

DOCUMENTOS

232

ISSN 1809-4996
Maio / 2019

Fruticultura Tropical: potenciais riscos e seus impactos



Embrapa

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Mandioca e Fruticultura
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

DOCUMENTOS 232

Fruticultura Tropical: potenciais riscos e seus impactos

Áurea Fabiana Apolinário de Albuquerque Gerum
Gilmar Souza Santos
Marcelo do Amaral Santana
José da Silva Souza
Carlos Estevão Leite Cardoso
(Autores)

Embrapa Mandioca e Fruticultura
Cruz das Almas, BA
2019

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Mandioca e Fruticultura
Rua Embrapa, s/nº, Caixa Postal 07
44380-000, Cruz das Almas, Bahia
Fone: 75 3312-8048
Fax: 75 3312-8097
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações
da Unidade Responsável

Presidente
Francisco Ferraz Laranjeira

Secretário-Executivo
Lucidalva Ribeiro Gonçalves Pinheiro

Membros
Aldo Vilar Trindade, Ana Lúcia Borges, Eliseth de Souza Viana, Fabiana Fumi Cerqueira Sasaki, Harllen Sandro Alves Silva, Leandro de Souza Rocha, Marcela Silva Nascimento, Marcio Carvalho Marques Porto

Supervisão editorial
Francisco Ferraz Laranjeira

Revisão de texto
Adriana Villar Tullio Marinho

Normalização bibliográfica
Lucidalva Ribeiro Gonçalves Pinheiro

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica
Anapaula Rosário Lopes

1ª edição
On-line (2019).

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 Mandioca e Fruticultura

Fruticultura Tropical: potenciais riscos e seus impactos / Áurea Fabiana Apolinário de Albuquerque Gerum.... [et. al.]. – Cruz das Almas, BA : Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2019.
28 p. il. ; 21 cm. - (Documentos/ Embrapa Mandioca e Fruticultura,232).

ISSN 1809-4996, 38.

1. Fruticultura. 2. Risco 3. Economia. I. Gerum, Áurea Fabiana Apolinário de. II. Santos, Gilmar Souza. III. Santana, Marcelo do Amaral. IV. Souza, José da Silva. V. Cardoso, Carlos Estevão Leite. VI. Título.VII.Série.

Apresentação

Conforme o Plano Nacional de Desenvolvimento da Fruticultura (PNDF), a fruticultura brasileira é uma das mais diversificadas do mundo e a área de cultivo com frutas no país supera 2 milhões de hectares. Um dos resultados mais expressivos está na criação de empregos ao longo de toda a cadeia produtiva: na produção de insumos, no campo, na agroindústria, e na prestação de serviços de distribuição e logística, bem como no agroturismo, além da geração de renda nos mercados interno e externo.

As projeções de demanda de frutas para os próximos anos indicam crescimento em ambos os mercados interno e externo. Essa perspectiva de incremento da demanda de frutas tropicais também vem acompanhada de uma série de riscos agropecuários, incluindo os ambientais, de mercado, fitossanitários, socioeconômicos, dentre outros, bem como de impactos nas esferas ambiental, econômica e social.

Os riscos que a fruticultura tropical enfrenta estão atrelados ao processo produtivo e à comercialização. A atividade agrícola é fortemente marcada por uma especificidade que a diferencia da produção da indústria e do setor de serviços: a forte dependência dos recursos naturais (como terra, clima e solo). Essas condições, somadas ao mercado e às questões sociais, refletem os riscos que cercam a atividade da fruticultura.

Este documento destaca que a agenda para o futuro da fruticultura tropical está baseada em recomendações para reduzir riscos que possam impedir uma maior competitividade da fruticultura brasileira. Um plano estratégico para uma melhor gestão de riscos agropecuários envolvendo a fruticultura deve ser implementado, iniciando-se por um diagnóstico da situação atual

com uso das boas práticas e das ferramentas de gestão de riscos e de priorização.

Além dos riscos, o documento aborda também uma relação entre os impactos, em seus diversos eixos (bioeconômicos, sustentabilidade, redução da pobreza, políticas públicas e fronteiras do conhecimento) e os riscos agropecuários da fruticultura. Enfim, esperamos que o documento, além de estimular a formulação de alternativas e estratégias para minimizar os riscos, seja útil para aqueles que buscam maiores conhecimentos sobre a gestão integrada de riscos na fruticultura tropical, como também os impactos envolvidos.

Alberto Duarte Vilarinhos

Chefe-geral da Embrapa Mandioca e Fruticultura

Sumário

- Resumo 7
- Introdução 9
- Riscos relacionados com a fruticultura tropical 12
- Impactos relevantes de PD&I sobre a fruticultura tropical 17
- Considerações finais 27
- Referências 27

Resumo

As análises de riscos e as avaliações de impactos consistem em ferramentas norteadoras de fundamental importância para o sucesso das tecnologias geradas em instituições de PD&I, quando do planejamento de ações futuras (como projetos e estudos). Neste sentido, este trabalho apresenta uma proposta de classificação e identificação de riscos da fruticultura tropical no Brasil, além de uma análise rápida e integrada dos impactos da pesquisa, facilitando a identificação de lacunas e oportunidades que possam contribuir para o aperfeiçoamento – vigentes em curto e longo prazos –, das agendas de PD&I e de políticas públicas. Além de eventuais ajustes em políticas e programas específicos de gestão de riscos agropecuários na propriedade rural, uma melhor articulação e integração das ferramentas existentes pode reduzir o perfil de riscos do setor. Os riscos e os impactos abordados foram selecionados com base na sua probabilidade de ocorrência e estão relacionados com os aspectos ambientais, econômicos e sociais, tais como riscos de produção, mercado, sanidade e regulação. O trabalho também apresenta uma avaliação de quais grupos de riscos podem ser minimizados pelos resultados de pesquisas. Conclui-se que existe uma relação muito próxima entre os riscos da fruticultura tropical e os impactos das tecnologias geradas pelas pesquisas agrícolas.

