

BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO (BID)
DIVISÃO DE MEIO AMBIENTE, DESENVOLVIMENTO RURAL E ADMINISTRAÇÃO DE
RISCOS POR DESASTRES (CSD/RND) – BRASIL

RELATÓRIO DA AVALIAÇÃO ECONÔMICA E FINANCEIRA DO PRODEFESA

Consultora: Dra. Sílvia Helena Galvão de Miranda – ESALQ/USP

Brasília/DF - Brasil

07/08/2018

Sumário

1. INTRODUÇÃO	4
1.1. Objetivos deste Relatório.....	5
1.2. Delimitação da Análise Econômica.....	5
1.3. Beneficiários e Benefícios do PRODEFESA	6
2. PRESSUPOSTOS E METODOLOGIA.....	6
2.1. Cenário com e sem o Projeto	6
2.2. Metodologia	6
2.3. Pressupostos da ABC	8
3. COMPONENTE I.....	10
3.1 MELHORIA DA EFICIÊNCIA DOS LABORATÓRIOS (LANAGROS)	11
3.1.1. Objetivo	11
3.1.2 Resultados Esperados	11
3.1.3 Contextualização	13
3.1.4 Cenários (com e sem Projeto).....	14
3.1.5 Benefícios	15
3.1.6 Custos	17
3.1.7 Análise Benefício Custo	19
3.1.8 Análise de Sensibilidade.....	20
3.1.9 Conclusão	20
3.2. VIGIAGRO.....	20
3.2.1. Objetivo	20
3.2.2. Resultados esperados	21
3.2.2.1. Descrição das exportações e importações desses produtos	23
3.2.3 Contextualização	24
3.2.4. Cenários	25
3.2.5. Benefícios	26
3.2.7. Análise Benefício Custo	31
3.2.8. Análise de sensibilidade	32
3.2.9. Conclusão	33
4. COMPONENTE II – Controle e Erradicação de Pragas e Doenças	34
4.1. Subcomponente C.2.1– Programa de Controle e Erradicação da Mosca da Carambola	34
4.1.1. Objetivo	34
4.1.2. Resultados esperados	34
4.1.3. Contextualização	35

4.1.4. Cenários e Pressuposições	37
4.1.8. Análise de Sensibilidade.....	45
4.1.9. Conclusões.....	47
4.2. Subcomponente C.2.2– Programa da Febre Aftosa	47
4.2.1. Objetivo	47
4.2.2. Resultados esperados	47
4.2.8. Benefícios identificados e não valorados do Programa da Febre Aftosa	67
4.2.9. Análise Custo Benefício	69
4.2.10. Análise de Sensibilidade.....	70
4.2.11. Conclusões.....	71
4.3. Subcomponente C.2.3. - Programa da Peste Suína Clássica (PSC)	72
4.3.1. Objetivo	72
4.3.2. Resultados Esperados	72
4.3.3. Contextualização	73
4.3.4. Cenários	74
4.3.5. Pressuposições da modelagem ABC para PSC	74
4.3.6. Benefícios	77
4.3.7. Custos	84
4.3.8. Análise Custo Benefício	86
4.3.9. Análise de sensibilidade	86
4.3.10. Conclusões.....	88
5. ANÁLISE CUSTO BENEFÍCIO DO PRODEFESA.....	88
5.1. Análise de Sensibilidade.....	89
5.2. Conclusões.....	91
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	92

1. INTRODUÇÃO¹

Este relatório tem como **objetivo** apresentar uma análise econômico-financeira *ex ante* do Programa de Modernização e Fortalecimento dos Serviços de Defesa Agropecuária (PRODEFESA). Portanto, visa avaliar os benefícios em relação aos custos desse Projeto, identificando, quantificando e valorando os principais benefícios esperados, calculando a taxa interna de retorno econômico (TIRE) e o Valor Presente Líquido (VPL) desse Projeto.

O objetivo do PRODEFESA é aumentar a produtividade agropecuária e o acesso a mercados nacionais e internacionais por meio da modernização e fortalecimento dos serviços de sanidade agropecuária do país. Especificamente, este Projeto pretende: i) melhorar a eficiência dos serviços de sanidade por meio da atualização de normas e procedimentos, ii) controlar e erradicar doenças e pragas quarentenárias de grande impacto econômico, e iii) melhorar a capacidade de gestão estratégica, monitoramento e avaliação da Secretaria de Defesa Agropecuária (SDA), responsável no MAPA, pelos serviços relacionados à defesa agropecuária, inocuidade e segurança de alimentos e qualidade dos insumos agropecuários.

A expectativa é que um dos principais benefícios do PRODEFESA seja alcançar condições melhores e mais sustentáveis de competitividade. Competitividade engloba diversos aspectos. Um deles está relacionado aos ganhos da modernização e desburocratização, que devem levar à redução dos custos econômicos privados e ao aumento da capacidade e agilidade do Governo em atender às demandas pelos serviços de defesa agropecuária. Um caso que evidencia a mudança que a desburocratização oferece como contribuição à competitividade dos produtos brasileiros é a redução no tempo de liberação das cargas para exportação.

O componente do PRODEFESA de controle e erradicação de doenças e pragas quarentenárias, que fortalece também a vigilância, e, portanto, a prevenção de entrada desses organismos, reduz os riscos de choques sobre os custos de produção e sobre a produtividade, que normalmente estão associados à introdução, estabelecimento e disseminação de novas pragas. A entrada do Greening – Huanglongbing no Brasil, é um caso recente e emblemático. Verificaram-se impactos significativos sobre o custo de produção de citros em São Paulo (Miranda, Bassanezi e Adami, 2011; Belasque et al. 2010), com aumento no número de pulverizações inseticidas e mudança no perfil fundiário do produtor (maior concentração da produção em grandes e médias propriedades).

Outro aspecto relacionado à competitividade comercial brasileira do agronegócio, para o qual há expectativa de contribuição do PRODEFESA, corroborando com a teoria da mudança, relaciona-se à melhoria da imagem sanitária dos serviços de Defesa agropecuária federal e estaduais e dos produtos amparados por eles. Ao fortalecer a qualidade sanitária, a inocuidade e confiabilidade na segurança dos produtos exportados brasileiros, facilita-se a ampliação do acesso aos mercados importadores. Com isto, o agronegócio brasileiro fica empodeirado para concorrer em mercados considerados mais exigentes em requisitos sanitários e fitossanitários e que, em geral, oferecem preços mais remuneradores.

Esses ganhos em competitividade, pela melhoria na produtividade agropecuária e melhor acesso dos produtos de exportação aos mercados mais exigentes, estão vinculados ao fortalecimento dos programas de controle e erradicação de doenças e pragas e à desburocratização e maior eficiência dos serviços. Tal fortalecimento do sistema de Defesa Agropecuária também afeta as importações agropecuárias e agroindustriais, possibilitando melhorar as condições para competição dos produtores nacionais no próprio mercado doméstico, vis-à-vis fornecedores externos, seja pela redução dos custos dos serviços da Defesa, seja pelos ganhos na imagem do produto nacional.

Assim, o presente relatório compreende esta breve introdução, seguindo-se uma descrição sintética da metodologia de Análise Custo-Benefício (ABC), dos benefícios e custos quantificados e valorados na ABC, assim como das pressuposições adotadas par essa análise,

¹ A consultora agradece à colaboração técnica e operacional dos economistas Taís Menezes e Rodrigo Damasceno, pesquisadores colaboradores do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA) – Universidade de São Paulo na coleta de dados, elaboração das planilhas e discussões metodológicas, que muito contribuíram para a consecução deste relatório.

apresentados por componente/subcomponente. Compreende, ainda, uma discussão de benefícios adicionais do Projeto que, mesmo não sendo mensurados, são identificados e qualificados. Finalmente, o relatório agrega os resultados dos subcomponentes e componentes, para avaliar, como um todo, a viabilidade econômico-financeira do PRODEFESA.

Destaca-se que para elaborar esta avaliação econômica *ex ante* do PRODEFESA são consideradas as informações dos relatórios técnicos dos Componentes/subcomponentes do mesmo, assim como informações obtidas junto à equipe da Secretaria de Defesa Agropecuária (SDA)/MAPA, envolvida diretamente com o PRODEFESA, e pelos consultores do BID.

1.1. Objetivos deste Relatório

O principal objetivo deste relatório é apresentar uma avaliação econômica e financeira *ex-ante* do PRODEFESA.

A fim de atingir este objetivo, propõe-se a abordagem metodológica de Análise Custo-Benefício (ABC), quantificando e valorando os principais benefícios do Projeto e identificando e qualificando os benefícios intangíveis ou aqueles cuja mensuração, além de complexa, é pouco consistente, em função da escassez de dados para sua execução.

1.2. Delimitação da Análise Econômica

O PRODEFESA apresenta **quatro componentes**:

- 1 – Modernização e Desburocratização de Serviços da Defesa Agropecuária;
- 2 – Controle e Erradicação de Pragas e Doenças;
- 3 – Conhecimento e Inovação para a Defesa Agropecuária do Futuro; e
- 4 – Monitoramento, Avaliação e Aprendizagem.

Devido à abrangência de atuação e efeitos difusos esperados do PRODEFESA, bem como à existência de vários subcomponentes e atividades individualizadas, não é viável conduzir uma avaliação econômica que contemple todos os seus aspectos. Portanto, este relatório identifica os componentes que contribuem para alcançar os benefícios-chave do PRODEFESA, e procede à sua valoração. Os benefícios relacionados às demais atividades e suas interfaces com outros componentes são identificados e qualificados.

Os benefícios quantificados e valorados nesta análise consistem daqueles relacionados aos Componentes 1 – Modernização e Desburocratização de Serviços da Defesa Agropecuária e 2 – Controle e Erradicação de Pragas e Doenças.

O Componente 1 está subdividido em quatro subcomponentes: a) Melhora da Eficiência dos Laboratórios Nacionais Agropecuários – Lanagros; b) Melhora da Eficiência dos Serviços de Inspeção em Portos e Aeroportos; c) Melhora da Eficiência dos Serviços de Inspeção, Registros e Autorizações; e d) Implementação de Boas Práticas Normativas.

O Componente 2 – Controle e Erradicação de Pragas e Doenças, por sua vez, tem foco em programas finalísticos, atualmente conduzidos pela SDA e que tratam de algumas das principais doenças e pragas para a agropecuária do País. Constitui-se de três subcomponentes, quais sejam: a) Programa de Controle e Erradicação da Mosca da carambola (*Bactrocera carambolae*); b) Manutenção do País Livre da Febre Aftosa; e c) Controle e Erradicação da Peste Suína Clássica (PSC).

Portanto, a quantificação dos benefícios é conduzida para os subcomponentes C.1.1 e C.1.2 do Componente 1 e para os três subcomponentes do Controle e Erradicação de Pragas e Doenças. Cabe ressaltar que a quantificação dos benefícios do subcomponente C.1.4 – Implementação de Boas Práticas Normativas, semelhante aos componentes 3 e 4, não é viável neste âmbito.

1.3. Beneficiários e Benefícios do PRODEFESA

Os **beneficiários** do PRODEFESA compreendem os produtores agropecuários brasileiros, assim como a indústria processadora da matéria-prima agropecuária, os distribuidores e outros agentes diretamente engajados na produção, importação, processamento, embalagem, rotulagem e demais serviços relacionados à comercialização de produtos agrícolas e pecuários.

Dentre os principais **beneficiários** do PRODEFESA, destacam-se, ainda, os consumidores nacionais e internacionais de produtos agropecuários brasileiros, sujeitos à regulação dos órgãos de Defesa Agropecuária. Estes consumidores usufruem de benefícios, geralmente, intangíveis, mas muito importantes tais como a garantia da segurança e da inocuidade das matérias primas e dos alimentos. São também beneficiários os consumidores de bens finais e de insumos importados, que têm a garantia, igualmente, de acesso a produtos que passaram pela fiscalização sanitária e fitossanitária, assegurando sua inocuidade e qualidade.

2. PRESSUPOSTOS E METODOLOGIA

2.1. Cenário com e sem o Projeto

O Cenário sem o PRODEFESA (“*business as usual*”) considera que os avanços de modernização e desburocratização propostos no Componente 1 e dos programas finalísticos do Componente 2 (de Febre Aftosa, PSC, Mosca da carambola) continuarão sendo executados nos moldes atuais. Isto significa dizer que o cenário sem Projeto (sem o PRODEFESA) tende a manter o nível de risco atual para o setor agropecuário.

O longo tempo de espera para obtenção de laudos laboratoriais, para liberação de cargas de produtos para exportação e importação, registros de novos produtos, entre outros exemplos, ilustram que a oferta desses serviços está aquém da demanda do setor privado e das taxas projetadas de crescimento de sua produção e exportação para os próximos anos.

No cenário com Projeto, ou seja, com o PRODEFESA, assume-se que há aceleração e consolidação dos avanços previstos pelos Componentes 1 e 2, garantindo maior comprometimento, inclusive, dos serviços estaduais de Defesa, particularmente nos projetos que integram o Componente 2.

Ainda, no cenário com Projeto, as mudanças propostas pelos Componentes 3 e 4 nos serviços prestados pela SDA são amparadas e agilizadas, e com isto, após o PRODEFESA, assume-se que se disporá de uma estrutura e funcionamento mais alinhados com as perspectivas da demanda futura e com o fortalecimento sistemático dos serviços da Defesa Agropecuária.

2.2. Metodologia

Para avaliar os benefícios do PRODEFESA, vis-à-vis seus custos, adota-se a abordagem da Análise Custo-Benefício (ABC), ressaltando-se que, como os benefícios do PRODEFESA são bastante amplos e difusos, sua valoração tende a estar subestimada. Por outro lado, os custos do PRODEFESA, para fins desta análise *ex ante*, estão agregados por componentes e subcomponentes.

Aspectos e pressupostos gerais da ABC conduzida são apresentados nesta seção e na próxima, enquanto as suposições mais específicas, adotadas nas estimativas dos benefícios e custos de cada subcomponente, são detalhadas nas seções correspondentes.

A ABC é comumente adotada como um dos principais instrumentos analíticos para a avaliação de um projeto, programa ou política pública, inclusive como um dos métodos preconizados nas Análises de Impacto Regulatório (AIR), instrumento este indicado para melhorar a qualidade regulatória nos países. Sobre a AIR e o uso da ABC como um de seus principais métodos

analíticos, citam-se como referências documentos de agências nacionais, como a do CANADA (2012), e de organismos internacionais, como em OCDE (2008).

Essa abordagem vem sendo apontada como um instrumento analítico útil para examinar especificamente questões relacionadas à sanidade e fitossanidade, por autores como Beghin e Bureau (2001), Barasa et al. (2008), Kehlenbeck (2012), Jemberu et al. (2016), Young Jr. et al. (2016), IICA (2017), Choudhury et al. (2017).

No Brasil, alguns estudos anteriores discutiram a importância de programas da Defesa agropecuária ou impactos de pragas e doenças, apoiados em ABCs. Citam-se Miranda et al. (2010), Nogueira e Dôliveira (2012) e Miranda et al (2016).

A Análise Custo-Benefício (ABC) está sendo conduzida, basicamente, considerando preços de mercado e, quando apropriado, as variáveis estão medidas a preços sombra, buscando refletir custos sociais.

Como resultado da ABC, apresentam-se os indicadores Valor Presente Líquido (VPL), a Taxa Interna de Retorno Econômico (TIRE) e a relação Benefício-Custo, considerando um horizonte temporal de 20 anos para as projeções dos fluxos de custos e benefícios do PRODEFESA.

Como dito, dois cenários são avaliados a fim de discutir a viabilidade econômico-financeira do Projeto: com e sem o PRODEFESA. Os resultados são apresentados já evidenciando o diferencial dos benefícios e dos custos entre os dois cenários.

A fim de verificar como os indicadores econômico-financeiros do Projeto são influenciados pela variação de algumas variáveis-chave, propõe-se uma análise de sensibilidade. Detalhes sobre o uso da Análise de Sensibilidade estão disponíveis em Contador (1997).

O horizonte temporal de projeção dos fluxos de custos e benefícios é de 20 anos, sendo os primeiros cinco anos o período de vigência do PRODEFESA. Assim, os custos do Programa são considerados ao longo dos cinco anos de sua execução, e ao longo dos restantes 15 anos são projetados os benefícios incrementais advindos das ações implantadas. Quando cabível, são discriminados os custos recorrentes, ou seja, aqueles relacionados à manutenção dos resultados e ações executadas durante o PRODEFESA e necessários para assegurar seus ganhos.

Os valores monetários são calculados em Reais, a valores constantes de 2017, e convertidos em dólares, pela taxa de câmbio de R\$3,45/US\$, de modo que os resultados são apresentados nesta moeda. Essa taxa corresponde ao valor médio da taxa de câmbio de compra (fim do período), para os últimos 12 meses (junho/2017 a maio/2018) corrigida por um coeficiente de risco cambial de 5%. A série de taxa de câmbio foi obtida na página do Banco Central.

A taxa de desconto usada para trazer os custos e os benefícios esperados ao longo dos 20 anos a valores presentes é de 12% ao ano.

Análise Custo-Benefício (ABC): Abordagem metodológica

Uma vez estabelecidos os fluxos anuais de custos e dos benefícios do Projeto, estes últimos estimados somente para os Componentes 1 e 2, e projetados para 20 anos, determina-se o valor presente desses fluxos, dado por:

$$VP = \frac{V}{(1+i)^t} \quad (1)$$

Em que VP se refere ao valor presente do montante V , que pode indicar os benefícios (Bt) ou os Custos (Ct) dos subcomponentes ao longo do período considerado; i corresponde à taxa de desconto de 12% ao ano e t refere-se ao horizonte temporal de projeção dos fluxos, que varia de $t = 0$ a 19 anos.

O **Valor Presente Líquido (VPL)** do Projeto corresponde à diferença entre os valores presentes dos benefícios auferidos subtraídos dos custos, a cada ano, e é expresso por:

$$VPL = \sum_{t=0}^{19} \frac{Bt}{(1+i)^t} - \frac{Ct}{(1+i)^t} \quad (2)$$

Dividindo-se o somatório dos valores presentes dos benefícios incrementais pelo somatório dos custos presentes incrementais, determina-se a **relação Benefício-Custo**, que é uma forma distinta de indicar os benefícios líquidos de cada unidade monetária investida ou gasta no programa ou projeto sob avaliação. Quando essa relação é superior a um, o Projeto é considerado viável economicamente.

Um importante indicador de viabilidade econômico-financeira consiste na **Taxa Interna de Retorno Econômico** (TIRE), que é a taxa de desconto que iguala a zero o VPL calculado. Para que o Projeto seja considerado economicamente viável, a TIRE deve ser superior a 12% ao ano.

2.3. Pressupostos da ABC

Assumem-se diversas pressuposições a fim de viabilizar as estimativas de custos e benefícios, projetados para 20 anos, e a ABC, cujos resultados são descritos na seção 3.

Pressuposições Gerais da ABC

- 1) Os custos do PRODEFESA estão distribuídos ao longo do período de 05 anos previsto, conforme o (Anexo III), que identifica a origem dos recursos (governo local e BID) e a alocação entre os subcomponentes do Projeto e suas respectivas ações;
- 2) Para a ABC do PRODEFESA não serão computadas as despesas do MAPA e das agências estaduais já previstas em orçamento próprio, projetadas em seus Planos Plurianuais ou aquelas já vigentes, relacionadas às atividades de rotinas ou já previstas desses órgãos, inclusive aquelas de condução dos Programas finalísticos analisados (PNMF, PNEFA e PSC). Isto porque se entende que as mesmas não constituem gastos adicionais vinculados ao PRODEFESA;
- 3) No cenário base com Projeto não se consideram gastos recorrentes, adicionais aos previstos no item 2 acima, pressupondo-se que os mesmos sejam insignificantes na comparação dos cenários com e sem Projeto. Entendem-se como gastos recorrentes aqueles necessários para a manutenção dos resultados obtidos com o PRODEFESA. Assume-se que o custeio para manutenção desses resultados está embutido no montante orçamentário já previsto para as ações regulares do MAPA;
- 4) Na ABC para avaliar a viabilidade econômica do PRODEFESA, assume-se que uma parcela dos seus benefícios está vinculada aos recursos adicionais para a consecução desse Projeto, advindos do empréstimo do BID. Essa parcela foi calculada de formas distintas, em função da falta de dados para proceder a um rateio específico para cada subcomponente ou em função de particularidades dos subcomponentes. No caso do subcomponente C.1.1, referente aos Lanagros, tendo em vista, assim como no Vigiaagro, que a execução das ações de modernização está fundamentalmente relacionada aos recursos do PRODEFESA, arbitrou-se uma proporção de 50% de rateio para os benefícios atribuídos ao Projeto, podendo-se atingir até 100% se considerar que os recursos orçamentários do MAPA deverão ser usados para a manutenção do sistema atual. No subcomponente C.1.2, no cenário base pressupôs-se que o rateio dos benefícios para o PRODEFESA é dado pela proporção dos recursos alocados no Vigiaagro pelo PRODEFESA em relação aos recursos orçamentários do MAPA, excluindo-se, portanto, as despesas com pessoal. No caso da Mosca da carambola e da Febre Aftosa, os benefícios atribuídos ao Projeto estão vinculados ao diferencial de benefícios gerado pela redução do risco ou probabilidade de disseminação da mosca da carambola e da ocorrência de focos de febre aftosa no cenário com Projeto vis-à-vis o cenário sem Projeto. Finalmente, no caso da PSC, tendo em vista a ausência de elementos para atribuir risco aos cenários, foi utilizado um rateio baseado na alocação de recursos do PRODEFESA como proporção dos recursos correspondentes advindos do orçamento do MAPA.

- 5) Para cada variável alvo de projeção nesta análise, a taxa de crescimento para os próximos 20 anos será adotada como aquela prevista no estudo do MAPA (BRASIL, 2017). Quando não se dispuser dessa informação naquele estudo, adota-se a taxa de crescimento da variável de interesse, média anual dos últimos 10 anos, sendo este o caso das importações brasileiras de agrotóxicos e outras variáveis. Estes pressupostos são especificados em cada estudo de caso. Outros cenários de projeção, com distintas taxas de crescimento, ou pressuposição sobre o funcionamento dos mercados, quando considerados relevantes, são examinados na Análise de Sensibilidade;
- 6) Pressupõe-se que não haverá aumento efetivo de pessoal contratado pela SDA no período analisado. Este é um pressuposto conservador. Mesmo com previsão no Componente 3 de capacitação de pessoal e contratação, assume-se que a capacitação terá como contribuição fundamentar os ganhos em modernização e desburocratização (previstos no Componente 1). No que tange à contratação, assume-se que ocorrerá somente no limite do necessário para reposição de pessoal aposentado, sem aumento efetivo do contingente de pessoal que poderia impactar, *per se*, a quantidade de serviços de defesa ofertados no horizonte do projeto.

Pressupostos gerais para a ABC do Componente 1

- 7) Pressupõe-se que as ações que integram o Componente 1 e seus, ao gerar economia de tempo na provisão de serviços dos Lanagros e do Vigiaagro, permitem que o pessoal envolvido seja mantido nas mesmas atividades produzindo mais serviços com a mesma infraestrutura física disponível. Ou seja, parte dos benefícios desses subcomponentes do PRODEFESA são estimados pelo custo de oportunidade do pessoal;
- 8) Pressupõe-se que, de modo geral, a modernização e desburocratização dos serviços providos pela SDA, ao agilizar os processos aos quais estão sujeitos os importadores, exportadores e empresas que atuam no mercado doméstico, geram ganhos para os agentes privados, pela economia de tempo e de recursos financeiros. Assume-se que esses ganhos resultam da redução de custos financeiros, de armazenagem e de despacho aduaneiro².

Pressupostos gerais para a ABC do Componente 2

- 9) Assume-se que, se houver um foco de febre aftosa (FA) ou de peste suína clássica (PSC), as exportações dos produtos desses setores seriam impactadas, com a diminuição ou proibição das compras pelos países considerados mais exigentes em requisitos sanitários no mercado internacional;
- 10) De forma semelhante se a presença da mosca da carambola não ficar limitada aos três estados onde atualmente se encontra (RR, PA e AP), e for registrada em regiões importantes produtoras e exportadoras de frutas, seu comércio internacional poderia ser reduzido ou até proibido por alguns importadores. A disseminação da mosca da carambola para regiões produtoras de frutas (exportadoras ou não) também causaria redução da produtividade das frutíferas e restrições à sua comercialização interestadual.
- 11) Pressupõe-se que, ao alcançar um status sanitário livre de febre aftosa sem vacinação e de livres da PSC, os estados envolvidos teriam acesso a mercados internacionais antes fechados para estes produtos. Portanto, os avanços no status sanitário, objetivo do Componente 2, levam à negociação de acordos sanitários que permitiriam, no futuro,

² Esta pressuposição de que há ganhos econômicos e financeiros para os agentes privados pela melhoria da eficiência dos serviços da Defesa Agropecuária se justifica, por exemplo, no diagnóstico “Doing Business” do Banco Mundial (<http://portugues.doingbusiness.org/Methodology/trading-across-borders>), que classificou bastante mal o Brasil em termos de tempo e custo de processos logísticos de importação e exportação de produtos, no quesito comércio internacional, baseado em questionário aplicado a operadores alfandegários, comerciantes e especialistas em logística internacional. Segundo o relatório desse Ranking, o Brasil leva, em média, 12 horas para verificação da conformidade da documentação para exportação, contra uma média de 1,5 hora pelos EUA.

ampliar as exportações brasileiras de carnes bovina e suína. Uma evidência que sustenta esta pressuposição é que somente Santa Catarina exporta carne suína para o Japão, já que esse estado é o único brasileiro reconhecido pela OIE como livre de febre aftosa, sendo que o processo de negociação entre SC e esse país, só se iniciou após a obtenção do referido status (SANTA CATARINA, 2013);

- 12) Pressupõe-se que uma parcela relevante dos benefícios esperados do PRODEFESA, no que tange ao Componente 2, está associada à redução do risco das crises sanitárias, ou seja, são benefícios dados pelas perdas evitadas em caso de uma crise. Há registros de perdas produtivas³, inclusive sociais (empregos), e de desempenho comercial devido a episódios de surtos de doenças. Alguns autores discutem as perdas socioeconômicas relacionadas à crise da aftosa: Amaral et al. (2016), Garcia et al. (2015) e Goulart (2014).
- 13) Para a Febre Aftosa (FA), assume-se, por simplificação, que as perdas evitadas têm o mesmo padrão e amplitude da última ocorrência da doença no Brasil, a crise originada pelos focos notificados no Mato Grosso do Sul, entre final de 2005 e 2006; e
- 14) Pressupõe-se que, em todas as simulações de redução das exportações devido à crise sanitária, os produtos são realocados para o mercado doméstico e comercializados aos níveis de preços nele vigentes. Não se consideram possíveis impactos sobre os níveis de preços domésticos devido a essa quantidade adicional de produto alocado para os consumidores internos. Esta pressuposição pode ser amparada, ainda, no fato de que para as carnes bovina, suína e, para a manga, por exemplo, a parcela exportada responde por 19%, 19% e 15%, respectivamente, da produção nacional desses produtos, considerados dados de 2016, do IBGE e do Sistema Alice – SECEX/MDIC.

3. COMPONENTE I

Do Componente 1 - Modernização e Desburocratização de Serviços da Defesa Agropecuária: de modo geral, as ações propostas nos subcomponentes geram redução no tempo de oferta dos serviços da Defesa Agropecuária - como redução no tempo de emissão dos laudos laboratoriais, nos processos de inspeção e liberação para importação ou exportação e nos processos para registro de produtos de origem animal. Esses benefícios são auferidos por produtores, processadores, importadores, exportadores e pelos próprios consumidores.

Além de serem medidos pelo aumento na capacidade de oferta dos serviços da SDA, os benefícios do Componente 1 também incluem a redução de custos econômicos e financeiros para os segmentos agroindustriais. Estes se traduzem em menor tempo de armazenamento de cargas para exportação e importação, redução de despesas com despacho aduaneiro, menor perda em tempo de prateleira dos produtos exportados e importados, entre outros ganhos correlacionados, todos estes benefícios vinculados à queda nos tempos dos serviços de inspeção e autorizações; e em redução do risco sanitário e fitossanitário devido à maior eficiência na identificação de problemas, permitindo respostas mais ágeis do sistema de defesa e, com isto, limitando a abrangência de potenciais prejuízos.

A redução no tempo de registro de produtos e de liberação de cargas permite a realocação do pessoal dos Serviços de Vigilância Oficial (SVO) para outras atividades, tais como a fiscalização de bagagens de passageiros internacionais. Há benefícios econômicos adicionais desta realocação

³ Oliveira et al (2013) fez uma estimativa de perdas anuais causadas por insetos-praga à economia brasileira, chegando a US\$ 12 bilhões, das quais aproximadamente US\$ 1,6 bilhão causadas por espécies exóticas. As espécies exóticas de insetos frequentemente apresentam maior potencial para causar danos do que as nativas. Desde o final do século XIX, 24 espécies de insetos-praga foram introduzidas no Brasil e causaram perdas econômicas significativas. Esta situação evidencia a importância econômica de fortalecer as medidas de vigilância, preventivas, à entrada e/ou dispersão de pragas e doenças, principalmente as exóticas.

já que isto também contribui para reduzir o risco de entrada de pragas e doenças no trânsito de pessoas e não somente das cargas, prevenindo crises sanitárias e fitossanitárias e evitando prejuízos futuros para o setor, assim como despesas para o governo.

Outro benefício financeiro decorre da maior agilidade para os empresários comercializarem seus produtos, derivada da maior eficiência e transparência nos processos de registro e inspeção de produtos agropecuários (nacionais e importados), assim como da disponibilização de um arcabouço regulatório transparente e acessível relacionado ao tema, essenciais para a orientação dos exportadores e importadores. Ou seja, um benefício ligado à redução do tempo de espera de certificados, de licenças, do armazenamento, e, portanto, ao aumento do tempo útil de prateleira para comercialização dos produtos. Estes ganhos são evidentes. Contudo, sua mensuração é complexa já que abrange variados setores e situações, impossíveis de serem individualizadas e quantificadas no âmbito deste relatório.

Outro importante benefício não quantificável, de caráter difuso e que pode se estender a toda a agropecuária, mesmo que as ações sejam mais direcionadas a um segmento ou atividade, é a melhora na imagem do serviço de defesa agropecuária e, conseqüentemente, dos produtos dele dependentes. A modernização e desburocratização dos serviços, assim como a obtenção de status livre de febre aftosa sem vacinação, são ambos exemplos de ações que devem melhorar a percepção dos agentes domésticos e internacionais sobre a qualidade e a inocuidade dos produtos agropecuários, e com isto facilitar acesso a mercados exigentes e valorizar os produtos exportáveis brasileiros.

O tempo de resposta da SDA deve diminuir a partir do sistema de informação mais ágil e da organização de um sistema de monitoramento e avaliação que, juntos, devem contribuir para reduzir a abrangência de impactos em condições de crise sanitária. Esse é um benefício resultante, em alguma medida, de todos os Componentes do PRODEFESA.

3.1 MELHORIA DA EFICIÊNCIA DOS LABORATÓRIOS (LANAGROS)

3.1.1. Objetivo

O objetivo principal deste Subcomponente *C.1.1 Melhoria da Eficiência dos Laboratórios Nacionais Agropecuários – Lanagros* é incrementar a eficiência da Rede Lanagro, elevando o percentual de ensaios realizados dentro do tempo adequado, considerando desde a recepção da amostra até o envio de resultados.

Para tanto, deve-se fazer o mapeamento, harmonização e monitoramento de seus processos-chave, contemplando o recebimento de amostras, a realização de ensaios e a emissão de relatórios oficiais de ensaio, de forma a atender tempestivamente as necessidades da Defesa Agropecuária.

3.1.2 Resultados Esperados

Como resultados esperados do subcomponente C.1.1., conforme **Quadro 1**, tem-se:

- 1) Desempenho temporal dos laboratórios: aumentar a parcela de ensaios realizados dentro do prazo considerado adequado, passando dos atuais 70% (em 2017) para 90%, até 2023;
- 2) Reduzir as perdas de amostras (amostras rechaçadas) no momento da recepção nos Lanagros. Em 2017, esse percentual foi, em média, 4,0% das amostras recebidas, e a meta é reduzi-lo para 3% nos cinco anos do Projeto.

Quadro 1: Principais indicadores de resultados deste subcomponente, com o dado do baseline e sua projeção para os próximos 5 anos.

<i>Indicadores</i>	<i>Unidade de Medida</i>	<i>Valor do Baseline</i>	<i>Ano do Baseline</i>	<i>2019</i>	<i>2020</i>	<i>2021</i>	<i>2022</i>	<i>2023</i>	<i>Final do PRODEFESA</i>	<i>Observações</i>
Desempenho temporal – percentual de ensaios realizados dentro do tempo adequado desde a recepção da amostra até o envio de resultados	%	70%	2017	73%	75%	80%	85%	90%	90%	a) processamento da amostra: desde o seu recebimento no Lanagro até o envio do resultado ao interessado. b) Ensaios escolhidos: (i) Antiparasitários 1; (ii) Salmonela (PRP); (c) O tempo adequado para ambos ensaios é de 15 dias
Taxa média de rejeição de amostras na recepção dos Lanagros	%	4%	2017	4%	4%	3,5%	3%	3%	3%	Número de amostras processadas em 2017: 169.590 (total de amostras), com 6.432 amostras rejeitadas;

3.1.3 Contextualização

O Brasil tem apresentado elevadas taxas de crescimento da produtividade no setor agropecuário desde a década de noventa (K. Fuglie, S. Wang, and V. Ball, eds. 2012). Neste período o país transformou sua condição de importador de alimentos para um dos maiores exportadores do mundo, alcançando a cifra de 96 bilhões de dólares em volume exportado em 2017 (Agrostat/MAPA, 2018).

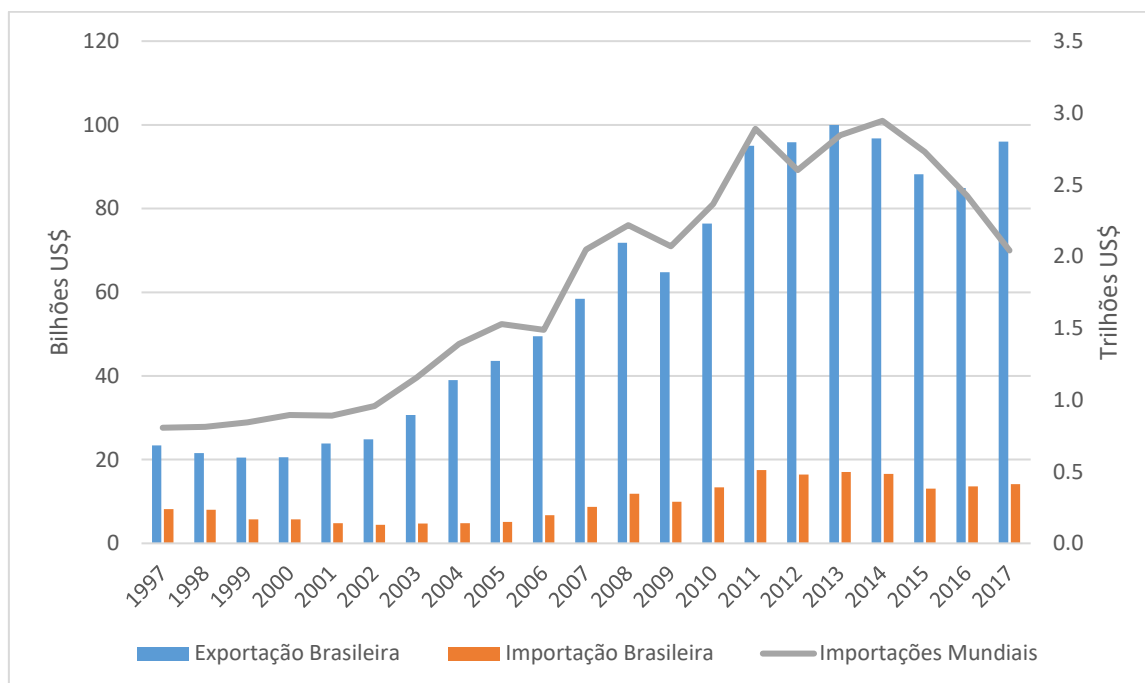


Gráfico 1 – Balança comercial do agronegócio brasileiro (Em bilhões US\$) e importações mundiais do agronegócio (Em trilhões de US\$). Fonte: Elaborado a partir de Agrostat/MAPA e COMTRADE

A continuidade desta expansão é esperada, considerando os estudos de prospecção do agronegócio, divulgados pelas entidades representativas do setor e pelo próprio governo federal. A título de exemplo, estima-se que o setor de carne bovina apresente um crescimento da produção de 2,1% ao ano, projetado para o período de 2016/17 a 2026/17. A produção de carnes aves e de suínos nessa mesma década também é projetada para se elevar, a uma taxa anual de 2,8% e 2,5%, respectivamente (MAPA, 2016).

O setor agrícola também revela índices de crescimento substanciais, projetando para 2026/27 uma safra de grãos com aproximadamente 255 milhões de toneladas, o que representa o acréscimo de 29,9% sobre as quantidades atuais, estimadas em 196 milhões de toneladas em 2016. Este incremento corresponde a uma taxa de crescimento de 2,5% ao ano no final do período, de 2026/27. A produção de soja no país prevista para 2026/27 é de 129,2 milhões de toneladas. Esse número representa um acréscimo de 35,0% em relação à produção de 2016/17 (MAPA, 2016).

