período de baixa expressividade, houve um segundo

Tabela 2. Sealba, por tipologia.

Nível territorial	Área dos estabelecimentos (ha)	Área de lavouras (ha)	Nº de estabelecimentos	Nº de estabelecimentos da agricultura familiar	PIB (R\$ mil)	PIB Médio per capita (R\$)	Valor da produção agrícola (R\$ mil)
Sealba Leste alagoano	757.906	360.797	18.969	14.626	47.441.823	21.357	1.925.119
Sealba Agreste alagoano	394.149	64.386	45.044	38.526	11.007.520	15.194	449.654
Sealba alagoano	1.152.055	425.183	64.013	53.152	58.449.343	19.525	2.374.773

Fonte: IBGE (2019).

ciclo, entre 2004 e 2009, ainda mais modesto, com produção média anual de 406 toneladas. Mais recentemente, de 2015 a 2023, o cultivo voltou a crescer, atingindo a média de 6.581 toneladas por ano no período. Em relação às características do produtor local, observa-se um perfil etário relativamente envelhecido e de baixa escolaridade. O grupo com mais de 45 anos representa aproximadamente 66% dos produtores. Uma parcela de 43,7% não possui as mínimas habilidades formais educacionais (ler e escrever), valor bem superior às marcas nacional (23%) e nordestina (38,2%). Os números são ainda mais contundentes para o Sealba alagoano, pois, entre aqueles que possuem alguma habilidade de leitura e escrita, cerca de 62% nunca frequentaram a escola ou possuem só o mais elementar grau de educação formal.

Por fim, vale apontar três outras características relativas aos estabelecimentos agropecuários da região. Apenas 20,8% deles pertencem a organizações coletivas, como cooperativa, entidade de classe/sindicato, associação/movimento de produtores e associação de moradores. Além disso, quanto ao crédito, somente 11,9% das propriedades obtiveram financiamentos no Sealba, parcela inferior à média nacional (15,5%) e abaixo dos números nordestinos para a agricultura comercial (10,9%) e a familiar (15,4%) (IBGE, 2019), o que solidifica o retrato do território como espaço de frágil dinamismo econômico no agregado e com dinâmica de adoção tecnológica precária. Dos 64.013 estabelecimentos do Sealba alagoano, apenas 3.855 (6%) recebem alguma orientação técnica sobre as condições de manejo nos seus sistemas de produção. No Brasil e na região Sul, os números são 20,2% e 48,6%, respectivamente (IBGE, 2019).

Dados e método de pesquisa

Grande parte dos estudos sobre adoção e difusão de tecnologia na agricultura se concentra no fenômeno *ex post*, estimando o nível de influência de variáveis sobre a decisão dos produtores. Este trabalho, diferentemente, volta o olhar para a possibilidade de dinamização da entrada da soja no território como um fenômeno ainda temporalmente novo.

De forma a caracterizar as variáveis de comportamento que reforçam ou restringem tal fenômeno, três bases de dados foram construídas. A primeira se formou a partir da aplicação de 30

entrevistas semiestruturadas, conduzidas para seis classes de agentes econômicos que atuam no território (Tabela 3). O objetivo foi mapear, além da dimensão da escolha racional amparada em supostos cálculos probabilísticos, as estratégias de mitigação de risco, pontos de ancoragem, vieses decisórios gerados na interface entre o ambiente em que atuam e seus enquadramentos mentais e cognitivos, bem como os aspectos culturais envolvidos na tomada de decisão.

Tabela 3. Agentes entrevistados na pesquisa.

Classe de entrevistado	Quantidade
Produtor	5
Gestão de usina sucroalcooleira	2
Agente financeiro	2
Gestão pública	7
Insumos e comercialização	10
Pesquisa	3
Comunicação	1

A segunda base de dados foi organizada a partir do mapeamento, entre 2017 e 2022, dos artigos, do jornalismo especializado em agropecuária, sobre o Sealba alagoano. O objetivo foi tentar perceber algo semelhante a uma economia narrativa com viés positivo, neutro ou negativo em torno da possibilidade da consolidação de um território sojícola. Tal ponto tem o potencial de gerar expectativas entre os agentes que influenciam a consolidação do território como “nova fronteira agrícola”.

Já a terceira base foi construída através do fluxo informacional, ocorrido entre 2020 e 2022, no grupo oficial de WhatsApp derivado do Comitê de Grãos de Alagoas, que ajuda a compreender aspectos relevantes da articulação entre os agentes públicos, privados e do terceiro setor para formação e consolidação da cadeia sojícola no Sealba alagoano, sobretudo nos aspectos de formatação de políticas agrícolas, agenda de pesquisa inovativa/adaptativa e transferência de tecnologia.

Com as três bases qualitativas integradas, adotou-se o método de análise qualitativa com foco no conteúdo dos dados através do software MAXQDA, que permite o cruzamento das bases de dados e posterior codificação e categorização de frequência a partir de frases, palavras-chave e discursos completos (Gibbs, 2009; Sampaio & Lycarião,

2021). A dimensão final da triagem das bases primárias possibilitou filtrar 1.849 destaques, que alimentaram a interpretação dos resultados, tendo como eixo a escala qualitativa da matriz-guia usada para avaliar a direção dos determinantes e limites da expansão da soja no Sealba alagoano.

Quadro analítico

Como base de análise, o quadro analítico (Figura 4) foi usado para analisar e organizar as evidências obtidas na pesquisa. Considera-se que os estímulos e as restrições na adoção e difusão da sojicultura no Sealba alagoano possuem três eixos principais: i) estrutural-econômico, ii) comportamental e iii) estrutural-institucional. Como já observado, o foco de análise aqui é o comportamental, mas não se deve desconsiderar as influências de cada um dos eixos sobre os demais.

O eixo estrutural-econômico é caracterizado pelo ambiente relativamente estático em que o desafio da consolidação da soja vai atuar. Dessa forma, ele analisa o cenário dado para a adoção e difusão da soja no Sealba alagoano, avaliando o uso e ocupação dos solos já quase inteiramente antropizados e consolidados em perfis de estabelecimentos com suas culturas agrícolas e sistemas de produção, o que afeta sobremaneira o balanço de risco e a definição das estratégias de adoção na tomada de decisão do produtor. Quanto ao eixo estrutural-institucional, ele considera variáveis formadas a

partir da modernização produtiva e da ocupação do território nacional (Hasse, 1996; Warnken, 1999; Guimarães & Alvarez, 2011; Zanin & Bacha, 2017; Gazzoni & Dall'Agnol, 2018). Nesse ponto, o quadro de políticas públicas, pesquisa e desenvolvimento e organização da cadeia é o foco da análise, o qual acaba por impactar a estruturação do mercado de insumos, do mercado de terras, as soluções tecnológicas atuais e em desenvolvimento, a oferta de crédito, os canais de transmissão tecnológicas e os serviços de extensão.