Palavras-chaves: segurança alimentar, frutas, incertezas, desempenho agrícola

Introdução

O Brasil é o terceiro produtor mundial de frutas, atrás da China e da Índia, com um volume de 40,5 milhões de toneladas (IBGE, 2016) e participação de 4,6% na produção da fruticultura mundial (FAO, 2016) (Figura 1). Das 20 fruteiras mais cultivadas no país, três são temporárias (abacaxi, melão e melancia) e 17 são permanentes, considerando-se o ciclo das mesmas. Neste caso, existe um predomínio das lavouras permanentes, com 87%, enquanto as temporárias participam com 13% da produção nacional. Com relação às principais fruteiras, destacam-se os citros (laranja, limão e tangerina), com participação de 48,2%, seguido da banana (16,7%), abacaxi (6,7%), coco-da-baía (6,5%), melancia (5,2%) e mamão (3,5%), perfazendo um total de 81,8%. Em relação ao clima, a participação seria: clima temperado (maçã, uva, pêsego, caqui, figo, pera e marmelo), com 6,0%; clima tropical (banana, abacaxi, coco-da-baía, melancia, mamão, manga, maracujá, melão, goiaba e abacate), com 45,8%; e clima subtropical (laranja, limão e tangerina), com 48,2%. Quando se consideram as macrorregiões brasileiras, observa-se a seguinte distribuição da produção: Norte (7,3%), Nordeste (27,2%), Sudeste (50,7%), Sul (12,1%) e Centro-Oeste (2,7%). Com relação aos estados, oito são responsáveis por 80% da produção brasileira: São Paulo (40,5%), Bahia (13,0%), Minas Gerais (6,9%), Rio Grande do Sul (5,1%), Pará (4,4%), Santa Catarina (3,6%), Paraná (3,5%) e Pernambuco (3,2%). Os citros destacam-se dentre as fruteiras por apresentar maior área colhida e produção, devido praticamente à cultura da laranja, que possui uma estrutura diferenciada, tanto na produção como no processamento, visando à produção de sucos para exportação. Nesse sentido, o Brasil tem apresentado uma hegemonia no mercado internacional de sucos de laranja, sendo o maior produtor e exportador do produto. Do total exportado com sucos de frutas em 2017 (US\$ 2.143.754.305), a participação de sucos de laranja foi de 90,5% (US\$1.940.174.957) (Agrostat, 2017). A produção brasileira de frutas frescas é orientada, majoritariamente, para o mercado interno. Das 20 fruteiras produzidas, apenas seis merecem destaque no mercado internacional de frutas frescas, com as seguintes participações, considerando o valor total exportado pelo país (US\$ 812.846.829) em 2017: mangas (25,2%), melões (20,0%), uvas (11,8%), limões (10,1%), maçãs (5,2%) e mamões (5,1%), que, juntas, representam 77,5% das nossas exportações de frutas frescas (Agrostat, 2017).

Apesar do considerável volume de produção e de as frutas serem reconhecidas como uma das mais importantes fontes de vitaminas, fibras e sais minerais para uma alimentação saudável, no Brasil são ainda consideradas como complementos alimentares, implicando no consumo *per capita* de 57 kg/ano de frutas frescas (Funcke et al., 2008). O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) estipulou uma meta de aumento desse consumo para 70 kg/ano até 2028, valor este considerado o mínimo nos países desenvolvidos (Brasil, 2018). Há também carência de estudos que identifiquem, nos vários polos nacionais de produção de frutas tropicais, as variações, peculiaridades e propriedades que significam ou representem diferenciais mercadológicos, abrindo espaço à requisição de denominações de origem reservada ou mesmo indicação geográfica (a exemplo do presunto tipo parma), garantindo exclusividade no mercado e na criação de franquias com autorização de produção e comercialização de determinados produtos da fruticultura tropical brasileira.

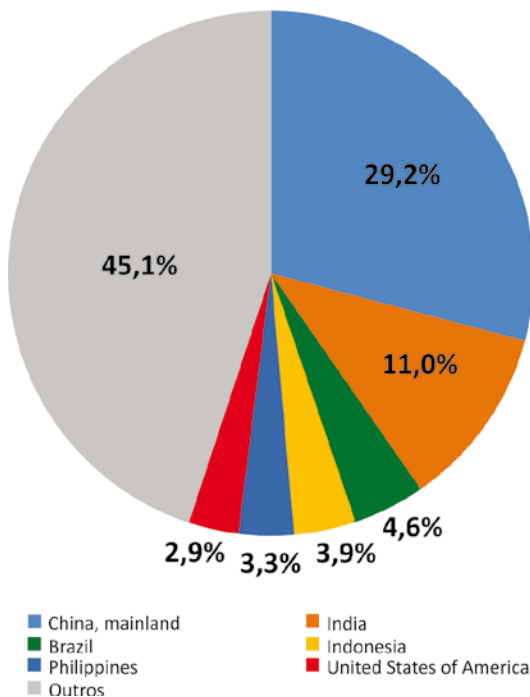


Figura 1. Principais países produtores de frutas no mundo em 2016.

Fonte: FAO, 2016

Neste contexto, a fruticultura tropical está sujeita a uma série de riscos que necessitam ser identificados e gerenciados, com a finalidade de evitá-los ou minimizá-los. Além disso, quando da execução de suas atividades de pesquisas, as instituições de PD&I precisam considerar a influência de resultados, adoção e impactos das suas tecnologias em fruticultura tropical para a mitigação ou a eliminação desses riscos agropecuários.

