



RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DAS TECNOLOGIAS GERADAS PELA EMBRAPA

Nome da tecnologia: **Clone de cajueiro-anão precoce Embrapa 51**

Ano de avaliação da tecnologia: **2019**

Unidade: Embrapa Agroindústria Tropical

Responsáveis pelo relatório: Sérgio César de França Fuck Júnior, Analista
João Bosco Cavalcante Araújo, Analista
Carlos Wagner Castelar Pinheiro Maia, Analista
Joel Henrique Cardoso, Pesquisador

Sumário

| | |
|--|-----------|
| 1. IDENTIFICAÇÃO DA TECNOLOGIA | 3 |
| 1.1. Nome/Título | 3 |
| 1.2. Eixos de Impacto do VI Plano Diretor da Embrapa | 3 |
| 1.3. Descrição Sucinta | 3 |
| 1.4. Ano de Início da geração da tecnologia | 4 |
| 1.5. Ano de Lançamento | 4 |
| 1.6. Ano de Início da adoção | 4 |
| 1.7. Abrangência da adoção | 4 |
| 1.8. Beneficiários | 4 |
| 2. IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS NA CADEIA PRODUTIVA..... | 5 |
| 3. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS ECONÔMICOS E CUSTOS DA TECNOLOGIA | 7 |
| 3.1. Avaliação dos Impactos Econômicos | 7 |
| 3.1.1. Tipo de Impacto: Incremento de Produtividade | 7 |
| 3.1.2. Tipo de Impacto: Redução de Custos | 7 |
| 3.1.3. Tipo de Impacto: Expansão da Produção em Novas Áreas | 7 |
| 3.1.4. Tipo de Impacto: Agregação de Valor | 7 |
| 3.1.5. Análise dos impactos econômicos | 8 |
| 3.2. Custos da Tecnologia | 11 |
| 3.2.1. Estimativa dos Custos | 11 |
| 3.2.2. Análise dos Custos | 11 |
| 3.3. Análises de rentabilidade | 12 |
| 4. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS..... | 13 |
| 4.1. Impactos Ecológicos da Avaliação dos Impactos | 13 |
| 4.2. Impactos Socioambientais da Avaliação dos Impactos | 15 |
| 4.3. Índice de Impacto Socioambiental..... | 18 |
| 4.4. Impactos sobre o Emprego | 20 |
| 5. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS NO DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL | 21 |
| 5.1. Capacidade relacional | 21 |
| 5.2. Capacidade científica e tecnológica | 22 |
| 5.3. Capacidade organizacional | 23 |
| 5.4. Produtos de P&D | 24 |
| 5.5. Índice de Impacto no desenvolvimento institucional | 25 |
| 6. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 26 |
| 7. FONTE DE DADOS | 27 |
| 8. BIBLIOGRAFIA (consultada e produzida)..... | 28 |
| 9. EQUIPE RESPONSÁVEL | 29 |

RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DAS TECNOLOGIAS GERADAS PELA EMBRAPA

1. IDENTIFICAÇÃO DA TECNOLOGIA

1.1. Nome/Título

Informe o nome ou título da tecnologia selecionada para fins de avaliação de impacto:

Clone de cajueiro-anão precoce Embrapa 51

1.2. Eixos de Impacto do VI Plano Diretor da Embrapa

Indique em qual eixo de impacto do VI PDE se enquadra a tecnologia avaliada:

| Eixo de Impacto do VI PDE | |
|---------------------------|--|
| (x) | Avanços na busca da Sustentabilidade Agropecuária |
| | Inserção estratégica do Brasil na Bioeconomia |
| | Suporte à Melhoria e Formulação de Políticas Públicas |
| | Inserção Produtiva e Redução da Pobreza Rural |
| | Posicionamento da Embrapa na Fronteira do Conhecimento |
| | Não se aplica |

1.3. Descrição Sucinta

Destaque as principais características da tecnologia e as suas vantagens relativamente à tecnologia anterior:

O clone de cajueiro-anão precoce Embrapa 51 (Foto 1) foi lançado para as condições litorâneas do Ceará, mas começou a causar maior impacto no setor produtivo a partir do sucesso no cultivo na chapada do Apodi, região semiárida entre os Estados do Ceará e do Rio Grande do Norte. Tem como atributos desejáveis pelos produtores a boa produtividade, o peso da castanha e da amêndoa, e o pedúnculo vermelho, que permite a exploração para o mercado de fruta de mesa (Foto 2). Foi obtido por meio da seleção fenotípica individual dentro da progênie policruzada da planta matriz P500E, seguida da avaliação clonal no Campo Experimental de Pacajus, Ceará.



Foto 1. Clone de cajueiro-anão precoce Embrapa 51.

(Fonte: Embrapa Agroindústria Tropical. Banco de Imagens).



Foto 2. Caju Embrapa 51.

Além de ser resistente à resinose (*Lasiodiplodia theobromae*), uma das principais doenças que afeta a espécie nos últimos anos, a cultivar tem se mostrado bastante resistente à estiagem, provendo renda aos produtores do Rio Grande do Norte em meio a um período em que muitas plantas morreram ou perderam consideravelmente sua capacidade de produção. Outra vantagem é que a safra ocorre quase sem interrupções por até nove meses, porque as etapas de desenvolvimento do fruto ocorrem simultaneamente.

A tecnologia anteriormente utilizada na maioria das propriedades agrícolas objeto dessa avaliação era o cajueiro comum ou gigante (espécie *Anacardium occidentale* L., assim como o clone avaliado). Esse cajueiro é mais alto e possui maior diâmetro de copa que o cajueiro-anão precoce. A colheita do caju de árvores muito altas é impraticável ou tem muito pouco aproveitamento, pois a maior parte dos caju cai de alturas elevadas, danificando o pseudofruto. Assim, aproveita-se apenas a castanha. No Rio Grande do Norte, atualmente, também vem substituindo o clone CCP 76, por ter mais produtividade e resistência às doenças.

1.4. Ano de Início da geração da tecnologia: _____ 1990 _____

1.5. Ano de Lançamento: _____ 1996 _____

1.6. Ano de Início da adoção: _____ 1997 _____

1.7. Abrangência da adoção:

Selecione os Estados onde a tecnologia selecionada está sendo adotada:

| Nordeste | Norte | Centro Oeste | Sudeste | Sul |
|----------|-------|--------------|---------|-----|
| AL | AC | DF | ES | PR |
| BA | AM | GO | MG | RS |
| CE (x) | AP | MS | RJ | SC |
| MA | PA | MT | SP | |
| PB | RO | | | |
| PE | RR | | | |
| PI (x) | TO | | | |
| RN (x) | | | | |
| SE | | | | |

1.8. Beneficiários

Informe os principais beneficiários da tecnologia, adotando a classificação mais apropriada. No caso de resultados de centros temáticos, informe os principais usuários dos resultados gerados (laboratórios, institutos de pesquisa, universidades, indústrias, etc.).

Pequenos e médios produtores rurais. Embora o clone Embrapa 51 seja cultivado principalmente nos Estados do Ceará, Piauí e Rio Grande do Norte, é neste último que foram feitas as coletas de dados (Quadro 1), haja vista o destaque positivo obtido nos últimos anos (segundo monitoramento dos clientes, dos parceiros e da própria Embrapa Agroindústria Tropical).

Quadro 1. Grupo de beneficiários selecionados para avaliação

| Nome | Atividade | Cidade | Localidade |
|------------------------------------|--|-------------------|------------|
| Antônio Tertulino de Oliveira Neto | Médio produtor rural | Severiano Melo/RN | Zona rural |
| Edvaldo Dantas de Melo | Médio produtor rural | Severiano Melo/RN | Zona rural |
| Ernesto Carvalho Dantas Neto | Médio produtor rural | Severiano Melo/RN | Zona rural |
| Naelson Gomes de Melo | Médio produtor rural e Secretário Municipal de Agricultura | Severiano Melo/RN | Zona rural |

2. IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS NA CADEIA PRODUTIVA

Identifique os principais impactos detectados e analise sucintamente a cadeia produtiva em que se insere a tecnologia, considerando os principais segmentos ou componentes da mesma (produtores de insumos, produtores rurais, processamento, distribuição e consumo). Devem ser relacionados os diversos tipos de impactos detectados ou esperados (econômicos, sociais, ambientais, avanço do conhecimento, capacitação e/ou político-institucionais).

O principal produto do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) é a amêndoa da castanha de caju (ACC), localizada no interior da castanha, de onde também é extraída a película que reveste a amêndoa, rica em tanino e utilizada na indústria química de tintas e vernizes. Da casca da castanha, extrai-se o líquido da casca de castanha de caju (LCC), usado na indústria química e de lubrificantes, curtidores, aditivos, entre outros, sendo o resíduo da casca utilizado como fonte de energia nas indústrias, por meio de sua queima em fornalhas.

A cadeia produtiva da castanha de caju apresenta dois grandes mercados complementares, um de castanha de caju com casca (CCC) e outro de amêndoa de castanha de caju (ACC). No mercado de CCC existe um grande número de vendedores e poucos compradores, enquanto que no de ACC existem poucos ofertantes e muitos compradores. Os dois mercados se diferem no que diz respeito à competitividade na oferta e demanda, como também em relação a retornos financeiros. A cadeia produtiva da castanha de caju, como um processo de agregação de valor, envolve atividades de produção, industrialização e comercialização.

A maioria dos pequenos produtores comercializa suas safras (castanha) com compradores intermediários (conhecidos como “atravessadores”) que, ao apresentarem maiores volumes, realizam a comercialização com as indústrias. Nesse tipo de comercialização, o atravessador representa determinada importância por estar sempre próximo ao produtor, diminuindo os riscos da não comercialização; por outro lado, o produtor recebe um valor menor pelo produto. Porém, por meio de associações e cooperativas, devido ao aumento do volume de produto a ser comercializado, os pequenos produtores podem aumentar seus ganhos com a cultura, principalmente por conseguir vender a sua mercadoria diretamente para o comprador final.

A importância social e econômica da produção de castanha de caju se deve à geração de emprego e renda para a população rural, uma vez que grande parte dos plantios é explorada pelos pequenos e médios produtores. Estima-se que o agronegócio do caju, para os Estados do Ceará, Piauí e Rio Grande do Norte, gere no campo um emprego permanente para cada seis hectares plantados e mais dois temporários durante os meses de colheita.

O agronegócio do caju no Estado do Rio Grande do Norte mantém diversas atividades econômicas que se iniciam com a aquisição de insumos, plantio, produção, processamento do pedúnculo e da castanha, embalagens, transportes e armazenamento, que atingem os mercados interno e externo. Desse modo, os diversos elos da cadeia produtiva do caju nesse Estado agregam valor ao produto e são responsáveis pela absorção de grande contingente de mão de obra.