Quando se considera que o fenômeno da adoção e difusão da soja no Sealba alagoano é o resultado da interação entre aspectos estruturais e aspectos atrelados à tomada de decisão dos agentes individualmente, coloca-se o eixo comportamental. Essa interação mostrará a medida da interface entre as escolhas dos agentes individualmente e as estruturas econômicas e institucionais presentes no seu entorno. Aqui se destacam os aspectos relativos à cultura, modelos mentais, vieses cognitivos e interações sociais dos agentes (Tversky & Kahneman, 1974; Kahneman & Tversky, 1984; Denzau & North, 1994; Rogers, 2003; Ariely, 2008; Foster & Rosenzweig, 2010; Kahneman, 2012; Ramirez, 2013; Meijer et al., 2014; Zilberman, 2016; Dessart et al., 2019). Seis sub-eixos de análise foram considerados (Tabela 4): inércia, ancoragem, efeito de pares, grau de aversão ao risco, padrões culturais e efeito manada.

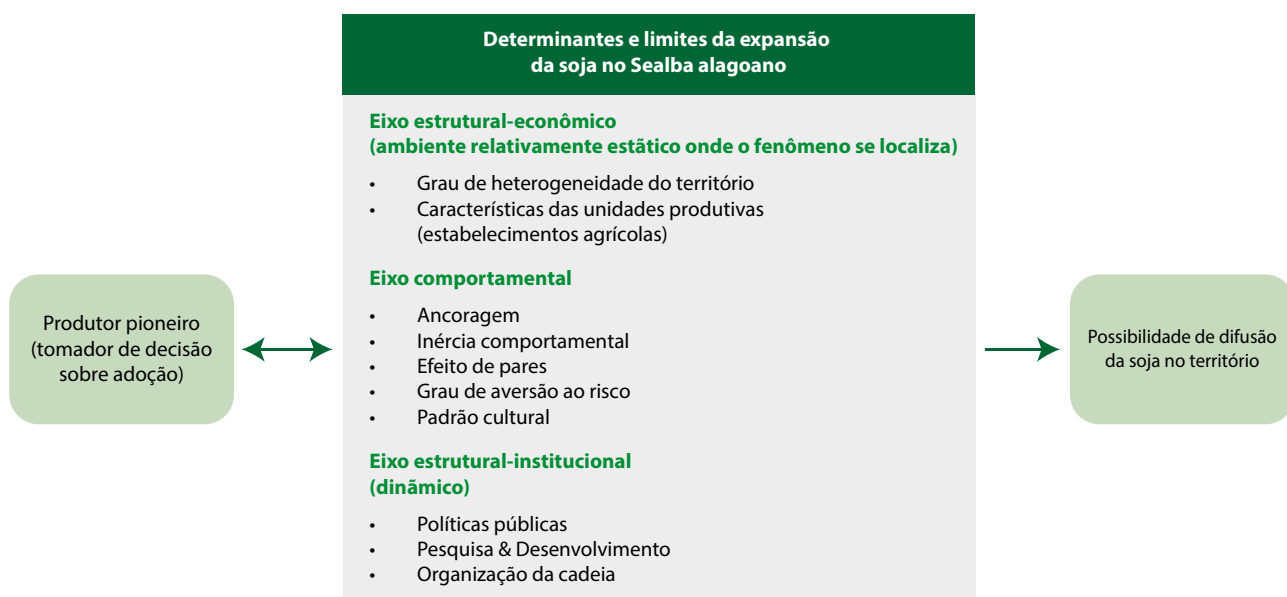


Figura 4. Quadro de análise.

Tabela 4. Condicionantes comportamentais na adoção e difusão da soja no Sealba alagoano (matriz-guia de estímulos x restrições).

Eixo	Estímulo	Restrição
Ancoragem	Documento central norteador da Embrapa que indica perspectiva futura para soja com indicativo de viabilidade agrônômica e vantagens econômicas	Falta de documento central norteador que indique perspectiva futura para soja com indicativo de viabilidade agrônômica e vantagens econômicas
Inércia comportamental	Atitudes de tomada de decisão propensas à mudança do padrão de escolha anterior	Atitudes de tomada de decisão propensas à repetição do padrão de escolha anterior
Efeitos de pares	Efeitos de pares maximizados (produtores-chave como fonte de efeito demonstração são acessíveis e conhecidos)	Efeito de pares minimizados (poucos produtores no começo do processo e não se estabelece como efeito demonstração)
Grau de aversão ao risco	Perfil de tomador de risco (inovador, capitalizado e informado)	Perfil reticente ao risco (conservador, viés do <i>status quo</i> e viés da inércia)
Grau de aversão ao risco	Estrategista que adota a experimentação e governança sobre o processo de tomada de decisão (cálculo possível de mitigação de risco)	Falta de estratégia na adoção e possível desistência se ocorrer um evento exógeno forte (ex: choque climático)
Padrão cultural	Sociabilidade e redes pessoais de relacionamento afetam positivamente a tomada de decisão	Sociabilidade e redes pessoais de relacionamento afetam negativamente a tomada de decisão
Efeito manada	Narrativa com viés positivo (órgãos públicos e privados, mídia e agentes produtivos)	Narrativa com viés negativo (órgãos públicos e privados, mídia e agentes produtivos)

Análise dos resultados

Ancoragem decisória

O começo da articulação dos agentes em torno da possibilidade de fomentar a cultura de grãos em Alagoas se deu antes mesmo da formalização do território do Sealba, via resultado das pesquisas materializadas no Documento 221 da Embrapa Tabuleiros Costeiros em 2019 (Procópio et al., 2019). Isso já era influenciado pelo fenômeno da forte expansão do milho no estado vizinho, Sergipe, e pelos testes de cultivares com grãos, como milho e soja, feitos pela Embrapa em campos experimentais de Alagoas.