É neste cenário que a Secretaria de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (SDA/MAPA) deve assegurar a sanidade vegetal, animal e a segurança higiênico-sanitária dos produtos agropecuários. Neste cenário, a atuação dos laboratórios é fundamental e estratégica. Os certificados de análises emitidos pelos Laboratórios Nacionais Agropecuários do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Lanagros) são utilizados na fiscalização do cumprimento das normas sanitárias, na verificação da qualidade de produtos, na identificação de focos de enfermidades e para garantir o comércio internacional. Para tanto, os Lanagros e suas Seções Laboratoriais Avançadas (SLAV) devem estar dotados de recursos humanos altamente capacitados, infraestrutura predial e equipamentos no estado da arte. Ainda, devem dispor de competência técnica demonstrada por meio do sistema de acreditação internacional de amplo alcance.

A rede de laboratórios oficiais do MAPA - Rede Lanagro - está organizada em uma Coordenação-Geral de Laboratórios Agropecuários – CGAL/SDA, localizada em Brasília/DF, 6 Laboratórios Nacionais Agropecuários – Lanagro e suas unidades de Serviços Laboratoriais Avançados - SLAV, estrategicamente distribuídos pelo país para atender as necessidades de fiscalização da Defesa Agropecuária e atuar como referência em atividades laboratoriais. Além dos Lanagros e SLAVs, a SDA conta com laboratórios privados credenciados que prestam serviço para sob supervisão e monitoramento da CGAL.

Além dos 6 LANAGROS (Figura 1), a CGAL fiscaliza uma rede de laboratórios credenciados que, em 2018, conta com 451 unidades credenciadas, que têm atuação nas mais diversas áreas.



Figura 1: Localização geográfica dos Lanagros e Unidades avançadas (SLAVs)

3.1.4 Cenários (com e sem Projeto)

O Cenário **sem o PRODEFESA** (“*business as usual*”) considera que os avanços de modernização e desburocratização propostos no Componente 1, subcomponente *C.1.1 Melhoria da Eficiência dos Laboratórios Nacionais Agropecuários – Lanagros* continuarão sendo executados nos moldes atuais. Ou seja, assume-se que, no cenário de base, o Lanagro manteria o percentual de ensaios realizados dentro do tempo adequado desde a recepção da amostra até o envio de resultados nos atuais 70%, ao longo dos 20 anos analisados. Ademais, manteria a mesma taxa média de rejeição de amostras (4%).

No cenário **com Projeto**, ou seja, com o PRODEFESA, há expectativa de que ocorra uma melhoria desses indicadores acima, conforme previsto pelo Componente 1, já que o Projeto pode contribuir para reduzir os efeitos negativos da crise orçamentária brasileira, que comprometem a continuidade e sustentabilidade das melhorias propostas e modernização dos Lanagros.

No cenário com o PRODEFESA, espera-se que o percentual de ensaios realizados dentro do tempo adequado aumente para 90%, até o final de sua execução, ou seja, 2023. Esse percentual de 90%, no cenário com Projeto, deve ser mantido constante nos seguintes 15 anos de projeção para fins da análise econômica. Igualmente, no que diz respeito à taxa de rejeição da amostra, no

cenário com o PRODEFESA, projeta-se sua redução, até 2023, dos atuais 4% para 3%, mantendo-se nesse nível até o final do período da análise de viabilidade econômica.

3.1.5 Benefícios

O **Quadro 2** apresenta os benefícios quantificados e valorados das ações propostas no Subcomponente C.1.1, assim como os benefícios identificados, mas não quantificados.

Quadro 2 - Benefícios quantificados e identificados do Lanagro. PRODEFESA

Ordem	Benefícios	Quantificação e Valoração
1	Redução do tempo médio dos diagnósticos, resultando em aumento de ensaios por unidade de tempo ou, considerando o custo de oportunidade dos recursos produtivos utilizados no seu processamento, permitindo menor gasto em capital e trabalho por ensaio realizado	X
2	Redução do custo para o setor privado dado pelo custo de oportunidade desses agentes aguardando os resultados dos laudos laboratoriais para exportar, importar, processar ou comercializar domesticamente	
3	Redução do custo de coleta das amostras (com maior eficiência no uso do tempo dos profissionais, ao reduzir o retrabalho com coleta de novas amostras para substituir as eventualmente rechaçadas)	X
4	Redução do risco de não identificação da doença, decorrente da perda de amostras rejeitadas, que não sejam passíveis de coleta	

Do quadro acima, destaca-se que o primeiro benefício, relacionado à redução do tempo médio de processamento das amostras, desde o seu recebimento até a emissão dos resultados, é quantificado e valorado nesta análise. Sua mensuração se dá pelo custo de oportunidade, medido em horas que são poupadas e que podem ser alocadas para processar outros ensaios ou outras atividades da Defesa Agropecuária.

Mede-se também as perdas evitadas, pela aproximação do custo por amostra processada, obtida com a redução do número de amostras rejeitadas. Os benefícios quantificados e valorados são discriminados a seguir.

1) Economia gerada pela maior eficiência temporal no processamento das amostras e realização dos ensaios

Dado que o resultado esperado é elevar o percentual de ensaios realizados dentro do tempo adequado, compreendido desde a recepção da amostra até o envio de resultados, entende-se que há um ganho que pode ser medido pelo custo de oportunidade do pessoal e da infraestrutura laboratorial que foram liberados para processar mais amostras e realizar mais ensaios, ou, no caso do pessoal, para alocação em outras atividades. Este custo de oportunidade é estimado a partir dos dados do total de ensaios informados pela CGAL, para o ano de 2017, do orçamento anual do MAPA para os Lanagros, e pelo número de profissionais engajados no seu processamento e remunerações estimadas para os mesmos.

Para este cálculo, também se considera o *baseline* para o desempenho temporal no processamento atual das amostras/ensaios, que é de 70% do total sendo realizado em um

prazo considerado adequado, bem como as metas de melhoria desse desempenho temporal, apresentados no Quadro 1. A meta do PRODEFESA é que, em 2023, 90% do total de ensaios sejam processados em um prazo considerado adequado, portanto um incremento de 20 pontos percentuais desse indicador.

Essas informações permitem estimar um número aproximado de ensaios que poderiam ser processados a mais, por ano ao se considerar que o tempo economizado é alocado para o processamento de mais ensaios. Calculou-se, também, uma estimativa do custo por ensaio, sem distinguir tipo de ensaio, Lanagro ou finalidade. Uma estimativa simples, dada pelos gastos totais (orçamento dos Lanagros + remuneração do pessoal) com o funcionamento dos Lanagros divididos pelo número total de ensaios processados. Esse valor médio é considerado uma aproximação para o custo de oportunidade de realização de cada ensaio, para os fatores de produção alocados.

Em 2017, os seis Lanagros realizaram 720.438 ensaios. Desse total, 2.783 foram ensaios para Salmonelas PRP e 13.081 para antiparasitários.

A equação abaixo sintetiza o cálculo do benefício dado pelos ganhos econômicos da economia de tempo no processamento dos ensaios (B_L^1), medido indiretamente, pelo custo de oportunidade dessa economia temporal:

$$B_L^1 = ET \times CE \quad (1)$$

Onde: ET é o número de ensaios adicionais, para cada ano t (t = 1 a 5), realizados dentro do período considerado como adequado (definido como 15 dias, em média), que se acumula ano a ano, dado que o total de ensaios (NE) se mantém constante ao longo do período analisado (720.438 ensaios/ano); e CE é o custo de oportunidade medido por unidade de ensaio realizado. A partir do 6º ano da projeção, mantém-se o cálculo do benefício com o número acumulado de ensaios que passaram a ser realizados no prazo adequado.

O ET, número de ensaios adicionais, é medido por:

$$ET = NA_t - NA_{t-1} \quad (2)$$

Onde: NA é o número de ensaios (adicionais) que serão realizados dentro do prazo, calculado a partir da multiplicação dos valores percentuais do *Quadro 1* e o número total de ensaios (NE). O CE é o Custo de Oportunidade medido valor (US\$) por ensaio, dado por:

$$CE = \frac{(OL+OP)}{NE} \quad (3)$$

Onde: OL é o orçamento do Lanagro, dado pela soma das despesas correntes e de capital empenhados para o total dos seis Lanagros (Lanagro/SP, Lanagro/MG, Lanagro/RS, Lanagro/PE, Lanagro/PA e Lanagro/GO); OP é o orçamento com pessoal engajado nas atividades dos Lanagros. Estas despesas com remuneração de pessoal foram calculadas com base no número de funcionários alocados em cada Lanagro (informado pelo CGAL) e no salário básico médio mensal, a valores de dezembro de 2017, levantado no Portal de Transparência, totalizado para 12 meses e adicionado do 13º salário. NE é o número de ensaios realizados anualmente (720.438 ensaios, em 2017). Ao longo do período de

projeção, considera-se que o número de ensaios e esse valor unitário por ensaio é mantido constante em termos reais.

- 2) *Redução do custo de coleta das amostras (com maior eficiência no uso do tempo dos profissionais, ao reduzir o retrabalho com a eventual substituição das amostras rejeitadas)*

Como um dos resultados é a redução da taxa de rejeição das amostras, é possível valorar as amostras rejeitadas, considerando que o benefício neste caso é dado pela perda evitada ao se reduzir em 1(um) ponto percentual a taxa de rejeição das amostras, ao longo do período do PRODEFESA. Essa valoração é feita a partir do orçamento total para funcionamento dos Lanagros (orçamento do MAPA + despesas com remuneração de pessoal, gerenciada pelo Ministério do Planejamento) dividido pelo número de ensaios totais realizados no ano (o CE da equação 2). A perda evitada é calculada com base na diferença entre a valoração das amostras rejeitadas no ano t-1 e a valoração das amostras rejeitadas em t, acumulando-se as perdas evitadas ao longo dos cinco anos, de modo a se alcançar a valoração da perda evitada (incremental) das amostras rejeitadas. Portanto, o benefício ao se reduzir o custo de coleta por amostras, devido à redução das rejeições, é expresso por:

$$B_L^2 = PE_{t-1} + (VR_{t-1} - VR_t) \quad (4)$$

Onde: PE_{t-1} é a perda evitada do ano anterior e VR é a valoração das amostras rejeitadas, calculadas a partir do valor das amostras rejeitadas (com base nos percentuais do **Quadro 1** e o total de ensaios) e o custo por ensaio do Lanagro. Assim, a parcela $(VR_{t-1} - VR_t)$ representa os ensaios incrementais, em comparação com o ano anterior e PE_{t-1} representa o acúmulo desse benefício com o passar dos anos.

3.1.6 Custos

O orçamento dos Lanagros para 2017, considerando as despesas correntes e de capital empenhadas em 2016, corrigidas para o ano de 2017 pelo IGP-DI foi de US\$ 34.729.378,39. Os dados detalhados desse orçamento pelos seis Lanagros podem ser vistos no **Quadro 3**.

Quadro 3 – Orçamento Lanagros 2017* (em US\$)

Lanagro	Orçamento (US\$)
Lanagro-MG	10.957.781,43
Lanagro-RS	5.165.060,03
Lanagro-SP	9.473.380,87
Lanagro-PE	4.369.241,51
Lanagro-PA	3.031.150,20
Lanagro-GO	1.732.764,34
Demais Unidades CGAL	
TOTAL	34.729.378,39

Fonte: Relatório de Gestão do Exercício de 2016 dos seis Lanagros. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/aceso-a-informacao/auditorias/exercicio-2016>

Nota: * baseado nas despesas correntes e de capital empenhada pelos Lanagros em 2016, corrigidas para 2017 pelo IGP-DI e convertido em US\$ pela taxa de câmbio R\$3,45/US\$.

Além dos gastos do MAPA (orçamento dos Lanagros), apresenta-se os recursos previstos para o PRODEFESA, que totalizam, para este subcompoente US\$14 milhões ao longo dos cinco anos de projeto, distribuídos conforme apresentado no **Quadro 4**. Consideram-

se que os gastos recorrentes, após a implantação do PRODEFESA, ou seja, após 2023, são insignificantes, sendo cobertos, se ocorrerem, pelo orçamento regular dos Lanagros.

Quadro 4 – Orçamento do BID-PRODEFESA para o subcomponente C.1.1, discriminado por finalidade de investimento. 2019-2023. Em US\$

Discriminação	2019	2020	2021	2022	2023	Total
Melhorias no LIMS	570.000	370.000				940.000
Adequação da Infraestrutura de TI	1.430.000	1.430.000				2.860.000
Modelagem, automação e operac.de processos chave nos labs.	3.185.000	1.585.000	1.585.000	1.585.000	1.540.000	9.480.000
Ações de melhoria da gestão da rede Lanagro	145.000	290.000	145.000	140.000		720.000
Melhoria de Eficiência dos Lanagros - Total	5.330.000	3.675.000	1.730.000	1.725.000	1.540.000	14.000.000

O **Quadro 5** sintetiza, finalizando a seção de benefícios e custos, os dados utilizados na ABC deste subcomponente, assim como as suas respectivas fontes. No caso do número de funcionários dos Lanagros, cumpre mencionar que totalizam as três categorias, de AFFA, Técnico de laboratório e Agente Administrativo.

Quadro 5 – Dados levantados e calculados para estimação dos benefícios do PRODEFESA para o subcomponente C1.1. - Melhoria da Eficiência dos Laboratórios Nacionais Agropecuários – Lanagros. Ano base: 2017

Dado/variável	Valor	Fonte/Observação
Orçamento do MAPA para os Lanagros	34.729.378,39	Relatórios de Gestão dos Lanagros referente a 2016, com valores corrigidos para inflação de 2017
Número de funcionários dos LANAGROS	648	CGAL
Salário mensal base (dezembro/2017)	US\$/MÊS	Portal da Transparência
<i>AFFA</i>	5.655,44	
<i>Técnico de Laboratório</i>	2.573,94	
<i>Agente Administrativo</i>	1.586,43	
Gasto total com pessoal (ano base 2017)	27.914.965,60	Calculado
Total de ensaios realizados pelos Lanagros	720.438	2017
Total de ensaios realizados para Salmonela e antiparasitários	15.864	2017
Proxy para custo por ensaio (considerando pessoal + orçamento)	US\$86,49/ensaio	Calculado
Taxa de câmbio	R\$3,45/US\$	

3.1.7 Análise Benefício Custo

O **Quadro 6** apresenta a análise Benefício Custo para o subcomponente C.1.1 – Melhoria da Eficiência dos Laboratórios Nacionais Agropecuários. Verifica-se que o VPL é positivo para os 20 anos de projeção, totalizando mais de US\$ 21,3 milhões e a Taxa Interna de Retorno Econômico está acima dos 12% da taxa de desconto utilizada na ABC, tendo atingido praticamente 38% ao ano. Portanto, estes resultados para o cenário base apontam para a viabilidade dos recursos alocados pelo PRODEFESA para este subcomponente. Os benefícios atribuídos como retorno aos recursos do PRODEFESA foram rateados por um percentual de 50%.

Este percentual de 50% foi atribuído arbitrariamente, de forma ainda conservadora, já que seria razoável supor até um percentual de 100% dos benefícios vinculados ao Projeto. Isto, tendo em vista que, na atual conjuntura das contas públicas brasileiras, com registro de contingenciamentos nos últimos anos, o orçamento do MAPA para a manutenção dos Lanagros e investimentos regularmente realizados tende a permanecer o mesmo ou até se reduzir (pela contenção dos gastos públicos). De modo que é razoável pressupor que as ações previstas para o PRODEFESA devem ser viabilizadas basicamente com recursos do Projeto.

Destaca-se que, em função de dificuldades metodológicas relacionadas à falta de alguns dados mais detalhados, e diante da complexidade e diversidade da atividade de serviços laboratoriais, os benefícios dessa melhoria da eficiência seguramente ainda estão subestimados, já que componentes relevantes dos ganhos econômicos dessa eficiência, como os recursos financeiros que deixam de ser perdidos em transações econômicas em função da redução dos prazos do processo laboratorial e, portanto, da aceleração da comercialização dos produtos, seja no mercado doméstico ou externo, não puderam ser estimados.

Quadro 6 - Resultados da análise econômica ex-ante do PRODEFESA para o componente C1.1. - Melhoria da Eficiência dos Laboratórios Nacionais Agropecuários – Lanagros.
Valores em US\$

Indicadores de viabilidade econômica	PRODEFESA e Melhoria da Eficiência dos Laboratórios Nacionais Agropecuários – Lanagros (US\$)
Valor Presente dos Benefícios adicionais	36.128.499,23
Valor presente dos Custos adicionais	12.196.914,18
VPL	21.367.486,66
TIRE	34,79%
Relação B/C	2,96

Cabe, ainda, ressaltar que se optou por analisar os benefícios do aumento dos ensaios realizados dentro do prazo médio considerado adequado para a totalidade dos ensaios, para evitar a necessidade de fazer pressuposições também sobre o quanto dos recursos do PRODEFESA seriam atribuídos para melhorar a eficiência do processamento apenas dos ensaios de Salmonelas e antiparasitários. Estes dois grupos de ensaios foram selecionados para serem avaliados no monitoramento dos indicadores. Contudo, a estimativa do benefício é razoável que seja conduzida para o universo de ensaios dos Lanagros, mesmo porque as melhorias propostas devem gerar ganhos de eficiência em tempo para todos os tipos de ensaios oferecidos.

3.1.8 Análise de Sensibilidade

Uma das variáveis selecionadas para discutir a sensibilidade dos resultados da ABC para o subcomponente C.1.1., referente aos Lanagros, consiste no percentual de rateio utilizado para atribuir os benefícios da melhoria na eficiência ao PRODEFESA.

Assim, mantendo-se a previsão do orçamento anual para o Lanagro no mesmo valor de 2016, atualizado a valores reais de 2017, que é de US\$ 34.398.118,66, para o período de 2019 a 2023, totalizam-se US\$ 171.990.593,29. Tomando-se o montante de recursos financiados pelo PRODEFESA para este subcomponente, também para os cinco anos, de US\$ 14.000.000, calcula-se o percentual que representa naquele orçamento do Lanagro (que não inclui os gastos com pessoal). Esse cálculo gera uma proporção de 8,14%, que seria, portanto, o percentual que os recursos financiados pelo PRODEFESA representam do orçamento do MAPA para manter os Lanagros, também por um período de 5 anos. Esse percentual foi utilizado para se avaliar a sensibilidade do modelo a esse rateio, resultado que está apresentado no **Quadro 7**, que permite comparar os resultados com o cenário de base.

Quadro 7 - Análise de sensibilidade da viabilidade econômica do PRODEFESA – Subcomponente Lanagro. Variável de análise: rateio dos benefícios. Em US\$

Cenários	Valor Presente dos Benefícios adicionais do Lanagro (US\$)	Valor presente dos Custos adicionais para o Lanagro (Em US\$)	VPL	TIRE	Relação B/C
Base	36.128.499,23	12.196.914,18	21.367.486,66	34,79%	2,96
Alternativo (percentual dos recursos do PRODEFESA no orçamento do MAPA para os Lanagros)	5.881.705,27	12.196.914,18	-5.638.579,38	2,55%	0,48

3.1.9 Conclusão

Os resultados parciais da Análise Benefício Custo para o PRODEFESA, considerando somente a contribuição do subcomponente dos Lanagros indicam que este subcomponente, embora ainda com benefícios subestimados, é viável economicamente em termos de retorno aos recursos que serão financiados no cenário com o Projeto.

É clara também a sensibilidade dessa viabilidade deste subcomponente ao percentual dos benefícios que estão vinculados aos recursos do Projeto. Contudo, tendo em vista que as mudanças esperadas de modernização e melhorias no Lanagro são improváveis de ocorrerem se ficarem na dependência somente de recursos orçamentários, parece razoável atribuir os benefícios, em grande parte, à execução do Projeto.

3.2. VIGIAGRO

3.2.1. Objetivo

O subcomponente C.1.2 – *Melhoria da eficiência dos serviços de inspeção em portos e aeroporto* pretende fortalecer o Sistema de Vigilância Agropecuária Internacional (Vigiagro). O Vigiagro é responsável pelo controle e fiscalização de importação, exportação e de trânsito internacional de produtos agropecuários nos portos, aeroportos e fronteiras e portos secos do Brasil. O serviço visa prevenir o ingresso de pragas e doenças vegetais, assim como de enfermidades animais no País.

O PRODEFESA, com objetivo de melhorar a eficiência desse sistema de vigilância internacional, financiará a implantação de um sistema unificado e informatizado para realizar o gerenciamento do trânsito internacional de produtos de interesse agropecuário – Sistema Vigiagro. O principal objetivo específico é aumentar a eficiência dos processos de importação e exportação de produtos agropecuários, reduzindo o tempo médio dos processos de fiscalização no comércio exterior de mercadorias, bens e materiais de interesse agropecuário, portanto, diminuindo seu tempo de liberação.

As ações desenvolvidas pela SDA/MAPA por meio da Coordenação-Geral do Vigiagro, no âmbito do PRODEFESA, serão acompanhadas pela Coordenação-Geral de Gestão de Operações (CGOP/SDA), que será a responsável pela execução do PRODEFESA.

3.2.2. Resultados esperados

O resultado esperado com a melhoria na eficiência dos serviços de vigilância consiste na diminuição dos tempos médios de liberação das cargas nos portos, para exportação e importação.

O **Quadro 8** apresenta os principais indicadores do Componente 1 para o Subcomponente 1.2 - *Melhoria da eficiência dos serviços de inspeção em portos e aeroporto - Vigiagro*. Nesse quadro, listam-se alguns produtos selecionados para acompanhamento dos resultados em termos de redução dos tempos de liberação para a operação, quais sejam: para exportação – carne congelada e resfriada e soja grão e para importação – maçã, fertilizantes e agrotóxicos.

Quadro 8 - Principais indicadores de resultados do subcomponente C1.2. – Melhoria da Eficiência dos Serviços de Inspeção em Portos e Aeroportos –
Vigiagro, baseline e sua projeção para o período de 2019-2023

<i>Indicadores</i>	<i>Unidade de Medida</i>	<i>Valor do Baseline</i>	<i>Ano do Baseline</i>	<i>2019</i>	<i>2020</i>	<i>2021</i>	<i>2022</i>	<i>2023</i>	<i>Final do PRODEFESA</i>	<i>Observações</i>
Resultado geral esperado										
Diminuição dos tempos médios de liberação de cargas em portos para importação e exportação	<i>dias</i>	4,3	2017	4,3	4,1	3,9	3,6	3,4	3,4	
Resultado #1: C1.2 - Diminuição dos tempos médios de liberação na exportação e importação										
Média dos tempos de liberação na exportação da carne congelada e resfriada	dias	2,7	2017	2,7	2,6	2,5	2,2	2,0	2,0	Produtos: carne congelada e resfriada
Média dos tempos de liberação na exportação da soja grãos	dias	5,3	2017	5,3	5,1	5,0	4,7	4,5	4,5	Produto: Soja grãos
Média dos tempos de liberação na importação de maçãs	dias	2,8	2017	2,8	2,6	2,4	2,2	2,0	2,0	Produto: maçã
Média dos tempos de liberação na importação de Fertilizantes	dias	3,7	2017	3,7	3,5	3,2	3,1	2,8	2,8	Produto: Fertilizante Mineral
Média dos tempos de liberação na importação de agrotóxicos	dias	7,4	2017	7,4	7,1	6,9	6,3	6,0	6,0	Produto: agrotóxicos

Fonte: Matriz de Resultados do PRODEFESA.

3.2.2.1. Descrição das exportações e importações desses produtos

O **Gráfico 2** apresenta o volume total comercializado, em 2017, dos produtos selecionados para o estudo (carne bovina, soja, maçã, fertilizante e agrotóxico). Observa-se que as operações de comércio externo desses produtos se concentram no modal marítimo. Apesar dessa concentração, esse modal apresenta diversos procedimentos e processos que compõem as operações de tal modo que torna complexa e bastante específica a mensuração dos custos portuários para cada operação, produto e agente envolvido. Um desses componentes consiste no custo de armazenagem. Por exemplo, no modal marítimo, destaca-se que o transporte pode ser feito via contêiner reefer ou refrigerado (para carnes e maçã), por graneleiros (soja), como transporte de cargas soltas, em pallets de madeira dentro do contêiner, entre outras possibilidades.

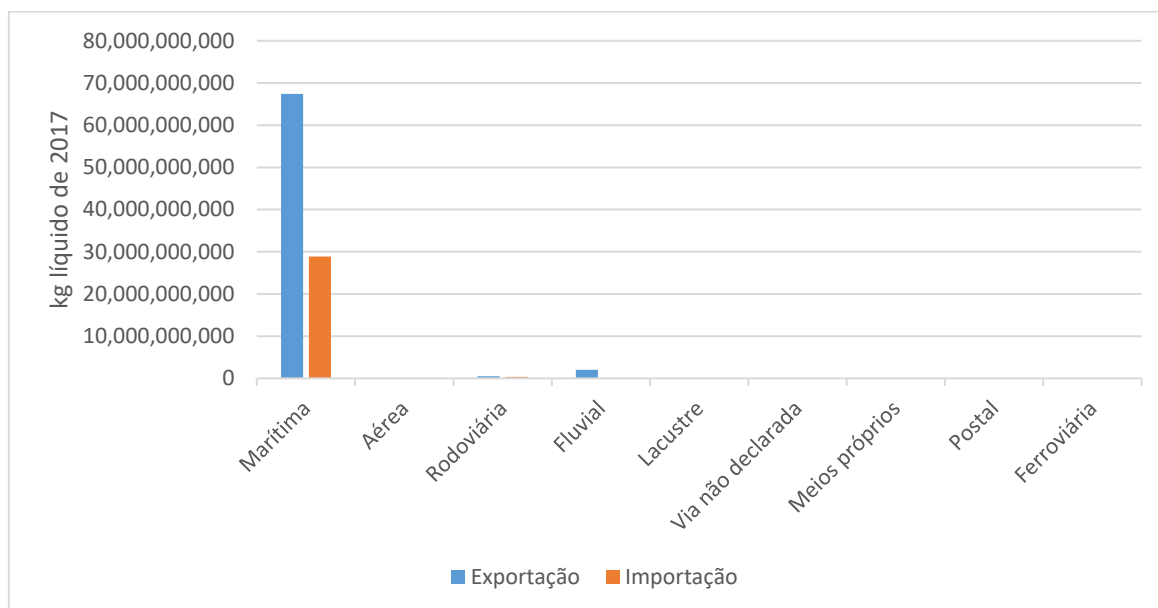


Gráfico 2 - Volume total comercializado na importação e exportação dos produtos selecionados⁴, por modal, 2017. Brasil

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do AliceWeb (SECEX/MDIC).

No que se refere aos principais postos de fiscalização (entrada e saída) das mercadorias, o **Gráfico 3** apresenta os seis principais para a exportação e para a importação dos produtos selecionados. Observa-se que os seis postos representaram, em 2017, 80,48% do volume comercializado na exportação de soja grão e carnes congeladas e resfriadas e 83,91% na importação de maçã, fertilizantes e agrotóxicos, reforçando a dependência do modal marítimo nos transportes desses produtos.

⁴ Os produtos considerados foram: carne bovina resfriada e congelada (SH4: 0201 e 0202), soja (SH4: 1201), maçã (SH4: 080810), fertilizantes (SH4: 3101, 3102, 3103, 3104 e 3105) e agrotóxico (SH4: 3808).

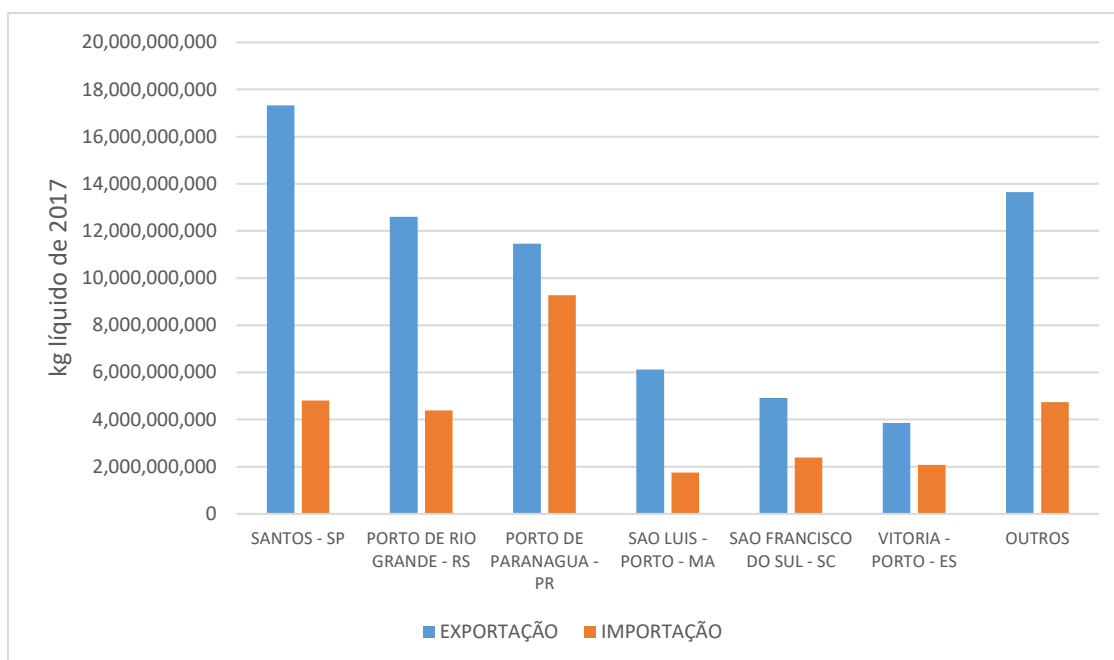


Gráfico 3 - Volume exportado e importado para o conjunto dos produtos selecionados, para os seis principais portos brasileiros, em 2017. Brasil

Fonte: elaboração própria, com base nos dados do AliceWeb (SECEX/MDIC).

3.2.3 Contextualização

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) possui a competência para o controle das operações de importação, exportação e trânsito internacional de produtos de interesse agropecuário, coordenando e exercendo as atividades do sistema de vigilância agropecuária internacional (Vigiagro).

O Vigiagro executa as ações definidas pela SDA relativas ao controle oficial do trânsito internacional de produtos de origem animal, vegetal e insumos agropecuários. Atua, ainda, para garantir que produtos de interesse agropecuário destinados à exportação atendam às exigências sanitárias, zoossanitárias, fitossanitárias, de origem, de identidade e de qualidade, estabelecidas pelos países importadores em acordos internacionais. Além de sua atuação no desembaraço de cargas importadas e exportadas, o Vigiagro fiscaliza bagagens e encomendas que entram no país.

O controle oficial pelo Vigiagro é realizado em 665 pontos de ingresso e saída das mercadorias em território nacional (entrepósitos, instalações de produção, em regimes aduaneiros ou destinadas a zonas francas), sendo 65 Unidades de Vigilância Agropecuária e 600 recintos alfandegados, dentre estes portos secos, fronteiras terrestres, portos fluviais, lacustres e marítimos e aeroportos internacionais. Os pontos de controle do Vigiagro estão identificados na **Figura 2**.

Os locais de atuação do Sistema Vigiagro também devem estar em sintonia com o disposto no Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (SUASA) e em legislações específicas de controle do comércio exterior brasileiro, como o Regulamento Aduaneiro, aprovado pelo Decreto n. 6759/2009. Está prevista, por exemplo, a atuação do Sistema Vigiagro nas Áreas de Controle Integrado, criadas em regiões limítrofes dos países integrantes do Mercosul com o Brasil no âmbito do Acordo de Alcance Parcial para a Facilitação do Comércio nº 5 - Acordo de Recife.

A introdução de pragas exóticas e doenças de outros países reduz a produtividade agrícola, compromete a saúde humana e coloca em risco os ecossistemas. Como ressaltado por Lawley (2013), o principal meio de entrada de novas pragas e doenças é via comércio internacional das *commodities* agrícolas. Assim, as atividades de vigilância internacional são essenciais para reduzir os riscos de entrada desses organismos, constituindo-se em importante ação preventiva.

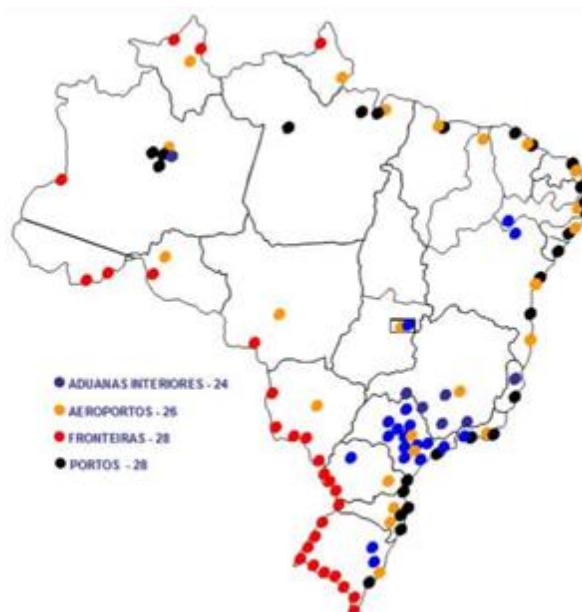


Figura 2 - Pontos de controle da Vigilância Agropecuária Internacional.

Fonte: MAPA Trânsito internacional. 2017. Disponível em:

<<http://www.agricultura.gov.br/guia-de-servicos/transito-internacional>>

3.2.4. Cenários

O Cenário **sem o PRODEFESA** (“*business as usual*”) considera que os avanços de modernização e desburocratização propostos no Componente 1, subcomponente *C1.2 - Melhoria da Eficiência dos Serviços de Inspeção em Portos e Aeroportos – Vigiagro* continuarão sendo executados nos moldes atuais. Ou seja, assume-se que, no cenário de base, o Vigiagro manteria o tempo médio de 4,3 dias na liberação das cargas para importação e exportação nos portos, por todo o período de análise do projeto.

No cenário **com Projeto**, ou seja, com o PRODEFESA, há expectativa de que ocorra uma aceleração e consolidação dos avanços previstos pelo Componente 1, reduzindo os efeitos negativos da crise orçamentária brasileira, que comprometem a continuidade e sustentabilidade das melhorias propostas no sistema do Vigiagro. No cenário com o PRODEFESA, espera-se que o tempo médio para liberação das cargas para importação e exportação nos portos se reduza para 3,4 dias, até o final da execução do projeto, ou seja, 2023 (Quadro 8), mantendo-se, então, nesse nível até o final do período de projeção.

No cenário atual, especificamente no caso dos serviços do Vigiagro, o tempo médio de espera para obtenção da liberação de cargas de produtos para exportação e importação evidencia que a oferta desses serviços está aquém da demanda do setor privado e das necessidades de atendimento projetadas para o futuro, tendo em vista as previsões de crescimento de sua produção e exportação. As queixas do setor privado em relação à ineficiência e aos custos dos portos brasileiros são recorrentes.

Artigo veiculado pela Revista Exame em 2013, intitulado “Um choque de concorrência nos portos brasileiros”, reporta que o sistema portuário do Brasil está entre os piores do mundo. No ranking de 144 países, do Fórum Econômico Mundial, o País ocupava a 135ª posição em qualidade dos portos. Segundo entrevista do superintendente da transportadora mundial, Hamburg Süd do Brasil, o “custo dos portos brasileiros é exorbitante”, e um contêiner da empresa chegava a ficar, em média, 12 dias parado em Santos, comparado a três dias em Hamburgo⁵. Dentre os diversos fatores que contribuem para essa ineficiência, destacou-se a burocracia.

⁵ Disponível em: Fonte: <https://exame.abril.com.br/revista-exame/um-choque-de-concorrencia/> notícia de 13 de junho de 2013.

3.2.5. Benefícios

O **Quadro 9** aponta os benefícios quantificados e valorados das ações proposta no Subcomponente C1.2, assim como os demais benefícios, somente identificados.

Quadro 9 – Benefícios quantificados e identificados do Vigiaagro. PRODEFESA

Ordem	Benefícios	Quantificação e Valoração
1	Evitar perdas econômicas na comercialização dos produtos (custo de oportunidade – financeiro) - B_1^V	X
2	Benefícios diretos com a redução de tempo de armazenagem dos produtos aguardando liberação para importação (B_2^V)	X
3	Benefícios do aumento da produtividade dos serviços (mais liberações de cargas/funcionário/dia ou por unidade de infraestrutura existente) e, conseqüentemente, aumento da oferta potencial de serviços (B_3^V)	X
4	Benefício da redução de outros custos aduaneiros aos exportadores	
5	Melhoria no nível de atenção a outros serviços do Vigiaagro (como fiscalização de bagagens), pela redução do tempo das atividades de liberação das importações e exportações, com aumento na produtividade na execução dessas outras atividades	
6	Redução do risco da entrada de pragas e enfermidade devida à melhoria na produtividade do serviço, ampliação das atividades de fiscalização	

Os benefícios totais do subcomponente C.1.2 – *Melhoria da eficiência dos serviços de inspeção em portos e aeroporto - Vigiaagro* são computados empregando a seguinte equação, cujos elementos seguem detalhados na sequência:

$$B^V = B_1^V + B_2^V + B_3^V \quad (5)$$

1) Evitar perdas econômicas na comercialização dos produtos

Uma das queixas do setor privado em relação aos serviços de vigilância internacional é a demora dos processos administrativos para liberação das cargas, tanto na exportação quanto na importação (CNI, 2018). Dependendo dos produtos comercializados de origem agropecuária, há outros órgãos intervenientes, além da Receita Federal e do MAPA, por exemplo, o Ministério do Meio Ambiente ou o Ministério da Saúde.