Desde o início da agricultura, o produtor teve de aprender a gerenciar os riscos decorrentes de fenômenos da natureza, uma vez que agricultura e risco são dois conceitos inseparáveis (Ferreira et al, 2015). O risco é um evento incerto ou um conjunto de eventos que, se ocorrer, terá efeito na concretização dos objetivos. Implica um conhecimento numérico sobre a probabilidade e o impacto do evento, enquanto a incerteza implica resultados que não são ainda conhecidos (Office of Government Commerce - OGC, 2011). Neste trabalho, a definição de risco na fruticultura tropical está associada a resultados negativos decorrentes e imprevisíveis nas variáveis ambientais, biológicas, climáticas, reguladoras e de mercado. Essas variáveis incluem sanidade, meio ambiente, adversidades naturais, produção e mudanças nos preços dos insumos e/ou dos produtos finais. Acrescenta-se o risco institucional, ou seja, aquele gerado por mudanças inesperadas nos regulamentos que afetam a atividade e que constitui outra importante fonte de incerteza. As mudanças nos regulamentos, incluindo as regulações sanitárias, podem ter um impacto significativo sobre a renda agrícola; isso é particularmente impactante para os regimes de importação/exportação e para os regimes de apoio a preço e/ou compras de *commodities* (Arias et al, 2015; Office of Government Commerce - OGC, 2011).

As percepções sobre os diversos riscos que possam impactar na produção agrícola futura influenciam a tomada de decisão presente do produtor (Ali; Kapoor, 2008). Quando se trata de produtos *in natura* cujo tempo de conservação (ou “tempo de prateleira”) são menores (caso de várias frutas tropicais frente a grãos, por exemplo), o fator tempo é potencializador dos efeitos de determinados riscos, como imprevistos logísticos e de infraestrutura (exemplo: *blackouts* de energia, quando há necessidade de refrigeração para retardar o processo de deterioração das frutas).

Riscos relacionados com a fruticultura tropical

Uma gestão integrada de riscos pode viabilizar uma melhoria de renda ao produtor de frutas tropicais. O setor agropecuário do Brasil enfrenta um número grande de riscos ligados ao processo produtivo, que têm ocasionado perdas significativas ao País nos últimos anos. Uma gestão adequada e integrada desses riscos pode deixar a renda do agricultor menos exposta a perdas, beneficiando o setor e o País como um todo. Nesse sentido, dada a limitação sempre presente de recursos, é importante maximizar o retorno econômico das ações de gestão de riscos agropecuários.

Neste trabalho, os riscos para a fruticultura tropical foram agrupados com base nos trabalhos de Arias et al (2015), Ali; Kapoor (2008) e Raab et al (2013). O quadro abaixo mostra alguns eventos que ocorrem na fruticultura tropical relacionados com grupos e tipos de riscos selecionados.

QUADRO 1. Grupos e tipos de riscos associados a eventos na Fruticultura Tropical.

| Grupo de risco | Tipos de risco | Eventos que afetam a fruticultura tropical |
|-------------------|-----------------|---|
| Risco de Produção | Climáticos | Condições climáticas desfavoráveis em várias regiões brasileiras, com destaque à escassez hídrica no Nordeste e ao excesso de chuva e granizo no Sul, impactando negativamente no volume produzido e na qualidade das frutas tropicais (aquém da capacidade potencial). |
| | | Número reduzido de variedades resistentes ou tolerantes e adaptadas às condições edafoclimáticas. |
| | | Acesso à informação e conhecimento limitado do produtor quanto aos efeitos dos riscos climáticos e de ferramentas para zoneamento de riscos e monitoramento climático. |
| | Fitossanitários | Riscos de ecotoxicidade provocada pelo uso de agrotóxicos, envolvendo os contextos social, econômico e cultural e algumas situações de vulnerabilidades para a saúde relacionadas ao processo produtivo. |

continua...

QUADRO 1. Continuação.

| Grupo de risco | Tipos de risco | Eventos que afetam a fruticultura tropical |
|-------------------|--|--|
| Risco de Produção | Fitossanitários | Número reduzido de variedades resistentes ou tolerantes às principais pragas e doenças (baixa variabilidade genética), comercialmente utilizadas. |
| | | Pragas quarentenárias ausentes. |
| | | Entrada de novas pragas em regiões de fronteira com outros países produtores. |
| | | Alto fluxo de produtos de origem vegetal externa. |
| | Recursos Ambientais | Perdas que vão de 20% a todo o pomar de fruteiras tropicais por doenças, comprometimento da qualidade dos frutos remanescentes e inviabilidade da comercialização. |
| | | Excesso de resíduos tóxicos advindos da produção frutícola tropical, bem como uso inadequado de fertilizantes e agrotóxicos. |
| | | Depleção de recursos hídricos utilizados na produção agrícola da fruticultura tropical, colocando em risco o direito ao acesso à água pelos produtores. |
| | | Emissões de gases de efeito estufa (em termos de CO2 equivalente) em toda a cadeia de produção da fruticultura tropical. |
| | Produção e Investimentos | Contaminação do solo, da água e do ar devido à utilização inadequada de agrotóxicos no sistema produtivo da fruticultura tropical. |
| | | Baixa qualidade das sementes e mudas adquiridas/utilizadas pelos produtores, gerando problemas de baixa produtividade, doenças e pragas para o produtor rural. |
| | | Alto custo de produção devido, no geral, à baixa capacidade de gestão ou à adoção de um sistema de produção inadequado à fruteira cultivada. |
| | | Alta dependência de insumos importados (exemplo, à base de fósforo e potássio) |
| | Baixo acesso às informações sobre técnicas de plantio por parte do agricultor rural. | |

continua...