A cadeia produtiva do caju apresenta várias ramificações dado o elevado número de produtos que são derivados do processamento. Da castanha obtêm-se a amêndoa de castanha de caju (ACC) e o líquido da casca de castanha de caju (LCC). Da película que pode ser fonte alimentícia para aves, também é extraído o tanino. A casca pode ser usada como combustível em caldeiras industriais. Do caju (pedúnculo), se obtêm vários produtos, cajuína, suco, néctares, vinhos, licores, doces em massa, em calda, seco, tipo ameixa (PESSOA e LEITE, 2013).

A quantidade produzida somente de castanha de caju no ano de 2018, no Estado do Rio Grande do Norte, foi de 17.986 toneladas, para uma área destinada à colheita de 52.885 hectares, sendo a produção nacional total no período de 141.418 toneladas em 440.129 hectares (IBGE, 2019b). O Rio Grande do Norte, portanto, representou 12% da área colhida e da produção nacional de castanha de caju no ano.

Essa cadeia produtiva é formada por três segmentos: produção, Industrialização e comercialização. Com agregação de valor em todas as etapas.

No primeiro segmento, produção, os clones de cajueiro-anão precoce encontrados no Estado são: CCP 06, CCP 09, CCP 76, CCP 1001; além do Faga e do cajueiro comum. A Embrapa Agroindústria Tropical desenvolveu o clone Embrapa 51, que se adaptou fortemente às condições edafoclimáticas do município de Severiano Melo/RN e entorno, na chapada do Apodi, que sobressaiu em produção em relação aos outros clones plantados anteriormente. Se mantendo nos últimos oito anos com uma média de produção de 1000 kg/ha e que causou forte impacto nos segmentos de produção, industrialização e comercialização. Ainda nesse segmento, dentro da cadeia produtiva os produtores realizam investimento com a aquisição de máquinas e equipamento, além da compra de adubos e defensivos agrícolas.

No segundo segmento da cadeia, industrialização, existem indústrias como a Iracema, a Usibrás e a Aficel, e agroindústrias (minifábricas) que processam a matéria-prima (castanha), dando origem à amêndoa de castanha de caju. Há também o processamento da película para extração do tanino e outros resíduos. E há, ainda, as (agro)indústrias beneficiadoras de sucos e doces de caju.

No terceiro segmento da cadeia, comercialização, parte da produção que não é exportada é utilizada para comercialização no mercado interno e uma pequena parte é obtida pela Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), que compra o excedente das castanhas de caju para o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) consumido nas merendas escolares.

Estima-se que 70% da produção de castanha de caju destina-se ao mercado externo e 30% para o mercado interno. A castanha de caju é o segundo produto mais importante na pauta de exportações do Rio Grande do Norte, e esta cultura teve grande impulso nas três últimas décadas, quando o aquecimento do mercado interno e externo fez surgir agroindústrias de beneficiamento de castanha espalhadas pelo Estado. Grande parte das amêndoas produzidas no Rio Grande do Norte é destinada a países como Holanda, Itália, Estados Unidos, China, dentre outros.

Outros detalhes sobre os impactos na cadeia produtiva da tecnologia estão circunscritos à avaliação dos seus impactos econômicos, a seguir.

3. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS ECONÔMICOS E CUSTOS DA TECNOLOGIA

3.1. Avaliação dos Impactos Econômicos

Estime os impactos econômicos gerados pela tecnologia em avaliação comparativamente à tecnologia adotada pelo produtor anteriormente.

A metodologia proposta para esta avaliação é a do excedente econômico. Caso esta metodologia não seja adequada para avaliar os impactos econômicos da tecnologia, marque a opção "não se aplica" e justifique tal inadequação.

Se aplica: sim (x) não ()

Caso seja possível usar o método do excedente econômico, especifique os benefícios gerados.

Dada a diferenciação entre os diversos tipos de impactos econômicos (incremento de produtividade, redução de custos, expansão da produção em novas áreas e agregação de valor) são propostas quatro diferentes tabelas para que os dados sejam coletados e os benefícios econômicos estimados. As planilhas referentes a cada tipo de impacto foram desenvolvidas em plataforma Excel e estão em anexo. Recomenda-se atenção especial aos dados de rendimento (atual), e aos preços, já que devem ser usados dados médios do ano objeto de avaliação e não dados fixos de anos passados.

Depois de concluídos os cálculos, transfira os dados das planilhas utilizadas para as tabelas seguintes, como parte do texto do relatório.

Atenção: No caso da participação da Embrapa, informe o percentual (%) e, no Item 3.1.5, as razões que o justificam, especialmente as deduções devidas a outros parceiros. A literatura sobre o tema recomenda que esse percentual não seja superior a 70%.

Nota: Para algumas tecnologias, é possível estimar benefícios utilizando mais de um tipo de impacto econômico.

3.1.1. Tipo de Impacto: Incremento de Produtividade

Se aplica: **sim (x) não ()**

Tabela 3.1.1.1: Benefícios Econômicos por Incremento de Produtividade

| Ano | Rendimento Anterior/UM | Rendimento Atual/UM | Preço Unitário R\$/UM | Custo Adicional R\$/UM | Ganho Unitário R\$/UM | Participação da Embrapa % | Ganho Líquido Embrapa R\$/UM | Área de Adoção | Benefício Econômico |
|------|------------------------|---------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|---------------------------|------------------------------|----------------|---------------------|
| | (A) | (B) | (C) | (D) | $E=[(B-A) \times C]-D$ | (F) | $G=(E \times F)$ | (H) | $I=(G \times H)$ |
| 2012 | 69,00 | 226,00 | 1,49 | 223,24 | 10,69 | 70% | 7,48 | 1.500 | 11.224,50 |
| 2013 | 92,00 | 302,00 | 1,65 | 298,31 | 48,19 | 70% | 33,73 | 2.100 | 70.839,30 |
| 2014 | 102,00 | 271,00 | 2,05 | 267,69 | 78,76 | 70% | 55,13 | 2.500 | 137.830,00 |
| 2015 | 115,00 | 216,00 | 2,60 | 213,36 | 49,24 | 70% | 34,47 | 3.000 | 103.404,00 |
| 2016 | 55,00 | 162,00 | 3,26 | 160,02 | 188,80 | 70% | 132,16 | 3.400 | 449.344,00 |
| 2017 | 171,00 | 660,00 | 3,72 | 743,92 | 1.075,16 | 70% | 752,61 | 4.000 | 3.010.448,00 |
| 2018 | 167,00 | 667,00 | 3,42 | 710,24 | 999,76 | 70% | 699,83 | 4.200 | 2.939.294,40 |
| 2019 | 200,00 | 800,00 | 3,50 | 916,51 | 1.183,49 | 70% | 828,44 | 4.500 | 3.727.993,50 |

3.1.2. Tipo de Impacto: Redução de Custos

Se aplica: **sim () não (x)**

3.1.3. Tipo de Impacto: Expansão da Produção em Novas Áreas

Se aplica: **sim () não (x)**

3.1.4. Tipo de Impacto: Agregação de Valor

Se aplica: **sim (x) não ()**

Tabela 3.1.4.1: Benefícios Econômicos devidos à Agregação de Valor

| Ano | Renda com Produto Anterior R\$ | Renda com Produto Atual R\$ | Renda Adicional Obtida R\$ | Participação da Embrapa % | Ganho Líquido Embrapa R\$/UM | Área de Adoção | Benefício Econômico |
|------|--------------------------------|-----------------------------|----------------------------|---------------------------|------------------------------|----------------|---------------------|
| | (A) | (B) | $C=(B-A)$ | (D) | $E=(C \times D)$ | (F) | $G=(E \times F)$ |
| 2019 | 566,67 | 2.800,00 | 2.233,33 | 70% | 1.563,33 | 4.500 | 7.034.989,50 |

3.1.5. Análise dos impactos econômicos

Comente os impactos econômicos estimados, considerando a adoção da tecnologia, sempre comparativamente aos ganhos obtidos com a tecnologia adotada pelo produtor anteriormente. Cite nos comentários o montante de benefícios econômicos estimados e, sobretudo, o papel na Embrapa na geração de tais impactos.

A coleta de dados primários para fins de análise econômica ocorreu, sobretudo, no município de Severiano Melo, sendo também visitadas propriedades na chapada do Apodi, todas localizadas no Rio Grande do Norte. A região em foco tem destaque nacional pela produção de melão. Situada no semiárido nordestino, fazendo divisa com o Ceará, essa área dispõe de aquíferos, terras planas e vocação produtiva para a fruticultura.

Quanto à cajucultura, para a presente análise, por serem analisados os plantios em sequeiro, destaca-se, inicialmente, o aumento da produtividade na safra de 2019 quando comparada à produtividade média anual realizada no período da forte estiagem recente (2012 a 2017), fenômeno cíclico e característico do Nordeste brasileiro.

Complementando a contextualização dessa atividade econômica, além dos problemas ocasionados pela questão climática, outros fatores devem ser considerados para o entendimento da cajucultura nordestina: a presença de cajueirais antigos de pouca produtividade (com declínio natural da produção); os preços baixos pagos ao produtor; o baixo uso de tecnologias; a ocorrência de pragas e doenças; a assistência técnica limitada; e a concorrência da castanha de caju importada para o processamento nas agroindústrias nordestinas de maior porte (BRAINER e VIDAL, 2018).

Referente à avaliação do clone Embrapa 51 buscou-se coletar dados em áreas de produção estabilizada. Nestas, foi possível verificar também pomares dos clones CCP 76, BRS 226 e variedades do Faga. Além disso, verificou-se que o cajueiro comum ou gigante continua presente em parte das propriedades visitadas.

Para a comparação de resultados, essência desse estudo, foram considerados os desempenhos do cajueiro comum (tecnologia anterior) e os obtidos com a implantação da tecnologia clone de cajueiro-anão precoce Embrapa 51. Os valores correspondentes foram mensurados pelos produtores locais, sendo complementados por dados secundários do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para a variável produtividade, e da Companhia Nacional de Abastecimento (Conab) para os preços pagos ao produtor (IBGE, 2019a; Conab, 2019a).

Como resultado de campo para o produto castanha de caju, ano-base 2019, o Quadro 2 explicita as diferenças encontradas para os valores médios de produtividade e preço da castanha *in natura*.

Quadro 2. Comparativo de resultados entre o clone Embrapa 51 e o cajueiro comum, no Rio Grande do Norte

| Variável | Clone Embrapa 51 | Cajueiro comum |
|----------------------------|------------------|----------------|
| Produtividade (kg/ha) | 800 | 200 |
| Preço da castanha (R\$/kg) | 3,50 | 2,83 |

Fonte: dados de campo.

Semelhante ao que ocorre com a cajucultura no Estado do Piauí, as diferenças de preço acima identificadas só foram registradas pelos respondentes a partir da safra de 2019. Para tal, foi necessário o procedimento de separação dos materiais (clones e cajueiro comum) enviados à indústria de processamento da castanha de caju. Tanto para produção potiguar quanto para a piauiense não há distinção de preço das castanhas entre os clones.