Quanto mais tempo os produtos levam para serem liberados, maior é o custo econômico privado desse procedimento. A demora na liberação dos produtos pode gerar perda no valor dos produtos destinados ao mercado, quando, por exemplo, implicam em redução no tempo de prateleira, além do risco de ter danos físicos aos produtos; pode ocasionar atrasos em linhas de produção quando os produtos são insumos para outras indústrias. Esse custo econômico pode ser dado pelo custo de oportunidade daquele tempo em que o produto está aguardando a liberação.

Para o setor privado, diante do processo burocrático de desembaraço aduaneiro que inclui a anuência desses órgãos, cada dia ou hora para que a carga importada ou exportada seja liberada acarreta custos econômico e financeiros adicionais. Tem-se o custo implícito financeiro de cada dia a mais que as cargas ficam retidas, *vis-à-vis* os dias que terá para sua comercialização efetiva, seja para uso em processos de transformação ou para consumo direto. Quando os produtos aguardando liberação são destinados ao processamento industrial, a demora na liberação pode acarretar atrasos na linha de produção industrial; quando são destinados à comercialização final, principalmente para cargas perecíveis, a demora reduz seu tempo de prateleira.

Esse componente econômico pode ser aproximado pelo custo de oportunidade dos empresários de utilizar os recursos investidos nos produtos para uma aplicação financeira alternativa. Por isto, este benefício de perdas evitadas pela redução do tempo que a carga fica retida está sendo quantificado e valorado pelo custo de oportunidade no mercado financeiro.

Para a ABC, assume-se que esse custo financeiro é dado pela Taxa SELIC real, de 2017. A taxa SELIC nominal, média anual, nesse ano foi de 6,9% (BANCO CENTRAL, 2018) e a inflação acumulada no ano, medida pelo Índice de Preços ao Consumidor (IPC) da FIPE, foi de 2,2681%. Calculando a taxa de juros diária real, chegou-se ao percentual de 0,003879%, utilizado como referência para valorar cada dia de redução do tempo na liberação das cargas.

Consideraram-se os montantes comercializados para as seguintes cargas exportadas – carne congelada e resfriada (bovina, suína e de frango) e soja grão e para as cargas importadas – maçã, fertilizantes minerais e agrotóxicos, com base em dados obtidos no Sistema Alice – SECEX/MDIC, para 2017.

No cenário base foi considerado, ainda, que o valor das cargas comercializadas (VC) crescem de acordo com as taxas projetadas para o período de 2017 a 2027, no documento Projeções do Agronegócio, publicado pelo MAPA. Para as carnes (bovina, suína e de frango) foi utilizada a taxa de crescimento anual média da exportação de carnes, de 3,25% ao ano; enquanto a taxa de crescimento anual média da exportação de soja em grãos é de 2,97%. Para as importações de maçãs, adotou-se no cenário base a mesma taxa de crescimento anual média projetada para as importações do agronegócio, que é de -0,34% ao ano. Por fim, tanto para a categoria de agrotóxico quanto para a de fertilizante adotou-se a taxa de crescimento anual média da produção de grãos brasileira, que está projetada em 2,23% ao ano. Na presente análise, esses níveis de crescimento foram aplicados para os 20 anos de projeção.

Calculando-se o ganho em dias, no processo de liberação das cargas, este foi multiplicado pela taxa de juros diária e o produto resultante foi multiplicado pelo montante total do valor das cargas exportadas e importadas acima listadas. Estes valores foram calculados entre o 1º e o 5º ano, para os ganhos em dias. A partir do 6º ano, mantem-se o diferencial acumulado até o 5º ano, com seus valores sendo corrigidos somente pela taxa de crescimento dos fluxos comerciais.

Os cálculos foram feitos em reais e convertidos em dólares à taxa de R\$3,45/US\$.

A equação abaixo apresenta a forma de cálculo deste benefício da desburocratização e modernização do Vigiaagro:

$$B_1^V = \sum_{t=0}^{19} [(DD_c \times CD_c) \times VC_c] + [(DD_s \times CD_s) \times VC_s] + [(DD_m \times CD_m) \times VC_m] + [(DD_f \times CD_f) \times VC_f] + [(DD_a \times CD_a) \times VC_a]_t \quad (6)$$

Onde:

DD é o diferencial de dias, ou a redução de tempo com a melhoria da eficiência do serviço de vigilância (baseado no **Quadro 8**);

CD é o custo financeiro diário real (a valor de 2017), baseado na taxa SELIC, deflacionada pelo INPC (IBGE); o custo financeiro diário real é o mesmo para todos os produtos (0,003879%)

VC é o valor das cargas comercializadas (em US\$ nominal, dados do AliceWeb);

A análise foi estendida para os 20 anos (t variando de 0 a 19) e os subscritos na fórmula referem-se aos diferentes produtos selecionados na análise: Carnes resfriadas e congeladas (subscrito c), Soja (s), Maçã (m), Fertilizante (f) e Agrotóxico (a).

As estatísticas de comércio para os produtos acima foram coletadas com base nos seguintes NCMs: carne bovina, suína e de frango resfriada e congelada (SH4: 0201,0202,0203 e 020712), soja (SH4: 1201), maçã (SH4: 080810), fertilizantes (SH4: 3101, 3102, 3103, 3104 e 3105) e agrotóxico (SH4: 3808).

2) *Benefício da redução do custo com armazenagem na liberação para exportação*

Um dos custos econômicos no desembaraço de produtos comercializados internacionalmente, tanto para exportação quanto para importação, é o custo de armazenagem. Na importação, uma carga que chega no aeroporto ou no porto e passa por fiscalização antes de ser internalizada, ocupará armazéns portuários ou espaços de armazenagem nos portos ou outros postos alfandegados, onde ficará depositada até que obtenha liberação de todos os órgãos intervenientes para sua internalização.

O custo desse armazenamento, conforme a política do terminal portuário ou aeroviário, pode ser nulo para períodos mais curtos, mas, em geral, passa a incorrer em cobrança adicional a partir de um certo limite de tempo que permanecer armazenado. O montante gasto para manutenção do produto armazenado varia com o tipo de carga (refrigerada, a granel, em contêiner, em pallets), e por tipo de transporte. Cada concessionária de aeroporto ou terminal privado portuário tem uma tabela de preços e, muitas vezes, em função do histórico comercial com as empresas importadoras (ou exportadoras) pode haver política de preços diferenciadas.

Para esta ABC, optou-se por estimar a economia que a redução do tempo de liberação de cargas vai produzir assumindo como se todas as cargas analisadas fossem transportadas via marítima, com seus respectivos custos de armazenagem incidindo da mesma forma, independentemente do tipo de carga. Esta pressuposição simplificadora foi necessária tendo em vista a complexidade dos cálculos e diversidade de formas de taxar os serviços de armazenagem para cargas exportáveis e importáveis, o que dificulta uma generalização para todos os produtos analisados.

Primeiramente, tomaram-se as importações totais médias do Brasil de agrotóxicos, calculadas para os últimos três anos (2015 a 2017), que foram de US\$ 2,64 bilhões anuais e cerca de 295,2 mil toneladas. Assumiu-se que 100% dessa carga foi importada via marítima, portanto, entrando pelos portos.

No sítio da empresa TCP⁶, que administra o Terminal de Contêineres de Paranaguá, dispõe-se de tabelas com informações sobre a cobrança por serviços de armazenagem em pátio para importação. Os valores variam conforme o tamanho do contêiner - OOG ou IMO 20' e 40' (cheios)/dia, assim como para outros tamanhos de contêineres. Para esta ABC, adotou-se esse tamanho de contêiner, assumindo que 50% (arbitrário) das cargas de agrotóxicos excederam 10 dias de armazenagem. Desse modo, adota-se um custo adicional de armazenagem de 0,09% sobre o valor da carga armazenada. O **Quadro 10** apresenta alíquotas que devem ser calculados sobre os valores em dólar das cargas.

Quadro 10 - Taxas de armazenagem de importação de contêineres cheios de 20' e 40' da empresa TCP - Terminal de Contêineres de Paranaguá S.A.

Armazenagem Pátio Importação Contêineres 20' e 40' (cheios)/dia	%	Armazenagem Pátio Importação Contêineres Reefer 20' e 40' (cheios)/dia	%
Entre 01-10 dias	-	Entre 01-10 dias	-
Entre 11-30 dias	0,0911%	Entre 11-30 dias	0,1090%
Entre 31-120 dias	0,2178%	Entre 31-120 dias	0,2617%
A partir de 121 dias	0,4089%	A partir de 121 dias	0,4908%

Fonte: TCP Logística (2018).

A partir de 50% da carga importada, sendo taxada em 0,09%, calculou-se o valor final fazendo um rateio pelo número de dias economizados a partir da modernização e desburocratização promovida pelo PRODEFESA. Ou seja, ao final dos cinco anos no cenário do Projeto, há uma economia prevista de 1,4 dia, diferença usada para ponderar o valor calculado acima.

⁶ <https://www.tcp.com.br/>

Esse mesmo procedimento de cálculo com base na importação dos agrotóxicos, foi adotado para estimar a economia em custo de armazenagem para outras três categorias de produtos – soja, maçã e fertilizantes. Não foi possível assumir um critério de base para estimar o custo com armazenagem de graneleiros, a fim de considerar também esse custo na exportação de soja grão, optando-se por excluir esse produto da estimativa deste benefício.

Para a importação de fertilizante e agrotóxico, calculou-se o custo de armazenagem com base na tabela de contêiner padrão 20', enquanto que para maçã e carne utilizaram-se as taxas de armazenagem para contêineres refrigerados (Refeer 20'), baseados nos dados do **Quadro 10**.

A fórmula para calcular o benefício associado à economia de custos com armazenamento (B_2^V) é a seguinte:

$$B_2^V = \sum_{t=0}^{19} [(VC_c \times CA_c \times DD_c) + (VC_m \times CA_m \times DD_m) + (VC_f \times CA_f \times DD_f) + (VC_a \times CA_a \times DD_a)]_t \quad (7)$$

Onde:

VC equivale a 50% do valor comercializado (importado ou exportado), calculado pela média do triênio 2015 a 2017, de dados obtidos no Sistema Alice (SECEX);

CA é o custo adicional na taxa de armazenagem, a partir do 11º dia (segundo os dados do **Quadro 10**) conforme o **Quadro 10**; e

DD é o diferencial de dias, ou a redução de tempo com a melhoria da eficiência do serviço de vigilância (baseado no **Quadro 8**).

3) Aumento da oferta potencial de serviços pela liberação de tempo do pessoal ocupado

Ao melhorar a eficiência dos serviços prestados no sistema de vigilância, espera-se um aumento da produtividade dos serviços (mais cargas liberadas por funcionário e por unidade de infraestrutura existente) e, conseqüentemente, eleva-se a oferta potencial de serviços.

Ao liberar tempo do pessoal, é possível não somente aumentar a atenção com os serviços prioritários, mas também utilizar o tempo “economizado” para a realização de outros serviços do Vigiagro, como a fiscalização de bagagens. A melhoria na produtividade do serviço, ampliando as atividades não prioritárias atendidas, reduz o risco da entrada de pragas e de prejuízos.

Assim, este benefício é calculado com base no custo de oportunidade dos funcionários, já que o Vigiagro poderia “economizar” esse diferencial de tempo (**Quadro 8**) para usar em prol de outras atividades ou ainda para realizar mais vistorias de cargas importadas e exportadas por unidade de tempo, com base na equação (6):

$$B_3^V = \sum_{t=0}^{19} \left\{ [(SD_{AFFA} \times DD_c)] + [(SD_{AFFA} \times DD_s)] + [(SD_{AFFA} \times DD_m)] + [(SD_{AFFA} \times DD_a)] + [(SD_{AFFA} \times DD_f)] \right\}_t \quad (8)$$

Onde:

Os subscritos *c, s, m, f e a* correspondem, respectivamente, às cargas exportadas de carnes bovinas congeladas e resfriadas, soja grão, e às cargas importadas de maçã, fertilizantes e agrotóxicos;

O horizonte de projeção de 19 anos representado pelo índice $t = \{1, \dots, 19\}$

DD é o diferencial de dias, para cada um dos cinco produtos, ou a redução de tempo com a melhoria da eficiência do serviço de vigilância (baseado no **Quadro 8**).

SD_{AFFA} é o salário diário médio de um Auditor Fiscal Federal Agropecuário⁷, calculado como a Remuneração Básica Bruta, registrada no Portal de Transparência, relativo a dezembro de 2017, dividido por 30 dias, para se obter o salário médio diário (Anexo 2).

⁷ De acordo com o Estudo sobre os Impactos da Atuação dos Auditores Fiscais Federais Agropecuários sobre a Produção Agropecuária Brasileira Produto Único - Resultados do Estudo sobre os Impactos da

O montante diário pago em salário foi multiplicado pelo número de funcionários dessa categoria (agrônomos e veterinários), total do Vigiagro. Em seguida, esse montante de salários foi ponderado pelo peso das inspeções das cinco categorias de produtos analisadas no total das inspeções realizadas em 2017 pelo Vigiagro, que foi de 1,5 milhão em cargas objeto de fiscalização tanto na exportação quanto na importação. As cinco categorias tiveram uma representatividade nesse ano de 3,44%, tendo-se os seguintes números de inspeções: para as carnes (capítulo 02 do NCM) foram 17.213 inspeções; para as cargas de soja grão exportadas, foram 7.204; maçã, 3.560 inspeções; fertilizantes minerais totalizaram 12.445 e agrotóxicos, 11.144 inspeções.

O componente ($SD_{AFFA} \times DD$) pode ser entendido como um benefício para o MAPA na medida em que, ao economizar tempo dos funcionários, que podem realizar mais atividades em função da redução de horas por tarefa, reduz-se a necessidade de novas contratações para a condução dessas mesmas atividades.

Para estimar a contribuição do PRODEFESA, ressalta-se que o total dos benefícios calculados na equação (3) foram rateados pelo percentual que representa a contribuição dos recursos do PRODEFESA no orçamento total do Vigiagro, sem considerar os gastos com pessoal. Seu cálculo é explicado na próxima seção.

3.2.6. Custos

Inicialmente, apresenta-se o orçamento disponível para o Vigiagro, que caiu nos últimos dois anos, totalizando em 2017, US\$ 2.302.472,75, acrescidos de eventuais aportes do SUASA para coberturas específicas. Ressalta-se que esse montante exclui gastos com remuneração de pessoal.

No âmbito do PRODEFESA, o investimento para este subcomponente totaliza US\$7.000.000, distribuídos ao longo dos 5 anos de duração do Programa. O quadro abaixo apresenta valores indicativos de investimentos deste subcomponente, que se subdivide basicamente em duas ações – a) Modernização do Sistema unificado informatizado de gerenciamento de trânsito internacional de produtos de interesse agropecuário – SIGVIG; e b) Ações de melhoria da capacidade gerencial e operacional dos processos de inspeção da vigilância internacional. Suas alocações são apresentadas para cada ano do PRODEFESA.

O **Quadro 11** apresenta o orçamento do MAPA projetado para o mesmo período. O total anual, referente a 2017, foi de US\$ 2.302.472,75. Considerou-se ainda que o orçamento para o Vigiagro será mantido, em termos reais, para os cinco anos de projeção. O total de recursos previstos pelo PRODEFESA totaliza para os cinco anos, US\$ 7 milhões. Ressalta-se que a informação sobre o gasto com pessoal consta no Quadro para evidenciar sua relevância e para destacar que estes gastos com funcionários somente foram incorporados para o cálculo do custo de oportunidade do pessoal. Isto porque ao se poupar tempo na execução das liberações das cargas, esta mão de obra pode ser alocada para outros serviços ou para fazer frente a eventuais aumentos na demanda pelos próprios serviços de liberação de cargas para exportação e para importação. Portanto, enfatiza-se que este montante de remunerações não foi empregado no cálculo do custo na ABC deste subcomponente.

Mantendo-se a previsão do orçamento regular para o Vigiagro no mesmo montante do ano base, par os anos de 2019 a 2023, totalizam-se US\$ 11.512.363,77. Utilizando este valor, verifica-se que o total de financiamento previsto pelo PRODEFESA para promover as melhorias do Vigiagro representa 60,80% dos gastos orçamentários da SDA para o Vigiagro no mesmo período. Assim, este percentual foi empregado para calcular os benefícios atribuídos à contribuição do PRODEFESA, ou seja, para fins de rateio dos benefícios medidos para este subcomponente.

Atuação dos Auditores Fiscais Federais Agropecuários na Produção Agropecuária Brasileira – 2ª Versão. FGV Projetos CE Nº 0732/17. 17 de maio de 2017) é função dos AFFAS a fiscalização, inspeção, auditoria e certificação de produtos de origem animal e vegetal, bem como de seus respectivos insumos; e o controle e monitoramento do fluxo de entrada e saída desses produtos no Brasil.

Quadro 11 - Orçamento do MAPA para o Vigiagro e recursos do PRODEFESA a serem alocados pelo BID para o Subcomponente C.1.2 – Melhoria da eficiência dos serviços de inspeção em portos e aeroportos. Ano base e Projeção para o período do PRODEFESA. Em US\$

Origem dos recursos	Ano base (2017)	Projeção					Total Previsto
		2019	2020	2021	2022	2023	
MAPA* (Orçamento anual)	2.302.472,75	2.302.472,75	2.302.472,75	2.302.472,75	2.302.472,75	2.302.472,75	11.512.363,77
Gasto com pessoal** (Ministério do Planejamento)	55.166.426,47	55.166.426,47	55.166.426,47	55.166.426,47	55.166.426,47	55.166.426,47	
PRODEFESA/Ações	Subcomponente C.1.2.***						
Melhoria da Eficiência na Prestação de Serviços em Portos e Aeroportos		1.200.000	1.600.000	1.400.000	1.400.000	1.400.000	7.000.000
Modernização do SIGVIG		600.000	1.000.000	800.000	800.000	800.000	4.000.000
Ações de melhoria da capacidade gerencial e operacional dos processos de inspeção da vigilância internacional		600.000	600.000	600.000	600.000	600.000	3.000.000

Fonte: *Informações obtidas junto à SDA/MAPA; ** Portal da Transparência; e ***PEP (julho/2018).

3.2.7. Análise Benefício Custo

O Quadro 12 é baseado na ABC em dólar que considera o rateio de 60,80% dos custos como parcela dos gastos nos cinco anos, advindos do PRODEFESA, visto que o orçamento a ser disponibilizado pelo BID é de US\$7 milhões e o orçamento do MAPA considerado também para 5 anos seria de aproximadamente US\$ 11,5 milhões, para a manutenção e ações regulares de melhoria do serviço.

Ainda, nesse cenário base, para computar os benefícios relativos ao aumento da oferta potencial de serviços (dada pela liberação do tempo dos fiscais envolvidos nas inspeções) somente para os produtos selecionados nesta análise, foi preciso utilizar um fator de ponderação dos benefícios, na verdade, um rateio dos benefícios para que os mesmos só reflitam (ou se aproximem) daqueles vinculados às inspeções dos cinco grupos de produtos considerados. O fator de rateio usado é 3,44%, correspondente à proporção das inspeções totais que incidem sobre as carnes, soja grão, maçãs, agrotóxicos e fertilizantes. Considerou-se também a taxa de crescimento das exportações, com base no documento Projeções do Agronegócio, publicado pelo MAPA, conforme explicado nas seções anteriores.

Quadro 12 - Resultados da análise econômica *ex-ante* do PRODEFESA para o componente C1.2 – Vigiaagro – Melhoria da Eficiência na Prestação de Serviços em Portos e Aeroportos. Valores em US\$

Indicadores de viabilidade econômica	PRODEFESA e Melhoria da Eficiência na Prestação de Serviços em Portos e Aeroportos (US\$)
Valor Presente dos Benefícios adicionais	42.406.877,66
Valor presente dos Custos adicionais	5.630.860,51
VPL	32.835.729,59
TIRE	95,94%
Relação B/C	7,53

Destaca-se que o cenário base aponta um VPL também positivo, de cerca de US\$32,8 milhões na projeção de 20 anos, com uma TIRE bastante elevada, indicando favoravelmente ao Projeto, assim como no caso do Lanagro.

3.2.8. Análise de sensibilidade

A primeira variável para a qual se analisa a sensibilidade dos resultados do modelo ABC, no caso do subcomponente C1.2-Vigiaagro é a taxa de crescimento das exportações do agronegócio. Considera-se que a intensidade de negócios internacionais é determinante das cargas comercializadas, e, conseqüentemente, do número de inspeções do Vigiaagro, ou seja, de demanda por seus serviços, não se considerando neste caso possíveis avanços no uso da análise de risco nas amostragens, o que poderia, mesmo com o aumento dos volumes comercializados, resultar em um menor número de inspeções ou na sua estabilização.

O cenário base é, portanto, modificado considerando três situações distintas para esta variável: um cenário sem crescimento das exportações, mantendo-se o nível das exportações correspondente ao do ano base, 2017; um cenário com taxa de crescimento anual de 5% das exportações; e, um terceiro, considerando uma taxa de crescimento negativa de 5% das exportações de agronegócio do Brasil. As taxas de 5% e -5% foram adotadas arbitrariamente, apenas para identificar a sensibilidade dos resultados a variações desse parâmetro.

O **Quadro 13** sintetiza esses resultados, ressaltando que no cenário base o rateio dos benefícios do tempo poupado com as inspeções utilizou como percentual o número de inspeções das cargas dos produtos analisados dividido pelo total de inspeções realizadas pelo Vigiaagro, que resultou em um fator de 3,44%.

Com o objetivo de analisar a sensibilidade dos resultados à escolha do fator de rateio dos gastos com pessoal envolvido nos serviços do Vigiaagro, foram simuladas alterações também nesse fator, conforme apontam os resultados apresentados no **Quadro 14**. A primeira simulação considerou um fator de rateio desses gastos que, na verdade, valora a economia de tempo com as liberações das cargas, de 30,82%. Este percentual corresponde à proporção que os cinco grupos de produtos representam (US\$ 39.435.237.520) no valor total comercializado na balança comercial do agronegócio (US\$ 127.973.561.429).

Quadro 13 - Análise de sensibilidade da viabilidade econômica do PRODEFESA – Subcomponente Vigiagro. Variável de análise: taxa de crescimento das exportações. Em US\$

Cenários	Valor Presente dos Benefícios adicionais do Vigiagro (US\$)	Valor presente dos Custos adicionais para o Vigiagro (Em US\$)	VPL	TIRE	Relação B/C
Base	42.406.877,66	5.630.860,51	32.835.729,59	95,94%	7,53
Base-Sem Crescimento	31.955.477,88	5.630.860,51	23.504.122,65	84,13%	5,68
Base + 5% ao ano	50.811.534,01	5.630.860,51	40.339.887,05	100,33%	9,02
Base -5% ao ano	25.061.689,86	5.630.860,51	17.348.954,77	81,57%	4,45

Nota-se que o rateio da mão de obra, mesmo variando bastante, tem pouco efeito sobre os indicadores de viabilidade econômica deste subcomponente. Isto se deve ao fato de que este rateio é empregado somente para calcular os benefícios relacionados ao ganho de tempo do pessoal que realiza as inspeções, pelo aumento da produtividade, e esse ganho de tempo é relativamente pequeno, de modo que os valores poupados neste benefício (B3) são bastante inferiores aos montantes poupados pelo setor privado, por exemplo, com a redução do período de armazenamento das cargas.

Quadro 14 - Análise de sensibilidade da viabilidade econômica do PRODEFESA – Subcomponente Vigiagro. Variável de análise: rateio da mão de obra e as taxas de crescimento das exportações. Em US\$

Cenários	Valor Presente dos Benefícios adicionais do Vigiagro	Valor presente dos Custos adicionais para o Vigiagro	VPL	TIRE	Relação B/C
Base	42.406.877,66	5.630.860,51	32.835.729,59	95,94%	7,53
Rateio pela parcela no montante das cargas comercializadas (importação e exportação)	42.787.956,43	5.630.860,51	33.175.978,50	96,93%	7,60

3.2.9. Conclusão

Ao se analisar a viabilidade econômica do subcomponente C1.2, relacionado às melhorias de eficiência na prestação de serviços pelo Vigiagro, nota-se que este também mostra retornos positivos aos investimentos. Há que se ressaltar que a estimativa dos benefícios é bastante restrita em função da necessidade de detalhamento dos dados para realizar análise específica também para outras categorias relevantes de exportação e importação, tendo em vista que somente cinco categorias foram consideradas.

Mesmo com esta limitação dos produtos analisados, verificaram-se indicadores econômicos favoráveis ao Projeto, o que permite inferir que se os benefícios pudessem ser estimados para o conjunto total de serviços prestados pelo Vigiagro, certamente os benefícios se multiplicariam.

4. COMPONENTE II – Controle e Erradicação de Pragas e Doenças

Este componente do PRODEFESA pretende melhorar o controle de três doenças e pragas relevantes economicamente para o Brasil, tendo em vista não somente os efeitos que sua presença acarretam para a comercialização interna e externa e a produção nacional de produtos agropecuários, mas também sua relevância em termos de gastos públicos e privados. São elas: a mosca da carambola (*Bactrocera carambolae*) que ataca diversas frutíferas nativas e exóticas; a febre aftosa, cujos animais susceptíveis além dos bovinos e suínos, incluem, ainda, os ovinos, caprinos e alguns animais não domesticados que têm casco bipartido, como javalis e capivaras; e a Peste Suína Clássica, que compromete a produção suína e pode impactar suas exportações.

4.1. Subcomponente C.2.1– Programa de Controle e Erradicação da Mosca da Carambola

4.1.1. Objetivo

Esta análise tem como objetivo examinar a viabilidade econômica do PRODEFESA, no que se refere à contribuição das ações e dos benefícios delas obtidos do programa de Controle e Erradicação da Mosca da Carambola – subcomponente C.2.1.

Este subcomponente visa manter livres os 24 estados atualmente sem a presença da mosca da carambola. A mosca foi registrada nos estados do Amapá, Roraima e Pará, no norte do Brasil. Estes estados têm uma produção comercial de frutas de pouca relevância, tanto para a economia estadual quanto para a nacional, mas o programa é estratégico na prevenção de sua expansão para as regiões de produção comercial e exportação.

4.1.2. Resultados esperados

Este subcomponente, cujo objetivo é manter os 24 estados brasileiros livres da mosca da carambola, deve financiar os custos para a continuidade do Programa da SDA para o controle e erradicação da *Bactrocera carambolae*, e ampliá-lo para incluir o fortalecimento dos postos de controle na fronteira e das rotas internas do estado do Amapá, onde a presença da mosca é mais intensa. O programa de controle e erradicação inclui a vigilância de armadilhas em todo o território nacional e ações para controle e erradicação nas áreas onde se detectem as moscas. Inclui, ainda, ações para capacitação de técnicos das instituições envolvidas nas ações, e de produtores, por meio de ações de educação sanitária.

O

Quadro

Quadro evidencia a meta para os resultados dessas ações do PRODEFESA, relativas aos cinco anos do Projeto, de manter os 24 estados livres da *Bactrocera carambolae*. Apresenta, ainda, como produtos, o número de armadilhas monitoradas em todo o País e o número de postos de controle a serem implementados no estado do Amapá.

Na Matriz de Resultados acordada entre a equipe do BID e do MAPA, com apoio dos consultores, foram expressos dois resultados das ações do subcomponente C2.1: a) Manutenção dos 24 estados brasileiros livres de ocorrência da mosca da carambola; e a b) Contenção da praga nos estados do Amapá, Pará e Roraima. Os impactos esperados desses resultados compreendem a manutenção

do acesso aos atuais mercados importadores de frutas e a garantia do status fitossanitário para ampliar as áreas produtoras frutícolas de exportação.

Quadro 14 - Indicadores e Resultados do Subcomponente C2.1 – Programa de Controle e Erradicação da Mosca da Carambola, PRODEFESA - Brasil

Indicadores	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	
Resultado esperado						
Número de estados brasileiros mantidos sem ocorrência da mosca da carambola	24	24	24	24	24	24
Produtos (ano base 2018)						
Ações de vigilância e controle da mosca da carambola implementadas – Armadilhas para monitoramento no País (7.774 armadilhas no ano base 2017)	7.774	7.774	7.774	7.774	7.774	7.774
Novos postos de controle implementados no Amapá (0 postos em 2018)	0	1	1	1	0	3

4.1.3. Contextualização

Este subcomponente C.2.1 é muito relevante dentro do PRODEFESA já que a Mosca da carambola (*Bactrocera carambolae*) é considerada a principal ameaça fitossanitária à fruticultura brasileira (MAPA, 2018⁸). É uma praga quarentenária que pode atacar diversas espécies frutíferas produzidas comercialmente e/ou que têm importância socioeconômica regional, tendo sido identificadas 21 espécies hospedeiras listadas oficialmente: caju, manga, taperebá, biribá, ajuru, *Licania* sp., acerola, muruci, araçá-boi, pitanga, goiaba, goiaba-araçá, ameixa-roxa, jambo-vermelho, carambola, sapotilha (sapoti), abiu, cutiti, tangerina, laranja-da-terra e pimenta-de-cheiro.

Como é uma praga ausente em vários países de alto poder aquisitivo e importadores de frutas, e tendo em vista os prejuízos econômicos comerciais que esta mosca pode causar, além dos produtivos, tem sido alvo de um programa próprio no Brasil, o Programa de Controle e Erradicação da Mosca da Carambola.

Desde 1997, esse Programa busca erradicar a mosca, e tem sido bem sucedido em evitar que essa espécie avance no território brasileiro. Contudo, a erradicação é um processo complexo em função de sua presença em países vizinhos, ao Norte do País, e às características geográficas físicas e humanas, que favorecem a constante reintrodução da mosca. Adicionalmente, há várias espécies hospedeiras dessa espécie nos estados onde está presente, Amapá e Roraima, além do Pará, onde já houve focos. Essas espécies estão espalhadas pelas regiões de difícil acesso de floresta, e nas próprias zonas urbanas, em parques, jardins e quintais.

Assim, os esforços do governo federal e estaduais têm conseguido manter a mosca restrita geograficamente ao Amapá, Roraima e Pará, onde, apesar de registrar prejuízos econômicos pela sua presença, a produção comercial das frutas hospedeiras da *Bactrocera carambolae* não é

⁸ Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/noticias/mapa-define-medidas-para-contencao-e-erradicacao-da-mosca-da-carambola> (Acesso, 15 de junho de 2018).

significativa. Nessa região, um dos principais prejuízos registrados tem sido para a circulação de produtos hortifrutigranjeiros entre os estados da própria região Norte, como registram notícias veiculadas na região desde a introdução dessa praga⁹.

Contudo, há risco real de sua disseminação para outras regiões do Brasil, o que tem justificado a manutenção desse Programa. Mapas analisando a probabilidade de estabelecimento dessa espécie nas diferentes regiões do Brasil evidenciam que ela pode, se alcançar regiões produtoras, encontrar alguns logradouros com condições favoráveis para sua proliferação (**Figura 3**). O registro dessa espécie próximo ou em áreas de produção para exportação resultaria no fechamento de mercados para as frutas frescas brasileiras – mangas, acerolas, laranjas, tangerinas, caju, goiabas entre outras.

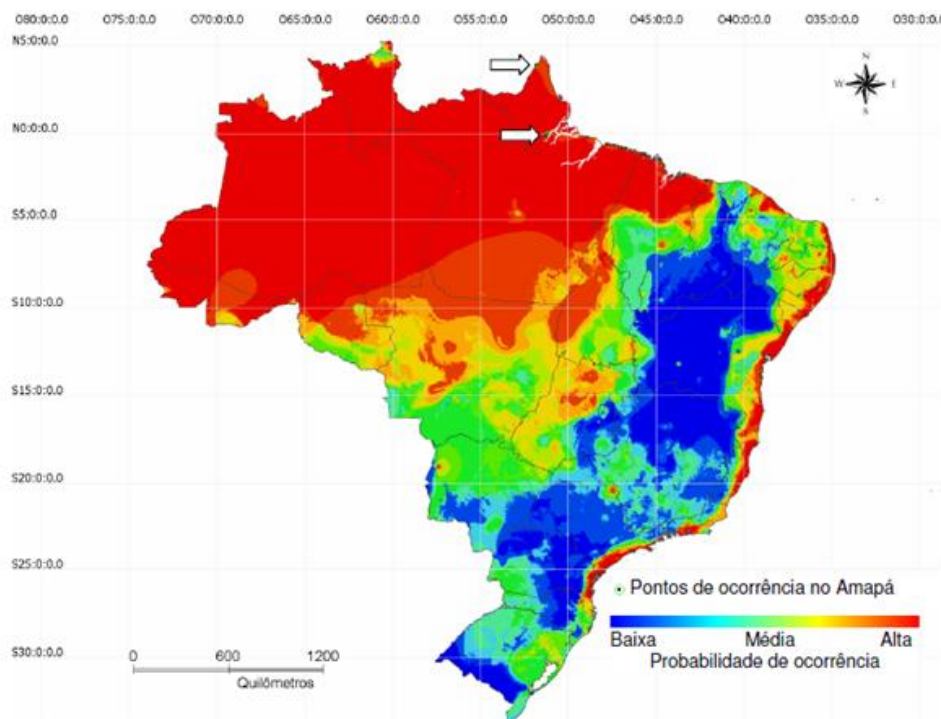


Figura 3 – Modelagem do potencial de ocorrência da *Bactrocera carambolae* no Brasil
Fonte: Silva (2010).

Os Gráficos 4 e 5 evidenciam o crescimento das importações mundiais de frutas tropicais e das exportações de frutas do Brasil, bem como a participação relativa dos principais países importadores de frutas no mercado internacional. As importações mundiais dessas frutas aumentaram 138,85% nos últimos 11 anos, em volume; enquanto, em valores nominais, o acréscimo foi de 278,21%.

Em valor, a China representou cerca de 38,8% das importações de frutas tropicais (em US\$), sendo, portanto, um dos importadores de interesse estratégico para o Brasil. Embora EUA, União Européia (EU) e Japão tenham importações muito mais modestas, são mercados altamente valorizados para frutas e estão entre os mais exigentes do ponto de vista fitossanitário. Ressalta-se que para estes três países, EU, EUA e Japão a mosca da carambola é classificada como uma praga quarentenária A₂, portanto ausente e de potenciais impactos econômicos relevantes.

Observando a evolução das importações mundiais de frutas tropicais brasileiras, nota-se, entre 2006 e 2017 uma tendência de crescimento, tanto em volume, quanto em receitas cambiais. Já, ao se analisar os últimos seis anos de exportações para as principais frutas exportadas pelo Brasil,

⁹ Moreira, C. Adepara apreende tomates produzidos no Amapá para impedir contaminação. 26/12/2016 Disponível em: <http://www.redepara.com.br/Noticia/141255/adepara-apreende-tomates-produzidos-no-amapa-para-impedir-contaminacao>

não é possível identificar uma tendência muito clara, embora, em valores, as vendas externas de mangas mostram um crescimento no período.

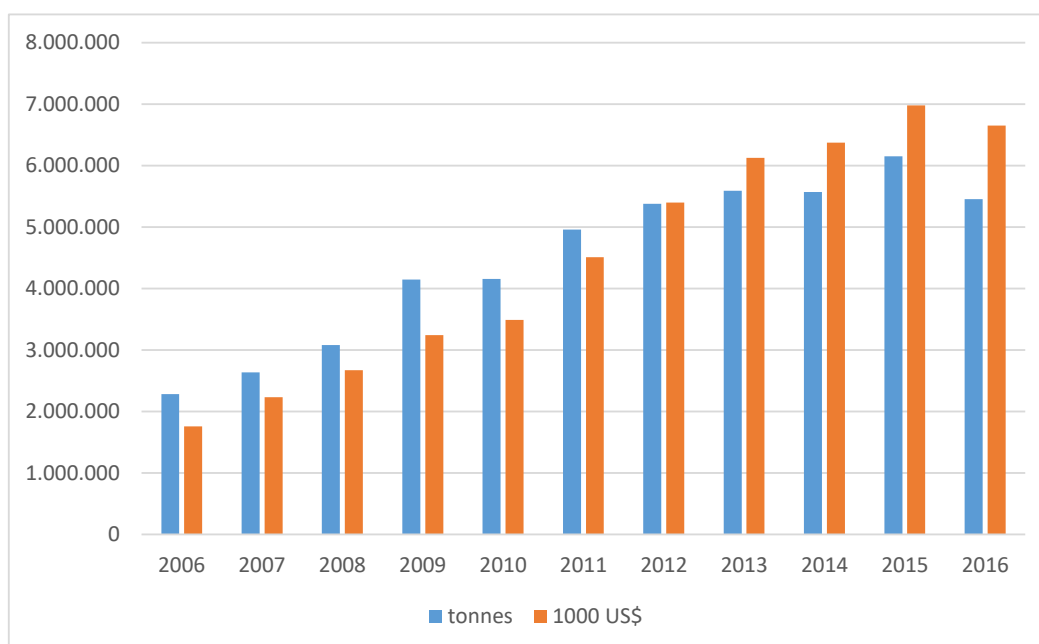


Gráfico 4 - Importações mundiais de frutas tropicais do Brasil em toneladas e em valores (US\$1.000), 2006-2016
Fonte: FAOSTAT (2018).