QUADRO 1. Continuação.

| Grupo de risco | Tipos de risco | Eventos que afetam a fruticultura tropical |
|-------------------|---------------------------|--|
| Risco de Produção | Produção e Investimentos | Quantidade de sementes e mudas insuficiente para atendimento da demanda em fruticultura tropical. |
| | | Enfraquecimento dos serviços de extensão rural e de assistência técnica em todos os estados brasileiros. |
| | | Deficiência na oferta de mudas e sementes certificadas. |
| Risco de Mercado | Comercialização e Crédito | Altos preços de várias frutas tropicais, dado nosso potencial produtivo. |
| | | Volatilidade dos preços do produto final, inclusive causada pela sazonalidade. |
| | | Consumo aparente <i>per capita</i> bastante inferior ao consumo dos países desenvolvidos, com tendências de queda por efeito-renda. |
| | | Grande número de intermediários gerando assimetria de informações ao longo da cadeia produtiva da fruticultura. |
| | | Acesso, garantias e amortização de crédito, sobretudo por produtores de micro e pequeno porte. |
| | Sociais | Envelhecimento dos produtores rurais com atividades em fruticultura, ocasionando riscos de descontinuidade da produção agrícola. |
| | | Limitação de serviços de saúde no campo, colocando em risco a continuidade do plantio e da colheita de frutas – maior período de afastamento das atividades agrícolas e menor qualidade de vida do produtor. |
| | | Limitação de infraestrutura como redutor na qualidade de vida rural. |
| | | Migração acentuada da população rural para as grandes cidades, sobretudo os mais jovens, provocando escassez de mão-de-obra agrícola. |
| | | Ausência de educação adequada na zona rural com limitações do ensino em áreas como sistemas de produção para fruticultura. |

continua...

QUADRO 1. Continuação.

| Grupo de risco | Tipos de risco | Eventos que afetam a fruticultura tropical |
|------------------------------|----------------------------|---|
| Risco de Mercado | Sociais | Conflitos sociais no campo, gerando problemas fundiários e carências de terras adequadas para a atividade da fruticultura tropical. |
| | | Falta de integração nas cadeias produtivas das frutas tropicais. |
| | Comércio Exterior | Barreiras alfandegárias (protecionismo via tarifas de importação e exigências fitossanitárias) que dificultam a entrada de mais frutas (variedades e quantidade) produzidas no Brasil. |
| | | Ocorrência de pragas e doenças que restringem a exportação de frutas tropicais in natura. |
| | | Exigência nos padrões de qualidade das frutas cada vez maior para exportação das frutas tropicais e de seus produtos a partir do Brasil. |
| Risco do Ambiente de Negócio | Logística e Infraestrutura | Más condições das estradas brasileiras que atrasam a chegada das frutas do produtor ao atacadista e ao varejista, aumentando o percentual de perdas e o preço final do produto. |
| | | Custos portuários elevados, assim como deficiência na logística terrestre-portuária para a exportação das frutas in natura, com aumento de custos, riscos de redução da qualidade e conseqüente perda de competitividade da fruticultura tropical brasileira. |
| | | Alto custo dos combustíveis, considerando que o modal rodoviário é plenamente utilizado na distribuição das frutas tropicais internamente. |
| | | Energia rural deficiente, o que restringe a extração, via bombas elétricas, da água de poços artesianos para irrigação, dentre outros equipamentos eletroeletrônicos. |
| | | Ausência de irrigação para algumas culturas de fruteiras tropicais, impactando negativamente na produtividade e até prejudicando o seu plantio em algumas regiões. |
| | | Altas perdas no pós-colheita. |

continua...

QUADRO 1. Continuação.

| Grupo de risco | Tipos de risco | Eventos que afetam a fruticultura tropical |
|------------------------------|---|--|
| Risco do Ambiente de Negócio | Marco Regulatório, Políticas, Instituições e Grupos de Interesses | Número reduzido de agrotóxicos registrados para as fruteiras nos órgãos governamentais, tendo em vista que esse procedimento, além de custoso, é demorado, inviabilizando a implantação imediata de alguns programas de Governo, como a Produção Integrada de Frutas (PIF), que exige exclusivamente a utilização de agrotóxicos registrados no MAPA. |
| | | Sistema tributário vigente, que onera o valor do produto final – frutas frescas ou processadas, o que pode gerar aumento na desigualdade de compra pelas classes menos abastadas e diminuição no consumo nacional total de frutas tropicais. |
| | | Acesso restrito aos mercados futuros (contratos que são liquidados em data futura), o que impossibilita a fixação dos preços e proteção do produtor perante a volatilidade da oferta e da demanda da fruticultura tropical. |
| Institucionais | Governança Econômica | Integração frágil entre a pesquisa e a extensão rural. |
| | | Baixa ocorrência de relações formais que garantam preços mínimos e garantias contratuais. |
| | | Assimetria de informações, sobretudo referente a preços e a safras. |
| | | Relação de conflito entre os diversos atores envolvidos na cadeia produtiva da fruticultura, incluindo financiador, produtor, fornecedor, atacadista, extensão rural e consumidor. Fragilidade da governança econômica relacionada com as transações entre os distintos atores envolvidos na pesquisa, extensão, produção agrícola, financiamento e comercialização da fruticultura tropical. |

A gestão dos riscos da fruticultura tropical anteriormente descritos exige mais do que a sua identificação. Envolve também o planejamento do tratamento desses riscos, bem como a análise quantitativa de ocorrência e seus impactos na produção agrícola, a estratégia para tratar os riscos identificados, e a forma como estes serão monitorados e controlados em toda a cadeia produtiva. Este trabalho atuou apenas na identificação dos riscos como base para direcionamento da PD&I em fruticultura tropical.