Ainda sobre os preços pagos ao produtor pela castanha de caju, o Rio Grande do Norte apresentou as maiores variações dentre os três maiores produtores brasileiros (CE, PI e RN), considerando o período de janeiro de 2015 a agosto de 2019, com um preço mínimo de aproximados R\$ 2,50/kg e máximo de R\$ 7,00/kg (conforme dados da Conab, 2019a).

Outro fato relevante para a viabilidade econômica da propriedade foi o crescente aproveitamento do pedúnculo do caju. Dos dados publicados anteriormente, o aproveitamento do pedúnculo oscilava entre 5 a 10% do total produzido. Já no recente levantamento de campo chegou-se à média de 55% de comercialização do pedúnculo.

Sendo vendido localmente a um preço médio de R\$ 0,31/kg, o pedúnculo gerou junto à base de respondentes uma receita média de vendas de R\$ 1.222,00 ao ano, o que corresponde a 30% da receita bruta, participação relativa calculada para um hectare cultivado com o Embrapa 51, em regime de sequeiro, produtividade de 800 kg/ha e preços pagos ao produtor pela castanha *in natura* de R\$ 3,50/kg.

Olhando a cadeia produtiva da cajucultura na região da chapada do Apodi verifica-se que a chegada recente de três indústrias de sucos à região propiciou esse novo escoamento da produção de pedúnculo.

Segue um resumo demonstrativo do resultado do exercício em 2019, que confronta os valores de um hectare cultivado com o clone Embrapa 51 e outro com o cajueiro comum. Para a composição da tabela, os valores das receitas dos pedúnculos variaram em função das produtividades (Embrapa 51 e comum). Já as receitas da castanha *in natura* foram influenciadas pelas diferenças tanto de produtividade quanto de preço, percebidas entre as tecnologias atual e anterior.

Tabela 3.1.5.1. Identificação do lucro operacional nos plantios: Embrapa 51 e cajueiro comum

| Variável | Clone Embrapa 51 | Cajueiro comum |
|-----------------------------------|------------------|----------------|
| Receita de vendas castanha (R\$) | 2.800,00 | 566,00 |
| Receita de vendas pedúnculo (R\$) | 1.237,50 | 309,38 |
| Receita total (R\$) | 4.037,50 | 875,38 |
| Custos e despesas (R\$) | 1.640,00 | 300,00 |
| Lucro operacional (R\$) | 2.397,50 | 575,38 |

Fonte: elaborado pelos autores.

Uma vez destacados os resultados nos empreendimentos, conforme a adoção da tecnologia analisada ou utilização do cajueiro comum, cabe observar que no preenchimento eletrônico das planilhas de avaliação *ex-post* das tecnologias, que constam no Sistema de Apoio à Decisão Estratégica (SIDE), não há como incluir o faturamento do pedúnculo do caju, em função dos preços e volumes comercializados diferentes entre a castanha e o pedúnculo. Nesse caso, as planilhas foram preenchidas com o maior faturamento (castanha), sendo os custos rateados com base na participação relativa da castanha no faturamento da propriedade.

Para outro tipo de análise, seguem as explicações sobre a utilização das planilhas da avaliação *ex-post* das tecnologias da Embrapa:

i. Benefícios econômicos por incremento de produtividade (Tabela 3.1.1.1, acima):

Na composição de uma série histórica mínima para a realização dos cálculos de retorno do investimento realizado pela Embrapa, os dados de campo de produtividade e preço de venda precisaram ser complementados com os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), via Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (LSPA), e da Companhia Nacional de Abastecimento (Conab) (IBGE, 2019a; Conab, 2019b).

Somente para o Estado do Ceará o IBGE/LSPA apresenta produtividades distintas para a castanha oriunda do cajueiro comum e dos clones. Não existe também o registro da produtividade por clones distintos. Tais valores, compreendendo o período de 2012 a 2016, foram apropriados na tabela em foco por serem dados oficiais e por guardarem a proporção entre a tecnologia atual e a anterior. Os demais anos da série histórica registrada (2017-2019) foram levantados junto aos produtores.

ii. Benefícios econômicos por redução de custos:

Não se aplica, haja vista que os custos de produção por hectare, com a adoção da tecnologia Embrapa 51, passaram de R\$ 300,00 para R\$ 1.640,00.

iii. Benefícios econômicos devidos à expansão da produção em novas áreas:

Não se aplica, pois não existem dados oficiais para essa mensuração e as estimativas já foram utilizadas na planilha relativa ao incremento de produtividade (buscou-se não reproduzir os dados já estimados, sob pena de gerar grandes distorções nos dados).

iv. Benefícios econômicos devidos à agregação de valor (Tabela 3.1.4.1, acima):

Já foi mencionada a diferenciação de preços entre as castanhas do cajueiro comum e dos clones. No entanto, essa diferenciação só passou a ser registrada a partir de 2019, na região avaliada, quando os produtores passaram a fornecer, para as indústrias de processamento da castanha, lotes separados de castanha de cajueiro comum e de clones, conforme relatado pelos entrevistados.

3.2. Custos da Tecnologia

3.2.1. Estimativa dos Custos

Inclua na Tabela 3.2.1.1 uma estimativa dos gastos da Embrapa com pessoal, custeio e capital (depreciação) na geração (P&D) e na transferência da tecnologia objeto da avaliação de impacto. Em tal estimativa devem ser incluídas tanto as despesas diretas (projeto), como as indiretas (administração e manutenção do centro, treinamento, etc.), conforme instruções no menu "Instruções de Custos".

Nota: Como nos benefícios, as estimativas são específicas da Embrapa; neste item devem ser incluídas apenas as despesas da Empresa.

Tabela 3.2.1.1: Estimativa dos custos

| Anos | Custos de Pessoal | Custeio de Pesquisa | Depreciação de Capital | Custos de Administração | Custos de Transferência Tecnológica | Total |
|-----------|-------------------|---------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------------------|--------------|
| 2007-2009 | 550.135,85 | - | 33.008,15 | 52.500,00 | 297.500,00 | 933.144,00 |
| 2010-2014 | 183.378,62 | - | 11.002,72 | 87.116,70 | 493.661,30 | 775.159,34 |
| 2015-2019 | 1.100.271,69 | - | 66.016,30 | 206.160,00 | 1.168.240,00 | 2.540.687,99 |

3.2.2. Análise dos Custos

Comente as estimativas de custos apresentadas na Tabela 3.2.1.1, especificando de maneira sucinta a metodologia de cálculo usada, especialmente no caso das despesas indiretas.

Foram levantados, inicialmente, os valores e períodos correspondentes aos projetos relacionados ao programa de melhoramento genético da Embrapa.

Quanto aos valores captados, procedeu-se um rateio em função da quantidade de clones lançados pela Unidade (doze).

No tocante aos períodos de realização dos gastos, que variaram de 2007 a 2019, que permitiram incluir as ações de Pesquisa e Desenvolvimento e Transferência de Tecnologia, por questões didáticas, optou-se em concentrar o somatório dos investimentos no ano de 2011 (por ser o ano antecedente ao primeiro ano da série histórica de produtividade levantada junto aos produtores, conforme Tabela 3.1.1.1 acima), realizando-se, para tanto, a capitalização ou descapitalização dos valores conforme seus prazos de desembolso e considerando uma taxa de 6% ao ano.

O objetivo dessas operações foi viabilizar um período mínimo de geração de fluxos de caixa no campo para a realização dos cálculos dos indicadores de viabilidade, tratados no item seguinte.

3.3. Análises de rentabilidade

Tendo os benefícios e os custos da tecnologia faça a análise de rentabilidade com base em três diferentes métodos, quais sejam, a taxa interna de retorno (TIR), a relação benefício/custo (B/C) e o valor presente líquido (VPL). Atenção: Os custos e os benefícios econômicos devem ser deflacionados para a estimação de tais indicadores.

Tabela 3.3.1: Análises de rentabilidade: taxa interna de retorno (TIR), relação benefício/custo (B/C) e valor presente líquido (VPL)

| Taxa Interna de Retorno TIR | Relação Benefício/Custo B/C (6%) | Valor Presente Líquido VPL (6%) |
|--------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| 23,32% | 2,95 | R\$ 7.561.896,98 |

Comente as estimativas de rentabilidade apresentadas.

Uma importante observação a ser feita refere-se ao período de tempo analisado. As séries históricas de produtividade, preços, custos e despesas registradas abrangem um período de oito anos (2012-2019). Para efeitos ilustrativos, esse tempo é bem inferior à vida útil de um pomar, que seria utilizado em uma análise correspondente de viabilidade dos investimentos exclusivamente privados.

Quanto aos indicadores obtidos com a utilização da metodologia AMBITEC-Agro, seguem algumas ponderações:

- a) Os três indicadores, mesmo com a restrição de tempo já sinalizada, apontaram a viabilidade do investimento realizado para o desenvolvimento e adoção do clone Embrapa 51;
- b) A taxa interna de retorno encontrada foi de 23,32% a.a., sendo superior aos 6% a.a. definidos como taxa mínima de atratividade para o presente exercício;
- c) A relação benefício/custo indicou a realização de R\$ 2,95 reais para cada um real investido;
- d) O valor presente líquido, ao longo de oito anos de geração de ganhos, foi suficiente para pagar os valores investidos pela Embrapa e gerar um saldo (positivo) de R\$ 7.561.896,98.

4. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS

Avalie os impactos socioambientais da tecnologia com o Sistema AMBITEC-Agro, consultando pelo menos dez usuários da tecnologia e digite nas colunas abaixo os coeficientes de impacto de cada componente. O Sistema AMBITEC-Agro foi desenvolvido sob a liderança da Embrapa Meio Ambiente.

Visando facilitar o processo de análise dos resultados em cada um dos aspectos do AMBITEC-Agro, separou-se os seus indicadores em dois tipos de impacto distribuídos em Tabelas (4.1.1 a 4.2.5). As análises dos respectivos aspectos devem ser realizadas abaixo de cada tabela. Ao final (item 4.3) deve ser feita uma análise do índice de impacto social obtido.

As consultas de opiniões devem ser dirigidas preferencialmente aos usuários da tecnologia, no entanto, caso isto não seja possível, pode-se consultar pessoas que conheçam os resultados da adoção da tecnologia, como por exemplo, os extensionistas e/ou os responsáveis pela transferência, externos à equipe de geração da tecnologia.

Atenção! Caso a Unidade aplique o AMBITEC na íntegra, ou seja, consultando vários usuários e usando o modelo em Excel com os seus respectivos pesos, deve-se colocar nas tabelas os respectivos resultados finais de tal avaliação, conforme o tipo de produtor consultado - **Tipo 1:** produtores familiares (pequena escala e pouco vinculados ao mercado) e **Tipo 2:** produtores patronais (médios e grandes e basicamente orientados ao mercado). As análises devem ser realizadas considerando também esta tipologia. Sempre que a equipe observar alguma diferenciação nos resultados a partir da adoção da tecnologia por tipos diferentes de produtores, deve-se apontar tais especificidades nas respectivas análises.