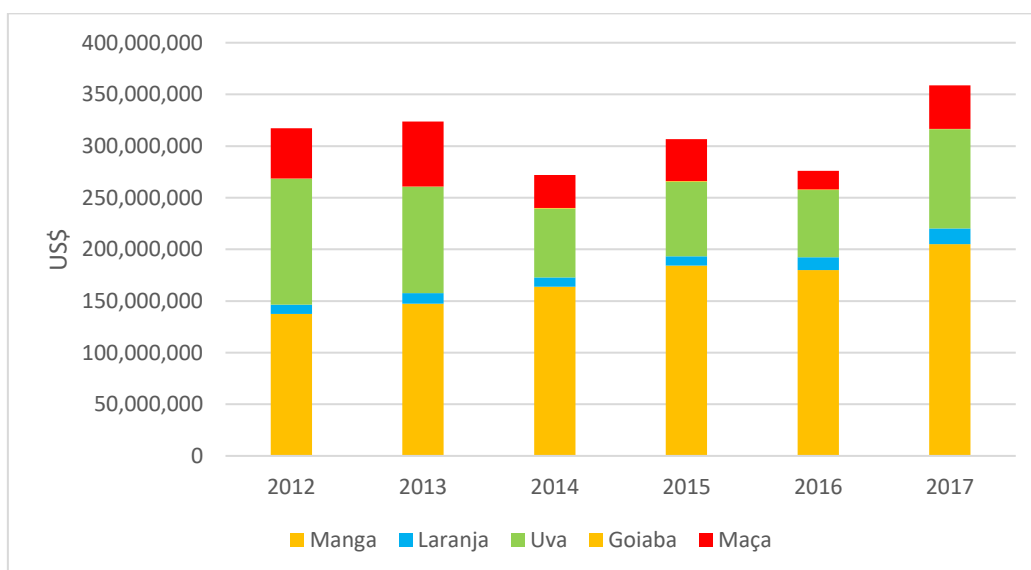


Gráfico 5 – Exportações brasileiras de frutas selecionadas. 2012-2017. Em US\$ FOB
Fonte: Sistema Alice/MDIC (2018).

4.1.4. Cenários e Pressuposições

O cenário **sem Projeto** (PRODEFESA) prevê a continuidade do Programa de Controle e Erradicação da Mosca da Carambola, mas nos mesmos moldes praticados nos últimos anos. Ou seja, a manutenção do programa atual, sem fortalecimento da inspeção quarentenária para a *B. carambolae*, o que significa sem revista de passageiros e cargas que deixam portos em áreas atualmente infestadas com a praga (Amapá), com destino a áreas livres. Este cenário implica manter a praga em níveis de baixa prevalência, mas sem garantias da segurança fitossanitária

quanto à dispersão da praga. Segundo estimativas de consultoria especializada do BID no tema das moscas de frutas, o nível de risco de dispersão da mosca, atual, é de 75%.

Por outro lado, o **cenário com Projeto (PRODEFESA)**, considerado o mais factível pela área técnica e que, portanto, é examinado na ABC considera a manutenção do Programa atual de Controle e Erradicação da Mosca da Carambola, com a implantação de três novos postos de controle quarentenário no estado do Amapá. Neste cenário, os especialistas consideram que o risco de dispersão se reduz para 10%.

Pressuposições simplificadoras e dados para estimação dos benefícios

- a) Pressupõe-se que na ausência do PRODEFESA, a probabilidade de dispersão da mosca da carambola para as demais regiões do Brasil é de 75%;
- b) No cenário com o PRODEFESA, a probabilidade de dispersão da praga para as demais regiões brasileiras é de 10%.
- c) Os impactos da dispersão potencial da praga são estimados pela diferença entre os dois cenários, ano a ano, pressupondo-se que essa redução de 75% para 10% se dará a uma taxa de 20% ao ano, à medida que durante os cinco anos, o Projeto seja totalmente implantado.
- d) Assume-se que, mesmo nas regiões com baixa probabilidade de estabelecimento da *B. carambolae*, um eventual registro de sua presença tem potencial de causar barreiras às exportações de frutas do Brasil, já que ela é considerada quarentenária para os principais países importadores de frutas.
- e) Tendo em vista a disponibilidade de dados desagregados na base do IBGE (para produção e valor bruto da produção) e do Sistema Alice (comércio exterior), e levando em consideração a susceptibilidade das frutas à mosca da carambola, selecionaram-se as seguintes para análise de impacto econômico: manga, goiaba e laranja;
- f) Baseado na opinião de especialistas consultados, ainda em 2009 e no trabalho de Vo e Miller (1995), Miranda et al (2010) assumiram que a introdução da *B. carambolae* nas áreas de produção comercial de frutas, onde já se controlam outras moscas de frutas, a produtividade seria reduzida, respectivamente, de 5% para a manga e de 2% para a laranja e a goiaba;
- g) Assume-se que se houver notificação da presença da mosca da carambola em regiões de produção dessas frutas, os países considerados quarentenários para a praga estabelecerão proibições de importação das frutas listadas no item acima;
- h) Pressupõe-se que o período de exportações afetadas pela proibição fitossanitária dure por 20 anos, da parte dos países quarentenários. Este prazo foi definido com base em consulta à Dra. Maria Julia Signoretti Godoy, responsável pelo Programa da Mosca, e ao Dr. Gerardo Ortiz Moreno, especialista em mosca das frutas. A Dra. Godoy, por ocasião da avaliação do trabalho de Miranda et al. (2010), que adotaram um período de restrições de somente 10 anos, sugeriu 20 anos, argumentando que a negociação de acordos para reconhecimento de equivalência de métodos de desinfecção das frutas, pode levar muitos anos¹⁰. O Dr. Ortiz sugeriu também manter-se um período de 15 a 20 anos. O efeito desta pressuposição sobre os resultados será examinado na Análise de Sensibilidade.

¹⁰ Um dos casos mais emblemáticos na história das exportações de frutas brasileiras foi a disputa técnica com o Japão para abrir esse mercado às mangas. O Brasil e o Japão negociaram por praticamente três décadas a abertura desse mercado ao produto brasileiro, evidenciando o potencial de barreiras que as moscas das frutas têm para os produtos brasileiros no mercado externo. Parte desse tempo foi caracterizado por uma longa duração de negociação para obter o reconhecimento da equivalência dos métodos de desinfecção das frutas. Há diversas notícias relatando este caso. Disponíveis em: Zafalon (2005), em: <https://www1.folha.uol.com.br/fsp/dinheiro/fi0802200523.htm>; Agrolink (2004) em: <https://www.agrolink.com.br/noticias/japao-vai-comprar-manga-brasileira-apos-32-anos-de->

- i) Considerando os países importadores de frutas do Brasil e o mapa da presença da mosca no mundo, disponível na página do International Plant Protection Convention (IPPC) estão enquadrados como países quarentenários para fins deste estudo, os seguintes: membros da União Europeia, Estados Unidos, Canadá, Chile, Uruguai, Argentina, Japão, Rússia e países da Europa Oriental. Estes países, além de registrarem esta espécie como quarentenária, são importadores de frutas do Brasil. A presença da *B. carambolae* no mundo, conforme os registros mais atuais junto ao International Plant Protection Convention (2018), pode ser vista no mapa do Anexo II. Como explicado na pressuposição de letra **g**, os países quarentenários, em caso de notificação da praga, impõem proibições às importações.
- j) Adota-se a pressuposição de que as frutas banidas das exportações devido à crise fitossanitária são comercializadas no mercado doméstico, e, que, portanto, parte da perda das receitas cambiais são compensadas pelas vendas domésticas. Assume-se que essa comercialização doméstica ocorrerá aos preços de atacado disponíveis para o estado de São Paulo e para o Vale do São Francisco.

O **Quadro 15** resume os dados empregados na ABC, explicitando as transformações realizadas e as suas fontes.

Quadro 15 – Descrição dos dados utilizados na ABC do Programa de Controle e Erradicação da Mosca da Carambola, transformações e fontes

Variável	Fonte	Observações
Produção (t), Produtividade e Valor Bruto de Produção (VPi)	PAM (Pesquisa Agrícola Municipal) - IBGE	Valores médios para o período de 2015 a 2017
Valor (PQ) e volume exportado (VE) de frutas pelo Brasil discriminado por países de destino e tipo de fruta	Sistema Alice/SECEX	Além do valor total e volume, foram calculados valores unitários médios, como <i>proxy</i> de preço de exportação do Brasil
Preço de manga no atacado (P_{2017}^m)	CEPEA – Projeto Hortifruti	Para os estados da BA, PE, RN e CE, média do preço da Tommy do Vale do São Francisco (nível atacado), em 2017 (R\$1,10/kg). Para os demais estados: média do preço de atacado em São Paulo (R\$2,92/kg)
Preço da goiaba no atacado (P_{2017}^g)	Extraído de Agrianual (2018), fonte Ceagesp - SP	Goiaba vermelha, preço médio de janeiro a julho de 2017 (R\$3,58/kg)
Preço da laranja de mesa no atacado (P_{2017}^l)	Extraído de Agrianual (2018), fonte Ceagesp - SP	Laranja pêra (R\$ 1,84/kg), média de janeiro a julho de 2017

negociacao_20125.html ; e Spotorno (2010), em: <https://exame.abril.com.br/negocios/brasil-vai-exportar-manga-para-o-japao-m0074026/>

Variável	Fonte	Observações
Taxa de câmbio (TC)	Banco Central do Brasil	Foi usado o valor médio da taxa de câmbio de compra, valor do fim do período, para os últimos 12 meses (junho/2017 a maio/2018) corrigida por um coeficiente de risco cambial de 5% (R\$3,45)
Percentual de perdas na produção causadas pela <i>B. carambolae</i> , considerando controle químico para outras moscas	Vo e Miller (1995) e em consultas realizadas por Miranda et al (2010)	Para manga: redução de 5% da produtividade (pp ^m) Para laranja (pp ^g) e goiaba (pp ^l): redução de 2% da produtividade

4.1.5. Descrição dos benefícios quantificados da manutenção dos 24 estados brasileiros livres de ocorrência da mosca da carambola

O benefício econômico total do Programa de Controle e Erradicação da Mosca da Carambola é dado pela soma dos benefícios diretos e perdas evitadas quantificados nesta análise, conforme indica a equação (9):

$$B^{MC} = B_1^{MC} + (B_2^{MC} - B_3^{MC}) \quad (9)$$

Na equação 9, o primeiro elemento do lado direito da igualdade, B_1^{MC} , expressa o benefício dado pelas perdas evitadas na produção de frutas em caso de estabelecimento da *Bactrocera carambolae* nas regiões produtoras. O segundo componente dos benefícios calculados para o Programa da Mosca da Carambola, B_2^{MC} , também é calculado pelas perdas evitadas em exportações de frutas, em caso de crise fitossanitária; e o terceiro benefício, B_3^{MC} é um componente que entra com sinal negativo na equação pois representa a receita auferida pelos produtores ao realocarem os produtos de exportação para comercialização no mercado doméstico. Portanto, este benefício representa um abatimento de uma parcela das perdas evitadas B_2^{MC} , supondo-se que os preços no mercado externo sejam mais remuneradores do que os preços domésticos.

Todos os benefícios econômicos levam em consideração, em seu cálculo, o diferencial da probabilidade de dispersão da praga entre o cenário com e sem o Projeto. Ou seja, a cada ano, no cenário atual, haveria uma probabilidade de dispersão de 75% da mosca da carambola. Uma vez presente nas áreas de produção, as perdas em produtividade ocorrem conforme estabelecido nas pressuposições. No cenário com Projeto, há uma probabilidade de dispersão da praga que se reduz, após cinco anos, a 10%. Logo, as perdas evitadas com uma potencial disseminação dessa mosca são medidas pelo diferencial dessas probabilidades de ocorrência desses prejuízos. Essa lógica é adotada no cálculo dos três benefícios apontados na expressão acima.

O cálculo dos benefícios econômicos valorados para o Programa de controle e erradicação da mosca da carambola, decorrentes das ações deste e associadas às do PRODEFESA, indicados na equação (9), são detalhados a seguir.

1) Perdas evitadas na produção de frutas nas regiões produtoras comerciais devido à queda na produtividade em caso de ataque da *B. carambolae* nas áreas produtivas

Um benefício econômico do controle dessa espécie, ou seja, da manutenção dos 24 estados atualmente livres da sua presença, é evitar a perda de produtividade caso essa espécie atinja as áreas de produção comercial e se estabeleça. Essa é uma preocupação principalmente para as frutíferas de grande relevância comercial e que também são mais susceptíveis ao ataque da mosca,

tais como a manga e a goiaba. Mas também exige atenção já que há outras frutíferas que, embora não tenham relevância na exportação *in natura*, tem grande extensão em área de produção, tal como a laranja; ou, ainda, nos casos de frutas que têm comercialização interna importante e consumo regional relevante, tal como a acerola e o caju.

O benefício econômico de evitar a perda de produtividade (B_1^{MC}) é calculado por:

$$B_1^{MC} = \sum_{t=0}^{19} \left\{ \sum_{i=1}^{27} [(VP_i^l - PP_i^l) + (VP_i^g - PP_i^g) + (VP_i^m - PP_i^m)] \right\}_t \quad (10)$$

Onde,

t= número de anos da projeção (0,...,19)

i= todos os estados produtores (1,...,27)

VP_i é o valor da produção de cada estado, calculado como a média de 2014, 2015 e 2016, transformado em dólares pela taxa de câmbio (TC) de R\$3,45/US\$, para as três frutas consideradas no estudo – laranja (sobrescrito l), goiaba (sobrescrito g) e manga (sobrescrito m).

PP_i é a projeção do valor da produção de cada estado com a produtividade reduzida devido ao ataque da mosca da carambola, igualmente, para as três frutas. É calculada subtraindo-se de VP os percentuais de perdas considerados (pp).

O somatório para os estados, a cada ano, considerou as perdas em produtividade para os estados conforme o cronograma de introdução da mosca da carambola em seus territórios, conforme proposto no Quadro 15. A perda na produtividade das três frutas consideradas nos cálculos foi considerada aquela apresentada na Pressuposição *d*: $pp^m = 5\%$ para a manga e pp^g e pp^l de 2% para goiaba e laranja, respectivamente.

2) Perdas evitadas na exportação de frutas das regiões produtoras exportadoras

Do ponto de vista macroeconômico, os impactos da praga que tendem a ser mais evidentes são aqueles relacionados ao comprometimento das exportações de frutas das regiões produtoras e exportadoras, tal como o Vale do São Francisco, e os desdobramentos para a imagem da defesa fitossanitária brasileira. A mosca da carambola está na lista das pragas quarentenárias para a maior parte dos países importadores de frutas do mundo, dos quais muitos são parceiros do Brasil.

Assim, evitar a expansão da *B. carambolae* no território brasileiro tem como um dos principais objetivos preservar as exportações de frutas nos mercados externos atualmente alcançados, em particular, os importadores onde a praga é considerada quarentenária. Esse benefício (B_2^{MC}) é calculado por:

$$B_2^{MC} = \sum_{t=0}^{19} \left[\sum_{i=1}^{16} (PQ_i^l + PQ_i^g + PQ_i^m) \right]_t \quad (11)$$

Onde, t é o período de projeção (0, ...,19), i representa os 16 estados exportadores - BA, CE, ES, GO, MG, PA, PB, PE, PI, PR, RJ, RN, RS, SC, SE, SP. As perdas evitadas com a redução das exportações de cada estado também são avaliadas considerando o diferencial de risco de sua ocorrência.

PQ_i é o valor (em US\$) das exportações de cada estado i para os países quarentenários das três frutas (Laranja, Goiaba e Manga). Os países que interrompem as importações estão listados no item *g* das Pressuposições, considerando-se no cenário base, 20 anos de perdas de exportações, até que a recuperação dos mercados ocorra.

Em caso de registro da presença da *B. carambolae* nas regiões principais produtoras e exportadoras de frutas de espécies susceptíveis à mosca, os países quarentenários proíbem as importações dessas regiões, com possibilidade de interromper também as compras de outras áreas

produtoras do País. É difícil prever com certeza como será a reação dos mercados compradores, pois há possibilidade dos países, por interesses comerciais, adotarem medidas mais restritivas do que as necessárias para atingir os objetivos fitossanitários, configurando o uso dessas restrições como barreiras comerciais.

3) *Perdas evitadas com a redução da renda obtida na comercialização das frutas realocadas do mercado externo para o mercado interno (no curto prazo), em caso de crise fitossanitária*

Parte das frutas exportadas que têm impedimento de sua exportação por parte dos países importadores quarentenários deve ser disponibilizada para comercialização no mercado doméstico. Assim, em caso de entrada da praga em regiões comerciais exportadoras, uma parcela dos prejuízos nas exportações poderia ser recuperada com essa realocação do produto.

Uma alternativa para as frutas exportáveis do Vale do São Francisco, além do mercado consumidor metropolitano das capitais dos estados do Nordeste, seriam os mercados de São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte. Contudo, os preços nesses mercados tendem a ser mais baixos e a realocação da oferta no curto prazo poderia levar a uma pressão descendente nos preços internos, este último um desdobramento que não está sendo mensurado nesta análise.

A equação (12) indica a forma de cálculo deste benefício que compensa parte das perdas evitadas calculadas na equação (11):

$$B_3^{MC} = \sum_{t=0}^{19} \left\{ \sum_{i=1}^{16} [(VE_i^l \times p_{2017}^l) + (VE_i^g \times p_{2017}^g) + (VE_i^m \times p_{2017}^m)] \right\}_t \quad (12)$$

Onde t representa o período de projeção (0,...,19), i é o total dos estados exportadores das frutas consideradas – manga, goiaba e laranja, que são 16: BA, CE, ES, GO, MG, PA, PB, PE, PI, PR, RJ, RN, RS, SC, SE, SP.

VE_i é o volume exportado (calculado como o valor médio das exportações, para cada estado, entre os anos de 2015, 2016 e 2017), em quilogramas, dos países quarentenários, para as três frutas. Essas projeções também levam em consideração o cronograma estabelecido no Quadro 6, para determinar a partir de qual ano t contabilizam as projeções de cada estado i .

p_{2017}^l é o preço real médio, para o ano de 2017, da laranja pêra, do CEAGESP/SP.

p_{2017}^g é o preço real médio, para o ano de 2017, da goiaba vermelha, do CEAGESP/SP.

p_{2017}^m é o preço médio, para o ano de 2017, da manga Tommy (atacado). Para os estados BA, CE, PE e RN foi utilizado o preço médio (R\$/kg) do Vale do São Francisco, enquanto que para outros estados foi utilizado o preço médio de São Paulo (capital).

No **Quadro 16** apresentam-se os resultados das estimativas dos três benefícios listados acima, medidos por perdas evitadas com a entrada e estabelecimento da *B. carambolae* em regiões de produção comercial e exportação do Brasil. As perdas evitadas são calculadas com base no diferencial de risco entre os cenários com e sem o PRODEFESA. A meta é reduzir dos atuais 75% de probabilidade de dispersão da praga para 10%, de modo que, para fins dos cálculos, arbitrou-se que em 2019, ainda seria mantido o risco de 75%, em 2020, este se reduziria em 20%, caindo para 58,75% e assim, consecutivamente, até alcançar 10% em 2023.

Consideram-se as frutas - manga, laranja e goiaba, e todas as variáveis de preços, produção, exportação foram construídas a partir das médias dos últimos três anos, a fim de reduzir o efeito de eventuais choques de curto prazo, quebras de safra e trazidas a valores reais de 2017. Os resultados são apresentados em dólares.

Quadro 16 - Benefícios diferenciais do Programa de Controle e Erradicação da Mosca da Carambola para o Brasil do PRODEFESA, em dólares (US\$)

Ano de projeção	Perdas evitadas na produção de frutas B_1^{MC}	Perdas evitadas na exportação de frutas para Países quarentenários B_2^{MC}	Realocação das frutas não exportadas no mercado doméstico B_3^{MC}	Benefícios totais (B^{MC})
2019	0,00	0,00	0,00	0,00
2020	367.146,52	12.872.909,58	-11.660.363,31	1.579.692,79
2021	734.293,04	25.745.819,16	-23.320.726,61	3.159.385,59
2022	1.101.439,55	38.618.728,75	-34.981.089,92	4.739.078,38
2023	1.468.586,07	51.491.638,33	-46.641.453,23	6.318.771,17
2024	1.468.586,07	51.491.638,33	-46.641.453,23	6.318.771,17
2025	1.468.586,07	51.491.638,33	-46.641.453,23	6.318.771,17
2026	1.468.586,07	51.491.638,33	-46.641.453,23	6.318.771,17
2027	1.468.586,07	51.491.638,33	-46.641.453,23	6.318.771,17
2028	1.468.586,07	51.491.638,33	-46.641.453,23	6.318.771,17
2029	1.468.586,07	51.491.638,33	-46.641.453,23	6.318.771,17
2030	1.468.586,07	51.491.638,33	-46.641.453,23	6.318.771,17
2031	1.468.586,07	51.491.638,33	-46.641.453,23	6.318.771,17
2032	1.468.586,07	51.491.638,33	-46.641.453,23	6.318.771,17
2033	1.468.586,07	51.491.638,33	-46.641.453,23	6.318.771,17
2034	1.468.586,07	51.491.638,33	-46.641.453,23	6.318.771,17
2035	1.468.586,07	51.491.638,33	-46.641.453,23	6.318.771,17
2036	1.468.586,07	51.491.638,33	-46.641.453,23	6.318.771,17
2037	1.468.586,07	51.491.638,33	-46.641.453,23	6.318.771,17
2038	1.468.586,07	51.491.638,33	-46.641.453,23	6.318.771,17
Total	25.700.256,27	901.103.670,75	-816.225.431,47	110.578.495,55

Há uma série de benefícios identificados para o cenário de manutenção dos 24 estados livres da mosca da carambola, restringindo sua presença aos estados de RR, PA e AP. Embora não quantificados e tampouco valorados, tais benefícios contribuem para evidenciar a importância das ações para evitar a dispersão da mosca no território nacional.

Um efeito econômico negativo da presença da *Bactrocera carambolae* no Amapá, Roraima e Pará, é que, embora esses estados não tenham uma produção comercial significativa de espécies frutíferas susceptíveis a essa mosca, sua presença causa limitações à comercialização nas regiões afetadas, causando impactos locais. Em Roraima, a mosca da carambola impede a exportação de frutas desde 2010 e, somente a partir de 2018, 11 municípios retomaram as exportações. O coordenador de Defesa Vegetal da Agência de Defesa Agropecuária de Roraima (ADERR), Luiz Estrella, disse que o estado deixou de ganhar R\$ 20 milhões mensais em função dessa barreira¹¹.

Cabe ressaltar que aspectos sociais, além dos propriamente econômicos devem ser levados em consideração pelo tomador de decisão, já que a fruticultura é uma atividade muito frequente nas pequenas e médias propriedades rurais, as quais, em número, prevalecem na estrutura agrária brasileira. Portanto, do ponto de vista da sustentabilidade da renda rural regional, esse é um tema estratégico e não apenas pelos seus impactos potenciais sobre o comércio exterior.

Além da queda na produção, outro impacto direto da incidência da mosca é que os métodos de controle atualmente utilizados para controlar outras espécies de mosca de frutas, como a *Ceratitis capitata*, têm efeitos limitados para a mosca-da-carambola. Logo, a eventual entrada da *Bactrocera carambolae* nas regiões produtoras comerciais de frutas tende a elevar os custos de produção com manejo de pragas.

¹¹ Fonte: G1 RR. “Mosca da carambola está erradicada em 11 municípios de RR e frutos estão livres para exportação, diz governo”. 17/05/2018. Disponível em <https://g1.globo.com/rr/roraima/noticia/mosca-da-carambola-esta-erradicada-em-11-municipios-de-rr-e-frutos-estao-livres-para-exportacao-diz-governo.ghtml>

Há também os prejuízos dessa mosca para a qualidade das frutas, apontados pela literatura especializada, prejudicando sua valoração no mercado. Adicionalmente, em geral, há uma diferenciação na qualidade e nas variedades exportadas, comparadas àquelas preferidas no mercado doméstico. De modo que, além de possíveis desvalorizações relacionadas à qualidade dos frutos, ao se realocar a produção que seria exportada para o mercado interno, a receita das vendas tende a cair.

Conforme já identificado por Miranda et al (2010), há uma série de prejuízos sociais e ambientais decorrentes da entrada e estabelecimento de uma nova praga, e, em particular, da *Bactrocera carambolae*, por exemplo, na região do Vale do São Francisco. Com um hipotético ingresso dessa praga na região de exportação, certamente ao comprometer as exportações e deprimir os preços no mercado interno, tenderia a promover um desinvestimento no setor que levaria a desemprego da mão-de-obra regional. Essa mão-de-obra na fruticultura guarda alguma especificidade, já que os processos de certificação dos produtos e das propriedades, e os cuidados intrinsecamente necessários para se ter produtos de qualidade, acabaram exigindo uma mão-de-obra, muitas vezes familiar nas propriedades, alocada nesse setor. Embora tal contingente, com a crise, poderia ser realocado para outras atividades agropecuárias, há possibilidade de perdas salariais relevantes.

Outro prejuízo econômico, mas que tem um aspecto ambiental relevante, é o ocasionado pelo aumento nas pulverizações para controle químico de uma eventual infestação pela mosca. O aumento nas doses, produtos e frequência de pulverizações pode ocasionar não somente poluição dos recursos hídricos, do solo, mas aumento do risco de não observância de períodos de carência, o que levaria a elevação dos níveis de contaminação do produto final ao consumidor, além dos riscos aumentados de contaminação dos trabalhadores rurais, em caso de descuido nas aplicações.

4.1.6. Custos do subcomponente C2.1 - Programa de Controle e Erradicação da Mosca da Carambola e pressuposições

O total a ser alocado no PRODEFESA para o programa da Mosca da Carambola totaliza, para os cinco anos, o montante de US\$ 25 milhões. O montante estimado como orçamento anual para 2017 para o Programa, adicionado de recursos do Departamento de Sanidade Vegetal (DSV), dos estados e outros recursos, totalizou cerca de US\$ 16,67 milhões.

Os recursos empenhados pelo MAPA em 2017, para as ações do Programa de Controle e Erradicação da Mosca da Carambola estão discriminados no Quadro 10. Esses valores são os montantes que se assumem como dados no cenário sem Projeto para os próximos 20 anos, em termos reais.

Quadro 15 – Gastos do ano de 2017 empenhados no Programa de Controle e Erradicação da Mosca da Carambola (em US\$)

Origem dos recursos	Categorias de gastos (US\$)					Total
	Pessoal	Investimento	Outros Gastos	SUASA	Convênios (estados de RR, PI, PE)	
Orçamento (<i>Bactrocera</i>)	-		1.246.493			1.246.493
DSV	1.500.733	229.537	3.604.054	-	1.086.720	6.421.045
SSV/DDA (RR+PA+AP)	4.413.576					4.413.576
SUASA		1.098.718	3.475.011			4.573.729
Totais por categoria	5.914.309	1.328.255	325.559		1.086.720	16.654.843

Fonte: MAPA.

Os recursos previstos no PRODEFESA a serem alocados para este subcomponente totalizam, para os cinco anos, US\$25 milhões, dos quais 83,4% em gastos operativos e investimento.

O **Quadro 18** apresenta a distribuição dos recursos do PRODEFESA para o período de 2019 a 2023, de duração do Projeto.

Quadro 16 - Fluxo de despesas para a execução do Programa da Mosca-da-Carambola no âmbito do PRODEFESA. Horizonte temporal: 20 anos (em US\$)

Ano de projeção	Gastos do PRODEFESA
2019	4.255.000
2020	5.105.000
2021	5.195.000
2022	5.210.000
2023	5.235.000
TOTAL	25.000.000

Fonte: BID e DSA/MAPA. Taxa de câmbio de R\$3,45/US\$

Nota: * Entre 2024 e 2038, os valores se mantêm os mesmos em termos reais

4.1.7. Análise Custo Benefício

O **Quadro** apresenta os resultados da análise econômica do PRODEFESA, especificamente para o subcomponente do Programa da Mosca da Carambola. Os resultados evidenciam que os benefícios potenciais do Projeto são bastante significativos. O VPL foi calculado em aproximadamente US\$16,66 milhões. Calculando-se uma relação Benefício-Custo, encontra-se um coeficiente de 1,93 dólares de benefícios para cada dólar gasto no PRODEFESA, neste subcomponente. A maior contribuição dos benefícios se dá pela preservação das receitas cambiais com exportação de frutas brasileiras que são hospedeiras da *Bactrocera carambolae*.

A Taxa Interna de Retorno Econômico (TIRE) calculada adequada, de 28,24%, indicando que o Projeto é viável do ponto de vista econômico.

Quadro 19 - Resultados da análise econômica ex-ante do PRODEFESA para o componente C2.1 - Programa de Controle e Erradicação da Mosca da Carambola

Indicadores de viabilidade econômica	PRODEFESA e Programa da Mosca da Carambola (US\$)
Valor Presente dos Benefícios do PRODEFESA	38.651.003,17
Valor presente dos Custos do PRODEFESA para o Programa da Mosca	19.989.770,14
VPL	16.661.815,20
TIRE	28,24%

4.1.8. Análise de Sensibilidade

Com objetivo de avaliar a sensibilidade dos indicadores econômicos calculados na seção acima para o Programa da Mosca da Carambola, com ênfase na contribuição do PRODEFESA, foram

executadas algumas simulações em variáveis chave que foram adotadas na obtenção dos resultados da ABC.

A primeira dessas variáveis é avaliar a sensibilidade à probabilidade de dispersão da *Bactrocera* nas regiões de produção comercial e exportação de frutas brasileiras. Adotam-se como cenários alternativos aqueles apresentados no relatório técnico do consultor do BID, Dr. Gerardo Ortiz, considerando-se outras estratégias mais eficazes, que levariam a uma redução ainda maior do risco de dispersão, para 5% ao final dos cinco anos. Uma terceira alternativa foi considerada, arbitrando-se um nível de risco, ainda inferior aos atuais 75% mas pressupondo que as ações do Projeto não sejam totalmente eficazes, supondo, então uma redução para 25% de risco de dispersão.

Os resultados estão apresentados no **Quadro 20**. Uma queda do nível de risco final de 50%, ou seja, de 10% para 5%, resultou em um aumento de 16% no VPL do projeto, elevando nesta situação para uma TIRE de 30,79%. Nota-se que se a redução da probabilidade de dispersão da praga se reduzir somente a 25%, ainda assim, o cenário aponta para a viabilidade do Projeto, com uma TIRE DE 20,65%.

Quadro 20 – Análise de Sensibilidade para a Análise Custo-Benefício do PRODEFESA – Referente ao Programa de Controle e Erradicação da Mosca da Carambola. Em US\$

Variável analisada			
Probabilidade de dispersão da mosca no território nacional ao final do PRODEFESA	VPL (US\$)	TIRE (%)	B/C
Cenário Projeto: 10%	16.661.815,20	28,24%	1,93
5%	19.333.050,12	30,79%	2,08
25%	8.709.890,35	20,65%	1,49
Período de recuperação dos mercados internacionais	VPL (US\$)	TIRE (%)	B/C
Cenário Projeto: 20 anos	16.661.815,20	28,24%	1,93
10 anos	6.480.788,32	22,78%	1,36
15 anos	12.976.164,38	27,26%	1,76

Outra variável cuja influência nos resultados foi examinada é o prazo para que os países quarentenários retomem suas aquisições de frutas do Brasil, após uma suspensão devida à uma notificação da mosca da carambola. A análise de sensibilidade considerou como período base, um cenário pessimista, mas indicado por dois especialistas como adequado, que é o prazo de 20 anos, como o necessário para a recuperação dos mercados perdidos.

Foram testados na análise de sensibilidade dois prazos mais otimistas, 10 e 15 anos. Nota-se que ao reduzir o período de impacto sobre as exportações brasileiras, à metade do período considerado no cenário base, o VPL cai 61,1%, embora a TIRE permaneça adequada, em 22,78% ainda acima da taxa de desconto considerada na projeção. Ao se analisar um prazo de 15 anos, também mencionado como um cenário mais realista pelos consultores, a TIRE se aproxima daquela do cenário base, ficando em 27,26%.

4.1.9. Conclusões

Todas as simulações de cenários para o PRODEFESA, no que se refere ao subcomponente do Programa da Mosca da Carambola, indicaram que este subcomponente tem viabilidade econômica e mesmo nos cenários mais pessimistas, a TIRE se mostrou atrativa.

Cabe ressaltar que, retomando outros benefícios do Programa, há ganhos econômicos e sociais que se difundem por uma gama de agentes de mercado e de populações em regiões onde a fruticultura tem importância comercial e também como atividade familiar de subsistência e que dificilmente seriam quantificados.

Adicionalmente, sabe-se também que questões relacionadas às moscas das frutas estão frequentemente nas pautas de disputas comerciais e de acordos entre países, e de procedimentos onerosos como a imposição de requisitos de inspeção de *packing houses* dos países exportadores. Este tema, embora do ponto de vista fitossanitário, tenha, de fato relevância para a segurança dos cultivos dos países, em muitas situações é alvo do uso ilegítimo de requisitos que ultrapassam o justificado tecnicamente. Ou seja, há uma literatura abundante ilustrando problemas de barreiras não tarifárias fitossanitárias na comercialização de frutas (Faria, 2004; Passoni et al. 2006; Ferreira et al., 2009).

Estes elementos acima evidenciam que, adicionando aos resultados satisfatórios dos Quadros 19 e 20 para a TIRE e o VPL, riscos econômicos não contemplados no cálculo, mas conhecidos, permitem afirmar que estes resultados ainda podem estar subestimados, mesmo que se considere que também haja subestimação no cálculo dos custos do Programa da Mosca.

Sobretudo, é importante ressaltar que a fruticultura no Brasil é diversificada, assim como a presença de hospedeiros da mosca da carambola em todo território nacional, sendo cultivada não apenas em grandes pomares comerciais, mas em pomares comerciais de pequenas e médias propriedades, mas com geração de uma renda por área, em geral, importante para a agricultura. Além disso, pela característica de seus produtos finais, são atividades agrícolas com uso relativamente mais intensivo de mão de obra (na colheita, principalmente), permitindo afirmar que gera renda e fonte de nutrientes importante para a população rural em todo o País.

4.2. Subcomponente C.2.2– Programa da Febre Aftosa

4.2.1. Objetivo

Este subcomponente tem como meta manter os 27 estados brasileiros livres da febre aftosa, com ou sem vacinação. O Projeto tem como objetivo financiar a implementação do PNEFA, que conta com um cronograma de retirada da vacinação contra a febre aftosa, e que dividiu o país em cinco blocos.

4.2.2. Resultados esperados

Segundo o Plano Estratégico do PNEFA 2017-2026 e consistente com a matriz de resultados do PRODEFESA, atualmente tem-se os 27 estados brasileiros reconhecidos pela OIE como livres de febre aftosa, todos com vacinação, à exceção de SC que tem status de livre sem vacinação. O

Quadro identifica as metas para o Projeto, associadas aos resultados deste subcomponente.

Quadro 21 – Indicadores e Resultados do Subcomponente C2.2 – Manutenção do País Livre da Febre Aftosa, PRODEFESA, Brasil

Indicadores	Ano base (2018)	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Resultado - Reconhecimento Nacional de estados livres de FA sem vacinação						
Nº estados reconhecidos pelo Governo Brasileiro como livres de FA sem vacinação	1 (SC)	1 (SC)	1 (SC)	3 (SC, RO, AC)	6 (SC, RO, AC, AP,AM,RR)	14 (SC, RO, AC, AP,AM,RR, PA, AL, CE, MA, PB, PE, PI, RN)
Resultado - Manutenção de estados livres de FA com ou sem vacinação						
Nº estados reconhecidos pelo Governo Brasileiro como livres de FA com ou sem vacinação	27	27	27	27	27	27

Embora o reconhecimento de novos estados como livres sem vacinação para febre aftosa e a manutenção dos demais estados com status de livre com vacinação sejam objetivos do próprio PNEFA 2017-2026, espera-se que o PRODEFESA contribua para garantir os compromissos de ajustamento da infraestrutura e de pessoal nos SVOs, para que os objetivos sejam alcançados. Espera-se que o Projeto possa acelerar esse processo de ajustamento, além de assegurar que o mesmo aconteça para que o cronograma do PRODEFESA seja executado.

4.2.3. Contextualização

O tema da febre aftosa é um dos mais relevantes no âmbito das políticas de defesa agropecuária nacional e estaduais do Brasil, tanto pelo histórico da doença e de seus prejuízos nas últimas décadas, quanto pela magnitude econômica dos segmentos pecuários que são impactados direta ou indiretamente pela doença. A febre aftosa tem sido o tema sanitário mais recorrente no histórico de disputas comerciais relacionadas à exportação de carne bovina brasileira, além de influenciar o comércio também de carnes suínas e afetar, indiretamente, por meio de requisitos e certificações adicionais, outras cadeias produtivas que nem sequer são susceptíveis à doença. É o caso do frango e das frutas.¹²

No âmbito internacional, esta doença é responsável por uma diferenciação importante entre os mercados: os chamados países aftósicos e os não aftósicos, sendo os produtos transacionados entre estes últimos mais valorizados. Mercados com elevado PIB per capita, compradores de carnes e que não têm condições de produção doméstica, como o Japão e a Coreia do Sul, estão entre aqueles mais desejados pelas empresas exportadoras, já que têm preços mais atrativos. Para ilustrar, verifica-se no **Gráfico 6** abaixo o diferencial do valor unitário das exportações de carne

¹² Relatos de funcionários dos serviços estaduais de defesa agropecuária, do Departamento de Sanidade Animal do MAPA e de representantes de iniciativas privadas evidenciam que embora a produção de frango e a de frutas não seja afetada diretamente pela doença, alguns países importadores exigem dos exportadores brasileiros certificados de livre da febre aftosa.

suína de Santa Catarina (único estado da federação com status livre da febre aftosa sem vacinação) destinadas ao Japão, vis-à-vis outros mercados importantes para o estado.