A partir disso, pode-se afirmar que a criação, estruturação e operação, entre 2015 e 2017, da Comissão de Grãos de Alagoas (CGA) se configuram como um marco da possibilidade da consolidação da cadeia da soja. Esse fórum coletivo recebeu, para sua formação, o impulso vindo da Secretaria de Agricultura do Estado de Alagoas no bojo da preocupação do governo estadual em construir alternativas à crise do setor sucroalcooleiro. A possibilidade da entrada da soja e a modernização da cultura do milho passam a ser objeto de frequentes debates, com a soja sendo destaque nas discussões, pela sua importância na agricultura nacional e pela “força da cadeia”, reconhecida amplamente entre

os agentes. A entrada da soja na região seria, nos discursos dos agentes, como foi em outros territórios nas fronteiras tradicionais, um passo para modernizar a agricultura da região e diminuir a forte dependência dos agricultores do Leste alagoano em relação ao monocultivo da cana e da demanda centralizada pelas usinas locais, que impunham aos fornecedores certa instabilidade nos seus fluxos de caixa conforme as repetidas crises, sendo a última, datada da década de 2010, muito severa.

A Tabela 5 mostra que o agregado dos discursos sobre a importância da CGA e como ela promoveria uma articulação entre os setores público e privado foi objeto de 47 destaques das respostas das classes entrevistadas. Do total, aproximadamente 81% aponta uma direção de estímulo derivada das articulações e diálogos promovidos dentro do ambiente coletivo que ajudam na consolidação da cadeia dos grãos.

O formato da comissão foi capaz, de modo geral, de responder às demandas dos agentes envolvidos com os grãos em Alagoas, gerando materialização de propostas sobretudo atreladas ao desenvolvimento de soluções tecnológicas, entre elas, a aprovação, no Ministério da Agricultura, do Zoneamento Agrícola de Risco Climático (Zarc) para a cultura da soja no território e instalações de experimentos contínuos no campo por empresas, para validar cultivares de soja e protocolos de manejo.

Tabela 5. A articulação e ações coordenadas dos agentes através da Comissão de Grãos de Alagoas.

Direção da força/classe do agente	Restrição	Neutro	Estímulo	Total
Gestão de usina sucroalcooleira	0	0	0	0
Agente financeiro	1	0	2	3
Insumos e comercialização	0	1	2	3
Pesquisa	0	0	10	10
Produtores	0	0	2	2
Gestão pública	6	1	22	29
Comunicação	0	0	0	0
Total	7	2	38	47

Vale apontar que um grupo virtual¹ derivou da CGA como fórum permanente de discussões. O fluxo de informações entre os agentes ganhou mais velocidade, aproveitando as facilidades das novas tecnologias da informação. Boa parte da estruturação das cadeias de grãos em seus diversos blocos passa pelas articulações dinamizadas por esse espaço virtual. No entanto, é importante pontuar que existe um viés natural de seleção entre os componentes quando se consideram os perfis dos produtores que participam da reunião da CGA e do fórum virtual. Analisando as características de propensão às decisões de inovação e adoção de tecnologias, esses participantes se parecem com os produtores citados por Rogers (2003) que estão no início da curva de difusão. Possuem forte aptidão ao risco desancorada dos comportamentos do entorno, além de alto poder de influência entre os pares por causa da respeitabilidade adquirida pelas ações com base em evidências claras sobre seus riscos e suas estratégias de adoção para mitigá-los com processos de experimentações, por etapas, até um ponto específico de adoção final. Essas características se associam às suas condições socioeconômicas mais privilegiadas do que a da média do entorno, à sua relação com as usinas sucroalcooleiras, à articulação com os órgãos públicos, organizações de classe, agentes de pesquisa e extensão e à sua forma de se relacionar com o risco de inovar na adoção de tecnologia.

O Documento 221 da Embrapa Tabuleiros Costeiros surge em 2019, no contexto acima descrito. A partir de uma visão de desenvolvimento ter-

ritorial, enfatiza as potencialidades de um espaço agrícola contendo um eixo unificador estritamente agrônomo, como o índice pluviométrico. A partir disso, foram criadas expectativas de atuação em escala espacial ampliada para vários agentes produtivos do território e “estrangeiros” com desejo em atuar nesse espaço, sobretudo os relacionados com a produção de grãos (milho e soja).

Nesse sentido, o estudo da Embrapa se constituiu como um mecanismo exógeno, suavizador de assimetrias de informações, essencial para estimular a alavancagem de expectativas positivas, atreladas à adoção das tecnologias disponíveis, e fonte de ancoragem decisória dos agentes produtivos. Esse fluxo de informação gerou uma economia narrativa com um viés que reconheceu o Sealba como território de fronteira com alto potencial agrícola, uma área com cenário promissor. Nas entrevistas (Tabela 6), verificou-se menção dessa referência por seis classes de agentes produtivos em 28 momentos dos seus discursos, sendo ela considerada uma força de estímulo às decisões de adoção de tecnologia e fonte de criação de expectativas positivas em 92,8% das alusões que a citam.

O documento da Embrapa expôs as diferentes vantagens dessa área na produção de grãos: menores custos logísticos pela proximidade dos portos de escoamento para exportação e dos polos produtores de fertilizantes; potencial de realização de preços mais vantajosos aos grãos por causa do calendário agrícola diferente das principais regiões produtoras brasileiras, com preços vantajosos na janela de entressafra; possibilidade de locação do maquinário ocioso em período de entressafra no

¹ Grupo de WhatsApp, criado em 16/1/2016. Em março de 2023, contava com 186 participantes que guardavam alguma relação com a cadeia de grãos em Alagoas – produtores, pesquisadores, agentes financeiros, vendedores de insumo e agrosserviços, entre outros. Segundo a descrição do grupo, ele foi “Criado para melhoria do agricultor nordestino e crescimento sustentado com união e tecnologia”.

Tabela 6. Documento da Embrapa como fonte de ancoragem decisória.

	Restrição	Neutro	Estímulo	Total
Gestão de usina sucroalcooleira	0	0	0	0
Agente financeiro	0	1	2	3
Insumos e comercialização	0	0	3	3
Pesquisa	1	0	5	6
Produtores	0	0	2	2
Gestão pública	0	0	14	14
Comunicação	0	0	0	0
Total	1	1	26	28

Matopiba; e um estoque de tecnologias já comprovadamente adaptadas, com elevados níveis de produtividade, para os principais grãos do território, em relação à média nacional. Além da produção do grão para farelo, colocou-se a possibilidade de produção de sementes, no território, com maior qualidade fisiológica e alto teor de óleo e proteína (Procópio et al., 2019; Pacheco et al., 2020). Além disso, enfatizou-se o acentuado potencial de desenvolvimento do mercado para soja, dada a proximidade de relevantes bacias leiteiras, empreendimentos da avicultura e laticínios que se abastecem de grãos do Centro-Oeste ou importados a preços que reduzem sua competitividade.