Nota: Caso alguns itens da metodologia não sejam adequados para avaliar os impactos sociais da tecnologia, marque a opção "não se aplica" nas tabelas seguintes e justifique tal inadequação. Porém, se a equipe considerar que a metodologia AMBITEC-Social, integralmente, não se aplica, justifique logo abaixo. Lembramos que nos casos em que a metodologia realmente não se aplica a Unidade não é prejudicada na avaliação do relatório.

4.1. Impactos Ecológicos da Avaliação dos Impactos

Tabela 4.1.1: Impactos ecológicos – aspecto eficiência tecnológica

| Critérios | Se aplica (Sim/Não) | Média Tipo 1 (*) | Média Tipo 2 (**) | Média Geral |
|---|---------------------|------------------|-------------------|-------------|
| 1. Mudança no uso direto da terra | Sim | - | 3,75 | 3,75 |
| 2. Mudança no uso indireto da terra | Sim | - | 1,00 | 1,00 |
| 3. Consumo de água | Sim | - | 1,00 | 1,00 |
| 4. Uso de insumos agrícolas | Sim | - | -4,50 | -4,50 |
| 5. Uso de insumos veterinários e matérias-primas | Não | - | - | - |
| 6. Consumo de energia | Sim | - | -4,00 | -4,00 |
| 7. Geração própria, aproveitamento, reuso e autonomia | Sim | - | 0,80 | 0,80 |
| 8. Emissões à atmosfera | Sim | - | -2,80 | -2,80 |
| 9. Qualidade do solo | Sim | - | 0,00 | 0,00 |
| 10. Qualidade da água | Sim | - | -0,40 | -0,40 |
| 11. Conservação da biodiversidade e recuperação ambiental | Sim | - | -0,10 | -0,10 |

* Tipo 1 - Produtor familiar (pequeno). **Tipo 2 - Produtor patronal (médio e grande, comercial).

Com base nos valores apresentados na Tabela 4.1.1, descreva e comente os resultados obtidos ao analisar qualitativamente os indicadores do aspecto eficiência tecnológica.

A cajucultura foi estruturada com base numa rápida expansão de área cultivada, ocorrida entre as décadas de sessenta e oitenta, usando extensas áreas contínuas, nem sempre adaptáveis à cultura; material genético de qualidade inferior; práticas de desmatamento sem manejo florestal adequado; uso intensivo do fogo no controle do mato; manejo e tratos culturais inadequados, inclusive sem uso de corretivo e adubação, e pouca atenção ao controle de pragas e doenças. Como resultado desse ineficiente modelo de exploração praticado na maioria dos pomares de cajueiro gigante, tem havido um declínio acentuado nos seus rendimentos e, em algumas áreas, redução considerável da população de plantas, em razão da instabilidade climática, competição por água, nutrientes e ataques de pragas e doenças.

Produtivo, rústico e resistente à seca, o clone de cajueiro-anão precoce Embrapa 51 é a variedade predileta dos produtores de Severiano Melo/RN, cidade da chapada do Apodi, conhecida como "terra do caju". O clone apresentou uma produtividade média de cerca de mil quilos de castanha por hectare, em sequeiro, após uma sequência de cinco anos de seca. Em 2017, com chuvas um pouco mais generosas, alguns produtores conseguiram obter mais de 1,5 mil quilos por hectare. Essa produtividade foi alcançada em áreas implantadas há cinco anos e que recebem os tratos culturais recomendados.

Além da resistência à seca, a variedade também tolera bem uma das principais doenças que afeta a espécie, a resinose (*Lasiodiplodia theobromae*). Outra grande vantagem do clone é que ele produz durante nove meses no ano quase sem interrupções, enquanto as demais variedades oferecem uma safra de apenas seis meses. Isso ocorre porque, ao contrário de outros cajueiros, ele desenvolve simultaneamente etapas diferentes de evolução dos frutos.

Para efeito de avaliação do impacto socioambiental será comparada a adoção da tecnologia clone de cajueiro-anão precoce Embrapa 51 com a cultura anterior, ou seja, os pomares de cajueiro comum ou gigante. Nesse sentido a pesquisa de campo foi realizada junto a médios produtores rurais.

No aspecto *eficiência tecnológica*, no critério “1. Mudança no uso direto da terra”, média +3,75, o indicador com maior impacto positivo foi *Produtividade por unidade de área (efeito poupa terra)*, levando em consideração que o clone de cajueiro-anão precoce Embrapa 51 tem maior produção por hectare comparado à produção do cajueiro gigante.

O critério “2. Mudança no uso indireto da terra”, média +1,00, teve impacto positivo em dois indicadores: *Competição com produção de alimentos* e *Pressão de deslocamento sobre áreas não agrícolas*. A adoção da tecnologia resulta em uma maior produtividade de caju por hectare, o que corrobora para que não haja desmatamento em novas áreas para plantio, preservando desse modo as reservas de matas nativas nas propriedades e com isso gerando menor pressão na Caatinga.

Somados às *mudanças no uso da terra*, contribuíram positivamente para a *eficiência tecnológica* os critérios “3. Consumo de água” e “7. Geração própria, aproveitamento, reuso e autonomia”, que apesar de não ultrapassarem +1,00 ponto de coeficiente de desempenho (+1,00 e +0,80, respectivamente) demonstram como a tecnologia possui potencial ambiental, uma vez que sua demanda hídrica é extremamente adaptada à região semiárida e o seu aporte de matéria orgânica é positivo, embora o seu principal aporte de carbono ao solo seja originário da incorporação, por meio de gradagem, da vegetação espontânea.

O critério “4. Uso de insumos agrícolas” teve um desempenho negativo de -4,50 pontos, que se explica pelo aumento da incidência de pragas e doenças e carência de assistência técnica, o que tem levado os agricultores a utilizarem de forma intensiva os produtos químicos como fertilizantes foliares, inseticidas e fungicidas, em muitos casos de maneira preventiva e embasada na experiência empírica, que passa de agricultor para agricultor, com forte indução dos empreendimentos e profissionais que comercializam tais produtos. Avalia-se que a adoção de Boas Práticas Agrícolas (BPA) embasadas em conhecimentos técnicos e científicos é capaz de atenuar o impacto ambiental negativo destes critérios.

O critério “5. Uso de insumos veterinários e matérias-primas” não se aplica nesta avaliação.

Outro item que afetou negativamente a *eficiência tecnológica* em -4,00 pontos foi o critério “6. Consumo de energia”, o que é explicado pelo alto consumo de óleo diesel pelos tratores, que são utilizados intensamente no processo de gradagem para incorporação da vegetação espontânea e aplicação de produtos fitossanitários e adubação foliar.

O critério “8. Emissões à atmosfera” teve impacto negativo de -2,80 pontos, tendo como causa o uso intensivo de mecanização, que emite à atmosfera dióxido de carbono originado da queima de combustíveis fósseis. Outras emissões à atmosfera estão relacionadas à erosão eólica,

que emite poeira oriunda dos solos mantidos descobertos pelas repetidas gradagens, que por sua vez contribuem para a incorporação da vegetação espontânea, contribuindo com os teores de carbono orgânico do solo.

Quanto ao critério “9. Qualidade do solo”, não houve impactos ecológicos (média 0,00), em parte porque a prática de controle da vegetação espontânea conserva carbono no solo, ainda que as gradagens intensivas e solos descobertos acelerem os processos de intemperismo e perdas de nutrientes e carbono nas camadas superficiais.

Já no critério “10. Qualidade da água” houve pequeno impacto negativo de -0,40 pontos, uma vez que se observa que, apesar da reduzida demanda hídrica, as aplicações de produtos fitossanitários e adubos foliares geram resíduos que acabam contaminando corpos d’água superficiais e em profundidade, uma vez que as chuvas são concentradas e o solo é permanentemente gradeado.

Por fim, o critério “11. Conservação da biodiversidade e recuperação ambiental” apresentou pequeno desempenho negativo de -0,10 pontos. Isso porque, em termos de conservação da biodiversidade do próprio cajueiro comum, os clones de cajueiro-anão, como o Embrapa 51, têm impactado negativamente na biodiversidade da espécie, processo recorrente nas espécies domesticadas, servindo como atenuantes para este problema os Bancos de Acessos de Germoplasma (BAG’s) e as coleções *ex situ* mantidas pelas instituições de pesquisa como a Embrapa Agroindústria Tropical.

4.2. Impactos Socioambientais da Avaliação dos Impactos

Tabela 4.2.1: Impactos socioambientais – aspecto respeito ao consumidor

| Critérios | Se aplica (Sim/Não) | Média Tipo 1 (*) | Média Tipo 2 (**) | Média Geral |
|------------------------------|---------------------|------------------|-------------------|-------------|
| 12. Qualidade do produto | Sim | - | 4,00 | 4,00 |
| 13. Capital social | Sim | - | 2,40 | 2,40 |
| 14. Bem-estar e saúde animal | Não | - | - | - |

* Tipo 1 - Produtor familiar (pequeno). **Tipo 2 - Produtor patronal (médio e grande, comercial)

Com base nos valores apresentados na Tabela 4.2.1, descreva e comente os resultados obtidos ao analisar qualitativamente os indicadores do aspecto respeito ao consumidor.

No aspecto *respeito ao consumidor*, o critério “12. Qualidade do produto”, média +4,00, apresentou impacto positivo nos indicadores *Redução de resíduos químicos* e *Redução de contaminantes biológicos*, devido ao uso das Boas Práticas Agrícolas (BPA) no uso de defensivos agrícolas; e nos indicadores *Disponibilidade de fontes de insumos* e *Idoneidade dos fornecedores de insumos*. No entanto, o indicador *Procedimentos de pós-colheita* foi negativo, pois não há uma prática dos requisitos de pós-colheita, principalmente para os frutos “de mesa”.

No critério “13. Capital social”, média +2,40, foram positivos os indicadores *Projetos de extensão comunitária/educação ambiental* e *Programas de transferência de conhecimentos e tecnologias*. Isso se deve ao trabalho de educação ambiental realizado nas escolas do município de Severiano Melo/RN e pela importância da transferência de tecnologias, pois a parceria com a Embrapa tem proporcionado a melhoria crescente dos pomares e a qualificação dos produtores.

O critério “14. Bem-estar e saúde animal” não se aplica nesta avaliação.

Tabela 4.2.2: Impactos socioambientais – aspecto trabalho/emprego

| Critérios | Se aplica (Sim/Não) | Média Tipo 1 (*) | Média Tipo 2 (**) | Média Geral |
|--|---------------------|------------------|-------------------|-------------|
| 15. Capacitação | Sim | - | 1,75 | 1,75 |
| 16. Qualificação e oferta de trabalho | Sim | - | 1,80 | 1,80 |
| 17. Qualidade do emprego/ocupação | Sim | - | 6,00 | 6,00 |
| 18. Oportunidade, emancipação e recompensa equitativa entre gêneros, gerações e etnias | Sim | - | 3,75 | 3,75 |

* Tipo 1 - Produtor familiar (pequeno). **Tipo 2 - Produtor patronal (médio e grande, comercial)

Com base nos valores apresentados na Tabela 4.2.2, descreva e comente os resultados obtidos ao analisar qualitativamente os indicadores do aspecto trabalho/emprego.