É fato, na história da defesa animal brasileira, que o programa contra a Febre Aftosa (FA) sempre teve destaque dentre as ações dos serviços veterinários oficiais (SVO), em praticamente todo o território nacional, tanto em termos de recursos financeiros como de recursos humanos. A própria estruturação e manutenção dos serviços sanitários estaduais está, em grande parte e em vários estados, vinculada ao Programa de Controle e Erradicação da Febre Aftosa. Este fato é relevante pois permite afirmar que, certamente, os avanços do PNEFA 2017-2026, propostos pela SDA/MAPA têm implicações para todo o serviço de defesa agropecuária, nacional e estaduais.

Conforme exposto no documento sobre a aplicação da Teoria da Mudança ao PRODEFESA, o objetivo deste subcomponente é manter o país livre da febre aftosa e este se alinha aos objetivos gerais do PNEFA 2017-2026. De acordo com esse Programa, o País deve estar livre da FA sem vacinação até 2023. Atualmente, apenas Santa Catarina detém este status, alcançado em 2007.

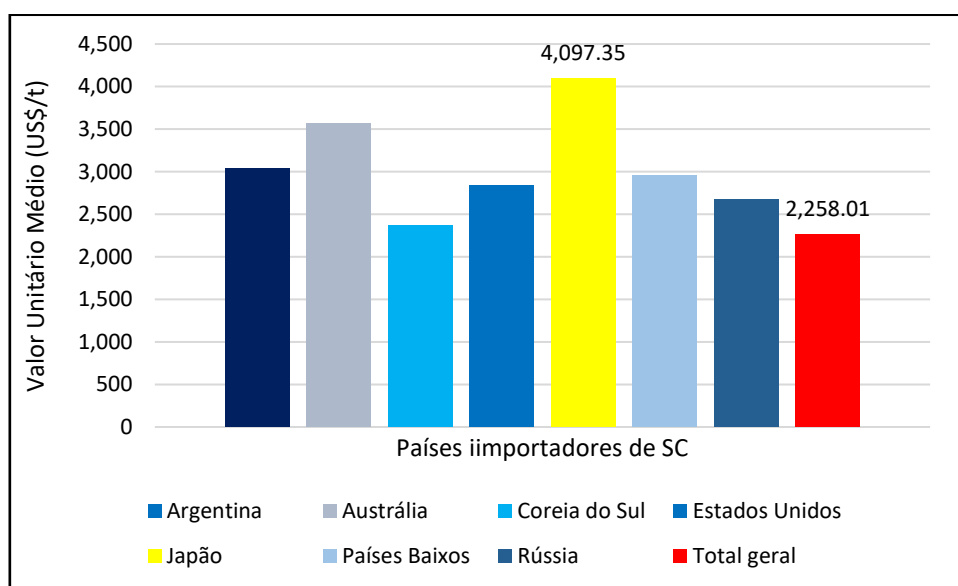


Gráfico 6 – Valor unitário médio (proxy para preço médio) das exportações de carnes suínas congeladas (NCM: 02032900) de Santa Catarina por destino, 2017

Fonte: calculado com base em dados do Sistema Alice/SECEX-MDIC.

O PNEFA 2017-2026 propõe um cronograma de retirada da vacinação por blocos, agregados como Blocos I a V. Cada bloco compreende os estados que suspenderão a vacinação a cada ano, e, na sequência, após dois anos, solicitando o reconhecimento nacional como estados livres de FA sem vacinação e, finalmente, no ano seguinte, o reconhecimento internacional pela Organização Mundial de Saúde Animal (OIE) e pelos países compradores. Cabe ressaltar que, mesmo após obter o status livre sem vacinação, é preciso manter a vigilância soroepidemiológica para comprovar o status livre sem vacinação dos estados.

Para tanto, preveem-se: investimentos dos estados e do serviço federal visando fortalecer a vigilância ativa e passiva; estabelecimento das regulamentações necessárias para a implementação e sucesso do Programa; articulação com o setor privado buscando sua participação ativa; realização de auditorias nos estados; e incorporação de análises de risco para subsidiar as ações no âmbito do Programa.

O PRODEFESA tem a duração prevista de cinco anos e estes coincidem com o primeiro quinquênio da execução do PNEFA 2017-2026. Como resultados do PRODEFESA, particularmente para este subcomponente, espera-se a manutenção dos 27 estados brasileiros livres da febre aftosa, dos quais, ao final dos cinco anos do Projeto, 13 estados com reconhecimento nacional de livre da doença sem vacinação, sendo 1 com reconhecimento internacional pela OIE.

Cabe, no contexto, ainda, da implementação do PNEFA e do PRODEFESA, destacar sua sinergia com o Programa de Erradicação da Peste Suína Clássica (PSC). Isto porque na região dos estados do Norte e Nordeste, onde as ações para erradicação da PSC são necessárias, são as primeiras a mudarem de status para febre aftosa, no cronograma proposto pelo PNEFA 2017-2026.

4.2.4. Cenários e Pressuposições

O **Cenário sem Projeto** ou cenário Base considera que as atividades do Programa Nacional de Erradicação e Prevenção da Febre Aftosa, assim como seu Plano Estratégico 2017-2026 serão executadas, mantendo-se os recursos atualmente disponíveis.

O **Cenário com Projeto**, ou seja, com o PRODEFESA, considera que recursos adicionais são alocados para fortalecer as ações do Plano Estratégico. Este cenário de recursos adicionais e de apoio institucional fortalecido, em função dos compromissos internacionais com o PRODEFESA, em termos da modelagem se reflete em um nível de risco de reintrodução da febre aftosa mais baixo do que no cenário base, sem Projeto. Estes níveis de risco são explicados abaixo.

A pressuposição relevante para a condução da ABC deste subcomponente é que, com os recursos adicionais do PRODEFESA, o PNEFA 2017-2026 tem um reforço adicional junto aos estados, que são as unidades administrativas da política de defesa agropecuária que farão os ajustamentos necessários na estrutura de vigilância para que a suspensão da vacinação ocorra, permitindo submeter para reconhecimento do status de livre da vacinação.

Portanto, o cenário com PRODEFESA conta com um orçamento maior e mais estável, já que o compromisso com o Projeto também contribui para evitar contingenciamento orçamentário, o que vem ocorrendo no Brasil nos últimos anos.

Em termos de modelagem, estes elementos de diferenciação do cenário sem e com PRODEFESA são representados por um diferencial no nível de risco de reintrodução da febre aftosa. No cenário sem PRODEFESA mantem-se em 4,74% de probabilidade de ocorrência de um foco em uma propriedade, mesmo nível de risco adotado para o ano base; enquanto no cenário com Projeto, essa probabilidade é reduzida para 1,54%. Estes percentuais são explicados a seguir.

Pressuposições simplificadoras e dados para estimação dos benefícios

a) Pressupõe-se que os investimentos necessários à infraestrutura física e de pessoal para a mudança de status sanitário para a FA aftosa ocorrerão, nos serviços federal e estaduais. Assim, a retirada da vacinação deve ser uma consequência do fortalecimento dos serviços de vigilância nos estados. Com isto, reduz-se o risco de reintrodução da febre aftosa e da demora em identificar focos caso a doença seja reintroduzida.

b) Pressupõe-se que, tanto no cenário com Projeto quanto no cenário sem Projeto, há risco de reintrodução do vírus e de ocorrência de focos de febre aftosa. A fim de viabilizar a estimação dos benefícios adicionais esperados com o PRODEFESA, pressupõe-se que neste cenário, reduz-se a probabilidade de ocorrência de um foco. Esta pressuposição decorre do fato de que com o Projeto, recursos adicionais serão empregados no fortalecimento do serviço da defesa agropecuária, o que implica não somente maior eficiência na vigilância, ação preventiva à reintrodução da doença, mas também maior eficiência e agilidade na reação dos serviços sanitários diante de eventuais focos e contenção da crise.

Adotou-se o percentual de 4,74% como probabilidade de ocorrência de um foco em uma propriedade, no cenário sem Projeto, parâmetro encontrado por Miranda (2016) como a moda nos resultados da simulação de Monte Carlo para um modelo epidemiológico da FA, em que a variável principal de risco é a entrada de animais dos países vizinhos (considerados os estados de RO, MS e MT). No cenário com o PRODEFESA, a probabilidade que se adota para refletir o fortalecimento do sistema de vigilância na fronteira é inferior, de 1,54%, que corresponde ao limite inferior da curva de probabilidades para 5%. Ou seja, em 5% das simulações, a

probabilidade de ocorrência de um foco de aftosa em uma propriedade ficou abaixo de 1,54%. O diferencial entre estas duas probabilidades é o ganho resultante das ações do PRODEFESA. A tabela com os resultados do modelo de Monte Carlo para a probabilidade de ocorrência de focos de Miranda (2016) consta no Anexo.

c) Pressupõe-se que, o reconhecimento dos estados como livres de FA sem vacinação terá como consequência a maior credibilidade e confiança dos mercados internacionais quanto ao sistema de Defesa Agropecuária brasileiro, à qualidade sanitária e à inocuidade dos produtos agroalimentares. Assim, parte-se do pressuposto de que com o Projeto, o Brasil conseguirá acesso a mercados mais exigentes em padrões sanitários.

d) Pressupõe-se que o mercado mundial de carnes exportadas pelo Brasil continuará crescendo à mesma taxa média real dos últimos 10 anos, que foi calculada em 5,6% ao ano.

e) Assume-se que o Brasil continuará exportando as mesmas categorias de produtos que comercializa atualmente com o exterior, considerando carnes bovinas e suínas mas não incluindo os produtos lácteos, e os produtos cárneos de caprinos e ovinos.

f) Assume-se que o montante de recursos necessários para a manutenção dos estados livres de FA com vacinação, que está sendo atualmente despendido, será mantido, em termos reais, para os próximos 20 anos, com exceção dos gastos privados com vacinação, eliminados ano a ano, conforme a implementação do Plano Estratégico do PNEFA, e acumulados ao longo do tempo.

g) Para fins de simulação e comparação dos cenários, o cronograma do PNEFA está sendo considerado somente até o seu 5º ano. Isto porque, embora haja ações previstas para um total de 10 anos, o PRODEFESA tem horizonte de execução de 05 anos.

h) Pressupõe-se que o custo para ajustamento da infraestrutura dos SVO dos estados, para que possam eliminar a vacinação da febre aftosa, constitui uma parcela dos recursos necessários para a manutenção das atividades expressas no item 1. Essa proporção, tendo em vista a ausência de estudos de orçamentação para os ajustes na grande maioria dos estados, e carência dos dados de gastos estaduais com a Defesa Agropecuária, será desconsiderada na ABC. Se todos os estados tivessem os dados dos gastos alocados no serviço de Defesa Agropecuária, em particular, para a febre aftosa, seria possível arbitrar alguns percentuais de gastos a mais, simulando eventuais custos adicionais para alcançar as condições necessárias à garantia do status sanitário, após a suspensão da vacinação.¹³

i) Para os estados bem-sucedidos na mudança de status sanitário, conforme

Quadro 21, e que sejam exportadores (Rondônia e Pará), projeta-se que, após cinco anos da eliminação da vacinação, os países mais exigentes em requisitos sanitários, no mercado internacional de carnes – listados no item c – chamados de não aftósicos, iniciarão algumas importações.

j) Assumem-se como países não aftósicos e mais exigentes quanto ao status da FA: Japão, Coreia do Sul, Canadá e México.

k) Pressupõe-se que o Brasil alcançaria, como um todo 1% desses mercados, a partir do 5º ano e crescendo 0,005 ponto percentual ao ano, até o limite do *market share* atual do Brasil no mercado de carnes congeladas e resfriadas que é de 13,03% em valores mundiais. No caso, ao se considerar que são 20 anos, o aumento acumulado em 2038 é de 8,5%, portanto, ainda abaixo do *market share* médio atual do Brasil no mercado de carne bovina.

¹³ O MAPA está realizando auditorias nos SVO dos 27 estados e utilizando um roteiro que permite avaliar a necessidade de ajustamentos para cumprimento do PNEFA 2017-2026. Contudo, os resultados não estarão prontos no horizonte de condução do presente estudo.

Contudo, como somente os 13 estados (

Quadro) são considerados nesta análise, esse percentual de 1% é ponderado pelo peso dos dois estados (RO e PA) nas exportações totais brasileiras. Logo, assume-se que o aumento das exportações de RO e PA ocorrerá ponderado por sua parcela nas exportações brasileiras, multiplicada por 1% do valor importado pelos cinco países listados acima, a partir do 5º ano e assim, consecutivamente.

Na média do triênio 2015-2017, o Pará representou 4,63% das exportações de carnes bovinas do Brasil, em receitas cambiais; enquanto que Rondônia respondeu, no mesmo período, por 8,76% das exportações nacionais. Estes foram os fatores de ponderação mencionados acima.

O percentual de 1% se baseia na experiência anterior de reconhecimento de status livre de vacinação por Santa Catarina que, somente 5 anos após a obtenção desse status, iniciou as negociações para exportar a mercados não aftósicos. Atualmente, no total de vendas externas de carnes suínas desse estado, o Japão responde por somente 1% das exportações.

l) Seguindo o cronograma de eliminação da vacinação (**Quadro 21**), pressupõe-se que os pecuaristas dos estados sem vacinação deixam de perder rendimento no abate em frigoríficos. Para tanto, adotou-se que 68,6% dos animais abatidos nos estados apresentam abscessos (Moro e Junqueira, 1999) e considerou-se que há uma perda média de 1,28 kg de carne pela retirada da área do abscesso, o que, tomando-se um boi gordo para abate de 450 kg, resulta em 0,284% de perda em carne por animal. Para se calcular o valor perdido em remuneração para o pecuarista, utilizou-se a média dos preços do boi gordo em Rondônia, levantado pelo CEPEA, que foi de R\$126,24/arroba¹⁴.

No caso da estimação das perdas evitadas, benefícios associados à manutenção do reconhecimento internacional do status de livre da FA com vacinação, as seguintes pressuposições adicionais foram adotadas:

m) Nos dois cenários, com e sem Projeto, a principal variável determinante do risco de ocorrência de febre aftosa é a entrada de animais doentes pelas fronteiras do País¹⁵. Assim, há uma probabilidade de ocorrência de focos de febre aftosa, na situação com ou sem vacinação, e no cenário com ou sem o Projeto, como já explicado no item **b**. As perdas evitadas pelo diferencial dessa probabilidade nos dois cenários é o principal benefício das ações para erradicação e prevenção da febre aftosa no Brasil.

n) Logo, tanto as perdas evitadas em receitas de exportação quanto as perdas com saneamento de rebanhos, nas diferenciais entre os cenários com e sem Projeto, foram ajustadas pela diferença entre as duas probabilidades de ocorrência de foco, a cada ano da projeção.

o) Para fins de estimação dos impactos econômicos (perdas evitadas) de um foco de febre aftosa, assume-se tal foco ocorreria no estado de Rondônia. A escolha desse estado como alvo da simulação de eventual crise sanitária fundamenta-se no risco de foco pela proximidade com a fronteira¹⁶, além do da importância do rebanho estadual bovino, além do fato de que RO integra o cronograma do Plano Estratégico nos cinco anos coincidentes com o PRODEFESA.

p) As perdas evitadas com proibição e redução de exportações devido a focos de febre aftosa são estimadas com base no padrão de perdas registrado na última crise sanitária no Brasil, em

¹⁴ A arroba (@) é uma medida comum para pesar animais, que vale aproximadamente 15 kg.

¹⁵ Esta pressuposição baseia-se em estudo anterior de Miranda (2016), de acordo com resultado de consultas a médicos veterinários do DSA/MAPA e confirmada para fins de elaboração deste relatório junto a docentes especialistas em Epidemiologia da FMVZ- USP, em maio de 2018.

¹⁶ A literatura aponta que o movimento de animais entre fronteiras é um dos maiores fatores de risco para introdução da febre aftosa em uma área livre (RWEYEMAMU et al., 2008).

2005/06, no Mato Grosso do Sul. Com base nessa experiência, as projeções para os 20 anos das perdas evitadas adicionais, no cenário com Projeto, considera o diferencial de probabilidade de ocorrência descrito no item **b** multiplicado pelos seguintes montantes: redução de 81% das receitas com exportações de carnes bovinas de Rondônia no ano da crise sanitária; e 0,32% do rebanho do estado devido ao abate sanitário. Estes percentuais foram calculados por Menezes¹⁷ (2018).

Os procedimentos adotados por ocasião da crise no Mato Grosso do Sul para abate sanitário e sacrifício dos animais estão descritos em MAPA (2007).

q) Pressupõe-se, portanto, que a simulação da crise de FA dá-se levando em conta o histórico da crise sanitária notificada em novembro de 2005, no MS. No primeiro ano do foco, os países importadores considerados mais restritivos em padrões sanitários suspenderam também as importações de carne bovina das demais regiões do Brasil. Para o estado atingido pelo foco de aftosa simulado, ou seja, RO, a suspensão permanece por 12 meses. Para o Brasil, também baseado nos impactos identificados por Menezes (2018), assume-se que ocorre uma queda de 4,8% nas receitas de exportação brasileiras de carnes bovinas, durante seis meses.

r) As exportações de carne bovina computaram – carnes in natura frescas, congeladas e resfriadas, carne industrializada, miúdos, carnes salgadas e tripas e as de carne suína incluíram os mesmos tipos de produtos.

O Gráfico 7 detalha, para 2017, as categorias de carnes bovinas exportadas pelos estados das regiões abrangidas pelo PRODEFESA, de acordo com o exposto no Quadro 14, por países selecionados. Nota-se que as carnes desossadas e os miúdos concentram quase toda a exportação de carnes bovinas da região e que Rondônia e Pará são os estados mais importantes nesse cenário de discussão.

Destaca-se que os estados listados no Quadro 14 não têm produção comercial relevante de suínos e tampouco exportam suas carnes. Portanto, as simulações tratam apenas de carnes bovinas.

s) Pressupõe-se que a quantidade equivalente aos 81% das exportações de carnes bovinas perdidas por RO, PA, MA e AC são realocadas para comercialização no mercado doméstico. A comercialização no mercado doméstico se dá a um valor unitário mais baixo, calculado em 65,6% do valor unitário de exportação médio¹⁸.

¹⁷ Considerando o último surto ocorrido no Brasil (Mato Grosso do Sul, 2005/2006), as exportações de produtos cárneos de origem bovina foram 81% menores em 2006 comparado a 2005 (1º ano após o início do surto) e, em 2007, foram 72% menores que as exportações de 2005 (2º ano após o início do surto).

¹⁸ O preço médio das exportações de carne in natura (em geral – sem discriminar com osso e desossada), entre 2015 e 2017, foi de US\$4,27/Kg. Usando uma taxa de câmbio de 3,45R\$/US\$, este preço foi de R\$14,74/Kg. Já o preço médio da carcaça casada na Grande São Paulo, levantado pelo Cepea, média entre 2015 e 2017, foi de R\$9,67/Kg. Dessa forma, o preço interno representou 65,6% do preço de exportação no período considerado.

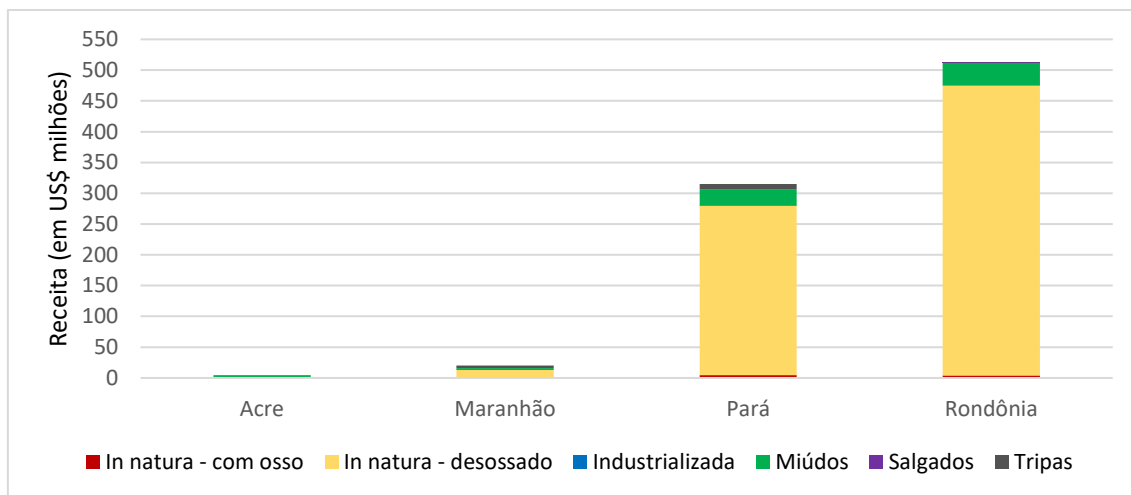


Gráfico 7 - Exportações de carnes bovinas dos estados alvo do PRODEFESA no programa da Febre Aftosa, 2017

Fonte: AliceWeb/MDIC (2018)

t) Assume-se que as despesas dos SVOs com a aplicação do Plano de Emergência para conter uma eventual crise ocorrem na mesma proporção daquelas registradas na crise de 2005/06, corrigidas a valores de 2017 e convertidas em dólares norte-americanos. Estes montantes totalizaram, segundo informado em 2015, pelo Dr. Jorge Caetano, ao alocado para custear as despesas operacionais no controle da crise em 2005 e 2006, entre gastos do Ministério e do IAGRO (MS), a valores de 2017, alcançaram cerca de US\$23,62 milhões (R\$ 81,48 milhões). Este montante também é ponderado pelo diferencial de probabilidade de ocorrência anual de um foco de febre aftosa, que é de 3,2%.

u) O produtor cuja propriedade passar pelo saneamento de rebanho terá direito de receber um subsídio. Esse subsídio é calculado levando em consideração 25% do valor do animal, sendo que 2/3 são pagos pelo governo federal. Embora, atualmente, nem todos os estados tenham fundos organizados para este suporte, para efeitos desta simulação, pressupõe-se que os produtores receberão o subsídio.

Os dados utilizados nos cálculos dos benefícios e custos, bem como as fontes desses dados, estão detalhados no **Quadro** . Os dados estão apresentados em reais, sendo que os cálculos originais são conduzidos em Reais e, na sequência, convertidos em dólares, para apresentação dos resultados finais.

Quadro 22– Variáveis e dados utilizados na quantificação dos fluxos de benefícios, em Reais e Fontes

Variáveis	Transformações	Fonte dos dados
Número de animais e abates por estados	Consideradas as médias dos últimos 3 anos (2015 a 2017)	IBGE
Exportações em volume e valor em US\$	Consideradas as médias dos últimos 3 anos (2015 a 2017)	Sistema Alice/MDIC
Preço médio das exportações (valor unitário médio)	Calculado com base em volume e valor exportado, média dos últimos três anos, sendo, portanto uma proxy	Sistema Alice/MDIC

Variáveis	Transformações	Fonte dos dados
Taxa de câmbio	R\$ 3,45/US\$	Banco Central
Custo de vacinação nos 13 estados (vacina + aplicação/manejo do animal) ¹⁹	Os dados levantados nos painéis em varios estados brasileiros e nas consultas às agropecuárias permitiram extrapolar os custos para todo o rebanho leiteiro e de corte	CEPEA
Preço médio do boi gordo em RO	US\$36,59/arroba (Média 2015-2017)	CEPEA (2018)
Parcela do rebanho abatido no frigorífico com abscessos	68,6%	Moro e Junqueira (1999)
Perda média de carne na retirada do abscesso	1,28 kg de carne/área de abscesso (média por animal)	Assumpção et al. (2011)
Peso do boi gordo para abate	450 kg (ou 30 arrobas)	
Valor de subsídio	25% do valor do animal	
Preço do quilo da carne exportada	US\$4,27/kg (Calculada pela média do valor unitário das exportações de SP, entre 2015 e 2017, para carnes in natura, considerados os seguintes NCM: 020110; 020120; 020210; 020220; 020130; 020230)	Com base em dados do Sistema Alice/MDIC
Preço do quilo da carne no mercado doméstico	US\$2,80/kg	Preço médio da carne bovina no atacado de São Paulo, média para 2015 a 2017, considerando a carcaça casada (CEPEA)
Diferencial entre preço doméstico da carne bovina e preço unitário de exportação	65,6%	Como não há estatísticas sobre os preços da carne no mercado atacadista de RO, o diferencial calculado para SP foi aplicado para esse estado
Montante gasto com Plano de Emergência	US\$23.617.624	Baseado no montante gasto em 2005/06 no estado do MS, trazido a valores de 2017. Informação obtida junto ao MAPA e IAGRO

¹⁹ As despesas por estado com vacinação, calculadas pelo CEPEA, constam no Anexo II.

Variáveis	Transformações	Fonte dos dados
Participação do Brasil nas importações mundiais	11,19%	Calculada a partir de dados de importação de 2016 do COMTRADE
Taxa de crescimento das importações mundiais nos últimos 10 anos (2016/2007)	5,6% ao ano	Calculada a partir de dados de importação do COMTRADE (taxa real de crescimento) – dados deflacionados com base no IPC americano (FMI) e IGP-DI (IPEADATA)
IGP -DI	Utilizado para atualizar as informações a valores de 2017	IPEADATA

4.2.5. Benefícios

O **Quadro 23** resume os benefícios quantificados para o Programa de Febre Aftosa e benefícios identificados, mas que não são viáveis de serem quantificados e valorados, ou que carecem de dados para isto.

Quadro 23 – Benefícios quantificados e identificados do Programa de Febre Aftosa

Número	Benefício	Quantificado e valorado
01	Redução do custo com a vacinação, levando à queda do custo de produção da pecuária	X
02	Redução da perda por abscessos no abate	X
03	Ampliar acesso a mercados mais exigentes em sanidade, que não aceitam a regionalização e que, portanto, com o reconhecimento de todos os estados livres sem vacinação	X
04	Perdas evitadas com redução das exportações devido a um foco	X
05	Compensação pela realocação e venda dos produtos exportáveis no mercado nacional	X
06	Perdas evitadas com abate e sacrifício sanitário	X
07	Perdas evitadas com a fixação do Plano de Emergência	X
08	Compensação recebida pelo produtor na forma de indenização	X
09	Evitar perdas de reputação, sobre a imagem dos produtos, inclusive garantir ganhos com a imagem do produto e sua valorização, a partir da eliminação da vacinação	

Os benefícios quantificados e valorados estão indicados no quadro, e seu cálculo é dado pela seguinte equação, seguindo-se o detalhamento do cálculo de cada componente do lado direito da expressão:

$$B^{FA} = B_1^{FA} + B_2^{FA} + B_3^{FA} + B_4^{FA} + (B_5^{FA} - B_6^{FA}) + (B_7^{FA} - B_8^{FA}) + (B_9^{FA}) \quad (13)$$

4.2.5.1. Benefícios do reconhecimento nacional de 13 estados como livres de febre aftosa sem vacinação

Considerando o primeiro resultado esperado das ações relacionadas ao Projeto para o subcomponente C2.2, qual seja o reconhecimento nacional de 13 estados como livres de FA sem vacinação ao longo dos cinco anos do PRODEFESA, quantificam-se e valoram-se os seguintes benefícios diretos: redução dos custos privados pela eliminação da vacinação, redução das perdas no rendimento de carcaça devido aos abscessos e acesso a mercados mais exigentes pelas exportações brasileiras de carnes (**Quadro**).

As fórmulas e detalhamento sobre o seu cálculo seguem descritas.

1) Redução do custo de produção pela eliminação dos gastos privados com a vacinação (aplicação e vacina)

A redução dos custos com vacinação é imediata, pela suspensão das duas campanhas de vacinação. Foi estimada desde o primeiro ano do Projeto, e a cada ano, computando a economia com custo da vacina e da mão-de-obra para sua aplicação. Este custo, para o pecuarista individualmente, ainda é baixo em relação ao valor do animal. Contudo, consultas junto aos produtores e técnicos permitem afirmar que a maior queixa relacionada à vacinação se deve às dificuldades de gestão com a sua execução nas propriedades e às perdas de produção dos animais, por acidentes, estresse, por formação de abscessos e outras decorrentes do manejo da vacinação.

$$B_1^{FA} = \sum_{t=0}^{19} (\sum_{i=2}^{21} CTV_i)_t \quad (14)$$

onde:

B_1^{FA} = benefício pela redução dos gastos com vacinação

t = ano, sendo que $t \in (0, \dots, 19)$

CTV = custo total anual com as campanhas de vacinação contra febre aftosa de cada estado

i = nº de estados que deixam de vacinar, sendo que $i \in (2, \dots, 21)$

Quadro 24– Ordem de retirada da vacinação contra febre aftosa nos estados na análise ABC

ANO	ESTADOS
Ano 0	AC, RO
Ano 1	AC, RO, AM, AP, PA, RR
Ano 2	AC, RO, AM, AP, PA, RR, AL, CE, MA, PB, PE, PI, RN
Anos 3-19	AC, RO, AM, AP, PA, RR, AL, CE, MA, PB, PE, PI, RN, BA, ES, GO, MG, RJ, SE, SP, TO

O cálculo desse benefício está subestimado tendo em vista que há uma série de despesas com as campanhas de vacinação diretamente executadas pelos serviços veterinários oficiais e que não estão sendo computadas.

Além da dificuldade de isolar estas despesas diretas em cada estado, assume-se que os recursos atualmente alocados nas Campanhas devem continuar sendo repassados, sendo realocados para o fortalecimento da vigilância passiva, o incentivo da vigilância ativa e ações de educação sanitária. Esta parcela, portanto, da eventual e parcial economia com a vacinação não é computada na ABC. Apenas aquela no âmbito do setor privado (pecuaristas).

2) *Redução das perdas por abscessos nos frigoríficos (no abate)*

A preocupação com perdas de rendimento da carcaça devido aos abscessos é uma das mais importantes para o pecuarista no que se refere à vacinação. O abscesso, em geral, ocorre por descuido na aplicação da vacina e tratamento inadequado dos abscessos ou por armazenamento incorreto da vacina. Assim, outro benefício direto auferido pelo setor privado (pecuaristas) é a redução das perdas de rendimento da carcaça no abate, calculadas com base em um peso médio de área eliminada dos animais devido à presença dos abscessos, como já explicado.

$$B_2^{FA} = \sum_{t=0}^{19} \left[\sum_{i=2}^{21} \left(\frac{R_i \times AB \times W \times W_A \times P_a}{W_a} \right) \right]_t \quad (15)$$

onde:

B_2^{FA} = redução das perdas por abscessos

t = ano, sendo que $t \in (0, \dots, 19)$

R = rebanho bovino estadual, em número de animais (IBGE)

i = número de estados que deixam de vacinar, sendo que $i \in (2, \dots, 21)$

AB = parcela de animais que apresentam abscessos (MORO; JUNQUEIRA, 1999)

W = peso do boi gordo para abate em Kg

W_A = perda em peso de animal vivo por conta de abscessos – calculada a partir da perda de 1,28Kg por animal do estudo de Assumpção et al. (2011)

W_a = peso em quilos equivalente a 1 arroba (Kg/arroba)

P_a = preço médio, em R\$/arroba, do boi gordo em RO entre os anos de 2015 e 2017 (CEPEA)

3) *Incremento das exportações para mercados novos consumidores do Brasil, e que antes não importavam carnes do País devido ao status da febre aftosa.*

As receitas adicionais de exportação quantificadas compreendem uma estimativa de ganhos com exportação decorrentes de acesso a novos mercados, antes inacessíveis devido à vacinação da febre aftosa (Japão, Coreia do Sul, México e Canadá). Embora haja outros mercados importadores que impõem obstáculos à importação de países que vacinam os bovinos contra febre aftosa, estes foram considerados por serem considerados não aftósicos e integrarem o ranking dos principais compradores de carne bovina.

Tomando por base a experiência de Santa Catarina com a eliminação da vacinação, constatando-se que esse estado só começou a abrir os novos mercados (para carne suína) após cinco anos do reconhecimento do status, assume-se que os ganhos com acesso àqueles mercados só são registrados a partir do 5º ano após a retirada da vacinação. Neste caso, assume-se que, com o

Projeto, o reconhecimento do status e início efetivo de comércio ocorre, de fato, a partir do 5º ano²⁰.

Tendo em vista que o Japão, atualmente, representa perto de 1% das exportações de carne suína daquele estado, assumiu-se que as projeções do fluxo de receitas seriam de 1% do total importado por estes países. Para esta primeira simulação, foram considerados produtos cárneos de origem bovina: carne *in natura* com osso (02.01.10; 02.01.20; 02.02.10; 02.02.20), carne *in natura* sem osso (02.01.30; 02.02.30), carne industrializada (16.02.50), miúdos (02.06.10; 02.06.21; 02.06.22; 02.06.29), carne salgada (02.10.20) e tripas (05.04.00).

$$B_3^{FA} = (S_4^{BR} \times MP \times S_{RO}) + \sum_{t=5}^{19} [(S_{t-1}^{BR} + g) \times MP \times (S_{RO} + S_{PA})] \quad (16)$$

onde:

B_3^{FA} = benefício pelo aumento das exportações

S_4^{BR} = participação do Brasil nas importações mundiais (11,19% *market share*) calculada para o primeiro período (Ano 4) após o reconhecimento internacional do status livre de febre aftosa de RO

MP = total importado pelos potenciais mercados, em US\$ - média 2015-2017 (COMTRADE)

S_{t-1}^{BR} = participação do Brasil nas importações dos potenciais mercados a partir do ano 5 (11,19% *market share*)

g = taxa de crescimento da participação do Brasil nas importações dos potenciais mercados (5,6%)

S_{RO} = participação de RO no total exportado pelo Brasil, considerando média das exportações entre 2015 e 2017 (8,76%)

S_{PA} = participação do PA no total exportado pelo Brasil, considerando média das exportações entre 2015 e 2017 (4,63%)

Para chegar aos valores de ganhos com acesso a mercados, considerou-se que somente os estados que, atualmente, exportam carne bovina em quantidades mais significativas - Rondônia e Pará, conseguirão esses ganhos. Para os cálculos, considerou-se que PA e RO tiveram uma participação nas exportações nacionais (em dólar), em 2017, de 4,63% e 8,76%, respectivamente, no conjunto de todos os produtos de origem bovina considerados. Cabe ressaltar que as carnes suínas não foram incorporadas já que os estados que devem retirar a vacinação entre 2019 e 2023 não exportam esses produtos.

A projeção das exportações brasileiras de carne bovina levou em consideração, no cenário base, um crescimento real igual ao observado nos últimos 10 anos, calculado, conforme indicam os dados do COMTRADE, de 5,6% ao ano. A projeção do acesso e ganho de *market-share* do Brasil nos países mais exigentes a partir da retirada da vacinação considerou que a carne brasileira vai alcançar nesses países a mesma proporção média que o País abastece no total das importações mundiais, ou seja, 11,19% de *market-share*. A projeção para os estados que suspendem a vacinação é conduzida de modo a manter seu *market-share* também no total exportado pelo País como um todo, ou seja, em termos de valores, com base no último triênio, uma parcela média de 8,76 e 4,63%, respectivamente, para Rondônia e Pará.

Ao mesmo tempo em que tais estimativas podem estar superestimadas ao considerar a ocorrência do avanço dos estados no atendimento à demanda dos quatro países, há também um elemento de subestimação. Não foram considerados outros mercados importadores exigentes que podem reagir à melhora no status sanitário do Brasil. Adicionalmente, a subestimação se dá já que outros

²⁰ No caso de SC, o avanço nas exportações para esses países tem sido muito lento.

países que importam, atualmente, pequenos volumes de Rondônia e do Pará podem aumentar suas importações em função da melhor reputação sanitária da região.

No **Quadro 25**, apresentam-se os benefícios diretos esperados a partir da obtenção do status de livre de febre aftosa pelos 13 estados, seguindo o cronograma apresentado no **Quadro 21**, com reconhecimento pelo governo brasileiro, considerado o cronograma de ações do PRODEFESA, concomitante ao PNEFA 2017-2026, de retirada da vacinação contra febre aftosa a partir de 2019. Os valores estão em dólares. Os benefícios estão descritos abaixo.

Atenta-se para o fato de que, desse total de benefícios diretos do PNEFA e PRODEFESA, na última coluna, somente 14,60% do montante está sendo atribuído à contribuição do PRODEFESA. Esse percentual é calculado com base na proporção que o orçamento quinquenal do PRODEFESA representa no orçamento quinquenal do Programa da Febre Aftosa, conforme explicado adiante.

Os valores no Quadro 25 correspondem aos totais de benefícios esperados do Programa da Febre Aftosa no cenário com Projeto, mantendo-se também as ações já em vigor e projetadas pelo Plano estratégico do PNEFA 2017-2026. Desse modo, para esta análise econômica, foi feito um rateio do montante dos benefícios, para que, da mesma forma dos custos, somente 14,60% dos benefícios auferidos sejam atribuídos à contribuição do financiamento do PRODEFESA. Logo, a última coluna, de benefícios corresponde a essa contribuição e foi utilizando esse montante que os indicadores de viabilidade econômica foram calculados.