Apesar de não existir explicitamente no documento norteador referência à ideia de fronteira agrícola, o fluxo de informações incorporou o termo "nova fronteira agrícola" para destacar a região do Sealba como um território com potencialidades a serem exploradas na produção de grãos. Catalogou-se, em 2023, aproximadamente 30 mil citações ao Sealba encontradas em artigos jornalísticos, periódicos acadêmicos, documentos técnicos e fôlderes, entre outros. Selecionou-se uma amostra aleatória de 30 artigos jornalísticos, entre 2017 e 2022, e obteve-se o conjunto de 3.401 palavras individualmente. A partir dos artigos selecionados, aplicou-se como subfiltro a existência de um grupo de no mínimo três palavras que carregassem um significado completo. Encontrou-se, como termos de maior frequência, os seguintes números de referência: Embrapa Tabuleiros Costeiros (25), nova fronteira agrícola (19), Sealba Agro Show (16), demais regiões produtoras (5), alto potencial agrícola (3) e Sistema Faese/Senar (3). O mais relevante a se pontuar é o uso do termo "nova fronteira agrícola" e como ele atua para amplificar a força de ancoragem

do trabalho da Embrapa. Constitui-se um viés narrativo com direção positiva que se configura como uma economia narrativa da consolidação do Sealba e com potencial impacto na estruturação da cadeia a partir da criação de expectativas que se retroalimentam e na tomada de decisão dos agentes da cadeia produtiva.

Aspectos sociais e comportamentais

Para a análise dos determinantes comportamentais atrelados à adoção da cultura da soja no Sealba alagoano, coloca-se como essencial a análise das condições estruturais, de um lado, e, de outro, como os agentes se comportam dentro delas. Parte-se do pressuposto que existem, na estruturação da cadeia de valor da soja no território, mercados imperfeitos, fortes assimetrias de informação e heterogeneidade espaciais e socioeconômicas que refletem também profunda diversidade de modelos mentais. Assim, é de se esperar que nos espaços como os do agreste alagoano, onde predomina a pequena produção não integrada a mercados dinâmicos, economicamente mais frágeis e mais vulneráveis a intempéries, os modelos mentais materializados no comportamento sejam mais avessos ao risco e usem o costume como fonte principal das decisões econômicas.

Dessa forma, é importante, numa primeira etapa, entender os perfis dos cinco produtores pioneiros que cultivam soja no território (Tabela 7). Representam três gerações e, em termos regionais, são dois sulistas ("os estrangeiros") e três nordestinos (dois de Alagoas e um de Sergipe). Três (dois) possuem ensino superior (médio), o que já os distancia do perfil médio da região.

Tabela 7. Características dos produtores sojícolas pioneiros no Sealba alagoano.

Identificação	Idade	Condição fundiária	Escolaridade	Naturalidade	Área plantada com soja em 2022 (ha)	Região
Produtor A	70	Arrendatário-parceiro	Superior	Rio Grande do Sul	~ 1.500	Leste alagoano
Produtor B	41	Arrendatário	Superior	Sergipe	~ 400	Leste alagoano
Produtor C	72	Proprietário	Ensino médio	Alagoas	~500	Leste alagoano
Produtor D	47	Arrendatário-parceiro	Ensino médio	Rio Grande do Sul	~ 1.150	Leste alagoano
Produtor E	62	Proprietário	Superior	Alagoas	~ 400	Leste alagoano

Todos os produtores pioneiros estão localizados no leste alagoano. É natural observar que os produtores dessa parte, em comparação com seus pares do agreste, estejam, de modo geral, na meta-de inicial da curva de difusão. Portanto, os adotantes iniciais de tecnologia têm maior probabilidade de surgir no leste, conforme o grau de inovação da tecnologia e a capacidade de disrupção que esta provoca nos sistemas de produção agrícola em vigor. A entrada da soja no território se configura como uma ação disruptiva que deve alterar em profundidade os sistemas de produção vigentes e os comportamentos derivados de crenças, valores e costumes dos produtores locais. Essa característica de disrupção atrai agentes “estrangeiros” já ambientados ao risco e com domínio do manejo e gestão da cultura da soja.

O tamanho médio das propriedades dos pioneiros é bem acima da média dos estabelecimentos do Sealba alagoano, o que mostra que eles possuem condições socioeconômicas para garantir a viabilidade econômico-financeira da atividade. Além disso, eles possuem relações sociais que vão além do Sealba alagoano, que influenciam suas tomadas de decisão e seu comportamento, o que os difere dos outros produtores do entorno.

Os dois produtores naturais do Rio Grande do Sul, apesar de pertencerem a gerações distintas, compartilham trajetórias que remetem às vivências sob influência de seus ascendentes: pequenos produtores agrícolas que vieram como migrantes da Europa para trabalhar no campo. A chegada a novos territórios não é uma novidade, e a capacidade de estabelecer um conjunto de relações institucionais que facilitam sua adaptação é marca desses agentes. Ambos possuem terras em regiões de fronteira tradicional e capacidade de operar o negócio da soja constituída, estando atentos às novas fronteiras que despontam nos fluxos de informação dos veículos que abordam as questões agrícolas.

Os dois produtores pioneiros alagoanos mantêm fortes relações com o sistema social do entorno, sobretudo com as organizações públicas de pesquisa e empresas da cadeia de valor, e possuem uma liderança simbólica reconhecida que valida a adoção de uma tecnologia, o que serve como fonte de ancoragem para outros produtores. Em suas propriedades, são frequentemente instalados experimentos com soja das empresas de pesquisa. Mesmo com relações sociais fincadas e sólidas no território alagoano, suas ações exibem um grau diferente do padrão comportamental do ambiente em que se movem. São afeitos à inovação e mudam frequentemente, mesmo que marginalmente, seus sistemas de produção. A decisão pela adoção da soja para um deles não é algo novo, pois ele traz a experiência do cultivo em grande área na região Norte, o que o faz ter certa segurança, já que o custo de aprendizagem inicial não existe.

Já o produtor sergipano é de uma geração mais nova, com ampla vivência no campo, perfil técnico avançado, experiência acumulada na cultura com milho no estado vizinho e com a visão de que o que acontecia por lá poderia ser replicado em Alagoas em condições parecidas, mesmo com o elevado grau de risco à primeira vista. Soma-se a isso o conhecimento na gestão dos arranjos fundiários, como arrendamento e parceria, seus riscos e forma de mitigação. Essa capacidade foi fundamental para lograr êxito nas negociações sobre prazos e ajustes dos contratos, prevendo o risco na adoção da soja no território.