No aspecto *trabalho/emprego*, no critério “15. Capacitação”, média +1,75, foi observado um moderado aumento nos indicadores *Local de curta duração* (tipo) e *Básico* (nível), cujas capacitações são realizadas junto aos trabalhadores temporários, sobretudo.

O critério “16. Qualificação e oferta de trabalho”, média +1,80, apresentou aumento nos indicadores *Braçal* (qualificação); e *Temporário* e *Familiar* (condição). Foi observado um aumento na contratação de pessoal temporário devido ao aumento constante da produção.

O critério “17. Qualidade do emprego/ocupação”, média +6,00, apresentou impacto positivo nos indicadores *Prevenção do trabalho infantil* e *Jornada de trabalho <44 hs*. Não é permitida a contratação de menores de 14 anos, mesmo que temporária, e a jornada de trabalho é de 40 horas semanais (segunda a sexta-feira).

Já o critério “18. Oportunidade, emancipação e recompensa equitativa entre gêneros, gerações e etnias”, média +3,75, foi positivo no indicador *Oportunidade de envolvimento e valorização da participação das mulheres*, pois na época da colheita cerca de 40% das vagas de trabalho temporário são destinados às mulheres, e também no indicador *Oportunidade de envolvimento e valorização da participação dos jovens e idosos*, pois cerca de 30% das vagas de trabalho temporário são destinadas aos adolescentes e jovens do município (Severiano Melo/RN), a fim de gerar renda para esse público e mantê-los no mundo rural.

Tabela 4.2.3: Impactos socioambientais – aspecto renda

| Critérios | Se aplica (Sim/Não) | Média Tipo 1 (*) | Média Tipo 2 (**) | Média Geral |
|---|---------------------|------------------|-------------------|-------------|
| 19. Geração de renda do estabelecimento | Sim | - | 12,00 | 12,00 |
| 20. Valor da propriedade | Sim | - | 15,00 | 15,00 |

* Tipo 1 - Produtor familiar (pequeno). **Tipo 2 - Produtor patronal (médio e grande, comercial)

Com base nos valores apresentados na Tabela 4.2.3, descreva e comente os resultados obtidos ao analisar qualitativamente os indicadores do aspecto renda.

No aspecto *renda*, o critério “19. Geração de renda do estabelecimento”, média +12,00, foi bastante impactado positivamente nos indicadores *Segurança (garantia de obtenção)*, *Estabilidade (redução da sazonalidade)*, *Diversidade de fontes de renda*, e *Montante*. Neste aspecto, merece consideração o indicador *Estabilidade*, haja vista que o clone Embrapa 51 produz de abril a dezembro, e isso significa nove meses de produção e colheita em relação aos outros clones, que produzem entre cinco e seis meses. Com isso, a geração de renda para a Unidade familiar/Fazenda é altamente significativa. O cajueiro gigante começa sua produção apenas a partir de outubro, chegando até dezembro.

Já o critério “20. Valor da propriedade”, média +15,00, teve um impacto excelente, sendo positivo em todos os indicadores (*Investimento em benfeitorias, Conservação dos recursos naturais, Preços de produtos e serviços, Conformidade com legislação, e Infraestrutura/Política tributária*). O aumento do plantio do clone avaliado seja por novas áreas ou em substituição a variedades mais antigas (CCP 76, CCP 09, CCP 1001 e cajueiro gigante) faz com que a produção do cajueiro Embrapa 51 seja bastante elevada, o que representa a entrada de recursos financeiros no empreendimento, que propicia ao produtor a aquisição de equipamentos, insumos e melhorias na estrutura física da propriedade.

Tabela 4.2.4: Impactos socioambientais – aspecto saúde

| Critérios | Se aplica (Sim/Não) | Média Tipo 1 (*) | Média Tipo 2 (**) | Média Geral |
|-----------------------------------|---------------------|------------------|-------------------|-------------|
| 21. Segurança e saúde ocupacional | Sim | - | -2,00 | -2,00 |
| 22. Segurança alimentar | Sim | - | 6,00 | 6,00 |

* Tipo 1 - Produtor familiar (pequeno). **Tipo 2 - Produtor patronal (médio e grande, comercial)

Com base nos valores apresentados na Tabela 4.2.4, descreva e comente os resultados obtidos ao analisar qualitativamente os indicadores do aspecto saúde.

No aspecto *saúde*, o critério “21. Segurança e saúde ocupacional”, média -2,00, foi impactado negativamente nos indicadores *Ruído* e *Vibração* pelo uso de máquinas e implementos agrícolas sem protetores e no indicador *Agentes químicos* pelo uso de defensivos agrícolas, também sem proteção adequada, e sem local próprio para descarte das embalagens, implicando risco aos trabalhadores.

Quanto ao critério “22. Segurança alimentar”, média +6,00, foi observado impacto positivo nos três indicadores (*Garantia da produção, Quantidade de alimento, e Qualidade nutricional do alimento*). Neste último, pelo valor nutricional tanto do pseudofruto (“caju”) – que além de ser rico em proteínas, é fonte de minerais essenciais como ferro, potássio, zinco, fósforo, cálcio, cobre e magnésio, bem como fonte de vitaminas B1, B2, B3, B6, E, K e ainda de ácido fólico –, quanto da amêndoa (“castanha”), que é fonte de zinco e de vitaminas essenciais B1, B5 e B6.

Tabela 4.2.5: Impactos socioambientais – aspecto gestão e administração

| Critérios | Se aplica (Sim/Não) | Média Tipo 1 (*) | Média Tipo 2 (**) | Média Geral |
|--------------------------------------|---------------------|------------------|-------------------|-------------|
| 23. Dedicção e perfil do responsável | Sim | - | 2,75 | 2,75 |
| 24. Condição de comercialização | Sim | - | 7,25 | 7,25 |
| 25. Disposição de resíduos | Sim | - | 3,00 | 3,00 |
| 26. Gestão de insumos químicos | Sim | - | -15,00 | -15,00 |
| 27. Relacionamento institucional | Sim | - | 6,25 | 6,25 |

*Tipo 1 - Produtor familiar (pequeno). **Tipo 2 - Produtor patronal (médio e grande, comercial)

Com base nos valores apresentados na Tabela 4.2.5, descreva e comente os resultados obtidos ao analisar qualitativamente os indicadores do aspecto gestão e administração.

No aspecto *gestão e administração*, o critério “23. Dedicção e perfil do responsável” obteve média +2,75. Dos entrevistados, menos de 5% participaram recentemente de alguma capacitação para administrar a atividade, e as horas de permanência variam de 40 a 50 horas semanais. Com relação ao *Engajamento familiar*, indicador com maior impacto positivo, 20% dos entrevistados utilizam a mão de obra da família, e apenas 3% dos entrevistados usam um sistema de contabilidade e seguem um modelo formal de planejamento.

O critério “24. Condição de comercialização”, média +7,25, apresenta impacto positivo em três indicadores: *Venda direta/antecipada/cooperada*, *Armazenamento local*, e *Transporte próprio*. Os produtores realizam a venda direta das castanhas para as minifábricas de Serra do Mel/RN, Pacajus/CE e Horizonte/CE. O indicador *Cooperação com outros produtores locais* também obteve um moderado aumento, pois os produtores estão mais abertos à cooperação na comercialização dos seus produtos, em vez da simples concorrência predatória.

No critério “25. Disposição de resíduos”, média +3,00, houve impacto apenas no indicador *Reaproveitamento*, pois os resíduos da produção são incorporados ao solo dos pomares de cajueiro, servindo tanto para adubação quanto para cobertura morta.

No critério “26. Gestão de insumos químicos”, média -15,00, houve grande impacto negativo em todos os indicadores (*Armazenamento*, *Calibração e verificação de equipamentos de aplicação*, *Utilização de equipamentos de proteção individual*, *Disposição final adequada de recipientes e embalagens*, e *Registro dos tratamentos*). Em sua grande maioria, não há nas propriedades local para armazenamento dos defensivos agrícolas, não há calibração nos equipamentos, não existe uma disposição adequada para as embalagens usadas e não há um livro para registro dos tratamentos.

O critério “27. Relacionamento institucional”, média +6,25, apresenta impacto positivo em três dos quatro indicadores: *Utilização de assistência técnica*, *Associativismo/Cooperativismo*, e *Filiação tecnológica nominal*. Os adotantes do clone de cajueiro-anão precoce Embrapa 51 estão se organizando em associações e cooperativas. Também apresentam a Embrapa como uma grande parceira e indutora do desenvolvimento no município de Severiano Melo/RN. E, conforme foi observado, os produtores tanto do município de Severiano Melo/RN quanto do seu entorno necessitam e utilizam de assistência técnica especializada, pois apesar do ganho com a adoção da tecnologia as práticas agrícolas ainda deixam muito a desejar.

4.3. Índice de Impacto Socioambiental

Tabela 4.3.1: Índices parciais de Impacto Socioambiental

| Tipo de Impacto | Média Tipo 1 | Média Tipo 2 | Média Geral |
|---|--------------|--------------|-------------|
| Índice de Impacto Ambiental (Ecológico) | - | -0,6 | -0,6 |
| Índice de Impacto Social | - | 1,7 | 1,7 |
| Índice de Impacto Econômico | - | 8,4 | 8,4 |

Fonte: cálculos obtidos na planilha AMBITEC-Agro.

Tabela 4.3.2: Índice de Impacto Socioambiental

| Média Tipo 1 | Média Tipo 2 | Média Geral |
|--------------|--------------|-------------|
| - | 2,03 | 2,03 |

*Tipo 1 - Produtor familiar (pequeno). **Tipo 2 - Produtor patronal (médio e grande, comercial)

Faça uma análise agregada tomando por base do índice de impacto gerado pelo AMBITEC-Agro.

O índice de impacto socioambiental do clone de cajueiro-anão precoce Embrapa 51, pontuado em 2,03 numa escala de $\pm 15,00$, é positivo em comparação aos períodos anteriores à tecnologia, e representa o benefício gerado pela Embrapa e parceiros interna e externamente, bem como o avanço e adequação desta tecnologia no dia-a-dia dos produtores envolvidos. Foi calculado tendo por base as informações dos médios produtores entrevistados, conforme itens 1.8 e 7.1 deste relatório. Um deles é Secretário Municipal de Agricultura de Severiano Melo/RN, que também forneceu dados mais abrangentes referentes aos produtores do município (e entorno).