Quadro 25 – Benefícios diretos da obtenção do status livre de febre aftosa sem vacinação por 13 estados brasileiros, no cenário com Projeto (PRODEFESA). Em dólares constantes de 2017. Projeção para 20 anos (US\$)

Ano	Redução dos custos com retirada da vacinação (B_1^{FA})	Redução das perdas com abscessos (B_2^{FA})	Receitas adicionais de exportação – acesso novos mercados (B_3^{FA})	Benefícios diretos totais do PNEFA e PRODEFESA
2019	9.626.229,73	5.665.578,50	0,00	15.291.808,23
2020	20.687.487,68	11.845.536,82	0,00	32.533.024,50
2021	28.727.292,57	15.188.852,38	0,00	43.916.144,95
2022	69.120.541,80	39.371.520,62	0,00	108.492.062,41
2023	69.120.541,80	39.371.520,62	83.360.362,99	191.852.425,40
2024	69.120.541,80	39.371.520,62	132.057.860,35	240.549.922,76
2025	69.120.541,80	39.371.520,62	139.447.652,47	247.939.714,88
2026	69.120.541,80	39.371.520,62	147.250.968,08	255.743.030,49
2027	69.120.541,80	39.371.520,62	155.490.947,44	263.983.009,85
2028	69.120.541,80	39.371.520,62	164.192.025,70	272.684.088,11
2029	69.120.541,80	39.371.520,62	173.380.005,37	281.872.067,79
2030	69.120.541,80	39.371.520,62	183.082.132,86	291.574.195,28
2031	69.120.541,80	39.371.520,62	193.327.179,23	301.819.241,64

2032	69.120.541,80	39.371.520,62	204.145.525,53	312.637.587,94
2033	69.120.541,80	39.371.520,62	215.569.252,91	324.061.315,33
2034	69.120.541,80	39.371.520,62	227.632.237,74	336.124.300,16
2035	69.120.541,80	39.371.520,62	240.370.252,06	348.862.314,48
2036	69.120.541,80	39.371.520,62	253.821.069,68	362.313.132,09
2037	69.120.541,80	39.371.520,62	268.024.578,16	376.516.640,57
2038	69.120.541,80	39.371.520,62	283.022.897,15	391.514.959,57
Total	1.234.090.220,55	702.015.818,15	3.064.174.947,72	5.000.280.986,43

4.2.6. Benefícios da manutenção do status internacional de livre de FA com vacinação de 21 estados

O segundo resultado importante das ações vinculadas ao subcomponente do Programa da Febre Aftosa trata da manutenção do status internacional de livre de FA com vacinação dos 21 estados brasileiros, também ao longo dos cinco anos do Projeto. Os benefícios desse resultado são quantificados por perdas evitadas com uma possível ocorrência de focos, desencadeando uma crise sanitária e estão indicados também na equação (9) apresentada anteriormente. O foco é simulado em Rondônia, de modo que as perdas evitadas são estimadas para as condições desse estado, mas utilizando os padrões de impactos registrados em MS, na última crise sanitária, em 2005 e 2006.

Como já ressaltado por Miranda (2016), assume-se que o fator de risco mais relevante para a ocorrência de focos da doença é a reintrodução de animais doentes originados de países vizinhos, em especial, animais que transitam sem passar por fiscalização. Assim, o fortalecimento da vigilância e a manutenção do status de livre da doença têm como objetivo evitar que haja reintrodução do vírus e aparecimento de focos.

Assume-se que a contribuição do PRODEFESA, nesse contexto, é agilizar o fortalecimento das ações de vigilância, pressupondo-se que essas ações reduzirão o risco de reintrodução do vírus pelas fronteiras, e, em caso de falha na vigilância e reintrodução do vírus, pressupõe-se que a identificação de focos será mais rápida, reduzindo, portanto, a abrangência de seus impactos.

A primeira perda evitada estimada é sobre as receitas de exportações, tomando-se como base aquelas registradas em 2017. As perdas de receitas com exportações são estimadas com base nas reações do mercado internacional diante da última crise de febre aftosa no Brasil, registrada no Mato Grosso do Sul, em 2005/2006. No primeiro ano após a crise, as receitas com exportações do estado reduziram-se em 81% e as receitas das exportações nacionais, 4,8%, nos primeiros seis meses da crise. Estas perdas calculadas, ano a ano, foram ponderadas pela diferença entre a probabilidade de ocorrência de um foco com e sem Projeto, como explicado no item *b* das Pressuposições.

$$B_4^{FA} = \left[Pr^s \times \left(\frac{X_{BR} \times r^R}{2} \right) \right] - \left[Pr^c \times \left(\frac{X_{BR} \times r^R}{2} \right) \right] \quad (17)$$

B_4^{FA} = benefício por perdas evitadas com a redução das exportações do Brasil em caso de crise, nos seis primeiros meses

X_{BR} = total exportado ao ano pelo Brasil, em US\$ - média 2015-2017 (AliceWeb)

r^R = queda nas exportações (US\$) em caso de crise (4,8%)

Pr^S = probabilidade de foco sem Projeto (4,74%)

Pr^C = probabilidade de foco com Projeto (1,54%)

As perdas das receitas de exportação de RO foram calculadas para o cenário sem Projeto, com uma probabilidade de focos de 4,74%, das quais foram subtraídas as perdas estimadas no cenário com Projeto, cujo risco considerado é de 1,54% ao ano. O diferencial desses dois cenários é o montante considerado como a contribuição do PRODEFESA e do PNEFA, no cenário com Projeto. Estes valores, ao final, ainda devem ser rateados para representar somente a contribuição do PRODEFESA.

$$B_5^{FA} = (r^V \times X_{RO} \times Pr^S) - (r^V \times X_{RO} \times Pr^C) \quad (18)$$

onde:

B_5^{FA} = benefício por perdas evitadas com a redução das exportações em RO em caso de crise

X_{RO} = total exportado por RO, em US\$ - média 2015-2017 (AliceWeb)

r^V = queda nas exportações (Kg) em caso de crise (81%)

Pr^S = probabilidade de foco sem Projeto (4,74%)

Pr^C = probabilidade de foco com Projeto (1,54%)

No caso dessas perdas de exportação, foi estimada uma compensação de parte dessas receitas cambiais, pela realocação da carne que seria exportada para comercialização no mercado doméstico, aos preços do atacado. Considerando o diferencial de preço entre aquele obtido na média das exportações de São Paulo (média do período 2015-2017) e a média para a carne distribuída no mercado atacadista de São Paulo, que foi de 65,6%, este foi aplicado sobre as perdas evitadas em exportação. Estes valores, conforme indicado no **Quadro**, são negativos, indicando que devem ser subtraídos das perdas em receitas de exportação.

$$B_6^{FA} = \left[d^P \times B_5^{FA} \right] + \left\{ d^P \times \left[Pr^S \times \left(\frac{X_{BR}^* \times r^R}{2} \right) \right] - \left[Pr^C \times \left(\frac{X_{BR}^* \times r^R}{2} \right) \right] \right\} \quad (19)$$

onde:

B_6^{FA} = perdas evitadas com a realocação da carne no mercado interno

B_5^{FA} = benefício por perdas evitadas com a redução das exportações em RO em caso de crise

$X_{BR}^* = X_{BR} - X_{RO}$

r^R = queda nas exportações (US\$) em caso de crise (4,8%)

Pr^S = probabilidade de foco sem Projeto (4,74%)

Pr^C = probabilidade de foco com Projeto (1,54%)

d^P = diferencial entre o preço médio da carne bovina exportada e o preço médio da carne bovina no atacado (65,6%)

Finalmente, as perdas evitadas, ou benefícios indiretos de se fortalecer o sistema e reduzir a probabilidade de ter ocorrência de focos e de demora na sua identificação e contenção, também compreendem o valor dos animais que seriam saneados em situação de crise. Neste caso, também foram adotados os mesmos percentuais de prejuízos registrados na crise do MS, em 2005/06. Ou seja, adotou-se que a parcela do rebanho de RO saneada devido aos focos é de 0,32% do total de animais do estado. Estes animais são valorados a um preço da arroba de US\$36,89, média trienal para venda de boi no estado de Rondônia (Cepea, 2018).

$$B_7^{FA} = \left[Pr^S \times P_a \times (R_{RO} \times A) \times a \right] - \left[Pr^C \times P_a \times (R_{RO} \times A) \times a \right] \quad (20)$$

onde:

B_7^{FA} = benefício por perdas evitadas com saneamento dos rebanhos

R_{RO} = rebanho bovino de RO, em número de animais (IBGE)

P_a = preço médio, em R\$/arroba, do boi gordo em RO entre os anos de 2015 e 2017 (CEPEA)

a = quantidade aproximada de arrobas por animal (30)

A = parcela do rebanho saneada na região devido à FA (0,32%)

Pr^S = probabilidade de foco sem Projeto (4,74%)

Pr^C = probabilidade de foco com Projeto (1,54%)

Desse total, também deve ser subtraído o valor que consta na coluna “Subsídio pago aos pecuaristas”, razão pela qual esta tem os montantes com sinal negativo. O subsídio fornecido por ocasião do saneamento do rebanho com febre aftosa está legalmente estabelecido, sendo de 25% do valor dos animais. Outra perda evitada com a redução do risco de ocorrência de focos da febre aftosa é o gasto do governo e setor privado com a implantação dos planos de emergência, para contenção dos focos. Os valores no quadro foram estimados com base nos montantes gastos na crise de 2005/06 no Mato Grosso do Sul.

$$B_8^{FA} = 0,25 \times B_7^{FA} \quad (21)$$

onde: B_8^{FA} = perdas evitadas com compensação recebida pelo produtor (subsídio)

O componente (B_9^{FA}) corresponde ao total de recursos previstos para alocação na forma de Plano de Emergência, em caso de crise sanitária. É calculado com base na experiência anterior da crise ocorrida em Mato Grosso do Sul. O MAPA e o serviço estadual do MS, na crise de 2005/06, gastaram, a valores da época, cerca de US\$12,3 milhões, que trazidos a valores de 2017, totalizariam US\$ 23,62 milhões. Este montante foi multiplicado pelo diferencial de probabilidades de ocorrência de foco de febre aftosa, ano a ano, ao longo dos 20 anos

O **Quadro** mostra os benefícios calculados que estão associados ao resultado da manutenção do status internacional dos 21 estados brasileiros, dados pelas perdas evitadas com a redução do risco da introdução da febre aftosa, pelo fortalecimento do sistema de vigilância, decorrente do PNEFA 2017-2026 e do PRODEFESA. A restrição parcial e as proibições às exportações de carne brasileira pelos países compradores é, como se pode verificar, a maior perda esperada em caso de crise de febre aftosa no Brasil, quantificável.

Quadro 26– Diferencial de perdas evitadas (benefícios) pela manutenção do status livre de febre aftosa com vacinação nos estados brasileiros, em US\$ constantes de 2017

Ano	Perdas evitadas com redução das exportações de RO em caso de crise (B_4^{FA})	Receita da realocação dos exportáveis no mercado interno (B_6^{FA})	Perdas evitadas com redução da exportação brasileira (B_5^{FA})	Perdas evitadas com saneamento do rebanho (B_7^{FA})	Perdas com recursos alocados no Plano de Emergência (B_9^{FA})	Subsídio pago aos pecuaristas (B_8^{FA})	Total das perdas evitadas
2019	13.031.419,60	-11.185.820,34	4.405.264,47	1.537.995,40	755.763,96	-384.498,85	8.160.124,23
2020	13.031.419,60	-11.185.820,34	4.405.264,47	1.537.995,40	755.763,96	-384.498,85	8.160.124,23
2021	13.031.419,60	-11.185.820,34	4.405.264,47	1.537.995,40	755.763,96	-384.498,85	8.160.124,23
2022	13.031.419,60	-11.185.820,34	4.405.264,47	1.537.995,40	755.763,96	-384.498,85	8.160.124,23
2023	13.031.419,60	-11.185.820,34	4.405.264,47	1.537.995,40	755.763,96	-384.498,85	8.160.124,23
2024	13.031.419,60	-11.185.820,34	4.405.264,47	1.537.995,40	755.763,96	-384.498,85	8.160.124,23
2025	13.031.419,60	-11.185.820,34	4.405.264,47	1.537.995,40	755.763,96	-384.498,85	8.160.124,23
2026	13.031.419,60	-11.185.820,34	4.405.264,47	1.537.995,40	755.763,96	-384.498,85	8.160.124,23
2027	13.031.419,60	-11.185.820,34	4.405.264,47	1.537.995,40	755.763,96	-384.498,85	8.160.124,23
2028	13.031.419,60	-11.185.820,34	4.405.264,47	1.537.995,40	755.763,96	-384.498,85	8.160.124,23
2029	13.031.419,60	-11.185.820,34	4.405.264,47	1.537.995,40	755.763,96	-384.498,85	8.160.124,23
2030	13.031.419,60	-11.185.820,34	4.405.264,47	1.537.995,40	755.763,96	-384.498,85	8.160.124,23
2031	13.031.419,60	-11.185.820,34	4.405.264,47	1.537.995,40	755.763,96	-384.498,85	8.160.124,23
2032	13.031.419,60	-11.185.820,34	4.405.264,47	1.537.995,40	755.763,96	-384.498,85	8.160.124,23
2033	13.031.419,60	-11.185.820,34	4.405.264,47	1.537.995,40	755.763,96	-384.498,85	8.160.124,23
2034	13.031.419,60	-11.185.820,34	4.405.264,47	1.537.995,40	755.763,96	-384.498,85	8.160.124,23
2035	13.031.419,60	-11.185.820,34	4.405.264,47	1.537.995,40	755.763,96	-384.498,85	8.160.124,23
2036	13.031.419,60	-11.185.820,34	4.405.264,47	1.537.995,40	755.763,96	-384.498,85	8.160.124,23
2037	13.031.419,60	-11.185.820,34	4.405.264,47	1.537.995,40	755.763,96	-384.498,85	8.160.124,23
2038	13.031.419,60	-11.185.820,34	4.405.264,47	1.537.995,40	755.763,96	-384.498,85	8.160.124,23
Total	260.628.391,93	-223.716.406,84	88.105.289,31	30.759.908,00	15.115.279,24	-7.689.977,00	163.202.484,65

Naturalmente, este impacto depende de um conjunto de variáveis que seria inviável de ser analisado nesta simulação, tais como variações na disponibilidade de carne bovina e suína no mercado internacional, e suas cotações, condição sanitária em outros países exportadores, realização de acordos sanitários e, de forma mais geral, evolução de negociações comerciais dos países, entre outros.

4.2.7 Custos e pressuposições e dados

Os recursos necessários para a manutenção do status dos estados, assim como do reconhecimento de estados como livres de febre aftosa sem vacinação compreendem tanto os recursos orçamentários já alocados pelo setor público quanto os recursos do setor privado para manter a vacinação, bem como os recursos para subsidiar os produtores em caso da necessidade de saneamento dos rebanhos. Devido à carência de dados consistentes, desconsideram-se, nesta análise, os recursos adicionais relacionados à implementação do Plano Estratégico do PNEFA 2017-2026, principalmente aqueles necessários para que os estados alcancem as condições de estrutura física, de pessoal e tecnológica para eliminar a vacinação de seus territórios e manter o status de livre sem a febre.

De acordo com informações obtidas no DSA/MAPA, o orçamento da Defesa Agropecuária, empenhado em 2017, para o Programa da Febre Aftosa, discriminado por categorias de gastos é o que consta no **Quadro 27**.

Quadro 27 – Recursos financeiros conforme o Orçamento Empenhado, segundo sua origem, utilizados pelo Programa de Erradicação e Prevenção da Febre Aftosa, Brasil, 2017. Em US\$

Orçamento	Pessoal	Investimento	Outros Gastos	SUASA	Convênios (estados)	Total
DSA	2.784.022	750	1.051.802	-	336.927	4.173.501
SSA/DDA (Todos)	4.413.576	-	-	-	-	4.413.576
Cananeia	-	1.826	633.626	-	-	635.452
SUASA	-	1.098.718	3.475.009	-	-	4.573.726
VIGIAGRO	641.927	6.180	1.550.895	-	-	2.199.002
UVAGRO	47.159.830	-	-	-	-	47.159.830
Lanagro	34.798.610	716.722	20.524.924	-	-	56.040.255
Total	89.797.964	1.824.195	27.236.255	-	336.927	119.195.342

Fonte: Dados obtidos pelo consultor Mario Yano junto ao DSA

No Quadro 27 não estão incluídos recursos dos Fundos para a Febre Aftosa. Os recursos alocados em fundos do Programa da F.A. são destinados a pagamento de subsídios em caso de saneamento de animais nas propriedades, durante uma crise sanitária, e deveriam ter sido criados em todos os estados. Contudo, nem todos têm os fundos implementados e em alguns estados seus recursos vêm sendo empregados no apoio às ações de fortalecimento do sistema de vigilância. Esses fundos são parcialmente compostos por recursos públicos dos estados, mas em grande parte são recursos providos pelo setor privado.

No Anexo IV apresentam-se os montantes de recursos financeiros referentes ao Programa de Controle e Erradicação da Febre Aftosa, conforme informados ao COSALFA, anualmente, para acompanhamento do status brasileiro para a doença. No cálculo da ABC apresentado na sequência, foram adotadas as informações do Quadro 27.

Os recursos financeiros do PRODEFESA previstos para serem alocados nas ações vinculadas ao Programa da Febre Aftosa totalizam, para os cinco anos, US\$ 87 milhões, dos quais mais de 88% em despesas com Pessoal. Esses recursos do Projeto estão distribuídos entre 2019 e 2023, conforme apresentado no Quadro 28.

Tomando o orçamento empenhado em 2017, em valores reais, constantes para o período de projeção do Projeto, calcula-se que, em cinco anos de Programa, o total de recursos do PRODEFESA para este subcomponente correspondem a 14,60% do orçamento anual empenhado para a condução do programa da FA, quando considerados os recursos despendidos pelo serviço sanitário oficial.

Quadro 28 – Recursos do PRODEFESA para o Programa da Febre Aftosa. Projeção de despesas de 2019-2023. Em US\$

Itens	2019	2020	2021	2022	2023	Total
Pessoal	15.350.000	15.350.000	15.350.000	15.350.000	15.350.000	76.750.000
Investimentos incluindo convênio com estados e laboratórios	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	500.000
Custeio - inclui convênio com estados e laboratório	1.750.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000	9.750.000
Totais	17.200.000	17.450.000	17.450.000	17.450.000	17.450.000	87.000.000

Fonte: PEP.

Projeção dos custos

Para fins de análise da viabilidade econômica *ex-ante* do PRODEFESA, consideram-se os valores de projeção de custos do Projeto que constam no **Quadro 17**, no que se refere apenas ao subcomponente do programa da Febre Aftosa. Os montantes projetados estão em dólares de 2017, assumindo-se que os custos com o Programa da Febre Aftosa sejam constantes em termos reais, ao longo dos 20 anos de projeção.

Assume-se que os recursos do PRODEFESA, que se somam aos recursos regularmente previstos para o Programa da Febre Aftosa, devem contribuir para acelerar os ajustamentos dos estados à infraestrutura, tecnologia e pessoal requeridos para a consecução das metas do PNEFA 2017-2026 e do próprio Projeto. A coluna de custos diferenciais registra os desembolsos adicionais do PRODEFESA.

Quadro 17 – Fluxo de despesas para execução do PRODEFESA e do PNEFA para o subcomponente C2.2. Programa de Febre Aftosa. Projeção: 20 anos. US\$ constantes 2017

Ano de projeção	Gastos do PRODEFESA	Gastos atuais do Programa da FA	Gastos atuais + PRODEFESA	Custo diferencial com o PRODEFESA (14,60%)
2019	17.200.000	119.195.341,74	136.395.341,74	17.200.000,00
2020	17.450.000	119.195.341,74	136.645.341,74	17.450.000,00
2021	17.450.000	119.195.341,74	136.645.341,74	17.450.000,00
2022	17.450.000	119.195.341,74	136.645.341,74	17.450.000,00
2023	17.450.000	119.195.341,74	136.645.341,74	17.450.000,00
2024	0	119.195.341,74	119.195.341,74	0,00
2025	0	119.195.341,74	119.195.341,74	0,00
2026	0	119.195.341,74	119.195.341,74	0,00
2027	0	119.195.341,74	119.195.341,74	0,00
2028	0	119.195.341,74	119.195.341,74	0,00
2029	0	119.195.341,74	119.195.341,74	0,00
2030	0	119.195.341,74	119.195.341,74	0,00
2031	0	119.195.341,74	119.195.341,74	0,00
2032	0	119.195.341,74	119.195.341,74	0,00
2033	0	119.195.341,74	119.195.341,74	0,00
2034	0	119.195.341,74	119.195.341,74	0,00
2035	0	119.195.341,74	119.195.341,74	0,00
2036	0	119.195.341,74	119.195.341,74	0,00
2037	0	119.195.341,74	119.195.341,74	0,00
2038	0	119.195.341,74	119.195.341,74	0,00
Totais	87.000.000	2.383.906.835	2.470.906.835	87.000.000

Fonte: PEP/BID e DSA/MAPA.

4.2.8. Benefícios identificados e não valorados do Programa da Febre Aftosa

O benefício dos ganhos da reputação, pela melhor imagem, tanto resultantes para as carnes quanto para os demais produtos agropecuários não são estimados, pela complexidade de delimitar estes ganhos, identificar o horizonte temporal relevante, e indicadores adequados. Esse benefício da reputação pode se verificar via valorização dos produtos comercializados pelo setor ou se expressar via preferência na competição entre países concorrentes na oferta de carnes internacional.

Sabe-se, ainda, que há um efeito de *spillover* da melhoria do sistema de vigilância para febre aftosa se estendendo para os demais programas, tendo em vista que o fortalecimento da vigilância e das demais ações da Defesa Agropecuária no âmbito do PRODEFESA deve ser amplo e sistêmico, beneficiando todas as áreas sob atuação da Secretaria de Defesa Agropecuária.

Há também um custo intangível associado às campanhas de vacinação que se relaciona às dificuldades gerenciais nas propriedades para se juntar os rebanhos para a vacinação, já que em algumas situações, de rebanhos numerosos, além de tomar vários dias, causa estresse aos animais,

que podem perder peso, entre outras dificuldades relatadas por pecuaristas com este manejo. No entanto, estas perdas não são passíveis de estimação, dependendo muito de cada situação individual.

As reações a uma crise sanitária, no consumo, não ocorrem somente junto aos compradores internacionais. É provável uma reação dos consumidores de carne também no mercado doméstico. A maior ou menor depreciação dos produtos bovinos e suínos no mercado interno deve variar conforme sua percepção sobre a gravidade da crise sanitária e seus riscos para a saúde humana. Por outro lado, há uma parcela significativa da população brasileira que ainda reage mais a variações de preços do que a questões de qualidade e inocuidade dos alimentos, e a carne que deixaria de ser exportada poderia ser absorvida pelo mercado interno a preços mais baixos. Deste modo, os efeitos sobre os preços domésticos são complexos de se avaliar.

Sabe-se, ainda, que há substituição entre as proteínas animais, por exemplo de carnes vermelhas por carne de frango e pescados, afetando também o equilíbrio final dos preços domésticos dos produtos afetados por uma eventual crise de febre aftosa.

Experiências anteriores de focos de febre aftosa no Brasil evidenciam que os prejuízos são bastante grandes, e não apenas econômicos. Há impactos sociais negativos nas regiões onde ocorrem os focos e quanto maior a dependência local da economia pecuária, maior esse efeito. A literatura registra que houve uma espécie de crise de “baixa autoestima” da população nas regiões onde ocorreram os últimos surtos no Brasil (região de Jóia-RS, em 2001²¹, e de Eldorado-MS, 2005/2006²²).

Há perdas econômicas amplas, que são difusas, mas bastante relevantes do ponto de vista local e regional. Contudo, sua quantificação e valoração depende de detalhes da região onde ocorrem os focos, das características econômicas rurais e urbanas, do perfil agropecuário local, das medidas adotadas para sua contenção, do tempo que se leva para controlar o foco e seus efeitos, ou seja, de um detalhamento específico de cada crise.

Por exemplo, há perdas na produção e comercialização que não estão somente vinculadas à atividade pecuária. Devido à zona de contenção que se estabelece em torno dos focos, fica interditada a saída de produtos agropecuários de qualquer natureza da região delimitada. Dessa forma, perde-se não apenas renda que seria gerada a partir desses produtos, mas conforme a magnitude e o tempo da crise e dessas perdas, pode haver impactos sobre emprego e arrecadação tributária nas regiões atingidas.

Esses impactos de uma eventual crise, e, portanto, as perdas que se busca reduzir ou evitar com o PRODEFESA e as ações de Defesa Agropecuária de forma geral, também se estendem ao mercado de emprego, seja garantindo a manutenção de postos de trabalho em setores potencialmente afetados direta ou indiretamente por crises sanitárias, seja garantindo os níveis de salários nas regiões; assim como também, evitando perdas em receitas tributárias que poderiam decorrer de focos de aftosa e da crise nas exportações.

²¹ Pettres et al. (2007) relatam que os pecuaristas tinham grande apego a seus animais e que o sacrifício destes causou transtornos emocionais, sendo necessário o amparo psicológico das famílias, que, em grande parte, apresentaram sintomas de estresse e depressão.

²² Embora os proprietários dos animais sacrificados tenham recebido indenizações, elas não foram suficientes, tanto economicamente como emocionalmente, para abrandar os sentimentos de indignação da população. As famílias que ficaram na zona de segurança tiveram suas propriedades invadidas pelos agentes do governo e isso teve implicações no campo emocional delas e em sua relação com o território, como o medo de perder seu rebanho e o medo em relação às medidas de interdição das propriedades por um período de até dois anos após o surto (GOULART, 2014).

4.2.9. Análise Custo Benefício

A ABC do PRODEFESA, especificamente para seu componente C2.2, que trata do Programa da Febre Aftosa, mostrou a viabilidade econômica desse investimento. A Taxa Interna de Retorno Econômico do Projeto, já considerando o rateio de 14,60% dos benefícios totais do PNEFA e do PRODEFESA, é de 40,98%. Portanto, indicando viabilidade econômica do cenário com Projeto. Outro indicador, embora não esteja apresentado no quadro abaixo, mas que reforça a avaliação favorável ao Projeto é a relação Benefício-Custo, calculada em 3,30 dólares para cada dólar investido pelo PRODEFESA.

Esses resultados estão sintetizados no **Quadro 30**, onde também são discriminadas as participações dos diversos benefícios diretos e perdas evitadas pelo Projeto em relação aos benefícios totais do Programa de prevenção e erradicação da febre aftosa no Brasil. Nota-se que, tendo em vista que os estados considerados no PRODEFESA não constituem os mais relevantes, atualmente, no mercado exportador, as perdas evitadas com exportações (em caso de foco de aftosa), assim como os ganhos diretos com acessos a mercados, ainda são inferiores aos ganhos privados dos pecuaristas com a redução dos gastos com vacinação e com a redução de perdas no rendimento industrial, devidas à presença de abscessos.

Quadro 30 – Resultados da análise econômica do PRODEFESA para o componente C2.1 - Programa de Erradicação e Prevenção da Febre Aftosa. Horizonte temporal: 20 anos. Taxa de desconto: 12% ao ano. Valores em US\$

Indicadores de viabilidade econômica	PNEFA + PRODEFESA (US\$)	PRODEFESA – Contribuição do Projeto (US\$)
Valor presente (VP) dos benefícios totais	1.585.014.660,56	221.413.271,39
<i>B1. Benefício direto com redução no custo de vacinação</i>	443.307.667,71	64.713.547,57
<i>B2. Benefício direto com redução de abscessos e perdas de kg de carne</i>	251.812.367,65	36.759.282,14
<i>B3. Benefício de acesso a novos mercados bovinos</i>	821.628.846,73	119.940.441,67
<i>B.4 Perdas evitadas com redução das exportações bovinas com foco</i>	109.017.948,50	15.914.315,75
<i>B.5 Perdas evitadas com redução da exportação brasileira</i>	36.853.459,52	5.379.825,98
<i>B.6. Perdas com realocação da carne no mercado interno</i>	-93.578.076,97	-13.660.420,91
<i>B7. Perdas com saneamento nas propriedades</i>	12.866.526,33	1.878.240,83
<i>B.8. Subsídios</i>	-3.216.631,58	-469.560,21
<i>B9.Perdas com despesas com Plano de Emergência</i>	6.322.552,67	922.959,02
VP dos Custos PRODEFESA	-	70.201.746,10
VPL	1.514.812.914,46	161.176.885,75
Relação B/C	22,58	3,30
TIRE (%)	Não definida	40,98%

4.2.10. Análise de Sensibilidade

De forma semelhante à análise proposta para o Programa da Mosca da Carambola, também para o subcomponente do Programa da Febre Aftosa, a ABC é recalculada com alguns parâmetros diferentes dos cenários base utilizados, cujos resultados estão discriminados no **Quadro** .

Uma das variáveis mais importantes e que tem sido alvo de debate no que tange à implementação do Plano Estratégico do PNEFA 2017-2026, é que a retirada da vacinação ocorra desde que os estados consigam realizar as adequações necessárias de infraestrutura e pessoal, a fim de garantir um fortalecimento da vigilância. Como não se tem dados concretos do risco de entrada de animais sem fiscalização e doentes pelas fronteiras internacionais do Brasil e tampouco sobre os montantes necessários para essa adequação, neste trabalho uma pressuposição fundamental para viabilizar a análise econômica, que está, portanto, embutida nos resultados expressos no Quadro 23, é a de que os investimentos dos estados na referida adequação deverão ocorrer. E, que, sobretudo, a vigilância ativa e passiva após a retirada da vacinação deverá compensar o nível de segurança antes provido pela imunização do rebanho (condição no cenário antes do Projeto, até 2018).

No entanto, como já mencionado, há inquietude quanto aos ajustamentos e se eles ocorrerão a tempo de implementar o PNEFA e o PRODEFESA. Assim, uma variável analisada de sensibilidade é o risco de ocorrência de um foco. Ou seja, no cenário base do **Quadro** , assume-se que houve redução no risco de ocorrência de um foco. Na análise de sensibilidade, a sensibilidade dos resultados econômicos será avaliada para diferentes variações no risco de ocorrência de um foco, tanto para menos quanto para mais do que no cenário base.

No **Quadro** , a probabilidade de ocorrência de um foco no cenário sem Projeto é de 4,74% ao ano, enquanto que a probabilidade no cenário com Projeto é de 1,54% ao ano. No **Quadro 18**, aplica-se uma variação de 20% acima e abaixo da probabilidade com Projeto, buscando refletir o nível de ajuste da vigilância esperada na ausência da vacinação, ou seja, com a implantação do PRODEFESA e do Plano Estratégico do PNEFA.

Quadro 18 - Análise de sensibilidade da viabilidade econômica do PRODEFESA – Subcomponente Programa da Febre Aftosa. Em US\$

Variável analisada			
Probabilidade de ocorrência de foco de FA após Projeto	VPL (US\$)	TIRE (%)	B/C
Cenário Projeto: 1,54%	161.176.885,75	40,98%	3,30
1,93% (+ 25%)	159.969.375,32	40,58%	3,28
1,16% (-25%)	162.367.290,18	41,37%	3,31
Acesso a novos mercados (Coréia do Sul, Japão, Canadá e México)	VPL (US\$)	TIRE (%)	B/C
Cenário Projeto: A partir do 5º ano após reconhecimento	161.176.885,75	40,98%	3,30
A partir do 8º ano	115.730.682,30	32,15%	2,65
A partir do 11º ano	85.022.178,18	27,99%	2,21
Sem acesso	41.236.444,08	23,44%	1,59

Um dos principais benefícios que se espera a partir da mudança de status sanitário para livre sem vacinação, e, portanto, dentro do âmbito do PRODEFESA e do Plano Estratégico do PNEFA 2017-26 é o acesso a novos mercados. Por esta razão, os ganhos com a entrada de novos mercados (mais exigentes em sanidade) como importadores dos estados abrangidos pelo PRODEFESA foram examinados, em função de diferentes prazos para seu acesso.

Nota-se que embora o prazo para ter acesso a mercados mais restritivos em termos sanitários tem efeito relativamente significativo sobre o VPL e a TIRE. Apesar disto, mesmo no cenário de não se conseguir acesso a estes mercados, verifica-se que a TIRE foi de 23,44%, portanto, ainda apontando para viabilidade econômica do Projeto.

4.2.11. Conclusões

Os benefícios econômicos do Programa da Febre Aftosa assumem uma magnitude relevante dentro do PRODEFESA, sendo um Programa, inclusive, com impactos sobre todo o território nacional, atingindo não somente o setor da pecuária bovina de corte e leiteira, mas outros segmentos pecuários como o da suinocultura, ovinocultura e caprinocultura. Tendo em vista, ainda, que há benefícios que são apenas identificados, e não quantificados, pode-se afirmar que os indicadores econômicos obtidos podem ser ainda melhores.

É preciso, ainda, considerar as diversas incertezas sobre o orçamento que será necessário para a manutenção dos ganhos com o PRODEFESA (custos recorrentes) assim como a falta de estimativas sobre o custo do ajustamento dos estados. Sabe-se que, em função das ações do Programa de Controle da Febre Aftosa se darem em âmbito dos estados, operacionalizadas pelos Serviços Oficiais Veterinários das unidades da federação, os gastos com o Programa estão subestimados, o que poderia, em sentido contrário ao mencionado no parágrafo anterior, reduzir o VPL e a TIRE.

Um fator importante a se considerar é que, em função da diversidade de benefícios advindos da melhoria do status sanitário para a febre aftosa no Brasil e do fortalecimento do sistema de vigilância (Componente 1 do PRODEFESA), assim como das contribuições dos demais componentes para o Programa da Aftosa, embora os ganhos com acesso a novos mercados seja relevante, mesmo na ausência de projeções desses benefícios, o Projeto ainda se mostra viável economicamente.

Embora seja frequente a justificativa da perspectiva de acesso a mercados como o do Japão, Coreia do Sul, Canadá, México, Estados Unidos, países considerados não aftósicos, para as carnes bovinas e suína do Brasil, para implementar o PNEFA 2017-2026, é notável pelos resultados apresentados que há outros ganhos econômicos bastante relevantes, em nível de propriedade rural, como a redução das perdas por abscessos, geralmente causados pelo manejo sanitário inadequado dos rebanhos.

4.3. Subcomponente C.2.3. - Programa da Peste Suína Clássica (PSC)

4.3.1. Objetivo

O objetivo desta análise é evidenciar os benefícios econômicos associados às ações para erradicação da Peste Suína Clássica (PSC) dos estados brasileiros onde a doença ainda está presente, assim como avaliar sua magnitude em vista dos custos de sua implementação.

4.3.2. Resultados Esperados

O terceiro subcomponente do Componente 2 – Controle e Erradicação de Pragas e Doenças do PRODEFESA é o que trata da Peste Suína Clássica (PSC). O PRODEFESA prevê como resultado do Programa da PSC o reconhecimento de estados livres dessa doença, reconhecidos pelo Governo Brasileiro.

Em 2017, ano base da análise, 16 estados brasileiros estavam livres da PSC, com reconhecimento pelo MAPA, e também pela OIE. Propõem-se metas de que, em 2022, este número se eleve a 18 estados e, em 2023, último ano do PRODEFESA, a 23 estados como livres da Peste Suína Clássica também reconhecidos pelo MAPA.

O **Quadro** indica o cronograma para a obtenção do reconhecimento de estados livres da Peste Suína Clássica pelo MAPA.

Quadro 32– Resultados esperados de reconhecimento do status livre de PSC nos estados na análise ABC

Ano de execução do PRODEFESA	Estados com status reconhecido como livres de PSC pelo MAPA
2022	AM, AP
2023	RR, PA, MA, PI, CE

Para tanto, diante dos riscos e das perdas discutidas, abaixo, na seção 4.3.4, bem como de sinergias que os Serviços Veterinários Oficiais (SVOs) e o MAPA identificam do Programa do PSC com as ações do PNEFA, o PRODEFESA propõe as seguintes ações, conforme ressaltado no documento da Teoria da Mudança do Projeto:

- Atualização cadastral das propriedades e dos criadores de suínos em nível municipal nos 11 estados previstos para erradicação;
- Realização de estudos de prevalência da PSC nesses estados;
- Preparação dos Planos de Ação contendo as estratégias de erradicação com base nos índices de prevalência encontrados em cada estado;
- Fortalecimento dos serviços veterinários estaduais;
- Intensificação do controle da circulação dos suínos;
- Capacitação do serviço veterinário oficial dos estados; e
- Educação sanitária para os produtores rurais contemplando as ações de erradicação da PSC.

4.3.3. Contextualização

A PSC é uma doença viral, altamente transmissível, com grande poder de difusão e de gerar prejuízos sanitários e socioeconômicos graves. Essa doença é de notificação obrigatória no Brasil e do País para a Organização Mundial de Saúde Animal (OIE).

A PSC era endêmica em várias regiões do Brasil, até meados dos anos 1980. Em 1992, implantou-se o Programa de Controle e Erradicação da Peste Suína Clássica, que usou vacinação em massa, conseguindo reduzir a incidência da doença.

Em 2001, por meio da Instrução Normativa nº 01, como decorrência de um amplo estudo de atividade viral realizado no ano anterior, os seguintes estados foram reconhecidos como uma zona livre de PSC: Rio Grande do Sul (RS), Santa Catarina (SC), Paraná (PR), São Paulo (SP), Minas Gerais (MG), Mato Grosso (MT), Mato Grosso do Sul (MS), Goiás (GO), Tocantins (TO), Rio de Janeiro (RJ), Espírito Santo (ES), Bahia (BA), Sergipe (SE), Acre (AC), Rondônia (RO) e o Distrito Federal (DF).