Enquanto a sanidade é um risco com elevado potencial de dano, a ampla utilização de agrotóxicos no sistema produtivo rural é um grave problema para a saúde e para o ambiente, por contaminação do solo, da água e do ar. Há sistemas de produção disponíveis cuja utilização de agroquímicos é minimizada e, quanto aos demais insumos, otimizada, sem trazer prejuízos à qualidade e à quantidade das frutas colhidas (e nem onerando os custos de produção e/ou diminuindo a receita líquida). Fazê-lo chegar com mais rapidez e abrangência são os desafios da Transferência de Tecnologia (TT), juntamente às agências de assistência técnica e extensão rural.

Outros riscos, a exemplo de preços e gestão dos recursos naturais, são tão importantes quanto os ditos riscos mais comuns relacionados ao clima e à sanidade. É importante destacar que a redução dos riscos de crédito e de comercialização requer a gestão de múltiplos riscos, assim como a redução dos riscos climáticos e do marco regulatório têm o maior efeito multiplicador sobre os demais riscos agropecuários e, portanto, deveriam receber atenção especial. Para melhor responder aos riscos do ambiente de negócios, é preciso maiores estabilidade e planejamento do marco regulatório, sem criar necessariamente mais normas ou regulações.

Impactos relevantes de PD&I sobre a fruticultura tropical

Os riscos identificados demonstram que existem grandes oportunidades de desenvolvimento de tecnologias, produtos, processos e serviços (TPPS) por parte das instituições de pesquisa. Avaliando a relação entre os impactos esperados e os riscos potencialmente mitigados ou eliminados, os projetos de pesquisas poderão ser mais assertivos no alcance dos seus objetivos.

A gestão de riscos agropecuários vem se tornando cada vez mais importante para as instituições de pesquisas quanto à tomada de decisão sobre alocação de seus recursos (humano, infraestrutura e financeiro). Buscar tecnologias que possam impactar de forma positiva na redução ou eliminação desses riscos torna-se uma das suas principais prioridades.

A avaliação de tecnologias em fruticultura tropical geradas pela área de PD&I tem o objetivo de analisar a efetividade da pesquisa científica, traduzida em uso e consequente adoção (*outcomes*) em um primeiro momento, e impactos ambientais, sociais e econômicos em uma escala maior. Esses impactos das tecnologias viabilizadas pela área de PD&I são elementos que podem reduzir ou mitigar os riscos agropecuários relacionados à fruticultura tropical.

Em seu VI Plano Diretor 2014-2034, a Embrapa apresentou cinco eixos de impacto que consistem nas principais transformações que a empresa espera alavancar, tanto na agricultura quanto na sociedade brasileira, com base nas necessidades e nas demandas detectadas (Embrapa, 2015). Esses eixos são:

- 1) avanços na busca da sustentabilidade;
- 2) inserção estratégica e competitiva na bioeconomia;
- 3) contribuições às políticas públicas;
- 4) inserção produtiva e redução da pobreza; e
- 5) posicionamento na fronteira do conhecimento.

Considerando os eventos (e tipos de riscos associados) que ocorrem na fruticultura tropical (mostrados no Quadro 1), apresentam-se oportunidades de PD&I que possam mitigar ou anular esses riscos. Essas oportunidades estão, de acordo com sua natureza, atreladas a um dos eixos de impactos do Plano Diretor da Embrapa, com a indicação dos tipos de riscos alvos das estratégias e tecnologias de PD&I, conforme mostrado no Quadro 2 a seguir:

Quadro 2. Eixos de Impacto do VI PDE e potenciais implicações por tipo de risco.

| Eixos de Impacto do VI PDE | Oportunidades de PD&I | Tipos de Risco Alvo do Impacto de PD&I |
|--------------------------------------|--|---|
| Avanços na busca da sustentabilidade | <ul style="list-style-type: none"> • Intensificação agroecológica da fruticultura: sistemas de produção ecologicamente intensivos. • Sistemas de produção com baixa utilização de agrotóxicos. • Redução de impacto ambiental com o uso de sistemas orgânicos de produção. | Riscos de Recursos Ambientais |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de produção para as novas variedades geradas (principais polos de produção, polos tradicionais e em novas fronteiras agrícolas) • Diminuição das perdas na produção e nos desperdícios no pré-consumo de frutas • Sistema de produção 'Just in Time' para redução das perdas no pós-colheita | Riscos de Produção e Investimentos |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Participação na elaboração de medidas de controle (em tempo hábil) ou mitigação de doenças em fruteiras tropicais | Riscos de Produção e Investimentos Riscos Fitossanitários |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Fortalecimento da PIF (Produção Integrada de Frutas) e Sistemas de Produção Orgânicos em fruteiras, visando ao aumento da segurança alimentar e à proteção ao meio ambiente. • 'Local como Novo Global': impactos positivos no meio ambiente (logística, emissões, desperdícios). • Gestão Sustentável da Produção (Sistema de Produção que incorpore técnicas de gestão pela qualidade e sustentabilidade). | Riscos de Produção e Investimentos Riscos de Recursos Ambientais |

continua...

QUADRO 2. Continuação.