Em resumo, quanto aos impactos *ecológicos* (“ambientais”), comparando a tecnologia analisada com a tradicional (cajueiro comum ou gigante), obteve-se um índice específico negativo de -0,6 (calculado na planilha AMBITEC-Agro). Nestes, destacam-se positivamente os indicadores de produtividade da terra e de uso de alguns recursos naturais, pelo fato da tecnologia ter maior produtividade de caju por hectare, e por ser resistente à seca do semiárido nordestino e a algumas pragas e doenças. Ao mesmo tempo, o Embrapa 51 também tem uma produção maior do que os clones de cajueiro-anão precoce lançados anteriormente e plantados na mesma região/entorno. Além disso, produz durante nove meses, enquanto outros clones de cajueiro produzem durante seis meses e o cajueiro comum tem sua produção por apenas três meses. Porém, ainda quanto aos impactos *ecológicos*, os indicadores que denotam contaminação e poluição ambientais obtiveram índices negativos, como o uso excessivo de produtos químicos e combustíveis, acarretando na poluição e contaminação do ar e da água, conforme já explicitado no item 4.1 acima. Do mesmo modo, no aspecto *gestão e administração*, o indicador *gestão de insumos químicos* obteve índice extremamente negativo, devido ao descuido dos produtores quanto a essa questão.

Quanto aos demais impactos *socioambientais per se*, os índices específicos de impacto “social”, +1,7; e “econômico”, +8,4 (calculados na planilha AMBITEC-Agro), representam o valor gerado para os cajucultores, sendo que quatro critérios se destacaram positivamente: *Geração de renda do estabelecimento*; *Valor da propriedade*; *Condição de comercialização*; e *Relacionamento institucional*.

O aspecto positivo mais impactante da tecnologia foi *renda*, destacando-se tanto a *geração de renda do estabelecimento*, em virtude da entrada de recursos oriundos da venda da produção de caju *in natura* e da castanha, que propiciam uma arrecadação significativa de recursos financeiros, quanto o *valor da propriedade*, pois o aumento do plantio do clone avaliado, seja por novas áreas ou em substituição a variedades mais antigas (CCP 76, CCP 09, CCP 1001 e cajueiro gigante), além da sua qualidade de produção em sequeiro, faz com que a produção do cajueiro Embrapa 51 seja bastante elevada, o que gera a entrada de recursos financeiros que propiciam ao produtor a aquisição de equipamentos, insumos e melhoria na estrutura física da propriedade.

Por último, novamente no aspecto *gestão e administração*, destacam-se positivamente os impactos sobre a *condição de comercialização* e o *relacionamento institucional*, pela organização dos produtores em associações e cooperativas e a logística construída para a venda dos seus produtos (e o conseqüente sucesso do negócio).

4.4. Impactos sobre o Emprego

Estime e analise os impactos sobre o emprego com base numa quantificação do número adicional de mão de obra (antes e depois da adoção da tecnologia). Tais impactos devem ser analisados em termos quantitativos, ou seja, número de empregos considerando a mão de obra empregada ou liberada com a adoção da inovação.

Nesta quantificação, deve ser levada em conta a situação anterior e deve-se descontar os empregos da tecnologia que foi substituída. Por outro lado, no caso dos empregos gerados nos demais segmentos da cadeia produtiva, a quantificação deve considerar também o aumento da produção decorrente do uso da tecnologia (incremento de produtividade, por exemplo).

Em tal processo, podem ser usados dados primários sobre estimativas de impactos (alterações nos coeficientes técnicos de custos de produção, por exemplo), seja nos sistemas de produção, seja em outros segmentos da cadeia produtiva (processamento agroindustrial, distribuição, etc.). Para evitar superestimação, é importante compatibilizar os dados estimados com dados secundários (IBGE, censos, PNAD, etc.).

Faça uma análise do impacto no número de empregos gerados pela tecnologia.

A geração de empregos foi estimada com base nas informações coletadas nas aplicações de questionários e entrevistas realizadas junto ao Secretário de Agricultura e a agricultores do município de Severiano Melo/RN (buscou-se não reproduzir os dados por área adicional, já estimados, sob pena de gerar grandes distorções nos dados de emprego).

No período da safra do cajueiro Embrapa 51, que se estende de abril a dezembro, há aumento na contratação da mão de obra temporária para a colheita da castanha e do pedúnculo (pseudofruto). Estima-se a geração de 1500 vagas de trabalho temporárias, além da contratação, também temporária, de 300 pessoas em média no período da entressafra para a realização das atividades de condução dos pomares. Dessa forma, essa atividade gera cerca de 1800 (um mil e oitocentas) vagas de trabalho temporário, diretas e indiretas, em Severiano Melo/RN e no seu entorno.

5. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS NO DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL

A avaliação dos impactos do desenvolvimento institucional deverá ser feita com base no modelo de avaliação desenvolvido pela Embrapa Meio Ambiente. Tal modelo, denominado "Sistema de Avaliação de Impacto Ambiental da Inovação Tecnológica Agropecuária (AMBITEC-Agro)", baseia-se num conjunto de indicadores e componentes envolvendo quatro aspectos de caracterização da dimensão de impacto do desenvolvimento institucional – capacidade relacional, capacidade científica-tecnológica, capacidade organizacional e produtos de P&D.

Avalie os impactos no desenvolvimento institucional, referente a tecnologia avaliada, com base no "Sistema de Avaliação de Impacto da Inovação Tecnológica Agropecuária (AMBITEC-Agro, Dimensão Desenvolvimento Institucional)" consultando as opiniões de especialistas/desenvolvedores da tecnologia e equipe do projeto.

A análise de cada aspecto da avaliação de impacto do desenvolvimento institucional deverá ser feita em separado (Itens 5.1.1 a 5.4.2), abaixo das respectivas tabelas. Ao final (Item 5.5) deve ser feita uma análise do índice de impacto do desenvolvimento institucional.

Atenção! Caso a Unidade aplique o AMBITEC na íntegra, ou seja, consultando vários usuários e usando o modelo em Excel com os seus respectivos pesos, deve-se colocar nas tabelas os resultados finais de tal avaliação, conforme o tipo de entrevistado consultado. Recomenda-se entrevistar diferentes agentes envolvidos no processo de desenvolvimento da tecnologia dentro e fora da Embrapa.

Nota: Caso alguns itens da metodologia não sejam adequados para avaliar os impactos da tecnologia, marque a opção "não se aplica" nas tabelas seguintes e justifique tal inadequação. Porém, se a equipe considerar que a metodologia AMBITEC, integralmente, não se aplica, justifique logo abaixo. Lembramos que nos casos em que a metodologia realmente não se aplica, a Unidade não é prejudicada na avaliação do relatório.

5.1. Capacidade relacional

A capacidade relacional refere-se à contribuição do projeto de desenvolvimento tecnológico agropecuário para ampliação e diversificação da rede de relacionamento científico da equipe, inclusive quanto ao referencial conceitual e metodológico. Os critérios de capacidade relacional são: relações de equipe/rede de pesquisa e relações com interlocutores.

Tabela 5.1.1: Impactos na capacidade relacional – aspecto relações de equipe/rede de pesquisa

| Critérios | Se aplica (Sim/Não) | Média Tipo 1 (*) | Média Tipo 2 (**) | Média Geral |
|---------------------------------------|------------------------|---------------------|----------------------|----------------|
| 1. Diversidade de especialidades | Sim | 1,50 | 1,50 | 1,50 |
| 2. Interdisciplinaridade (coautorias) | Sim | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 3. <i>Know-who</i> | Sim | 0,50 | 0,50 | 0,50 |
| 4. Grupos de estudo | Sim | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 5. Eventos científicos | Sim | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 6. Adoção metodológica | Sim | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

*Tipo 1 - Especialista (desenvolvedor da tecnologia). **Tipo 2 – Equipe de projeto

Com base nos valores apresentados na Tabela 5.1.1, avalie e comente os resultados obtidos ao analisar qualitativamente os componentes do critério relações de equipe/rede de pesquisa.

O desenvolvimento do clone envolveu uma equipe multidisciplinar, com ação interdisciplinar, nas áreas de melhoramento genético, fitotecnia, entomologia, fitopatologia, fisiologia pós-colheita, tecnologia de processamento, nutrição de plantas, entre outras. Maior ênfase foi dada à ampliação da base genética e desenvolvimento, contribuindo, em menor escala, na formação de estudantes de graduação e pós-graduação, com participação em grupos de pesquisa e eventos científicos.

Tabela 5.1.2: Impactos na capacidade relacional – aspecto relações com interlocutores

| Critérios | Se aplica (Sim/Não) | Média Tipo 1 (*) | Média Tipo 2 (**) | Média Geral |
|-------------------------|------------------------|---------------------|----------------------|----------------|
| 7. Diversidade | Sim | 0,50 | 0,50 | 0,50 |
| 8. Interatividade | Sim | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 9. <i>Know-who</i> | Sim | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 10. Fontes de recursos | Sim | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 11. Redes comunitárias | Sim | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 12. Inserção no mercado | Sim | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

*Tipo 1 - Especialista (desenvolvedor da tecnologia). **Tipo 2 – Equipe de projeto

Com base nos valores apresentados na Tabela 5.1.2, avalie e comente os resultados obtidos ao analisar qualitativamente os componentes do critério relações com interlocutores.

Para a introdução da tecnologia em outros ambientes, diferentes daquele onde o clone foi obtido, foi importante a participação de parceiros privados (pequenos e médios produtores) e das instituições públicas de extensão e fomento, especialmente nos Estados do Ceará, Piauí e Rio Grande do Norte.

5.2. Capacidade científica e tecnológica

A capacidade científica e tecnológica diz respeito à capacidade instalada de infraestrutura e instrumental metodológico, bem como às contribuições do projeto de desenvolvimento tecnológico para captação de recursos e a execução de aquisições instrumentais e pessoais. Os critérios de capacidade científica e tecnológica são: instalações (métodos e meios) e recursos do projeto (captação e execução).

Tabela 5.2.1: Impactos na capacidade científica e tecnológica – aspecto instalações

| Critérios | Se aplica (Sim/Não) | Média Tipo 1 (*) | Média Tipo 2 (**) | Média Geral |
|--|---------------------|------------------|-------------------|-------------|
| 13. Infraestrutura institucional | Sim | 0,40 | 0,40 | 0,40 |
| 14. Infraestrutura operacional | Sim | 0,40 | 0,40 | 0,40 |
| 15. Instrumental operacional | Sim | 0,40 | 0,40 | 0,40 |
| 16. Instrumental bibliográfico | Sim | 0,40 | 0,40 | 0,40 |
| 17. Informatização | Sim | 0,20 | 0,20 | 0,20 |
| 18. Compartilhamento da infraestrutura | Sim | 0,20 | 0,20 | 0,20 |

*Tipo 1 - Especialista (desenvolvedor da tecnologia). **Tipo 2 – Equipe de projeto

Com base nos valores apresentados na Tabela 5.2.1, avalie e comente os resultados obtidos ao analisar qualitativamente os componentes do critério instalações.