Em 2004, foram instituídas a Instrução Normativa da SDA nº 27, estabelecendo um Plano de Contingência para a doença, e a Instrução Normativa nº 47, aprovando o Regulamento Técnico do Programa Nacional de Sanidade Suína (PNSS). Este se aplica ao controle sanitário oficial a ser realizado nos estabelecimentos de criação de suínos que desenvolvam atividades relacionadas à produção, reprodução, comercialização, distribuição de animais e material de multiplicação de origem suína, bem como a impedir a introdução de doenças exóticas e controlar ou erradicar aquelas já existentes no Brasil (MAPA, 2016). Atualmente, o Programa Nacional de Sanidade Suína (PNSS) prevê um Plano de Contingência para a PSC, para, em caso de ocorrer um foco, o mesmo seja rapidamente notificado e controlado.

Em 2016, os municípios de Guajará, Boca do Acre, Sul do município de Canutama e Sudeste do município de Lábrea, todos no Amazonas (AM) também foram reconhecidos áreas livres da PSC pela OIE, sendo adicionados à lista apresentada acima. Conforme estatísticas da Pesquisa Pecuária Municipal do IBGE, referentes a 2016, os 15 estados²³ e o Distrito Federal representavam nesse ano, 86,6% do rebanho suíno brasileiro.

Brasil: possui duas zonas distintas consideradas livres da PSC:

- a) uma zona composta pelos estados do RS e SC – reconhecimento solicitado em setembro de 2014;
- b) uma zona composta pelos estados do AC, BA, ES, GO, MT, MS, MG, PR, RJ, RO, SP, SE, TO, DF e os municípios de Guajará, Boca do Acre, sul do município de Canutama e sudoeste do município de Lábrea no AM – reconhecimento solicitado em setembro de 2015.

Os últimos focos de PSC foram registrados nos estados do Rio Grande do Norte, Pará e Amapá em 2009 (OLIVEIRA et al., 2014), quando os Serviços Oficiais de defesa dos estados e o MAPA adotaram as medidas de abate sanitário e vacinação de emergência para sua erradicação (OIE, 2009). O surto iniciou-se em 21 de fevereiro de 2009, sendo reportado à OIE no dia 23 de março de 2009; compreendeu 18 focos no total, espalhados pelos três estados supracitados. A data de resolução oficial da erradicação consta como 20 de agosto de 2009 (OIE, 2009).

A erradicação da doença de todo o território nacional, com o consequente reconhecimento dos demais estados brasileiros do Norte e Nordeste também como livres da PSC, está entre os objetivos da Secretaria de Defesa Agropecuária (SDA). A proposta atual de erradicação da PSC engloba, os 11 estados restantes: Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará, Maranhão, Piauí, Pará, Amapá, Roraima e a maior parte do Estado de Amazonas. Embora a suinocultura nesses territórios não tenha relevância em participação na produção comercial, doméstica ou externa, e tenha respondido por somente 0,7% dos abates de suínos do país em 2017 (IBGE, 2018), responde por um rebanho de 13,4% do nacional. A criação desses animais é comum

²³ Como somente alguns municípios são considerados livres no estado do Amazonas (AM), não estão computados nesse percentual.

nas propriedades familiares, portanto, envolvendo aspectos sociais que devem ser considerados nas avaliações econômicas.

Adicionalmente, a presença da doença nesses estados do Norte e Nordeste, mesmo com o reconhecimento das principais regiões produtoras comerciais do Brasil como livres da PSC, limita as possibilidades de alcance dos mercados externos para as empresas brasileiras. Esta afirmação é válida principalmente quando se verifica o comportamento importador de países compradores que adotam requisitos sanitários mais restritivos. Segundo informações na página do APHIS (USDA, 2018a), conforme especificado no *Code of Federal Regulations*, Título 9, parte 94, itens 94.9 (a) e 94.10 (a), os Estados Unidos incluíram o Brasil como livre da PSC, mas somente o estado de Santa Catarina. Portanto, restringindo acesso a seu mercado para empresas localizadas nas demais regiões exportadoras do Brasil.

Além das restrições comerciais, ou seja, do risco de imposição de barreiras comerciais se houver focos da PSC mesmo que estes não ocorram em um dos 16 estados considerados livres da doença, na sua forma crônica, esta provoca perdas de produtividade nas áreas em que ainda incide. Ademais, a doença, na sua forma aguda, também provoca altas taxas de mortalidade. Esta enfermidade é pouco tratada na literatura brasileira, tendo em vista o caráter de subsistência da atividade nas regiões do Norte e Nordeste (OLIVEIRA et al., 2014).

Ao contextualizar a relevância do Programa da PSC cabe apontar que sua presença nos 11 estados produz prejuízos ao futuro desenvolvimento da atividade suinícola comercial nas mesmas. Essa limitação se evidencia ao se constatar a recente expansão das áreas agrícolas comerciais – de soja, milho, algodão, para o MATOPIBA (Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia). A história da expansão agropecuária brasileira mostra que o avanço das áreas de culturas que também são usadas como ração animal possibilita e incentiva o avanço da indústria frigorífica de suínos e aves²⁴. Logo para esses estados, particularmente do MATOPIBA, pode-se pressupor que o não reconhecimento como livre da PSC, adicionado a outros fatores críticos como a baixa disponibilidade hídrica, é um potencial fator de comprometimento aos futuros investimentos agroindustriais na região.

4.3.4. Cenários

O cenário com o PRODEFESA prevê que as ações para erradicação da PSC em sete dos 11 estados ainda não considerados livres serão bem sucedidas, de modo que, em 2022, o Brasil atingirá 18 estados livres com reconhecimento pelo governo brasileiro e que, em 2023, estes totalizarão 23 estados livres, ou seja, com a PSC considerada erradicada de seus territórios.

O Cenário sem o PRODEFESA pressupõe que a meta de erradicação dos sete estados não será alcançada nos próximos cinco anos.

4.3.5. Pressuposições da modelagem ABC para PSC

As pressuposições básicas para a delimitação do cenário com e sem o PRODEFESA, especificamente para este subcomponente do Programa da Peste Suína Clássica são:

- a) Na ausência do PRODEFESA, embora o MAPA tenha objetivo de conduzir as ações citadas no final da seção 4.3.2, pressupõe-se que o Brasil não conseguirá finalizar todas as ações para ter o reconhecimento dos sete estados como erradicados da PSC até 2023;

²⁴ Já em 1998, Faveret Filho e Paula, ao analisar o Projeto Buriti da Perdígão no Centro-Oeste já apontavam que as empresas avícolas e suinícolas estavam “na marcha” para o cerrado, identificando uma “nova geografia do setor”, cujo elemento central era a proximidade com as áreas de produção de grãos, principalmente do milho, a custos mais baixos, e, portanto, viáveis para a ração dos animais.

- b) Os recursos do PRODEFESA são suficientes para permitir que a meta de reconhecimento nacional de mais 2 estados como livres da PSC até 2022 anos e de outros 5 estados, até 2023.
- c) Para fins da presente análise, pressupõe-se que os dois estados iniciais sejam Amazonas e Amapá e que os outros cinco sejam Roraima, Pará, Maranhão, Piauí e Ceará. A escolha desses estados se deu na mesma sequência geográfica, por blocos, da adoção das ações para eliminação da vacinação da febre aftosa. Portanto, assume-se que há sinergia das ações dos SVO dos estados e MAPA na região, na atuação para as duas enfermidades.

Os sete estados listados no item *c*, em 2016, de acordo com as estatísticas do IBGE, representaram 10,28% do rebanho suíno nacional, 17,06% das matrizes e somente 0,41% do abate, o que parece sugerir que a atividade de criação de suínos na região é, de fato, muito mais familiar e voltada ao autoconsumo do que comercial. Atenta-se que, nesses sete estados – AM, AP, RR, PA, MA, PI e CE, há um número reduzido de frigoríficos certificados pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF), e que estariam, portanto, autorizados a exportação. Há 5 frigoríficos de suínos com SIF no Pará e um no Maranhão.

- d) Pressupõe-se que a prevalência da PSC encontrada nos estudos de diagnóstico da região de intervenção, que serão conduzidos nos primeiros anos do PRODEFESA, é baixa. Para fins de simulação, considera-se 5% de prevalência nos sete estados alvo da erradicação até 2023.

Este nível de prevalência deverá ser considerado na análise de sensibilidade. Sua escolha é arbitrária e segue cenários adotados por Miranda (2016). Para escolha das taxas de simulação da incidência da PSC na região, a autora fez diversas consultas aos veterinários do DSA, verificou a literatura e analisou informações dos últimos estudos epidemiológicos, alguns já com mais de 10 anos.

Além de não se ter conhecimento da prevalência atual da doença nesses estados, a literatura não definiu um limiar de prevalência que possa ser considerado alto ou baixo para fins de determinar um padrão na escolha dos métodos de controle da doença.

- e) Pressupõe-se que a erradicação será conduzida por meio do saneamento dos rebanhos que forem identificados como soropositivos para a PSC. A recomendação do saneamento do rebanho se baseia na pressuposição de que a prevalência da doença (alvo de diagnóstico prévio às intervenções) é baixa nos estados do **Quadro 32**. Assumir que a prevalência é baixa está fundamentado na ausência de focos da doença na região há cerca de 10 anos.
- f) A simulação de uma crise de Peste Suína Clássica, para fins de avaliar os benefícios por perdas evitadas com a erradicação da doença dos sete estados, toma como base os efeitos registrados na literatura e em documentos oficiais, e avaliados com base nas séries estatísticas, referentes ao último surto dessa doença no Brasil.

De acordo com documentos oficiais enviados à OIE, pelo Governo Brasileiro, o primeiro foco do surto de 2009 foi confirmado em 20 de março (OIE, 2009), razão pela qual se buscaram evidências de choques sobre as estatísticas de exportações a partir do mês seguinte, ou seja, de abril. Desta forma, utilizando dados mensais coletados no Sistema Alice (SECEX/MDIC), comparando o período entre abril de 2009 e março de 2010 com os 12 meses anteriores, verificou-se que:

- i) o Brasil perdeu 16% em receita de exportações (US\$) de produtos suínos (apesar de ter exportado 8% a mais em volume);
- ii) Em conjunto, SC e RS, representavam quase 70% das exportações brasileiras e nesse período foram os estados que tiveram maior queda nas exportações de produtos suínos:
 - SC perdeu 17,2% de receita (apesar de ter exportado 4,5% a mais em volume)
 - RS perdeu 34% de receita e 11,5% em volume exportado.

Nenhum grande mercado deixou de importar totalmente do Brasil nem desses dois principais estados. Contudo, observa-se que:

- Para o Brasil, a Rússia, Hong Kong e Ucrânia eram os maiores mercados importadores (representando juntos 74% das exportações brasileiras de produtos suínos; com importações crescentes), e deixaram de importar em 2010, em comparação à 2009 – 12,1%, 18,3% e 30,1% respectivamente.
- Para Santa Catarina, destacavam-se Hong Kong, Ucrânia, Singapura e Argentina, principais mercados importadores respondendo por 63% das vendas externas do estado. Estes países, em 2010, apresentaram queda nas importações de 23,5, 32%, 9,8% e 9,6% respectivamente, em relação a 2009.
- Para Rio Grande do Sul, os principais importadores eram Rússia e Hong Kong (representando 78,7% das exportações do estado), e estes deixaram de importar em 2010 10,5% e 21,3% respectivamente, comparado a 2009.

Não se pode afirmar que estas variações se deveram somente ao problema sanitário, tendo em vista que nem na literatura especializada ou tampouco nas notícias veiculadas pela mídia foram identificados registros associando esse desempenho comercial dos estados, principais exportadores de produtos suínos, com os surtos no Norte e Nordeste do Brasil.

Contudo, conforme se observa no **Gráfico 8**, três dentre os principais importadores do Brasil vinham aumentando suas aquisições e nesse período evidencia-se que houve uma interrupção dessa tendência: Hong Kong, Ucrânia e Angola ocupavam 2º, 3º e 4º lugares entre os mercados importadores de produtos cárneos suínos de origem brasileira. Em 2010, estes países apresentaram uma redução em suas compras, retomadas no ano de 2011. Um dos motivos dessa queda pode ter sido a ocorrência de PSC no Brasil.

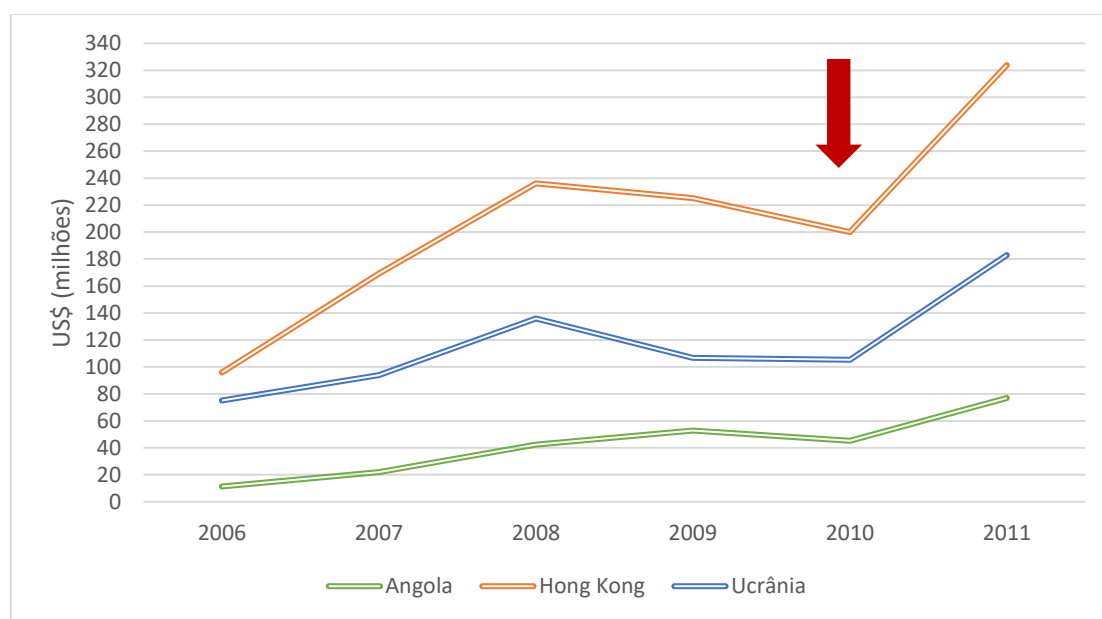


Gráfico 8 - Exportações de produtos cárneos suínos do Brasil para três grandes importadores

Fonte AliceWeb/MDIC.

Os dados usados nos cálculos dos benefícios, alguns dos quais já referidos nesta seção, estão listados no **Quadro 33**, assim como as suas fontes e as transformações realizadas.

Quadro 33 - Variáveis e dados utilizados na quantificação dos fluxos de benefícios e fontes

Variáveis	Transformações	Fonte dos dados
Número de animais e abates por estado	Consideradas as médias dos últimos 3 anos (2015 a 2017)	IBGE
Exportações em volume e valor em US\$	Consideradas as médias dos últimos 3 anos (2015 a 2017)	Sistema AliceWeb/MDIC
Preço médio das exportações	Calculado com base em volume e valor exportado, média dos últimos três anos, sendo, portanto, uma proxy	Sistema AliceWeb/MDIC
Taxa de câmbio	Média (R\$3,45/US\$)	Banco Central
Preço médio do Kg vivo no CE	US\$1,50/kg vivo de suíno	CEPEA (2018)
Peso médio do suíno vivo	122,08	CEPEA
Preço do quilo da carne no mercado doméstico	US\$ 1,78/kg: preço médio da carne suína no estado de São Paulo, média para 2015 a 2017, considerando a carcaça especial	CEPEA
Valor de subsídio em caso de saneamento de rebanho	25% do valor do animal	
Preço do quilo da carne exportada	US\$2,88/kg: calculado pela média do valor unitário das exportações de SP, entre 2015 e 2017, para carnes in natura, considerados os seguintes NCMs: 020311, 020312, 020319	SECEX/MDIC
Diferencial entre preço doméstico da carne suína e preço unitário de exportação	Como não há estatísticas sobre os preços da carne no mercado atacadista dos estados em análise, o diferencial calculado para SP foi aplicado	61,72%
IGP-DI	Utilizado para atualizar as informações a valores de 2017	IPEADATA
Prevalência média da PSC	5%	
Número médio de leitões por matriz/ano	3,3	
Taxa de mortalidade de leitões	1%	
Aproveitamento da carcaça do suíno	72%	Consulta a especialistas do Cepea
Participação do Brasil nas importações mundiais de carne suína	Em 2016, era 4,07% (COMTRADE). Com a abertura de mercados, pressupõe-se que irá aumentar em 25%	Crescimento Acumulado ao final 5,09%

4.3.6. Benefícios

O **Quadro** lista os benefícios econômicos quantificados e valorados do Programa para erradicação da Peste Suína Clássica nos estados em que a doença ainda ocorre. Também apresenta os benefícios econômicos identificados, mas não quantificados e valorados. Neste caso,

semelhante ao que se espera com os avanços no PNEFA, a melhoria na imagem dos produtos de origem animal é um benefício intangível e, portanto, de difícil mensuração. Igualmente complexa é a projeção do potencial de desenvolvimento da suinocultura nos estados alvo do PRODEFESA, no subcomponente 2.3, já que depende não somente do status sanitário do rebanho na região, mas de questões como disponibilidade hídrica, de alimentos, de infraestrutura logística, entre outros fatores, cuja análise está fora do escopo deste relatório.

Quadro 34- Benefícios do Programa de Erradicação da Peste Suína Clássica (subcomponente C.2.3)

Ordem	Benefícios econômicos	Quantificados e Valorados
1	Aumento da produtividade da suinocultura nas regiões onde a PSC ainda está presente (dada pela mortalidade de leitões) (B_1^{PSC})	X
2	Ampliação do acesso a mercados mais exigentes em sanidade, que não aceitam a regionalização da PSC (B_2^{PSC})	X
3	Perdas evitadas com redução das exportações dos estados da região Centro-Sul, em caso de ocorrência de um surto de PSC nos estados do N e NE (B_3^{PSC})	X
4	Abatimento das perdas com redução das exportações pela realocação das carnes para o mercado doméstico (B_4^{PSC})	X
5	Perdas evitadas com abate e sacrifício sanitário (B_5^{PSC})	X
6	Abatimento das perdas com abate/sacrifício por meio de indenização dos animais (B_6^{PSC})	X
7	Benefício direto pela redução dos custos dos SVO com a eliminação das barreiras móveis localizadas entre as regiões com e sem erradicação da PSC	
8	Melhoria da imagem sanitária, dos produtos da suinocultura brasileira, conseguindo maior valorização dos mesmos no mercado internacional	
9	Ampliação da produção comercial de suínos nos estados onde a erradicação deve ocorrer e a atração de frigoríficos, inclusive, com potencial exportador	

Os benefícios quantificados e valorados estão indicados no quadro, e seu cálculo é dado pela seguinte equação, seguindo-se o detalhamento do cálculo de cada componente do lado direito da expressão:

$$B^{PSC} = B_1^{PSC} + B_2^{PSC} + (B_3^{PSC} - B_4^{PSC}) + (B_5^{PSC} - B_6^{PSC}) \quad (22)$$

Segue o detalhamento do cálculo dos benefícios apontados na equação (18).

1) Perdas evitadas com a mortalidade de leitões

O primeiro benefício estimado do Programa de erradicação da PSC é a redução das perdas na produção (produtividade) de suínos na região onde as ações de erradicação ocorrerão. Sabe-se que quando a doença está presente na sua forma crônica, há perdas de produtividade enquanto, em suas formas agudas há hemorragias generalizadas, com aumento das taxas de morbidade e da

mortalidade. Causa, ainda, infertilidade, abortos, aumento de natimortalidade e crescimento retardado de leitões.

Segundo relatório da consultora técnica Roberta Zuge (2018), quando a doença acomete, tardiamente, as fêmeas adultas, estas podem não ter sinais clínicos, mas terão redução no número de leitões por leitegada. A mortalidade de leitões pode variar de 1 a 10%, sendo mais alta em regiões com alta incidência (ADAPEC, 2018)²⁵. Em surto de 1987, no Rio Grande do Sul, há registros de que dos 3.525 leitões nascidos, 705 morreram, ou seja, uma taxa de mortalidade de 20% dos nascidos vivos, e com registro de aumento na mortalidade de animais nas demais fases produtivas (Barcellos, 1992).

As Pressuposições específicas adotadas para o cálculo deste benefício são:

a) Assume-se que a melhoria da produtividade passa a ser identificada a partir do mesmo ano do reconhecimento do status livre de PSC dos estados, portanto, em 2022 para AM e AP e, em 2023, para RR, PA, PI, MA e CE;

b) Assume-se que os benefícios de reduzir as perdas em produtividade são representados adequadamente pela eliminação da mortalidade de leitões associada à PSC, sendo as demais perdas provocadas pela doença na produção suína desconsideradas nesta avaliação;

c) Nesses estados, onde se assume uma prevalência de 5% para fins de simulação, a redução da taxa de mortalidade de leitões, que deixa de perder 1% pela PSC (ADAPEC, 2018). Com a erradicação da PSC, a partir de 2022, pode-se considerar que tal perda não se realizará mais e, portanto, haverá um ganho de produtividade;

d) Assume-se que a taxa de natalidade nessas regiões, que não são consideradas de produção comercial para suinocultura, é de 3,3 leitões/matriz/ano, baseada em estimativas usando dados do IBGE, e conforme adotado por Miranda (2016).

e) Assume-se um peso médio das carcaças de 87,8 kg, que considerando um rendimento médio de 72% no abate (Fonte: consulta a especialistas do Projeto Suínos do CEPEA-USP), resulta em um animal vivo de peso médio de 122,08 kg. O peso médio da carcaça foi calculado dividindo-se o peso total abatido pelo número total de suínos abatidos (Pesquisa Trimestral do Abate – IBGE, média para o período de 2015-2017). Assume-se que este peso médio dos animais não vai se alterar ao longo do tempo;

f) A média de preços do quilo para o triênio 2015-2017, levantado no estado do Ceará, que é a referência geográfica de preço mais próxima para suínos nos estados considerados, é de R\$5,16/kg vivo. Assume-se que os preços na região continuarão constantes em termos reais ao longo da projeção. Esta é uma pressuposição conservadora, que será alvo da análise de sensibilidade;

O número de matrizes de suínos utilizado para os cálculos é obtido da página do IBGE, da Pesquisa Pecuária Municipal (PPM), cujo último número disponível refere-se a 2016. O rebanho de matrizes para AM e AP, nesse ano, foi de 18.478 animais, em um rebanho total de 100.700; e o rebanho dos outros cinco estados totalizou 4.106.381, dos quais 822.841 são matrizes.

A estimação deste benefício é calculada da seguinte forma:

$$B_1^{PSC} = \left[\sum_{i=1}^2 (D_i^i \times W \times P_{Kg}) \right]_{t=3} + \sum_{t=4}^{19} \left[\sum_{i=3}^7 D_i^i \times W \times P_{Kg} \right]_t \quad (23)$$

Onde:

$$D_i^i = (Prev \times N_m^i) \times N_l \times m_l \quad (23.1)$$

²⁵ Disponível na página do Programa Estadual de Sanidade Suídea – PESS. ADATEC – Agência Estadual de Sanidade Agropecuária do Estado de Tocantins. Em: <https://adapec.to.gov.br/animal/sanidade-animal/programa-estadual-de-sanidade-suidea---peess/>. Acesso: junho/2018

e:

B_1^{PSC} = benefício por perdas evitadas devido à mortalidade de leitões

$i = 1, 2$ (Amazonas e Amapá); $i = 3, \dots, 7$ (Roraima, Pará, Piauí, Maranhão e Ceará).

t = ano, sendo que $t \in (3, \dots, 19)$

N_m^i = número de matrizes em cada estado i

D_t^i = número de leitões mortos por conta da PSC no estado (sem projeto)

W = Peso médio do animal vivo (estimado com base em dados da Pesquisa Municipal de Abate e assumindo 72% de aproveitamento de carcaça, conforme consulta a pesquisadores do Cepea da área de suinocultura)

P_{Kg} = Preço do Kg de suíno vivo, em R\$ (média 2015-2017)

$Prev$ = Prevalência média da PSC, em percentual, na região dos sete estados

N_l = número médio de leitões por matriz/ano na região

m_l = taxa de mortalidade de leitões devido à PSC na região

A projeção para 20 anos leva em consideração o cronograma de reconhecimento do status dos estados, conforme apresentado no **Quadro** . Todos os dados coletados em Reais foram convertidos pela taxa de câmbio de R\$3,45/US\$ para obter os resultados em dólares americanos.

2) *Ampliação do acesso a mercados mais exigentes em sanidade*

Este benefício está relacionado com a expectativa de que, alcançada a erradicação completa da PSC do território brasileiro, países considerados mais exigentes passarão a importar carnes suínas do Brasil. Para tanto, são feitas as seguintes pressuposições:

a) Considera-se que os estados exportadores de suínos do Brasil levarão 7 anos para serem bem-sucedidos nas negociações de acordos com os países grandes compradores de carnes suínas e que têm requisitos sanitários comparativamente mais restritivos

Esta pressuposição está amparada na experiência de Santa Catarina em negociações com o Japão, após o reconhecimento do estado como livre de febre aftosa sem vacinação. Essa negociação demorou sete anos para que o acordo sanitário fosse aprovado e o estado começasse a exportar produtos de origem animal, principalmente suínos, para o mercado japonês²⁶.

b) Os países importadores com requisitos sanitários mais restritivos, referidos no item *a*, para os quais o Brasil ainda não exporta (ou exporta volume marginal), considerados neste cálculo, são: Coreia do Sul, Japão, México, Austrália, Filipinas. Esses países estão entre os maiores importadores mundiais de carne suína, de acordo com relatório da USDA (2018b). Portanto, este benefício poderá ser computado a partir de 2031, adotando-se também sete anos entre o reconhecimento do status e a assinatura do acordo e sua efetiva entrada em vigência, além dos prazos para reconhecimento pela OIE.

Para esta primeira simulação, foram considerados produtos cárneos de origem suína: carne *in natura* (02.03.11; 02.03.12; 02.03.19; 02.03.21; 02.03.22; 02.03.29), carne industrializada (16.02.41; 16.02.42; 16.02.49), miúdos (02.06.30; 02.06.41; 02.06.49) e carne salgada (02.10.11; 02.10.12; 02.10.19).

c) Assume-se que os estados com maior potencial exportador são aqueles exportadores atualmente, com exceção de SC e RS. Tais estados ainda não representam parcela significativa

²⁶ Essa constatação é possível a partir da análise dos dados de exportação disponíveis no sistema AliceWeb do MDIC.

das exportações brasileiras de produtos cárneos suínos, embora tenham obtido status livre de PSC junto à OIE em 2015, sendo eles: GO, MT, MS, MG, PR e SP. Assim, supõe-se que estes estados é que se beneficiarão mais da abertura de mercados com o novo status sanitário, já que RS e SC, também exportadores de produtos da suinocultura, obtiveram seu status junto à OIE antes, em 2014, e já têm acesso a alguns mercados compradores que os demais estados não têm;

d) Adota-se que, com a erradicação dos estados alvo, em 2023, a partir de 2031 o Brasil passará a exportar o correspondente a 5,09% do total importado pelos países listados na Pressuposição **b**, crescendo também à taxa de 0,48% ao ano, até 2038.

Esses 5,09% foram calculados considerando que a participação do Brasil nas importações mundiais de produtos cárneos suínos é de 4,07% (com base nos dados de importação do COMTRADE para o ano de 2016) e pressupondo-se que, em 2031, com a abertura dos novos mercados devido à melhora no status sanitário do Brasil, esse *market-share* se elevará em 25%, o que resulta nos 5,09%.

A taxa de crescimento médio foi calculada com base na evolução das importações mundiais de produtos cárneos de origem suína²⁷, nos últimos 10 anos, obtidas na base de dados do COMTRADE. Como este cálculo não considera todos os estados, ele pode estar subestimando os ganhos no mercado internacional, já que os outros estados que já são livres da PSC e os que se tornarão livres também são potenciais exportadores e podem conquistar outros mercados a partir da melhora do status sanitário.

As exportações para novos mercados exportadores iniciam em 2031, por considerar que em 2022, os dois primeiros estados terão status reconhecido pelo MAPA, seguindo-se mais dois anos, pelo menos, para o reconhecimento pela OIE, e, a partir de então, os sete anos para negociação dos acordos sanitários com os países selecionados.

A estimativa deste benefício é calculada da seguinte forma:

$$B_2^{PSC} = X_{12}^P + \sum_{t=13}^{19} [(1 + g) \times X_{t-1}^P] \quad (24)$$

onde:

$$X_{12}^P = S \times MP \times S_6^E \quad (24.1)$$

e:

B_2^{PSC} = benefício pelo acesso a novos mercados importadores

X_{12}^P = exportações potenciais para os novos mercados em $t = 12$ (ano 2031)

g = taxa de crescimento anual das importações de carne suína de origem brasileira (em %), com base no histórico dos últimos 10 anos. Essa taxa foi calculada com base nos dados do COMTRADE e é de 4,98% ao ano, em termos reais.

X_{t-1}^P = exportações potenciais para os novos mercados, sendo que $t \in (13, \dots, 19)$

MP = total importado pelos potenciais mercados, em US\$ - média 2015-2017 (COMTRADE)

S_6^E = market-share dos 6 estados pressupostos com potencial para ganhos no mercado internacional no total de exportações brasileiras (média 2015-2017)

S = *market-share* conquistado pelo Brasil nos mercados importadores no ano $t = 12$ (4,07% de market-share com base em 2016, calculado com dados do COMTRADE) e pressuposta constante até o final da projeção.

3) Perdas evitadas pela ocorrência de novos surtos na região alvo do PRODEFESA

²⁷ NCMs citados em **b**.

Os benefícios calculados por perdas evitadas de novas ocorrências de surtos na região alvo da intervenção do PRODEFESA compreendem três componentes, conforme discriminado abaixo.

As pressuposições para estimar estes benefícios por perdas evitadas são:

- a) Assunção de que um surto de Peste Suína Clássica ocorreria nos estados em que se registraram focos na última crise: AP, PA e RN;
- b) A magnitude do surto, em termos de mortalidade e de abate sanitário, em proporção ao rebanho dos estados é a mesma do surto de 2009;
- c) O choque sobre as exportações da região Centro-Sul ocorre nos estados de SC e RS, que são os dois estados reconhecidos com status livre de PSC, há mais tempo, pela OIE.

3.1) Perdas evitadas com redução das exportações dos estados da região Centro-Sul, em caso de ocorrência de um surto de PSC nos estados sem o reconhecimento

Supondo a ocorrência de um surto de PSC na região alvo, da mesma forma como ocorreu no último surto em 2009 – nos estados do RN, PA e AP – parte-se do pressuposto de que o RS perderia o mesmo montante em receita de exportações que em 2010, comparado a 2009, ou seja de 34% e o estado de SC, de 17,2%. Além disso, em 2010, o RS exportou 11,5% a menos em volume e SC exportou 4,5% a mais – comparado a 2009, portanto, gerando uma média de variação da exportação em volume 3,5% menor. Assume-se, então, para um surto atual, uma redução de 3,5% do volume exportado por SC e RS.

Para identificar as variações na balança comercial dos produtos suínos, acima apontadas, foram coletados os dados da base do Sistema Alice (SECEX/MDIC). A perda em receita foi maior que a perda em volume, em 2009-2010, possibilitando conjecturar que esse padrão pode ser derivado da corrosão da imagem da carne brasileira no mercado internacional, fazendo com que os mercados que pagam melhor deixem de importar do Brasil. Com isto, o País tenderia a continuar exportando para mercados que pagam menos por seus produtos.

Cabe ressaltar que não se pode afirmar que estas variações são uma resposta direta e exclusiva do choque da crise sanitária ocorrida naquele período, mas como não há trabalhos científicos e técnicos estimando os efeitos da crise, são adotados para fins da projeção nesta análise.

A equação abaixo indica como é calculado o benefício por perda evitada com a interrupção das exportações, em caso de ocorrência de um surto da PSC:

$$B_3^{PSC} = (R_{RS}^X \times X_{RS}^R) + (R_{SC}^X \times X_{SC}^R) \quad (25)$$

onde:

B_3^{PSC} = benefício por perdas evitadas com a redução das exportações em SC e RS em caso de crise

X_{RS}^R = total exportado pelo RS em receita, US\$ - média 2015-2017 (AliceWeb)

X_{SC}^R = total exportado por SC em receita, US\$ - média 2015-2017 (AliceWeb)

R_{RS}^X = redução das exportações de carnes suínas do RS, em caso de surto da PSC (em %)

R_{SC}^X = redução das exportações de carnes suínas do RS, em caso de surto da PSC (em %)

3.2) Abatimento das perdas das receitas com exportação pela alocação da carne suína no mercado doméstico

No caso das perdas de exportação, foi estimada uma compensação de parte dessas receitas cambiais, pela realocação da carne suína que seria exportada para comercialização no mercado doméstico, dada aos preços do atacado, que, em função da disponibilidade de dados, foi assumido como o mercado atacadista de São Paulo.

Considerando o diferencial de preço entre aquele obtido na média das exportações de São Paulo (média do período 2015-2017) e a média para a carcaça especial no estado de São Paulo (média do período 2015-2017) que foi de 61,72%, este foi aplicado sobre as perdas evitadas em volume exportado – que, conforme explicado, assume-se como 3,5%. Como não há preços de atacado levantados para a região Norte e Nordeste, para reduzir os erros de comparação, adotou-se o diferencial dos dois preços para o mercado de São Paulo.

Estes valores de receitas são apresentados com sinal negativo, já que devem ser subtraídas do total perdido em receitas de exportação. A equação 22 mostra o cálculo desse montante do abatimento:

$$B_4^{PSC} = [r^V \times (X_{RS}^V + X_{SC}^V)] \times d^P \quad (26)$$

Onde:

B_4^{PSC} = montante de abatimento das perdas evitadas nas exportações com a realocação da carne suína no mercado interno

X_{RS}^V = total exportado pelo RS em volume, Kg - média 2015-2017 (AliceWeb)

X_{SC}^V = total exportado por SC em volume, Kg - média 2015-2017 (AliceWeb)

r^V = queda no volume exportado em caso de surto de PSC (considerada 3,5%)

d^P = preço médio da carne suína no atacado

3.3) Perdas evitadas com abate sanitário e sacrifício de animais doentes

Nos relatórios oficiais do MAPA para a OIE, após a crise de 2009, registraram-se 767 mortes: 217 animais morreram por conta da doença e mais 550 foram abatidos (abate sanitário) (OIE, 2009).

No Quadro 33, verificam-se os municípios onde ocorreram os surtos, assim como o percentual do rebanho suíno municipal e estadual atingido. Segundo o próprio relatório, calculou-se que, no conjunto dos oito focos, a taxa de morbidade aparente foi de 29,6% e a taxa de mortalidade aparente foi de 28,29% (OIE, 2009).

Quadro 33 – Rebanho municipal e estadual atingido pelos focos de PSC em 2009, Brasil

Município	% rebanho municipal atingida	Estado	Percentual do rebanho estadual atingido
Jurucutu - RN	1,30%	RN	0,23%
Macaíba - RN	11,23%		
Macapá - AP	0,97%	AP	0,23%
Chaves (Marajó) - PA	0,80%	PA	0,03%
Afuá (Marajó) - PA	0,10%		

Fonte: OIE (2009) e IBGE (2018)

Considerando a média da parcela dos rebanhos estaduais sacrificada/abatida no último surto, foi estimada a quantidade de animais que seriam abatidos/sacrificados em um surto atual, pressupondo que o surto ocorreria nos mesmos estados em que foi registrado em 2009. Esta estimativa foi calculada utilizando dados de rebanho efetivo do IBGE em 2016 (último dado disponível). A média da parcela dos rebanhos estaduais atingida, baseada nos percentuais e

rebanhos do Quadro 28, é de 0,18% do rebanho dos estados do RN, PA e AP abatido, em uma ocorrência de PSC nas mesmas proporções de 2009.

Com a erradicação da PSC nos sete estados, no cenário com Projeto, pressupõe-se que haveria um risco desprezível de ocorrência de surtos. Logo, não haveria perda de animais por abate sanitário e sacrifício, o que constitui um benefício do Projeto, calculado da seguinte forma:

$$B_5^{PSC} = [(R_{RN} + R_{PA} + R_{AP}) \times W \times P_{Kg}] \times A \quad (27)$$

onde:

B_5^{PSC} = benefício por perdas evitadas com abate sanitário e sacrifício em caso de surto de PSC

R_{RN} = rebanho suíno do RN, em número de animais (IBGE)

R_{PA} = rebanho suíno do PA, em número de animais (IBGE)

R_{AP} = rebanho suíno do AP, em número de animais (IBGE)

W = Peso médio do animal vivo (estimado com base em dados da Pesquisa Municipal de Abate e assumindo 72% de aproveitamento de carcaça, conforme consulta a pesquisadores do Cepea da área de suinocultura)

P_{Kg} = Preço do Kg de suíno vivo, em R\$ (média 2015-2017)

A = parcela do rebanho da região abatida/sacrificada devido ao surto de PSC (0,18%, com base no surto de 2009)

3.4) Abatimento das perdas por abate sanitário/sacrifício com indenização de animais sacrificados/abatidos

Do valor total perdido com os animais abatidos e sacrificados devido ao surto simulado, deve ser subtraído o valor de indenização recebido pelos criadores de suínos. Por esta razão, os montantes calculados estão registrados com sinal negativo. A indenização em caso de abate ou sacrifício dos animais está legalmente estabelecida, sendo de 25% do valor dos animais.