| Eixos de Impacto do VI PDE | Oportunidades de PD&I | Tipos de Risco Alvo do Impacto de PD&I |
|---|--|--|
| Avanços na busca da sustentabilidade | <ul style="list-style-type: none"> • Otimização no uso dos recursos hídricos e da fertirrigação. • Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) para calcular os impactos ambientais, conforme cada categoria (mudanças climáticas, acidificação, depleção do solo, depleção hídrica, eutrofização, toxicidade humana etc.) da fruticultura tropical (a exemplo de como já é realizado para o melão pelo CNPAT, e para a manga pelo CPATSA). | <p>Riscos Climáticos</p> <p>Riscos de Recursos Ambientais</p> <p>Riscos de Produção e Investimentos</p> <p>Riscos de Comércio Exterior</p> |
| Inserção estratégica e competitiva na bioeconomia | <ul style="list-style-type: none"> • Redução de embalagens de origem fóssil e seus efeitos no meio ambiente (produção e descarte), com as embalagens verdes a partir de biomassa residual da fruticultura tropical. • Redução de impacto ambiental com o uso de Biosensores a partir de filmes biodegradáveis. | <p>Riscos de Recursos Ambientais</p> |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Valorização dos recursos genéticos em fruticultura tropical da Embrapa para produtos bioeconômicos (exploração econômica dos BAGs). • Fibras (Abacaxi, Banana) substitutas de produtos como couro (couro ecológico, atendendo à demanda de grupos vegetarianos e veganos, além dos preocupados com o bem-estar animal) e para uso industrial (exemplo: indústrias química, automobilística e têxtil). | <p>Riscos de Comercialização e Crédito</p> |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Segurança alimentar com alimentos beneficiados, em geral, provenientes da fruticultura tropical (ex.: ceras nanoestruturadas comestíveis, prebióticos). | <p>Riscos Sociais</p> |

continua...

QUADRO 2. Continuação.

| Eixos de Impacto do VI PDE | Oportunidades de PD&I | Tipos de Risco Alvo do Impacto de PD&I |
|---|---|---|
| Inserção estratégica e competitiva na bioeconomia | <ul style="list-style-type: none"> Aproveitamento de material lignocelulósico de biomassa residual da fruticultura para produção de biofármacos e bioprodutos (ex.: etanol de 2ª. Geração, hesperidina, flavanoide, nanofibras de celulose etc). Contribuição na redução de polímeros de base fóssil e seus efeitos no meio ambiente (produção e descarte) por meio de biopolímeros biodegradáveis (exemplo: amido termoplástico) a partir de amido da fruticultura tropical. | Riscos de Recursos Ambientais |
| | <ul style="list-style-type: none"> Controle de doenças via: a) aspersão de água quente; b) radiação ultravioleta – C; c) bactérias epífitas para controle da antracnose. | Riscos Fitossanitários Riscos de Comércio Exterior |
| | <ul style="list-style-type: none"> Redução de impacto ambiental com o uso de biofungicidas e bioinseticidas nos cultivos de fruteiras tropicais. | Riscos Fitossanitários Riscos de Recursos Ambientais |
| | <ul style="list-style-type: none"> Agentes de controle biológico: a) estirpes de Bt – <i>Bacillus thuringiensis</i> – patogênicas à <i>Diaphorina citri</i>; b) <i>Cryptolaemus montrouzieri</i> – larva e adulto – como organismo de controle da cochonilha rosada; c) extrato de Nim como bioinseticida; d) fungos micorrízicos arbusculares e rizobactérias na produção de mudas). | Riscos Fitossanitários Riscos de Recursos Ambientais Riscos de Produção e Investimentos |
| Contribuições a políticas públicas | <ul style="list-style-type: none"> Estudos que fomentem políticas públicas relacionadas ao Zoneamento Agrícola de Riscos Climáticos (ZARC) para fruticultura tropical. | Riscos Climáticos |

continua...

QUADRO 2. Continuação.

| Eixos de Impacto do VI PDE | Oportunidades de PD&I | Tipos de Risco Alvo do Impacto de PD&I |
|------------------------------------|--|--|
| Contribuições a políticas públicas | <ul style="list-style-type: none"> Contribuição ao fortalecimento das ações de defesa fitossanitária com eficácia suficiente para manter a segurança das nossas fronteiras quanto à entrada de novas pragas. | Riscos Fitossanitários |
| | <ul style="list-style-type: none"> Participação na definição de políticas de estocagem e armazenamento (cadeia de frio). | Riscos Climáticos Riscos de Comercialização e Crédito Riscos de Logística e Infraestrutura |
| | <ul style="list-style-type: none"> Apoio nas estratégias de ampliação do consumo de produtos minimamente processados de sucos e frutas. | Riscos de Produção e Investimentos Riscos de Comercialização e Crédito |
| | <ul style="list-style-type: none"> Incentivo à criação de selos de origem de frutas e rastreabilidade. | Riscos de Comercialização e Crédito |
| | <ul style="list-style-type: none"> Participação na elaboração de ações estratégicas à redução de barreiras alfandegárias e fitossanitárias. | Riscos de Comércio Exterior |
| | <ul style="list-style-type: none"> Apoio quanto às estratégias de implementação de políticas para melhoria da logística e das estradas e portos. | Riscos de Logística e Infraestrutura |
| | <ul style="list-style-type: none"> Participação nas regulamentações sobre qualidade, embalagem, rotulagem e segurança alimentar a serem cumpridas em todo o território nacional. Registro por Equivalência Química e Normas para Semioquímicos e Feromônios. | Marco Regulatório, Políticas, Instituições e Grupos de Interesses |

continua...

QUADRO 2. Continuação.

| Eixos de Impacto do VI PDE | Oportunidades de PD&I | Tipos de Risco Alvo do Impacto de PD&I |
|------------------------------------|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> Participação na elaboração e na atualização de normas específicas para Pequenas Culturas (MinorCrops). Participação na elaboração de normas para autorizar o uso emergencial de bioinseticidas (a exemplo do <i>Cryptolaemus Montrouzieri</i>, um tipo de joaninha) e novos agroquímicos desenvolvidos (resultados de pesquisa). Contribuição na construção de modelo tributário adaptado às características do setor frutícola como instrumento alavancador da fruticultura tropical brasileira (ampliação da inserção nos mercados internacionais e aumento do acesso das famílias a maiores quantidades – e a maior diversidade – de frutas em sua cesta básica). | <p>Marco Regulatório, Políticas, Instituições e Grupos de Interesses</p> |
| Contribuições a políticas públicas | <ul style="list-style-type: none"> Contribuição nas ações estratégicas para estabelecer um Balcão de Negócios com: a) Novos Mercados Futuros e de Opções (a termo e a câmara de arbitragem); b) serviços financeiros específicos à fruticultura tropical; c) assistência técnica ao produtor de fruteiras tropicais (pequeno e médio porte). | <p>Riscos de Governança Econômica</p> |
| | <ul style="list-style-type: none"> Ações, em caráter prioritário, para redução (inaceitáveis percentuais de 20% a 50%) das perdas e desperdícios ao longo da cadeia produtiva de frutas tropicais. | <p>Riscos de Produção e Investimentos</p> <p>Riscos Sociais</p> |
| | <ul style="list-style-type: none"> Contribuição ao desenvolvimento de modelos de organização dos agentes da cadeia frutícola tropical voltados à comercialização, via cooperativismo e associativismo. | <p>Riscos de Comercialização e Crédito</p> <p>Riscos Sociais</p> |