Observa-se também que os pioneiros baseiam suas decisões em evidências e informações técnicas e, por serem em número bastante reduzido, formam um grupo com certa identidade e coesão que participa de uma rede de relações ligadas à cultura da soja, configurando um microsistema social. A mútua influência ou influência de pares ocorre com frequência na definição da matriz decisória.

Os dois produtores de maior idade (um local e outro gaúcho) possuem forte experiência com a soja em outras regiões e com estratégias de mitigação de riscos já estabelecidas. Com isso, tornaram-se fontes de consulta e orientações. Mesmo em escala diminuta, observa-se algo como um comportamento de rebanho ou de viés de confirmação entre os mais novos, que acreditam, antecipadamente, que devem seguir ações parecidas com as dos mais experientes. Então, o sucesso dos mais experientes nas safras confirma essa percepção, fortalecendo-a.

Existem também fatores objetivos que os ligam além da mera influência no comportamento decisório. A coesão de grupo é materializada em trocas de equipamentos, insumos e informações, de forma cooperativa, o que diminui os riscos de adoção da soja entre o grupo. É comum trocarem informações instantâneas sobre pragas, doenças, doses de fungicidas, herbicidas, necessidade de correção do solo, adubação, janela climática, necessidade hídrica e arranjos fundiários, entre outras. O interessante é notar que, entre os pioneiros, existe uma clara noção do que significam, para o restante dos produtores, como agentes de referência e tomadores de risco em primeira instância. O comportamento dos pioneiros, capaz de influenciar outros grupos de produtores de perfis socioeconômicos e comportamentais diferentes, tem o potencial de definir a viabilidade do terceiro salto na curva de difusão, abrangendo a maioria inicial que formará, no conjunto da curva de difusão, a metade dos possíveis adotantes.

A principal forma de mitigação de risco desses produtores tem base na capacidade de obtenção dos melhores ajustes técnicos na lavoura. De um lado, o perfil socioeconômico explica a possibilidade de contratação de técnicos especializados para ajudarem no detalhamento dos protocolos de manejo e, de outro, sua liderança simbólica e articulação com os agentes da cadeia permitem manter parcerias de experimentações em formas de manejo em área próprias, conduzidas por empresas de pesquisas ou de insumos diversos. Usam parte de suas propriedades para a adoção da soja, que cresce de modo gradual e com algumas retrações quando se percebe risco na safra seguinte. De alguma forma, entre os pioneiros, a questão das assimetrias de informação no que diz respeito às melhores formas de manejo é quase irrelevante. O produtor sergipano, arrendatário, além de usar sua capacidade técnica e de negociação avançada para

as melhores escolhas de manejo e alargamento dos instrumentos contratuais do arranjo fundiário, pela sua forte experiência com a cultura do milho, continua preservando área no mesmo estabelecimento arrendado, para essa cultura, no sentido de tentar se proteger, com a diversificação das fontes de renda, das fragilidades de uma monocultura.

Com as diversas formas de mitigação e, de certo modo, um eixo de tomada de decisão com base em evidências que se aproxima de um típico agente racional, é notória, entre os pioneiros, a aptidão de inovar e assumir riscos em busca dos lucros extraordinários, que se mostram possíveis, mesmo diante de um grau de incerteza pouco controlável. Esses agentes entendem que o pioneirismo é conviver com profundas incertezas, mas sem deixar de atuar sobre as suas causas para mitigá-las.

O perfil dos pioneiros, dentro da diversidade encontrada, exhibe pontos claros que os ligam: a) condições socioeconômicas que dão a eles a possibilidade de correrem o risco de produzir num ambiente em que a cadeia sojícola ainda se estrutura; b) capacidade técnica em adotar o melhor conjunto de tecnologias disponíveis; c) relações institucionais que facilitam acompanhar o fluxo de informações técnicas disponíveis, o que se traduz em melhores combinações de insumos nos seus sistemas de produção e na maior capacidade de mitigação de riscos; e d) capacidade de diminuir os vieses comportamentais e de tomar decisão baseada em informação, estratégia e experimentação.

Quando se analisa o papel dos pioneiros, em qualquer atividade econômica, é quase certo que se tratam de *outliers* em relação aos agentes do sistema social onde se inserem. Se, de um lado, são eles que encabeçam a adoção das tecnologias, de outro, a difusão delas depende fortemente da capacidade que suas tomadas de decisão têm em criar o fluxo de informações que geram mudanças nos padrões cognitivos estabelecidos no território onde atuam. A compreensão da possibilidade do salto em termos de adoção entre os pioneiros e a terceira classe de adotantes (Rogers, 2003) é fundamental para enxergar como a curva de adoção se materializaria. Quando a terceira classe de adotantes ganha escala, elementos como a influência de pares, em conjunto com outros condicionantes de adoção que incluam diversos vieses comportamentais, ganham relevância. Nesse momento, as questões referentes aos modelos mentais predominantes num sistema social passam a ser fundamen-

tais, pois se inserem no entendimento da aptidão média dos agentes. Logicamente que essa aptidão tem relação com as características da tecnologia em análise, com o modo como ela se relaciona com os sistemas de produção e com os conhecimentos técnicos médios encontrados no agregado.

As questões referentes ao modelo mental do Sealba alagoano têm destaque na percepção de todas as classes de agentes (Figura 5). Em grande parte das entrevistas, usa-se o termo cultura para designar o que, neste trabalho, se denomina modelo mental. Nas entrevistas, verificam-se 167 destaques de todas as classes de agentes que relacionam a possibilidade da adoção e difusão da soja no território com o modelo mental encontrado. Esse eixo de estímulo e restrição à entrada da soja no território é, portanto, de maior importância relativa na percepção dos agentes.

De um lado, nota-se que 43,1% dos agentes entrevistados fazem referências ao modelo mental como fonte de estímulo para a adoção e difusão da soja. Entre as classes de agentes que destacam os modelos mentais como fonte de estímulo, os produtores pioneiros apontam, com cerca de 45% de todas as referências positivas, para os seus próprios modelos mentais, com suas qualidades positivas intrínsecas, que não poderiam estar ausentes, para se caracterizarem como diferentes e inovadores em relação ao sistema social em que agem.