Pressupõe-se que a indenização será paga em caso de surto de PSC, nas regiões afetadas. O cálculo desse componente de perdas evitadas está dado na equação abaixo, sendo o montante de 25% do valor dos animais perdidos:

$$B_6^{PSC} = (0,25) \times B_5^{PSC} \quad (28)$$

Onde:

B_6^{PSC} = Valor de indenização recebido pelos produtores dos suínos sacrificados ou abatidos devido ao surto de PSC

4.3.7. Custos

Os recursos do PRODEFESA previstos para serem alocados nas ações vinculadas ao Programa para erradicação da Peste Suína Clássica (PSC) totalizam, para os cinco anos, US\$ 25 milhões, dos quais mais de 81,4% concentra-se em despesas com Pessoal. Esses recursos do Projeto estão distribuídos entre 2019 e 2023, conforme apresentado no **Quadro**.

Os recursos do PRODEFESA, considerando-se US\$ 25 milhões do empréstimo e mais um orçamento do MAPA (com base nos recursos empenhados em 2017 para o Programa da PSC) de US\$ R\$ 594.292.085,51, para o período de cinco anos quando comparados aos recursos totais da área animal do DSA, representam 4,21% deste total. Assim, este percentual foi considerado para

fazer o rateio dos benefícios calculados a fim de delimitar a parcela deste montante que pode ser associada ao Projeto.

As despesas do MAPA com o Programa da Peste Suína Clássica, dadas pelo orçamento empenhado em 2017, estão discriminadas por categorias no **Quadro 35**. Estes valores, em termos reais de 2017, são projetados como constantes ao longo do horizonte do projeto.

Quadro 34 – Recursos do PRODEFESA para o Programa da Peste Suína Clássica. Projeção de despesas de 2019-2023. Em US\$

Itens	2019	2020	2021	2022	2023	Total
Pessoal	4.070.000	4.070.000	4.070.000	4.070.000	4.070.000	20.350.000
Investimentos	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	250.000
Custeio	650.000	850.000	850.000	850.000	850.000	4.050.000
Laboratório	80.000	50.000	85.000	85.000	50.000	350.000
Totais	4.850.000	5.020.000	5.055.000	5.055.000	5.020.000	25.000.000

Fonte: PEP

Quadro 35 – Orçamento anual de 2017 empenhado pelo MAPA - Programa da Peste Suína Clássica. Em US\$

Orçamento	Pessoal	Investimento	Outros Gastos	SUASA	Convênios (estados)	Total
DSA	2.784.022	750	1.051.802			3.836.574
SSA/DDA (Todos)	4.413.576	-	-			4.413.576
Cananeaia	-	1.826	633.626			635.452
SUASA	-	1.098.718	3.475.011			4.573.729
VIGIAGRO	641.927	6.180	1.550.895	-	-	2.199.002
UVAGRO	47.159.830	-	-	-	-	47.159.830
Lanagro	34.798.610	716.722	20.524.924	-	-	56.040.255
Total	89.797.964	1.824.195	27.236.258	-	-	118.858.417

Fonte: Dados obtidos pelo consultor Mario Yano junto ao DAS. Convertido à taxa de câmbio de R\$3,45/US\$.

4.3.8. Análise Custo Benefício

Utilizando um rateio de 4,21% sobre os benefícios totais calculados e considerando além do orçamento do PRODEFESA (BID), a projeção do DSA para gastos na erradicação da PSC nos próximos cinco anos, têm-se os seguintes resultados da análise de viabilidade econômica, no **Quadro 36**.

Nota-se que o Projeto pode ser considerado viável economicamente, dadas as pressuposições adotadas para esta ABC. Ressalta-se o peso do componente de benefício das perdas evitadas, calculadas no cenário de que havendo um foco de PSC no território nacional, as exportações dos estados considerados livres de PSC pela OIE, que são Santa Catarina e Rio Grande do Sul tenham suas exportações impactadas negativamente.

Esta análise é sensível a este componente, tendo em vista que se esta perda evitada não for incluída no cálculo da TIRE, esta fica abaixo da taxa de desconto de 12% estimada, chegando a 6,84% ao ano.

Quadro 36– Resultados da análise econômica do PRODEFESA para o componente C2.3 - Programa de Erradicação da Peste Suína Clássica. Horizonte temporal: 20 anos. Taxa de desconto: 12% ao ano. Valores em US\$

Indicadores de viabilidade econômica	PRODEFESA - PSC (US\$)
Valor presente (VP) dos benefícios totais	63.641.808,24
<i>Perdas evitadas com mortalidade de animais jovens</i>	259.293,78
<i>Benefício acesso a novos mercados suínos</i>	10.439.531,44
<i>Perdas evitadas com redução exportação SC e RS</i>	59.456.130,59
<i>Perdas com realocação da carne no mercado suíno</i>	-6.569.838,71
<i>Perdas com saneamento de rebanhos</i>	75.588,20
<i>Subsídios para o saneamento dos rebanhos</i>	-18.897,05
Valor presente do Custo	20.150.307,81
VPL	38.831.696,81
Relação B/C	3,16
TIRE (%)	35,69%

4.3.9. Análise de sensibilidade

A análise de viabilidade econômica do subcomponente do Programa para erradicação da Peste Suína Clássica (PSC) é revisitada com base na análise de sensibilidade de seus resultados a algumas variáveis consideradas de interesse.

A primeira variável examinada é a taxa de crescimento das importações mundiais de carnes suínas. No cenário base, cujos resultados constam no item 4.3.8, considerou-se que a partir de 2031, o *market-share* do Brasil nos quatro países importantes compradores de carnes suínas globais (Coreia do Sul, Japão, México, Filipinas, Austrália e Canadá) deverá atingir o *market-share* médio brasileiro dos últimos anos de 4,07% adicionado de 25%, ou seja, 5,09%. A partir desse ano, pressupõe-se que as importações crescem à taxa média dos últimos 10 anos, que foi de 4,98% ao ano.

Na análise de sensibilidade, primeiramente, considera-se que não haverá nem o aumento do market-share em 2031 e que o market-share se manterá o mesmo em 4,07% e com ausência de crescimento do mercado mundial. Este cenário não provocou uma alteração muito drástica na TIRE e no VPL, como pode ser visto no Quadro 37.

Quadro 37 - Análise de sensibilidade da viabilidade econômica do PRODEFESA – Subcomponente Programa da Peste Suína Clássica. Em US\$

Variável analisada			
Taxa de crescimento do mercado mundial e market-share do Brasil nos países selecionados	VPL (US\$)	TIRE (%)	B/C
Cenário base: market-share em 2031 passa a 5,09% e taxa de crescimento de 4,98% ao ano	38.831.696,81	35,69%	3,16
Market-share permanece em 4,07% e não há crescimento real das importações mundiais de carnes suínas	35.943.421,97	35,33%	3,00
Market share em 2031 aumenta em 50% o market-share atual (chegando a 6,11%)	39.159.789,66	35,79%	3,18
Prevalência da PSC nas áreas alvo do Projeto	VPL (US\$)	TIRE (%)	B/C
Cenário Base: 5% de prevalência nos rebanhos dos estados alvo do Projeto	38.831.696,81	35,69%	3,16
7,5% de prevalência	38.947.452,96	35,75%	3,16
2,5% de prevalência	38.715.940,65	35,63%	3,15
Preço dos suínos e da carne suína	VPL (US\$)	TIRE (%)	B/C
Cenário base: preço suíno de US\$1,50/kg vivo	38.831.696,81	35,69%	3,16
Aumento de 25% no preço do suíno vivo (US\$1,875/kg vivo)	38.889.574,88	35,72	3,16
Redução de 25% no preço do suíno vivo (US\$1,125/kg vivo)	38.773.818,73	35,66	3,16

Outra variável analisada é o efeito da taxa de prevalência pressuposta em 5% da doença no rebanho dos estados que deverão passar pelas ações para erradicação da PSC. Nota-se que mesmo aumentando ou reduzindo em 50% o nível de prevalência adotado, a resposta dos resultados da TIRE e do VPL foi pequena, de modo que se manteve o resultado da viabilidade econômica do PRODEFESA no que se refere ao subcomponente C2.3. Uma taxa de prevalência mais baixa, de 2,5% prevista para a região reduziu as perdas evitadas de forma pouco significativa, em termos

de mortalidade dos leitões. Desse modo, a TIRE caiu somente 0,06 pontos percentuais, de 35,69% para 35,63% ao ano. Em termos de VPL, estes 50% de variação na prevalência impactou pouco menos de 0,30% no VPL do Projeto.

Uma terceira análise de sensibilidade foi conduzida para examinar o impacto do preço dos suínos sobre os indicadores de viabilidade econômica do Projeto. Procedeu-se a uma simulação de um preço de suíno 25% mais alto e 25% mais baixo, o que geraria um valor, por quilo vivo de animal, em termos reais, passando de US\$1,50 para US\$1,75 de para US\$ 1,125/kg vivo. Nota-se que a variação do VPL foi somente 0,15% para cima e para baixo, respectivamente.

4.3.10. Conclusões

A análise dos resultados da viabilidade econômica para o subcomponente C.2.3 – Programa de Erradicação da Peste Suína Clássica (PSC), assim como para os demais subcomponentes analisados indica que o PRODEFESA é um Projeto com retorno econômico significativo.

No caso da Peste Suína Clássica, as variáveis analisadas em termos de sensibilidade, prevalência da doença nas áreas alvo do PRODEFESA, preço do suíno vivo e taxa de crescimento do mercado comprador ao qual se pretende ter acesso, a partir da mudança do status sanitário, não se mostraram significativamente impactantes sobre o VPL e mesmo sobre a taxa interna de retorno do Projeto. Por outro lado, uma simulação em que se anula o efeito esperado de acesso a esses novos mercados, altera o sinal do VPL, tornando-o negativo e reduzindo a TIR a quase a metade da taxa de desconto utilizada na ABC.

Esta é uma característica que diferencia este subcomponente dos dois outros do Componente 2, já que para a Mosca da Carambola e para a Febre Aftosa, as projeções de ganhos no mercado e de perdas evitadas devido a eventuais crises sanitárias, em função do histórico do País e do comportamento do mercado internacional, permitem verificar que o resultado de viabilidade econômica desses dois outros projetos é mais robusto do que o da PSC.

Na verdade, a expectativa de ganho com acesso a novos mercados no caso da erradicação da PSC consiste em uma hipótese dos analistas e leva em consideração o comportamento de alguns países mais exigentes. Sabe-se, de qualquer modo, que os benefícios da erradicação da PSC do restante do território brasileiro, acarretará alguns ganhos tanto para os produtores, familiares e comerciais, assim como para a cadeia produtiva da carne suína, econômicos e sociais que dificilmente poderiam ser adequadamente quantificados e valorados. Benefícios estes que tenderão a se consolidar no médio e longo prazo, na medida em que o saneamento das regiões Norte e Nordeste, associado à atual expansão da fronteira agrícola para o MATOPIBA, permitem prever que a indústria da proteína animal pode vir a ter um desenvolvimento mais evidente nessas regiões.

5. ANÁLISE CUSTO BENEFÍCIO DO PRODEFESA

Uma vez feita a análise de viabilidade econômica dos componentes finalísticos do PRODEFESA, cabe realizar a Análise Custo Benefício para o Projeto como um todo.

Além dos benefícios listados e quantificados e daqueles somente qualificados nas seções anteriores, cabe mencionar que há outros ganhos esperados com o PRODEFESA, associados a outros subcomponentes não mensurados mas que integram o Componente 1 – Modernização e Desburocratização, mas também de benefícios da implementação do Componente 3 e 4. Estes componentes, que agregam ações de gestão, capacitação de pessoas, desenvolvimento tecnológico e científico, entre outros, no longo prazo, devem contribuir para agregar outros benefícios, alguns caracteristicamente com ganhos difusos, como os da educação sanitária e sistêmicos.

Isto indica que os benefícios quantificados e valorados para os subcomponentes apresentados nas seções anteriores são apenas uma parte daqueles efetivamente esperados a partir da implantação do PRODEFESA.

Considerando-se o orçamento total do PRODEFESA, de US\$ 200 milhões a serem despendidos ao longo de um período de 5 anos. De forma análoga à realizada para os subcomponentes C1 e C2, tomando-se um horizonte de projeção de 20 anos, taxa de desconto de 12% ao ano, e assumindo os cenários base propostos nas seções anteriores, apresentam-se os resultados de viabilidade econômica para o PRODEFESA, como um todo, no Quadro 38.

Os montantes dos benefícios, apresentados no **Quadro 38**, referem-se aqueles calculados nos cenários base dos subcomponentes, cada qual baseado nas pressuposições apresentadas e levando em consideração somente a parcela aproximada dos benefícios dos Programas e ações de modernização atribuída à contribuição do PRODEFESA. A partir desses valores e suas projeções pelo período de 20 anos, é que foram calculados o VPL, TIRE e a relação benefício-custo do Projeto.

Quadro 38 – Resultados da análise econômica do PRODEFESA, para cenários base dos subcomponentes. Horizonte temporal: 20 anos. Taxa de desconto: 12% ao ano. Valores em US\$

Indicadores de viabilidade econômica	PRODEFESA (US\$)
Valor presente (VP) dos benefícios totais	412.206.820,14
<i>Benefícios Subcomponente C1.1 – Lanagros</i>	36.128.499,23
<i>Benefícios Subcomponente C1.2 - Vigiagro</i>	42.406.877,66
<i>Benefícios Subcomponente C2.1 – Mosca da Carambola</i>	38.651.003,17
<i>Benefícios Subcomponente C2.2 – Febre Aftosa</i>	231.378.631,84
<i>Benefícios Subcomponente C2.3 – Peste Suína Clássica</i>	63.641.808,24
Valor presente do Custo do PRODEFESA	161.768.676,33
VPL	223.605.485,54
Relação B/C	2,55
TIRE (%)	32,37%

Verifica-se que, mesmo quantificando somente uma parcela dos benefícios dos subcomponentes considerados nos cálculos da ABC, o Projeto se mostra viável economicamente, resultando em uma TIRE de 32,37% e um VPL de mais de US\$223,6 milhões para o Projeto, considerando-se os cenários base escolhidos para cada subcomponente.

5.1. Análise de Sensibilidade

Visando analisar a sensibilidade dos indicadores econômicos apresentados na seção anterior, e do resultado da viabilidade econômica, a mudanças em algumas variáveis relevantes, cuja variação pressupõe-se impactar os resultados. Tendo em vista que algumas dessas variáveis e pressuposições foram testadas nas seções anteriores, quanto ao seu impacto nos resultados da viabilidade do PRODEFESA desagregados por subcomponentes, nesta seção, a análise de sensibilidade também se processa adotando as mesmas variáveis.

Primeiramente, no **Quadro 39** está apresentada a ABC do PRODEFESA, quando se consideram os piores cenários em termos de resultados econômicos, encontrados para cada subcomponente, e também já discutidos de forma individualizada nas seções anteriores.

No caso dos Lanagros, o pior cenário considerava que a percentagem dos benefícios atribuídos ao PRODEFESA caiu de 60,8% para 8,15%, tendo em vista o cálculo do rateio considerar, neste caso, que os recursos anuais do MAPA para o funcionamento dos Lanagros também seja, em parte, utilizado para implantar as mudanças propostas. Para o Vigiagro, o pior cenário foi aquele em que se considerou a estagnação das exportações e importações brasileiras do agronegócio, ou seja, a manutenção dos atuais níveis de comércio externo.

O pior cenário para o Programa da Mosca da Carambola foi aquele em que se pressupôs que a redução na probabilidade de dispersão da praga no território brasileiro cairia de 75% para 25% somente, e não para os almejados 10% propostos na estratégia definida para o PRODEFESA. No caso do Programa da Febre Aftosa, tendo em vista a relevância do acesso aos mercados mais exigentes como um dos objetivos da melhoria do status sanitário, a ausência de ganhos comerciais nesses mercados foi adotada como o pior cenário nesta análise de sensibilidade. Finalmente, no caso do Programa da Peste Suína Clássica, o pior cenário considerado foi a ausência de crescimento das importações mundiais de carnes suínas e a não obtenção de acesso aos mercados mais exigentes mesmo com as ações de erradicação da PSC em todo o País.

Quadro 39 – Resultados da análise econômica do PRODEFESA, para os piores cenários encontrados para os subcomponentes, avaliados conjuntamente. Horizonte temporal: 20 anos. Taxa de desconto: 12% ao ano. Valores em US\$

Indicadores de viabilidade econômica	PRODEFESA (US\$)
Valor presente (VP) dos benefícios totais	246.943.600,67
<i>Benefícios Subcomponente C1.1 – Lanagros</i>	20.291.932,88
<i>Benefícios Subcomponente C1.2 - Vigiagro</i>	25.061.689,86
<i>Benefícios Subcomponente C2.1 – Mosca da Carambola</i>	29.744.847,34
<i>Benefícios Subcomponente C2.2 – Febre Aftosa</i>	111.438.190,17
<i>Benefícios Subcomponente C2.3 – Peste Suína Clássica</i>	60.406.940,43
Valor presente do Custo do PRODEFESA	161.768.676,33
VPL	76.049.039,59
Relação B/C	1,53
TIRE (%)	21,00%

Nota-se que, mesmo ao se considerar os piores cenários analisados para os cinco subcomponentes quantificados e valorados na ABC, o PRODEFESA ainda se apresenta viável economicamente, tendo-se obtido uma TIRE de 21%, superior em nove pontos percentuais a taxa de desconto adotada no VPL. Este também resultou em um montante de mais de US\$76 milhões como valor do Projeto, em 20 anos.

Estes resultados permitem afirmar que, considerando algumas das variáveis de maior risco em termos econômicos para os subcomponentes tanto do Componente 1 quanto do Componente 2, nos piores cenários analisados, o Projeto ainda é recomendável.

5.2. Conclusões

A conclusão geral deste relatório é pela viabilidade econômica do PRODEFESA. Verifica-se que mesmo ao considerar os piores cenários, o VPL ainda se mostra positivo e a TIRE mantém-se acima dos 12% ao ano. Há que se destacar que os benefícios estimados para os componentes, mesmo que calculados com algumas restrições de dados e informações, são somente uma parcela dos benefícios esperados com o projeto. Isto porque muitos desses benefícios do PRODEFESA são difusos e de delimitação complexa, tal como a mensuração dos ganhos que o setor privado têm a partir da maior eficiência dos serviços da Defesa que amparam, por exemplo, as operações para liberação de cargas de exportação e importação.

Em relação aos programas de controle e erradicação de pragas e doenças analisados neste trabalho, também há limitações como as dificuldades de se projetar as perspectivas futuras de desenvolvimento da suinocultura no Norte e Nordeste do País, uma vez que a Peste Suína Clássica seja controlada; ou, no caso do PNEFA, ter uma estimativa *a priori* do custo total de ajustamento dos estados para fazer frente aos desafios da eliminação da vacinação e, que, portanto, não pode ser incluído de forma mais detalhada na valoração dos cenários para esse subcomponente.

Este exemplo acima evidencia que não somente os benefícios mas também os custos medidos apresentam alguma subestimação. Contudo, identificaram-se vários benefícios que não puderam ser quantificados e monetizados mas que devem se somar aos valorados, contribuindo para a viabilidade do Projeto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGROSTAT – Estatísticas de comércio exterior do agronegócio brasileiro. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2018. Disponível em: <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/pages/AGROSTAT.html>
- AMARAL, T. B.; GOND, V.; TRAN, A. Mapping the likelihood of foot-and-mouth disease introduction along the border between Brazil and Paraguay. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 51, n. 5, p. 661-670, 2016.
- ASSUMPCÃO, T. I.; PACHEMSHY, J. A. S.; ANDRADE, E. A.; SILVA, N. A. M. Perdas econômicas resultantes de reações vacinais em carcaças de bovinos da raça Nelore. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v. 12, n. 2, abr/jun 2011.
- BARASA, M.; CATLEY, A.; MACHUCHU, D.; LAGUA, H.; PUOT, E.; TAPKOT, D.; IKIROR, D. Foot-and-mouth disease vaccination in South Sudan: benefit-cost analysis and livelihoods impact. *Transboundary and Emerging Diseases*, v. 55, n. 8, 2008.
- BARCELLOS, D.E.S.N. et al. PSC – Custo de um surto. EMBRAPA, 1992.
- BEGHIN, J. C.; BUREAU, J. C. Quantitative policy analysis of sanitary, phytosanitary and technical barriers to trade. *International Economics*, v. 87, n. 3, 2001.
- BELASQUE Jr., J.; BASSANEZI, R.B.; YAMAMOTO, P.T.; AYRES, A.J.; TACHIBANA, A.; VIOLANTE, A.R.; TANK Jr, A.; Di GIORGI, F.; TERSI, F.E.A.; MENEZES, G.M.; DRAGONE, R.; JANK Jr., H. e BOVÉ, J.M. Lessons from Huanglongbing management in São Paulo State, Brazil. *Journal of Plant Pathology* v.92, n.2, p.285-302, 2010
- BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Projeções do Agronegócio: Brasil 2016/17 a 2026/27. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Política Agrícola. Brasília: MAPA/SPA. Nov/2017. 103 p. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/todas-publicacoes-de-politica-agricola/projecoes-do-agronegocio/projecoes-2017-finalizado.pdf/view>
- CHOUDHURY, R. A.; GARRETT, K. A.; KLOSTERMAN, S. J.; MCROBERTS, N. A framework for optimizing phytosanitary thresholds on seed systems. *Phytopathology*, v. 107, n. 10, 2017.
- CONTADOR, C. R. **Projetos sociais: avaliação e prática, impacto ambiental, externalidades, benefícios e custos sociais**. São Paulo: Atlas, 1997.
- FARIA, R. N. **Efeitos da imposição de barreiras não-tarifárias nas exportações brasileiras de mamão**. 2004. 149 f. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2004.
- FAVERET FILHO, P., PAULA, S. R. L. de. Um estudo da integração a partir do Projeto Buriti, da Perdígão. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 7, p. 123-134, mar. 1998.
- FERREIRA, M.D.P.; SILVA, V.L.; MENDONÇA, T.G. Análise do Perfil e Grau de Incidência de Barreiras Não tarifárias sobre as Exportações Brasileiras de Frutas. 47º Congresso da SOBER. SOBER: Fortaleza, CE. Julho/2009. Disponível em: <http://www.sober.org.br/palestra/13/412.pdf>
- GARCIA, D. C. C.; DE SÁ, C. V. G. C.; MCMANUS, C. M.; DE MELO, C. B. Impactos do surto de febre aftosa de 2005 sobre as exportações de carne bovina Brasileira. **Ciência Animal Brasileira**, v. 16, n. 4, p. 525–537, 2015.
- GOULART, W.S. Desdobramentos das Ações de Contingência da Febre Aftosa no Estado de Mato Grosso do Sul: A Atuação do Estado no Território de Fronteira. Anais VII Congresso Brasileiro de Geógrafos, Vitória/ES, 10 a 14 de agosto de 2014. 12p.

- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa trimestral do abate de animais**. 2018. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1093>>. Acesso em: 26 jun. 2018.
- IICA. Cost benefit analysis and impacts of compliance and non-compliance with sanitary and phytosanitary requirement for Cariforum countries. Portugal, 2017. Disponível em: <<http://repositorio.iica.int/bitstream/11324/4190/1/BVE17089204i.pdf>>.
- JEMBERU, W. T.; MOURITS, M.; RUSHTON, J.; HOGVEEN, H. Cost-benefit analysis of foot and mouth disease control in Ethiopia. *Preventive Veterinary Medicine*, v. 132, 2016.
- KEHLENBECK, H.; CANNON, R.; BREAUKERS, A.; BATTISTI, A.; LEACH, A.; MUMFORD, J.; MACLEOD, A. A protocol for analyzing the costs and benefits of phytosanitary measures. *Bulletin*, 2012, v. 42, n. 1, 2012.
- LIMA, R. C. A.; MIRANDA, S. H. G.; GALLI, F. Febre aftosa: impacto sobre as exportações brasileiras de carnes e o contexto mundial das barreiras sanitárias. São Paulo: ICONE e CEPEA, out. 2005.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). Procedimentos adotados para a erradicação dos focos de febre aftosa nos municípios de Eldorado, Japorã e Mundo Novo. Campo Grande, 2007. Disponível em: <http://www.panaftosa.org.br/Comp/MAPA/4821097.pdf>
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Programa Nacional de Sanidade Suídea**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/animal/sanidade-animal/programas/sanidade-suidea> . Acesso em 18/05/2016.
- MENEZES, T. C. Movimentação de bovinos no Mato Grosso do Sul e implicações econômicas de potenciais surtos de febre aftosa. 2018. 160 f. Dissertação (Ciências, Área de concentração: Economia Aplicada) – Universidade de São Paulo, Piracicaba: 2018.
- MIRANDA, S. H. G. Quantificação dos efeitos das barreiras não-tarifárias sobre as exportações brasileiras de carne bovina. 2001. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2001.
- MIRANDA, S. H. G. (2016). Relatório final – Avaliação socioeconômica de projetos selecionados do PDA (Contrato de Consultoria No. 115196, Projeto de cooperação técnica BRA/IICA/13/004). Brasília, Brasil: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.
- MIRANDA, S.H.G.; BASSANEZI, R.B.; ADAMI, A.C.O. ABC das Ações de Defesa Fitossanitária para o HLB em São Paulo: lições para a Citricultura do Nordeste. *Bahia Agrícola (Edição Especial)*, v.9, n.1, p.64-71. nov. 2011. http://www.seagri.ba.gov.br/pdf/4_socioeconomia04v9n1.pdf
- MIRANDA, S. H. G. de; NASCIMENTO, A. M.; XIMENES, V. Aplicação da análise benefício-custo para políticas de defesa sanitária no Brasil: alguns estudos de caso. In: **CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE DEFESA AGROPECUÁRIA**, 2., 2010, Belo Horizonte: UFV; Instituto Mineiro de Agropecuária; Secretaria de Defesa Agropecuária, 2010.
- MORO, E.; JUNQUEIRA, J. O. B. Levantamento da incidência de reações vacinais e/ou medicamentosas em carcaças de bovinos ao abate em frigoríficos no Brasil. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE BUIATRIA**, 3., 1999. Anais... São Paulo, 1999.
- NOGUEIRA, J. M.; DÔLIVEIRA, C. F. D. Análise custo-benefício de estratégias de controle da febre aftosa: avaliação ex-post de um programa de controle nacional e avaliação ex-ante de uma proposta regional alternativa, lições e experiências brasileiras. *Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural*, 2012.
- OLIVEIRA, C.M; AUAD, A.M; MENDES, S.M; FRIZZAS, MR. Economic impact of exotic insect pests in Brazilian agriculture. **Journal of Applied Entomology**. v. 137, p. 1–15. 2013.

OLIVEIRA, L. G.; OLIVEIRA, M. E. F.; GATTO, I. R. H.; ALMEIDA, H. M. S.; SAMARA, S. I. Peste suína clássica: caracterização da enfermidade e ações de controle e erradicação adotadas no Brasil. **Veterinária e Zootecnia**, v. 21, n. 3, 2014.

OIE. Organização Mundial de Saúde Animal. Event summary: classical swine fever, Brazil. 2009. Disponível em: <http://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.php/Reviewreport/Review/viewsummary?reportid=7916>. Acesso em: 26 jun. 2018.

PASSONI, A. C. et al. Análise dos principais entraves nas exportações de frutas brasileiras. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL**, 44., 2006, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza, 2006

PESSOA, M. C. P. Y.; PRADO, J. S. M.; MINGOTI, R.; LOVISI FILHO, E.; SILVA, A. de S.; MOURA, M. S. B. de; SILVA FILHO, P. P. da; SA, L. A. N. de; PRADO, S. de S.; SPADOTTO, C. A.; FARIAS, A. R. Estimativas de potencial adaptação de *Bactrocera carambolae* Drew & Hancock (Praga Quarentenária A2) - Estudo de caso para dois perímetros irrigados do Vale do Rio São Francisco. **Nota técnica/Nota científica 09**. Campinas, SP: Embrapa Gestão Territorial, 2016, 2p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/161389/1/20161202-NotaTecnica-9.pdf>

PETTRES, B.M.; MACHADO, L. C. P.; HÖTZEL, M. J.; LYRA, T. M. P. Febre aftosa: impactos sociais e sobre o bem-estar animal da política de erradicação. **INTERThesis**, v. 4, n.2, p. 101-135, 2007.

RWEYEMAMU, M.; ROEDER, P.; MACKAY, D.; SUMPTION, K.; BROWLIE, J.; LEFORBAN, Y.; VALARCHER, J. F.; KNOWLES, N. J.; SARAIVA, V. Epidemiological Patterns of Foot-and-Mouth Disease Worldwide. **Transboundary and Emerging Diseases**, v. 55, n. 1, ago. 2008.

SANTA CATARINA. **Oficializada a parceria histórica entre SC e Japão para exportação de carne suína**. 2013. Disponível em: <<http://www.sc.gov.br/index.php/noticias/temas/desenvolvimento-economico/oficializada-a-parceria-historica-entre-sc-e-japao-para-exportacao-de-carne-suina>>. Acesso em: 02 jul. 2018.

SECRETARIA DE POLÍTICA AGRÍCOLA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento **PROJEÇÕES DO AGRONEGÓCIO - Brasil 2015/16 a 2025/26 - Projeções de Longo Prazo**. – 2016.

SILVA, S.F. Abordagem biogeográfica: potencial de distribuição e extensão geográfica da mosca-da-carambola *Bactrocera carambolae* (Drew & Hancock, 1994) no Brasil. Dissertação de Mestrado – Universidade de Brasília. Instituto de Ciências Humanas. Departamento de Geografia. 71p. 2010.

TCP Logística. Tabela de preços de serviços. 2018. Disponível em: <https://www.tcp.com.br/wp-content/uploads/2018/02/TABELA-PREÇOS-18.pdf>> acesso em 01 de julho de 2018.

USDA. United States Department of Agriculture. **Livestock and poultry: world markets and trade**. 2018b. Disponível em: <<https://www.fas.usda.gov/data/livestock-and-poultry-world-markets-and-trade>>. Acesso em: 26 jun. 2018.

USDA. United States Department of Agriculture. **Regions that APHIS has declared free of Classical Swine Fever (CSF)**. 2018a. Disponível em: <https://www.aphis.usda.gov/aphis/ourfocus/animalhealth/animal-and-animal-product-import-information/import-live-animals/ct_classical_swine_fever_information>. Acesso em: 26 jun. 2018.

YOUNG, J. R.; SUON, S.; RAST, L.; NAMPANYA, S.; WINDSOR, P. A.; BUSH, R. D. Benefit-cost analysis of foot and mouth disease control in large ruminants in Cambodia. **Transboundary and Emerging Diseases**, v. 36, n. 5, 2016.

Anexo 1 – Custos com os funcionários - LANAGRO

Quadro 19 – Número de funcionários dos Lanagros/CGAL....2017

Força de Trabalho CGAL	FUNCIONÁRIOS				SALÁRIO MÉDIO ANUAL (com 13º)			
	AFFA	Técnico	Adm.	Total	AFFA	Técnico	Administrativo	Total
Lanagro-MG	62	81	25	168	15.726.077,54	9.350.724,20	1.778.787,33	26.855.589,07
Lanagro-RS	33	47	31	111	8.370.331,59	5.425.728,86	2.205.696,29	16.001.756,74
Lanagro-SP	29	51	24	104	7.355.745,95	5.887.493,01	1.707.635,84	14.950.874,80
Lanagro-PE	22	40	26	88	5.580.221,06	4.617.641,58	1.849.938,82	12.047.801,46
Lanagro-PA	23	37	17	77	5.833.867,47	4.271.318,46	1.209.575,38	11.314.761,32
Lanagro-GO	18	39	12	69	4.565.635,41	4.502.200,54	853.817,92	9.921.653,87
Demais Unidades CGAL	16	2	13	31	4.058.342,59	230.882,08	924.969,41	5.214.194,08
TOTAL	203	297	148	648	51.490.221,62	34.285.988,73	10.530.420,99	96.306.631,34

Fonte: Informações obtidas junto à equipe da CGAL. Salário médio mensal: Portal da Transparência.

Anexo 2 – Custos com os funcionários - VIGIAGRO

Quadro II– Número de funcionários por cargo e seu respectivo salário médio mensal e anual

Cargo	Número de funcionários (1)	Salário Médio Mensal (dez/2017) – em R\$ (2)	Gasto Anual (2017) – em R\$ (com 13º)
Agrônomos (AFFA)	257	19.511,26	65.187.127,86
Veterinários (AFFA)	182	19.511,26	46.163.646,97
Técnico Nível Médio – AAA (3)	70	10.213,78	9.294.541,28
Técnico Nível Médio – AISIPOA (4)	40	9.638,85	5.012.201,36
Agente Administrativo	79	5.473,19	5.620.967,96
TOTAL			190.324.171,31

Fonte: Portal da Transparência e MAPA (apresentação em slides do Dr. Luis Rangel).

Notas: (1) valor obtido em uma apresentação do Luis Eduardo Pacifi Rangel.

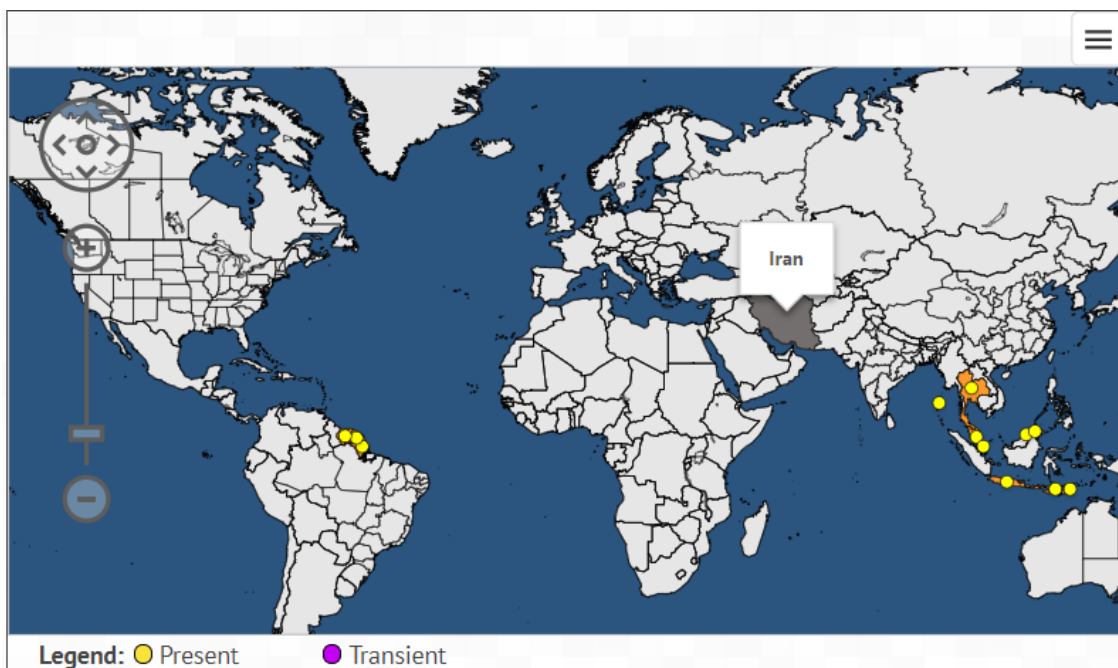
(2) salário médio mensal das categorias foi calculado como uma média de todos os funcionários do MAPA, a partir dos dados do Portal da Transparência, para dezembro de 2017.

(3) AAA - Agente de Atividades Agropecuárias

(4) AISIPOA - Agente de Inspeção Sanitária e Industrial de Produtos de Origem Animal.

Anexo III – Desembolsos do PRODEFESA discriminados por origem. 2019-2013. Fonte: PEP/BID (Julho/2018)

ANEXO IV - Distribuição geográfica mundial da *Bactrocera carambolae*, 2018



Fonte: IPPC (09/02/2018). Disponível em: <https://gd.eppo.int/taxon/BCTRCB/distribution>

ANEXO V - Resultados básicos das simulações de Monte Carlo para a probabilidade de ocorrência de foco de aftosa nos estados selecionados da fronteira (MT, MS e RO)

Estatísticas	Resultados
Mínimo	0,11%
Máximo	47,88%
Média	7,27%
Moda	4,74%
Mediana	6,05%
Desvio Padrão	5,05%
1%	0,84%
5%	1,54%
90%	14,11%
95%	17,23%
99%	24,15%

Fonte: extraído de Miranda (2016, p.78).

Anexo VI– Despesas dos pecuaristas com a vacinação do rebanho, para as duas campanhas de vacinação, nos estados alvo do PRODEFESA no programa da Febre Aftosa

UF	Total Anual (mão de obra + vacina)	
AC	R\$	5.396.181,91
MA	R\$	8.099.872,51
PA	R\$	33.958.793,93
RO	R\$	27.814.310,66
AL	R\$	2.680.171,53
AP	R\$	185.677,62
AM	R\$	2.489.934,68
CE	R\$	5.277.910,19
PB	R\$	2.498.201,47
PE	R\$	4.135.429,09
PI	R\$	3.091.437,35
RN	R\$	1.954.304,74
RR	R\$	1.526.933,70
Total regiões do PRODEFESA	R\$	99.109.159,37

Fonte: CEPEA (2018).