continua...

QUADRO 2. Continuação.

| Eixos de Impacto do VI PDE | Oportunidades de PD&I | Tipos de Risco Alvo do Impacto de PD&I |
|---|--|--|
| Contribuições a políticas públicas | <ul style="list-style-type: none"> • Manejo cultural específico em apoio a políticas de ‘resíduo zero’ (a exemplo das que vêm sendo adotadas por países desenvolvidos, como a França). Com estas, obtém-se as garantias de qualidade e sanidade do produto, ampliando a aceitação do produto agrícola em vários mercados (sobretudo os mais exigentes). • Fortalecimento da Produção Integrada de Frutas (PIF) como diferencial aos produtos das fruteiras tropicais e ampliando a competição nos diferentes mercados (internos e externos). | <p>Riscos de Recursos Ambientais</p> <p>Riscos de Comercialização e Crédito</p> <p>Riscos de Comércio Exterior</p> |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Apoio na criação de Comitês (ou Conselhos) de Pesquisa e Desenvolvimento para cada fruteira tropical de importância econômica e social, mantidos através de fundos de apoio a ser financiados por produtores locais (a exemplo do Fundecitrus – Fundo de Defesa da Citricultura, Araraquara, SP). | <p>Riscos de Produção e Investimentos</p> <p>Riscos de Comercialização e Crédito</p> <p>Riscos Sociais</p> |
| Inserção produtiva e redução da pobreza | <ul style="list-style-type: none"> • Apoio na elaboração de políticas oficiais de extensão para os produtores de micro e pequeno porte, voltadas sobretudo à ampliação das facilidades na adoção e na diminuição da resistência na adoção de tecnologias. • Participação em ações de incentivo às cooperativas e às associações para fortalecer a produção de micro e pequeno porte. • Sistemas de produção de culturas consorciadas. | <p>Riscos de Produção e Investimentos</p> |

continua...

QUADRO 2. Continuação.

| Eixos de Impacto do VI PDE | Oportunidades de PD&I | Tipos de Risco Alvo do Impacto de PD&I |
|---|--|---|
| Inserção produtiva e redução da pobreza | <ul style="list-style-type: none"> Ampliar o número de projetos (participativos ou não) de pesquisa e estratégias de TT voltados às Escolas Familiares Rurais e às Escolas Técnicas Rurais, visando à manutenção das novas gerações no campo – com expectativa de melhoria na renda e na qualidade de vida local. | Riscos Sociais |
| | <ul style="list-style-type: none"> Colaboração na estruturação de ações estratégicas de oferta de crédito (custeio e investimento), portfólio de tecnologias e assistência técnica. | Riscos de Produção e Investimentos |
| | <ul style="list-style-type: none"> Apoio em ações estratégicas de marketing ao mercado de fruteiras tropicais, visando fortalecer o consumo local de frutas (“local como novo global”). | Riscos de Comercialização e Crédito |
| | <ul style="list-style-type: none"> Variedades biofortificadas (segurança alimentar). Promoção de negócios locais de baixo impacto ambiental e alto efeito multiplicador microrregional (e consequente diminuição nas perdas pós-colheita). | Riscos de Produção e Investimentos Riscos Sociais |
| | <ul style="list-style-type: none"> Variedades mais tolerantes à seca e com menor ciclo de vida (precoces). | Riscos Climáticos Riscos de Produção e Investimentos Riscos Sociais |
| Posicionamento na fronteira do conhecimento | <ul style="list-style-type: none"> Minimização dos impactos das mudanças climáticas por meio de abordagens biotecnológicas para o estresse hídrico. | Riscos Climáticos |
| | <ul style="list-style-type: none"> Variedades resistentes ou tolerantes às pragas e às doenças. | Riscos Fitossanitários |

continua...

QUADRO 2. Continuação.

| Eixos de Impacto do VI PDE | Oportunidades de PD&I | Tipos de Risco Alvo do Impacto de PD&I |
|---|---|---|
| Posicionamento na fronteira do conhecimento | <ul style="list-style-type: none"> • Agricultura digital, com atividades de pesquisas voltadas para a geração de dados precisos sobre cada operação da fruticultura, desde o plantio até a colheita, em cada ponto da propriedade rural, permitindo o acompanhamento remoto das operações no campo. A coleta e a integração de todos esses dados, aliadas a técnicas avançadas de análise de dados e modelagem computacional, tornam possível a criação de modelos cada vez mais detalhados, capazes de simular com exatidão o que acontece com a fruticultura no campo. | Riscos de Produção e Investimentos |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Tecnologias poupadoras de mão de obra nos polos em que aquela vem se tornando extremamente escassa. | Riscos Sociais |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Aumento da produtividade por meio da redução da principal doença de citros (HLB) e de doenças em outras fruteiras no Brasil, usando a edição genômica (CRISPR/Cas9) e do RNAi. | Riscos Fitossanitários |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Melhoramento Genético preventivo. • Aumento de produtividade da fruticultura tropical por meio de novas cultivares resistentes a pragas e doenças, com uso da biotecnologia e da biologia sintética. | Riscos de Produção e Investimentos |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Uso da inteligência territorial para delimitação de prioridades da fruticultura tropical em nível local e regional, por meio de geotecnologias e modelagem matemática e econômica. | Todos os Riscos de Produção, de Mercado e do Ambiente de Negócios |