Como em todas as ações de avaliação das obtenções do cajueiro em diferentes ambientes, foi utilizado, além da infraestrutura da Embrapa (campos experimentais), o apoio dos parceiros, em áreas de plantio e materiais, de forma a ampliar a abrangência edafoclimática necessária para a segurança nas recomendações de uso das obtenções.

Tabela 5.2.2: Impactos na capacidade científica e tecnológica – aspecto recursos do projeto

| Critérios | Se aplica (Sim/Não) | Média Tipo 1 (*) | Média Tipo 2 (**) | Média Geral |
|--|---------------------|------------------|-------------------|-------------|
| 19. Infraestrutura (ampliação) | Sim | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 20. Instrumental (ampliação) | Sim | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 21. Instrumental bibliográfico (aquisição) | Sim | 0,40 | 0,40 | 0,40 |
| 22. Contratações | Sim | 0,40 | 0,40 | 0,40 |
| 23. Custeios | Sim | 0,40 | 0,40 | 0,40 |

*Tipo 1 - Especialista (desenvolvedor da tecnologia). **Tipo 2 – Equipe de projeto

Com base nos valores apresentados na Tabela 5.2.2, avalie e comente os resultados obtidos ao analisar qualitativamente os componentes do critério recursos do projeto.

Além dos recursos diretos e indiretos dos parceiros envolvidos na avaliação da obtenção nos diferentes ambientes, o desenvolvimento da tecnologia contou com recursos do SEG Embrapa, necessários na fase de obtenção do clone.

5.3. Capacidade organizacional

A capacidade organizacional provê a verificação das contribuições do projeto de desenvolvimento tecnológico para otimizar os mecanismos de aprendizagem e compartilhamento de capacidade entre os membros de rede, bem como para a consequente operacionalização das atividades de pesquisa, incluindo a transferência de resultados. Os critérios que integram esse aspecto são: equipe/rede de pesquisa e transferência/extensão.

Tabela 5.3.1: Impactos na capacidade organizacional – aspecto equipe/rede de pesquisa

| Critérios | Se aplica (Sim/Não) | Média Tipo 1 (*) | Média Tipo 2 (**) | Média Geral |
|--|---------------------|------------------|-------------------|-------------|
| 24. Cursos e treinamentos | Sim | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 25. Experimentos, avaliações, ensaios | Sim | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 26. Bancos de dados, plataformas de informação | Sim | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 27. Participação em eventos | Sim | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 28. Organização de eventos | Sim | 0,50 | 0,50 | 0,50 |
| 29. Adoção de sistemas de gestão | Sim | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

*Tipo 1 - Especialista (desenvolvedor da tecnologia). **Tipo 2 – Equipe de projeto

Com base no valor apresentado na Tabela 5.3.1, avalie e comente o resultado obtido ao analisar qualitativamente os componentes do critério equipe/rede de pesquisa.

O trabalho que resultou na obtenção do clone Embrapa 51 foi realizado inicialmente no Campo Experimental de Pacajus, da Embrapa Agroindústria Tropical, no Ceará. A metodologia consistiu na formação de um campo de policruzamento para o intercruzamento de sete genótipos selecionados no lote de cajueiros do tipo anão precoce do Campo Experimental. Posteriormente, o clone foi introduzido e avaliado em regiões litorâneas, semiáridas e serranas de três Estados nordestinos, o que motivou a indicação do cultivo do clone para esses ambientes.

Desse modo, para o desenvolvimento do clone, a equipe do projeto esteve envolvida no planejamento e condução dos experimentos e avaliações, nos Estados do Piauí, Ceará e Rio Grande do Norte, além de cursos, treinamentos e dias de campo, fortalecendo a rede de pesquisa. Ações de difusão de tecnologia, posteriores ao lançamento do clone, envolvendo vários atores da cadeia produtiva, fortaleceram e ampliaram a adoção nestes Estados.

Tabela 5.3.2: Impactos na capacidade organizacional – aspecto transferência/extensão

| Critérios | Se aplica (Sim/Não) | Média Tipo 1 (*) | Média Tipo 2 (**) | Média Geral |
|---|---------------------|------------------|-------------------|-------------|
| 30. Cursos e treinamentos | Sim | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 31. Número de participantes | Sim | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 32. Unidades demonstrativas | Sim | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 33. Exposições na mídia/artigos de divulgação | Sim | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 34. Projetos de extensão | Sim | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 35. Disciplinas de graduação e pós-graduação | Sim | 0,50 | 0,50 | 0,50 |

*Tipo 1 - Especialista (desenvolvedor da tecnologia). **Tipo 2 – Equipe de projeto

Com base no valor apresentado na Tabela 5.3.2, avalie e comente o resultado obtido ao analisar qualitativamente os componentes do critério transferência/extensão.

Foram realizados diversos eventos sobre o clone e regiões de recomendação, que estão disponíveis no Sistema de Eventos da Embrapa (Sieve) e em outros sistemas ou plataformas, com destaque para o Dia de Campo na TV (2017), disponível em: <https://youtu.be/p9gcpWTJHrw>.

5.4. Produtos de P&D

Os resultados finalísticos do projeto de pesquisa e desenvolvimento tecnológico são verificados nesse aspecto, em consideração dos produtos de P&D e dos produtos tecnológicos. Os critérios avaliados nesse aspecto são: produtos de P&D e produtos tecnológicos.

Tabela 5.4.1: Impactos nos produtos de P&D – aspecto produtos de P&D

| Critérios | Se aplica (Sim/Não) | Média Tipo 1 (*) | Média Tipo 2 (**) | Média Geral |
|--------------------------------------|---------------------|------------------|-------------------|-------------|
| 36. Apresentação em congressos | Sim | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 37. Artigos indexados | Sim | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 38. Índices de impacto (WoS) | Sim | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 39. Teses e dissertações | Sim | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 40. Livros/capítulos, boletins, etc. | Sim | 3,00 | 3,00 | 3,00 |

*Tipo 1 - Especialista (desenvolvedor da tecnologia). **Tipo 2 – Equipe de projeto

Com base no valor apresentado na Tabela 5.4.1, avalie e comente o resultado obtido ao analisar qualitativamente os componentes do critério produtos de P&D.

Foram disponibilizadas diversas publicações sobre o clone (algumas citadas no item 8 deste relatório), de livre acesso, no Sistema de Gestão do Acervo Documental e Digital da Embrapa (Ainfo) e em outras plataformas.

Tabela 5.4.2: Impactos nos produtos de P&D – aspecto produtos tecnológicos

| Critérios | Se aplica (Sim/Não) | Média Tipo 1 (*) | Média Tipo 2 (**) | Média Geral |
|----------------------------|---------------------|------------------|-------------------|-------------|
| 41. Patentes/registros | Sim | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 42. Variedades/linhagens | Sim | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 43. Práticas metodológicas | Sim | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 44. Produtos tecnológicos | Sim | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 45. Marcos regulatórios | Sim | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

*Tipo 1 - Especialista (desenvolvedor da tecnologia). **Tipo 2 – Equipe de projeto

Com base no valor apresentado na Tabela 5.4.2, avalie e comente o resultado obtido ao analisar qualitativamente os componentes do critério produtos tecnológicos.

Cultivar registrada no Registro Nacional de Cultivares (RNC) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento sob o número 02527 (1999) e lançada para o litoral do Ceará e semiárido do Piauí Posteriormente, foi ampliada para o semiárido do Rio Grande do Norte, onde é mais cultivado atualmente:

(http://sistemas.agricultura.gov.br/snpc/cultivarweb/detalhe_cultivar.php?codsr=2516).

5.5. Índice de Impacto no desenvolvimento institucional

Tabela 5.5.1: Análise dos resultados

| Média Tipo 1 | Média Tipo 2 | Média Geral |
|--------------|--------------|-------------|
| 4,37 | 4,37 | 4,37 |

*Tipo 1 - Especialista (desenvolvedor da tecnologia). **Tipo 2 – Equipe de projeto

Faça uma análise do índice final de impacto do desenvolvimento institucional gerado pelo AMBITEC no qual são agregados e ponderados os coeficientes anteriormente comentados (média ponderada dos Itens 5.1.1 a 5.4.2).

O índice de impacto no desenvolvimento institucional do clone de cajueiro-anão precoce Embrapa 51, pontuado em +4,37 numa escala de $\pm 15,00$, foi positivo durante todo o período de desenvolvimento, transferência e adoção da tecnologia, e representa o benefício gerado pela Embrapa e parceiros interna e externamente, bem como o avanço e adequação desta tecnologia no dia-a-dia dos produtores envolvidos. Foi calculado tendo por base a totalidade dos dados obtidos em consenso junto aos especialistas.

Conforme calculado na planilha AMBITEC-Agro, os índices específicos dos aspectos globais (tópicos) avaliados foram:

- Capacidade relacional: +4,25;
- Capacidade científica e tecnológica: +1,60;
- Capacidade organizacional: +6,00;
- Produtos de P&D: +5,00.

E, nesta avaliação, conforme indicado e comentado nos itens acima, os critérios positivos em destaque foram: *Experimentos, avaliações, ensaios* (aspecto equipe/rede de pesquisa); *Exposições na mídia/artigos de divulgação* (aspecto transferência/extensão); *Livros/capítulos, boletins, etc.* (aspecto produtos de P&D); e *Variedades/linhagens* (aspecto produtos tecnológicos).

6. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dados os resultados obtidos nas avaliações dos diversos tipos de impactos identificados e analisados nas seções anteriores (Itens 3, 4 e 5), faça as conclusões e considerações finais, apontando as perspectivas de adoção futura da tecnologia.

Quanto à avaliação em si, ressaltar eventuais impactos ainda não estimados da tecnologia sob avaliação que devem ser analisados futuramente.

O clone de cajueiro-anão precoce Embrapa 51 foi disponibilizado aos produtores visando ampliar a base genética do cajueiro, até então baseada em genótipos de uma mesma origem. Foi lançado para o litoral do Ceará e semiárido do Piauí, por sua maior produtividade e tolerância à antracnose e resinose, em relação ao CCP 76. Atualmente tem grande impacto no semiárido do Rio Grande do Norte, aonde vem substituindo o CCP 76, por sua elevada produtividade, precocidade, maior período de colheita. Os principais atributos são: tolerância à antracnose e resinose; alta produtividade e precocidade; e maior comprimento da safra.

Em relação à viabilidade econômica da atividade, procurou-se demonstrar os ganhos advindos da adoção do clone Embrapa 51 em substituição ao cajueiro comum, particularmente no tocante à produtividade e à agregação de valor. Da mesma forma, buscou-se evidenciar as receitas incrementais com a comercialização do pedúnculo do caju. Já os indicadores clássicos de retorno do investimento realizado pela Embrapa foram todos positivos.

Os produtores adotantes da tecnologia no município de Severiano Melo/RN recebem assistência técnica da Embrapa Agroindústria Tropical por meio de cursos, treinamentos e Dias de Campo, o que incrementa os resultados positivos. A tendência é que haja um aumento no número de adotantes da tecnologia nos próximos anos, melhorando aspectos de toda a cadeia produtiva da castanha de caju.