De outro, verifica-se que aproximadamente 55% das percepções dos agentes apontam o modelo mental como fonte de restrição à entrada da soja no território. Nesse ponto, coloca-se como barreira

um sistema arraigado de crenças e valores materializados em comportamentos que, para alguns, se parecem com uma “mentalidade canavieira”. Essa é formada por questões objetivas: i) uma forma de tomada de decisão ancorada em um modelo inercial de comportamento que não requer movimentos intensos ao longo do tempo, passando por gerações, um modo particular de encarar a atividade agrícola que se associa com pouca inovação e alta aversão ao risco; ii) dificuldade em adotar tecnologias que impõem um forte custo de aprendizagem e investimentos maiores do que o comum, o que exige maior grau de conhecimento técnico e capitalização quando em comparação com a relativa rusticidade do manejo e menor intensidade de capital da cultura da cana; iii) inclinação, em períodos de crise da cana, para atuar na pecuária extensiva, pelo baixo custo de aprendizagem, oportunidade e aversão ao risco; e iv) terceirização para as usinas, via arrendamento ou contrato de fornecimento de longo prazo, do manejo da lavoura. Essas questões atuam decisivamente contra a modernização da economia canavieira e, ainda com mais força, na restrição da resignificação do território como uma “nova fronteira” sojícola. De modo geral, os modelos mentais médios encontrados no Sealba alagoano, com maior possibilidade de adoção da soja na sua parte canavieira, guardam pouco contato com os dos pioneiros. Essa é uma variável central para se reconhecer que o salto de adoção da soja no território, induzido pela tomada de risco dos pioneiros, pela maioria dos produtores, faz-se pouco provável.

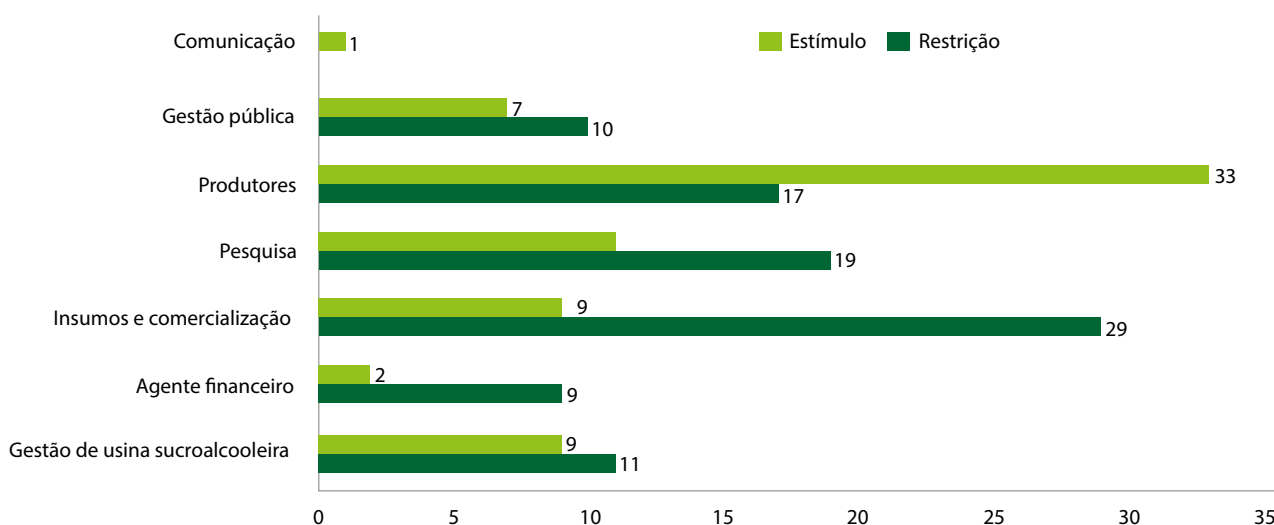


Figura 5. Modelos mentais e a adoção da soja no Sealba alagoano.

Considerações finais

O objetivo central desta pesquisa foi apresentar uma visão panorâmica dos principais determinantes, com foco no comportamento dos agentes, que influenciam a entrada da soja no Sealba alagoano, em um contexto de condições iniciais de adoção e possibilidades de difusão.

As evidências obtidas apontam para a importância das ações pelo setor público – criação da Comissão de Grãos de Alagoas (CGA) e documento da Embrapa – no sentido de criar um ambiente em que os fluxos informacionais estabelecidos diminuiriam as assimetrias de informação para a adoção da soja pelos pioneiros (locais e “estrangeiros”) e as falhas de mercado de uma cadeia que se estrutura. As ações da CGA e o documento da Embrapa serviram para consolidar uma economia narrativa sobre as potencialidades do território para grãos, de forma a criar expectativas positivas e materializar ações de consolidação da entrada da soja.

No eixo comportamental, os pioneiros na adoção da soja no território possuem características socioeconômicas e cognitivas que os levam a formular estratégias robustas de enfrentamento de riscos, passando por etapas de experimentação até a decisão final. Existe algo como uma identidade coletiva, que os ajuda nas ações cooperativas, que fortalece e induz a tomada de decisão pela adoção da soja. Contudo, o grau de distância entre os modelos mentais dos pioneiros e dos produtores médios é um forte componente restritivo para que a adoção cresça e perfaça um ciclo amplo de difusão da soja no território. A percepção entre os agentes é que existe algo como uma “mentalidade canavieira” baseada em crenças, valores e ações, que se traduz em forte aversão ao risco de inovar e pouco interesse na adoção das melhores técnicas agrícolas, o que é, portanto, uma forte barreira à difusão da soja no Sealba alagoano.

Os pioneiros possuem um modelo mental diferente do seu entorno. O grau dessa diferença parece ser de uma intensidade que impacta profundamente a escala de difusão pela maioria dos produtores. Soja e cana possuem sistemas de produção que demandam técnicas completamente diferentes, o que requer modelos mentais também muito diferentes. A soja exige um “cuidado” contínuo, ajustes mais finos. A cana, comparativamente, é uma cultura de pouco cuidado. Essa menor exigência técnica é uma das camadas que

formam a mentalidade canavieira na percepção dos agentes. Existe um conjunto de valores e crenças que contam contra as decisões de inovação. Soma-se a isso a terceirização do manejo da cultura da cana, para as usinas, e a percepção do risco em inovar com a adoção da soja ganha mais corpo contra essa escolha.