Os impactos anteriormente descritos atuam diretamente sobre os riscos naturais, de produção e de mercado. Relacionam-se os riscos de mercado às oscilações de preços da fruticultura tropical, bem como a conexão dos agricultores com outros agentes, a exemplo de fornecedores de insumos, processadores, distribuidores e consumidores. Por fim, os impactos dos riscos institucionais são aqueles pautados na intervenção do Estado na fruticultura, que incidem como ferramentas de comando e controle, estimulando a produção de definidas culturas e a não produção de outras em decorrência de políticas públicas, sujeitando o agricultor ao risco de haver optado pelas alternativas equivocadas.

Considerações finais

A fruticultura tropical está sujeita a uma série de riscos que necessitam ser identificados e gerenciados com a finalidade de evitá-los ou minimizá-los. Com base nos principais eventos que ameaçam a sustentabilidade do setor frutícola tropical, este documento apresentou oportunidades atreladas aos eixos de impactos do VI Plano Diretor da Embrapa 2014-2034, que podem direcionar os impactos dos resultados de PD&I para mitigação ou eliminação dos riscos atuais relacionados à fruticultura tropical.

O trabalho não esgotou todos os riscos e impactos relacionados à fruticultura tropical. Como continuidade, recomenda-se ampliar o escopo com pesquisas para dimensionar os riscos e seus impactos relacionados junto aos produtores de fruteiras tropicais. O objetivo é avaliar o tema sob a percepção do usuário (já adotante ou potencial) de tecnologias agrícolas.

Referências

ALI, J.; KAPOOR, S.; *Farmers' Perception on Risks in Fruits and Vegetables Production: An Empirical Study of Uttar Pradesh*. **Agricultural Economics Research Review**, v. 21, 2008.

ARIAS, D; MENDES, P.; ABEL, P. (orgs). **Revisão rápida e integrada da gestão de riscos agropecuários no Brasil**. 1. ed. Brasília: Banco Mundial, 2015.

BEDOR, C.N.G.; RAMOS, L.O.; PEREIRA, P.J.; REGO, M.A.V.; PAVÃO, A.C.; AUGUSTO, L.G.S. Vulnerabilidades e situações de riscos relacionados ao uso de agrotóxicos na fruticultura irrigada. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 12, n. 1, p. 39-49, 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **AGROSTAT**: estatísticas de comércio exterior do agronegócio brasileiro. Brasília, 2016. Disponível em: <http://indicadores.agricultura.gov.br/agrostat/index.htm>. Acesso em: 26 mai. 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Plano nacional de desenvolvimento da fruticultura**. Brasília, 2018. Disponível em: <https://www.agricultura.gov.br/>. Acesso em: 12 mar. 2018.

IBGE. **Banco de Dados Agregados. Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA**, 2015. Disponível em: <http://www2.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=1613&z=t&o=11>. Acesso em: 11 nov. 2016.

EMBRAPA. Sistema de Gestão da Carteira de Projetos - SISGP, 2017. Disponível em: <https://sistemas.sede.embrapa.br/sisgp/>. Acesso em: 25 abr. 2017.

EMBRAPA. Secretaria de Gestão e Desenvolvimento Institucional. VI Plano Diretor da Embrapa: 2014-2034 / Brasília, DF: Embrapa, 2015. 24 p.: il.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Production**, 2016. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. Acesso em: 23 jan. 2018.

FERREIRA, P.F.; MOTA, M.P.; BARBOSA, A.M.R.; CAMILO, M.A.C.; BARBOSA, A.L.; ALBUQUERQUE, M.J.S. **Gestão de Riscos no Polo Fruticultor do APL Manuel Alves**. Dianópolis-TO: VI JICE. IFTO, 2015.

FUNCKE, A.; MIRA, E.; MASCARENHAS, G.; PEREIRA, P. **Perspectivas do investimento em agronegócio – novas commodities (FRUTICULTURA)**. Rio de Janeiro, 2009. Disponível em : https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwjzw_X8ie7VAhXDDZAKHYNBA3lQFgguMAA&url=https%3A%2F%2Fwww3.eco.unicamp.br%2Fneit%2Fimages%2Fstories%2Farquivos%2F04_ds_agronegocio_pecuaria.pdf&usg=AFQjCNFRHNbk4CZsM6Kmf9FgvsIAUfbb8Q. Acesso em: 23 ago. 2017.

OECD; FAO. **Agricultural Outlook 2016-2025**. Paris: OECD Publishing, 2016. Disponível em: <https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwiDiyDro7UAhXFIZAKHU9eCvAQFggiMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.fao.org%2F3%2Fa-i5778e.pdf&usg=AFQjCNETX3YXmER69EHyK9iH1NgQynuHeQ&cad=rja>.

OFFICE OF GOVERNMENT COMMERCE - OGC. **Gerenciando Projetos de Sucesso com PRINCE2**. Londres: OGC, 2011.

RAAB, V.; HAGAN, J.O.; STECHER, F.; FURTJES, M.; BRUGGER, A.; BRATZLER, M.; WIBBE, B.; B. PETERSON. *A preventive approach to risk management in global fruit and vegetable supply chains*. **WIT Transactions on Ecology and The Environment**, v. 170, 2013.



Mandioca e Fruticultura

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA



PÁTRIA AMADA
BRASIL
GOVERNO FEDERAL