Por fim, conclui-se que quatro fatores têm sido fundamentais para o êxito do aumento da produtividade do cajueiro no município de Severiano Melo, consolidando-o como grande produtor de caju no Estado do Rio Grande do Norte: a renovação dos pomares de cajueiro; a substituição de cajueiros improdutivos por meio da substituição de copas; o corte de cajueiros gigantes improdutivos; e o do plantio de mudas do clone de cajueiro-anão precoce Embrapa 51.

E, a partir da análise realizada pela pesquisa de campo, encontramos quatro desafios para aumentar, ano a ano, a produção da cajucultura na região semiárida do Nordeste brasileiro: primeiro, o ecológico, aumentando constantemente a produção do cajueiro com a preservação dos recursos naturais (biodiversidade, vegetação, nascentes, solos etc.) que são fonte de vida e de riqueza para as atuais e futuras gerações; segundo, a inclusão social dos trabalhadores rurais, viabilizando o aumento da produção em espaços menores, com ganhos produtivos e sociais; terceiro, a convivência do homem com o semiárido, gerando inovação nos conhecimentos e tecnologias que possibilitem ao produtor de caju a adaptação da produção nas adversidades climáticas, ou seja, produzir mais com menos consumo de água e outros recursos; quarto, a geração de empregos no campo oriundos da cajucultura, que possibilitem aos jovens permanecerem nas áreas rurais, inseridos social e economicamente, e sobretudo com qualidade de vida.

Os impactos na cadeia produtiva, econômicos, socioambientais e no desenvolvimento institucional foram aqui apresentados, caracterizando a importância dessa tecnologia para o agronegócio do caju no Brasil.

7. FONTE DE DADOS

Informe a fonte dos dados usados na avaliação, em especial o procedimento utilizado na coleta de dados. Cite as fontes: entrevistas a produtores, levantamentos realizados pela própria equipe de avaliação de impactos ou por outras instituições, informações fornecidas por cooperativas, etc. Caso a equipe tenha consultado usuários da tecnologia, informe o número de entrevistas realizadas, o perfil destes, se são produtores familiares (pequena escala e pouco vinculados ao mercado) e ou produtores patronais (médios e grandes, e basicamente orientados ao mercado) e, ainda, liste os municípios onde as entrevistas foram realizadas. A Tabela 7.1, baseada no modelo enviado pela Embrapa Cerrados, pode ser usada como referência. A Tabela 7.2 se refere aos entrevistados das instituições de pesquisa envolvidas no desenvolvimento da tecnologia.

Tabela 7.1: Número de consultas realizadas por município

| Municípios | Estado | Produtor Familiar | | Produtor Patronal | | Total |
|----------------|--------|-------------------|-------|-------------------|-----------|----------|
| | | Pequeno | Médio | Grande | Comercial | |
| Severiano Melo | RN | | 4 | | | 4 |
| Total | | | | | | 4 |

Nota: Pode-se acrescentar linhas à Tabela 7.1, caso haja necessidade.

Comente sobre a forma de coleta dos dados.

Foram realizadas entrevistas presenciais com produtores de castanha de caju, listados no item 1.8 deste relatório, especificamente sobre o clone Embrapa 51, com preenchimento de questionários pela equipe de campo e observação dos locais.

Os produtores entrevistados foram considerados “patronais e médios”, pois suas produções são orientadas ao mercado, contratam mão de obra externa (permanente e/ou temporária), suas áreas de produção estão entre 20 e 100 hectares (PESSOA e LEITE, 2013; SERRANO e PESSOA, 2016) e atendem aos critérios gerais para crédito rural do Programa Nacional de Apoio ao Médio Produtor Rural (Pronamp) para médios produtores (programa agropecuário do Governo Federal).

Tabela 7.2: Número de consultas realizadas para o desenvolvimento institucional

| Instituição | Estado | Município | Função | Total |
|--------------------------------|--------|-----------|-------------|----------|
| Embrapa Agroindústria Tropical | CE | Fortaleza | Pesquisador | 2 |
| Total | | | | 2 |

Nota: Pode-se acrescentar linhas à Tabela 7.2, caso haja necessidade.

Comente sobre a forma de coleta dos dados.

Foram realizadas entrevistas presenciais conjuntas, buscando o consenso nas avaliações, e incluindo o preenchimento dos índices de impactos no desenvolvimento institucional e comentários textuais, com os seguintes colegas pesquisadores da Embrapa Agroindústria Tropical:

- ✓ Levi de Moura Barros, especialista (desenvolvedor da tecnologia);
- ✓ Francisco das Chagas Vidal Neto, membro da equipe do projeto, líder.

8. BIBLIOGRAFIA (consultada e produzida)

Especifique as principais referências bibliográficas relativas à tecnologia objeto desta avaliação de impacto e, eventualmente, os estudos de impactos desenvolvidos sobre a mesma.

ARAÚJO, J. B. C. [et al.]. **Avaliação de impacto – anos 2018/2019. Clone de cajueiro-anão Embrapa 51**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2019. Relatório. Disponível em: https://bs.sede.embrapa.br/2018/relatorios/agroindustriatropical_2018_cajueiroembrapa51.pdf. Acesso em: 05/12/2019.

BARROS, L. de M.; CAVALCANTI, J. J. V.; PAIVA, J. R. de; CARDOSO, J. E.; CORRÊA, M. P. F.; LIMA, A. C. **Desempenho de clones de cajueiro anão em condições de sequeiro**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2000 (Boletim de Pesquisa, 29).

BRAINER, M. S. de C. P.; VIDAL, M. de F. **Cajucultura nordestina em recuperação**. Fortaleza: Banco do Nordeste, 2018. (Caderno Setorial ETENE, Ano 3, n. 54). Disponível em: https://www.bnb.gov.br/documents/80223/4141162/54_caju.pdf/95e65093-50e1-b48d-ab01-15f3a8f690b4. Acesso em: 05/12/2019.

CAVALCANTI, J. J. V.; BARROS, L. de M. **Avanços, desafios e novas estratégias do melhoramento genético do cajueiro no Brasil**. In: Simpósio Nordeste de Genética e Melhoramento de Plantas, 1., 2009, Fortaleza. Anais... Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2009. p. 83-101.

CAVALCANTI, J. J. V.; BARROS, L. de M. **Clones Comerciais**. Agência Embrapa de Informação Tecnológica – Ageitec. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/caju/arvore/CONT000field1lk02wyiv80z4s473j3bj03y.html>. Acesso em: 20/09/2019.

CAVALCANTI, J. J. V.; CARDOSO, J. E.; BARROS, L. de M.; FELIPE, E. M. **Resistência genética de clones de cajueiro anão precoce às principais fitomoléstias**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2000 (Boletim de Pesquisa, 34).

CAVALCANTI, J. J. V.; CRISÓSTOMO, J. R.; BARROS, L. de M.; PAIVA, J. R. de. **Avaliação de clones de cajueiro anão precoce na microrregião dos baixões agrícolas piauienses**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 1999 (Boletim de Pesquisa, 24).

Conab – Companhia Nacional de Abastecimento. **Análise mensal. Castanha de caju. Agosto de 2019**. Brasília, DF: Conab, 2019a. Disponível em: https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuaria-e-extrativista/analises-do-mercado/historico-mensal-de-castanha-de-caju/item/download/28638_7c8df6b911d06c7012e848947b09d48d. Acesso em: 27/01/2020.

Conab – Companhia Nacional de Abastecimento. **Planilhas de custo de produção. Castanha de caju in natura**. Brasília, DF: Conab, 2019b. Disponível em: https://www.conab.gov.br/info-agro/custos-de-producao/planilhas-de-custo-de-producao/item/download/27346_45fafef829f3f7f35c5bfc18cb387844. Acesso em: 27/01/2020.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2017. Resultados definitivos. Tabelas. Agroindústria. Número de estabelecimentos agropecuários e quantidade produzida, por produtos da agroindústria rural. Rio Grande do Norte**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/21814-2017-censo-agropecuaria.html?=&t=resultados>. Acesso em: 20/01/2020.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola - dezembro 2019**. Rio de Janeiro: IBGE, 2019a. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/home/lspa/brasil>. Acesso em: 27/01/2020.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola Municipal 2018**. Rio de Janeiro: IBGE, 2019b. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/pesquisa/15/0>. Acesso em: 20/01/2020.

NOGUEIRA, C. C. P.; RIBEIRO, J. L.; CARNEIRO, J. da S.; COSTA, N. A. G. **Parâmetros de produção e desenvolvimento vegetativo do cajueiro "Embrapa 51" sob diferentes níveis de irrigação**. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 18., 2004, Florianópolis. Anais... Florianópolis: CBF, 2004. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/68658/1/T0470314.pdf>. Acesso em: 20/09/2019.

PESSOA, P. F. A. de P.; LEITE, L. A. de S. **Desempenho do agronegócio caju brasileiro**. In: ARAÚJO, J. P. P. de (Ed.). Agronegócio caju: práticas e inovações. Brasília, DF: Embrapa, 2013. Cap. 1.1, p. 21-40.

SERRANO, L. A. L.; PESSOA, P. F. A. de P. **Aspectos econômicos da cultura do cajueiro**. In: SERRANO, L. A. L. (Ed.). Sistema de Produção do Caju. 2.ed., versão eletrônica. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2016. (Sistema de Produção, 1).

9. EQUIPE RESPONSÁVEL

Informe os nomes dos membros da equipe responsável pela elaboração deste, indicando o papel de cada membro (tipo de avaliação ou item do relatório). Apresente também a origem (não os nomes) das pessoas externas à Unidade consultadas para opinar sobre os impactos da tecnologia (Exemplo: EMATER, Cooperativas, Empresas privadas, produtores, etc.).

Tabela 9.1: Equipe do centro responsável pela elaboração do relatório de avaliação de impactos

| Membro da equipe | | Função |
|------------------|--------------------------------------|---|
| 1 | João Bosco Cavalcante Araújo | Análise Socioambiental; coordenador do grupo de trabalho (O. S. CNPAT nº 44/2019) |
| 2 | Joel Henrique Cardoso | Análise Socioambiental |
| 3 | Carlos Wagner Castelar Pinheiro Maia | Análise Econômica |
| 4 | Sérgio César de França Fuck Júnior | Análise do Desenvolvimento Institucional; edição e revisão |

Tabela 9.2: Colaboradores do processo de elaboração do relatório de avaliação de impactos

| Colaborador | | Instituição |
|-------------|--|--|
| 1 | Levi de Moura Barros | Embrapa Agroindústria Tropical; especialista (desenvolvedor da tecnologia) |
| 2 | Francisco das Chagas Vidal Neto | Embrapa Agroindústria Tropical; membro da equipe do projeto, líder |
| - | (Pessoas externas à Unidade consultadas) | (Listadas no item 1.8 deste relatório) |