O avanço da soja em áreas antropizadas tem elementos que, por não existirem nas áreas de avanço anterior, sobretudo as áreas agrícolas do Brasil Central, é de difícil construção de cenários. Este estudo expõe os elementos construtivos do cenário atual. Como ele se desenvolverá no futuro, para a adoção e difusão da soja, dependerá da forma com que as variáveis de impulso e restrição vão se mover dentro do Sealba alagoano. As conclusões obtidas ajudam a formatação e execução de políticas públicas e estratégias privadas, pois são baseadas em evidências a partir de uma caracterização mais detalhada do território, além de incentivar futuros trabalhos a analisarem a importância das variáveis destacadas na consolidação do ciclo sojícola nesse território.

Referências

- AKERLOF, G.A.; SHILLER, R.J. **Espírito animal**: de que forma a psicologia humana lidera a economia e qual a sua importância para o capitalismo global. Lisboa: Smartbooks, 2010.
- ALVES, E. Excluídos da modernização da agricultura: responsabilidade da extensão rural? **Revista de Política Agrícola**, ano22, p.3-5, 2013. Disponível em: <<https://rpa.sede.embrapa.br/RPA/article/view/777>>. Acesso em: 26 maio 2025.
- ARIELY, D. **Previsivelmente irracional**: as forças ocultas que formam nossas decisões. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.
- BARNES, A.P.; SOTO, I.; EORY, V.; BECK, B.; BALAFOUTIS, A.; SÁNCHEZ, B.; VANGEYTE, J.; FOUNTAS, S.; van der WAL, T.; GÓMEZ-BARBERO, M. Exploring the adoption of precision agricultural technologies: a cross regional study of EU farmers. **Land Use Policy**, v.80, p.163-174, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.10.004>.
- BRAUW, A. de; EOZENOU, P. Measuring risk attitudes among Mozambican farmers. **Journal of Development Economics**, v.111, p.61-74, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2014.08.002>.
- BUAINAIN, A.M.; LANNA, R.; NAVARRO, Z. **Agricultural development in Brazil**: the rise of a global agro-food power. London: Routledge, 2019. 286p. DOI: <https://doi.org/10.4324/9781351029742>.
- DENZAU, A.T.; NORTH, D.C. Shared mental models: ideologies and institutions. **Kyklos**, v.47, p.3-31, 1994. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1467-6435.1994.tb02246.x>.
- DESSART, F.J.; BARREIRO-HURLÉ, J.; van BAVEL, R. Behavioural factors affecting the adoption of sustainable farming practices: a policy-oriented review. **European Review of Agricultural**

Economics, v.46, p.417-471, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1093/erae/jbz019>.

FEDER, G.; JUST, R.E.; ZILBERMAN, D. Adoption of agricultural innovations in developing countries: a survey. **Economic Development and Cultural Change**, v.33, p.255-298, 1985. DOI: <https://doi.org/10.1086/451461>.

FOSTER, A.D.; ROSENZWEIG, M.R. Microeconomics of technology adoption. **Annual Review of Economics**, v.2, p.395-424, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev.economics.102308.124433>.

FREITAS, G.V.R. Narrative economics and behavioral economics: contributions to the behavioral insights on post-Keynesian theory. **Brazilian Journal of Political Economy**, v.41, p.372-384, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/0101-31572021-3191>.

GASQUES, J.G.; VIEIRA FILHO, J.E.R.; NAVARRO, Z. (Org.). **A agricultura brasileira: desempenho, desafios e perspectivas**. Brasília: Ipea, 2010. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/904332/a-agricultura-brasileira-desempenho-desafios-e-perspectivas>>. Acesso em: 26 maio 2025.

GAZZONI, D.L.; DALL'AGNOL, A. **A saga da soja**: de 1050 a.C. a 2050 d.C. Brasília: Embrapa, 2018. 199p. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/220999/1/ID-38839-Livro-Saga-da-Soja-versao-web.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2021.

GIBBS, G. **Análise de dados qualitativos**. Porto Alegre: Artmed, 2009. 198p.

GRILICHES, Z. Hybrid corn: an exploration in the economics of technological change. **Econometrica**, v.25, p.501-522, 1957. DOI: <https://doi.org/10.2307/1905380>.

GUIMARÃES, T.A.; ALVAREZ, V.M.P. Análise do processo de difusão tecnológica de cultivares de soja da Embrapa no Paraná. **Revista de Política Agrícola**, ano20, p.19-34, 2011. Disponível em: <<https://rpa.sede.embrapa.br/RPA/article/view/36>>. Acesso em: 26 maio 2025.

HASSE, G. **O Brasil da soja**: abrindo fronteiras, semeando cidades. Porto Alegre: L&PM, 1996. 256p.

HOLMES, D.R. **Markets are a function of language**: notes on a narrative economics. Kiel: Kiel Institute for the World Economy, 2019. p.2-14, 2019. (Economics Discussion Papers, n. 2019-18). Disponível em: <<https://www.econstor.eu/bitstream/10419/193181/1/1066776784.pdf>>. Acesso em: 26 maio 2025.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo agropecuário 2017**. Brasília, 2019. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/21814-2017-censo-agropecuario.html>>. Acesso em: 26 maio 2025.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção agrícola municipal**. Brasília, 2023. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1612>>. Acesso em: 26 maio 2025.

KAHNEMAN, D. **Rápido e devagar**: duas formas de pensar. Rio de Janeiro: Objetiva, 2012.

KAHNEMAN, D.; TVERSKY, A. Choices, values, and frames. **American Psychologist**, v.39, p.341-350, 1984. DOI: <https://doi.org/10.1037/0003-066X.39.4.341>.

KAHNEMAN, D.; TVERSKY, A. Prospect theory: an analysis of decision under risk. **Econometrica**, v.47, p.263-292, 1979. DOI: <https://doi.org/10.2307/1914185>.

LIMA, J.R.T. A realidade produtiva do setor sucroalcooleiro alagoano no período de 2008 a 2018. **Revista Contexto Geográfico**, v.6, p.1-18, 2021. DOI: <https://doi.org/10.28998/contegeo.6i11.11416>.

LIU, E.M. Time to change what to sow: risk preferences and technology adoption decisions of cotton farmers in China. **The Review of Economics and Statistics**, v.95, p.1386-1403, 2013. DOI: https://doi.org/10.1162/REST_a_00295.

MALERBA, F. Sectoral systems and innovation and technology policy. **Revista Brasileira de Inovação**, v.2, p.329-375, 2003. DOI: <https://doi.org/10.20396/rbi.v2i2.8648876>.

MEIJER, S.S.; CATACUTAN D.; AJAYI, O.C.; SILESHI G.W.; NIEUWENHUIS, M. The role of knowledge, attitudes and perceptions in the uptake of agricultural and agroforestry innovations among smallholder farmers in sub-Saharan Africa. **International Journal of Agricultural Sustainability**, v.13, p.40-54, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1080/14735903.2014.912493>.

MONTE, E.Z.; TEIXEIRA, E.C. Condicionantes da adoção da tecnologia de despulpamento na cafeicultura. **Revista de Política Agrícola**, ano15, p.17-22, 2006. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/117982/1/Paginasdepolagr022006417220K.pdf>>. Acesso em: 26 maio 2025.

MOSCARDI, E.; JANVRY, A. de. Attitudes toward risk among peasants: an econometric approach. **American Journal of Agricultural Economics**, v.59, p.710-716, 1977. DOI: <https://doi.org/10.2307/1239398>.

PACHECO, E.P.; BARROS, I. de; FERNANDES, M.F.; RANGEL, J.H. de A.; TEIXEIRA, A.H. de. **Viabilidade econômica de sistemas de produção de milho, soja e pasto para o agreste do Seaba**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2020. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 151). Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1125959>>. Acesso em: 26 maio 2025.

PANNELL, D.; ZILBERMAN, D. Understanding adoption of innovations and behavior change to improve agricultural policy. **Applied Economic Perspectives and Policy**, v.42, p.3-7, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1002/aep.13013>.

PROCÓPIO, S. de O.; CRUZ, M.A.S.; ALMEIDA, M.R.M.de; JESUS JÚNIOR, L.A. de; NOGUEIRA JÚNIOR, L.R.; CARVALHO, H.W. de L. **Seaba**: região de alto potencial agrícola no Nordeste brasileiro. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2019. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Documentos, 221). Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1115857>>. Acesso em: 26 maio 2025.

RAMIREZ, A. The influence of social networks on agricultural technology adoption. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v.79, p.101-116, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.05.059>.

ROGERS, E.M. **Diffusion of innovations**. 5th ed. Nova York: Free Press, 2003. 576p.

RYAN, B.; GROSS, N.C. **Acceptance and diffusion of hybrid corn seed in two Iowa communities**. Iowa: Iowa State College of Agriculture and Mechanic Arts, 1950. 708p. (Research Bulletin, 372). Disponível em: <https://didawiki.cli.di.unipi.it/lib/xe/fetch.php/wma/agricultural_research_bulletin-v029-b372.pdf>. Acesso em: 26 maio 2025.

SAMPAIO, R.C.; LYCARIÃO, D. **Análise de conteúdo categorial: manual de aplicação**. Brasília: Enap, 2021. 155p. (Coleção

Metodologias de Pesquisa). Disponível em: <https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/6542/1/Analise_de_conteudo_categoria_final.pdf>. Acesso em: 26 maio 2025.

SHILLER, R.J. Narrative Economics. **American Economic Review**, v.107, p.967-1004, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1257/aer.107.4.967>.

SIMON, H.A. A behavioral model of rational choice. **The Quarterly Journal of Economics**, v.69, p.99-118, 1955. DOI: <https://doi.org/10.2307/1884852>.

STRELETSKAYA, N.A.; BELL, S.D.; KECINSKI, M.; LI, T.; BANERJEE, S.; PALM-FORSTER, L.H.; PANNELL, D. Agricultural Adoption and Behavioral Economics: Bridging the Gap. **Applied Economic Perspectives and Policy**, v.42, p.54-66, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1002/aep.13006>.

TEKLEWOLD, H.; KASSIE, M.; SHIFERAW, B. Adoption of multiple sustainable agricultural practices in rural Ethiopia. **Journal of Agricultural Economics**, v.64, p.597-623, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1111/1477-9552.12011>.

THALER, R.H. From cashews to nudges: the evolution of behavioral economics. **American Economic Review**, v.108, p.1265-1287, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1257/aer.108.6.1265>.

THALER, R.H. **Misbehaving**: a construção da economia comportamental. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2019. 448p.

THALER, R.H.; SUNSTEIN, C.R. **Nudge**: como tomar melhores decisões sobre saúde, dinheiro e felicidade. rev. e ampl. [Rio de Janeiro]: Objetiva, 2019.

TVERSKY, A.; KAHNEMAN, D. Judgment under uncertainty: heuristics and biases. **Science**, v.185, p.1124-1131, 1974. DOI: <https://doi.org/10.1126/science.185.4157.1124>.

VICENTE, J.R. Determinantes da adoção de tecnologia na agricultura paulista. **Estudos Econômicos**, v.28, p.421-451, 1998. Disponível em: <<https://revistas.usp.br/ee/article/view/117070>>. Acesso em: 26 maio 2025.

VIDAL, M. de F. Setor sucroenergético nordestino. **Caderno Setorial ETENE**, n.25, p.1-14, 2018. Disponível em: <<https://www.bnb.gov.br/s482-dspace/handle/123456789/1011>>. Acesso em: 26 maio 2025.

VIEIRA FILHO, J.E.R. Retrato de uma década: ganhar tempo foi possível? In: VIEIRA FILHO, J.E.R.; GASQUES, J.G. (Org.). **Uma jornada pelos contrastes do Brasil**: cem anos de Censo Agropecuário. Brasília: Ipea, 2020. DOI: <https://doi.org/10.38116/978-65-5635-011-0/cap1>.

WARNKEN, P.F. A influência da política econômica na expansão da soja no Brasil. **Revista de Política Agrícola**, ano8, p.1-13, 1999. Disponível em: <<https://rpa.sede.embrapa.br/RPA/article/view/674>>. Acesso em: 26 maio 2025.

WUEPPER, D.; BUKCHIN-PELES, S.; JUST, D.; ZILBERMAN, D. Behavioral agricultural economics. **Applied Economic Perspectives and Policy**, v.45, p.2094-2105, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1002/aep.13343>.

ZANIN, V.; BACHA, C.J.C. A importância dos sojicultores sulistas na nova fronteira agrícola brasileira. **Indicadores Econômicos FEE**, v.45, p.35-52, 2017. Disponível em: <<https://revistas.planejamento.rs.gov.br/index.php/indicadores/article/view/3992>>. Acesso em: 26 maio 2025.

ZILBERMAN, D. **Agricultural economics as behavioral economics**. 2016. Disponível em: <<https://are.berkeley.edu/news/2016/07/agricultural-economics-behavioral-economics>>. Acesso em: 26 maio 2025.