



RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DE TECNOLOGIAS GERADAS PELA EMBRAPA

| | |
|--|--|
| Nome da tecnologia: | Mandioquinha-salsa Amarela de Senador Amaral |
| Ano de avaliação da tecnologia: | 2019 |
| Unidade(s): | Embrapa Hortaliças |
| Responsáveis pelo relatório: | Líder da atividade: Murilo Felipe Bueno Marcelo Mikio Hanashiro (responsável pelo relatório completo) Carlos Eduardo Pacheco Lima (revisão: impactos ambientais) |

Brasília, janeiro de 2020.

RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DAS TECNOLOGIAS GERADAS PELA EMBRAPA

1. IDENTIFICAÇÃO DA TECNOLOGIA

1.1. Nome/Título

Mandioquinha-Salsa Amarela de Senador Amaral

1.2. Eixos de Impacto do VI Plano Diretor da Embrapa

| 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 |
| x | Inserção Produtiva e Redução da Pobreza Rural |
| | Posicionamento da Embrapa na Fronteira do Conhecimento |
| | Não se aplica |

1.3. Descrição Sucinta

Também conhecida como “batata-baroa”, a “mandioquinha-salsa” (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft) é excelente fonte de carboidratos, tem fácil cozimento e ausência de fatores antinutricionais, o que facilita a digestão. É boa fonte de vitamina A, vitamina C e vitaminas do complexo B, além de apresentar cálcio, magnésio, fósforo e ferro, segundo a nutricionista Cristiane Perroni (GLOBO ESPORTE, 2017). Na Região Sul do Brasil, esta hortaliça é chamada também de “salsa”.

De acordo com a Embrapa Hortaliças (2008), a mandioquinha-salsa é uma planta tipicamente sul-americana. O seu centro de origem é a região andina da Colômbia, Venezuela, Equador, Peru e Bolívia, sendo introduzida no Brasil no início do século XX, provavelmente a partir da Colômbia.

Objeto de nossa avaliação, a cultivar de mandioquinha-salsa Amarela de Senador Amaral (ASA) foi desenvolvida a partir de clones originários de sementes botânicas, coletadas em áreas de produtores do Sul de Minas Gerais.

De acordo com informações disponibilizadas no site da Embrapa Hortaliças (2018), as características principais da tecnologia ASA são a cor amarela intensa e comprimento médio de raízes de 15 a 20 centímetros. As principais vantagens em relação às cultivares tradicionais são a alta produtividade (chegando a 18,6 t/hectare em campo), qualidade e uniformidade das raízes, e a precocidade, com ciclo de produção entre 7 e 8 meses.

A ASA está há quase duas décadas no mercado, com grande sucesso, tendo substituído o material vigente denominado Amarela Comum ou Amarela de Carandaí, que já se apresentava com menor produção e problemas fitossanitários. Esta variedade caracteriza-se por boa produtividade, raízes de formato cônico-cilíndrico, coloração amarela intensa, sabor e odor característicos (Embrapa Hortaliças, 2008). Além disso, o seu ciclo pode chegar de 10 a 12 meses, ou seja, é muito longo.

Recentemente, novas cultivares como a BRS Rubia 41, a BRS Catarina 64 e a BRS Acarijó 56, desenvolvidas pela Embrapa Hortaliças e parceiros, estão gradativamente ocupando as áreas plantadas com mandioquinha-salsa. É fato consolidado que a ASA ainda possui grande participação no mercado, mas o material vegetativo atualmente disponível não é de boa qualidade, embora esteja ocorrendo substituição por mudas de origem certificada, disponibilizadas pelos licenciados. Há necessidade de limpeza prévia do material de propagação e

oferta de material saudável em grandes quantidades, para fins comerciais. Assim, estes novos materiais farão parte de nossas discussões porque a tendência é de aumento da área plantada. Também, surgiram outros materiais locais como a Gigante de Angelina - “Louca”, e a Coqueiral, em Santa Catarina, que têm grande representatividade naquele Estado, atualmente.

Algumas características dos demais materiais (cultivares) presentes em campo seguem abaixo.

A mandioquinha-salsa BRS Rubia 41 foi obtida por meio da seleção de clones, oriundos de sementes botânicas coletadas em um campo de policruzamento em Canoinhas-SC. Foi avaliada pela Embrapa Hortaliças em conjunto com agricultores e instituições de pesquisa e extensão rural, destacando-se por maior potencial produtivo de raízes e maior produção de mudas por planta. Quando comparada ao material mais plantado no país – a cultivar ASA, a BRS Rubia 41 mostra cerca de 70% a mais de produtividade, ou seja, a produtividade média chega a 30 t/ha. As raízes possuem um formato cônico-cilíndrico, com comprimento médio de 15 a 20 cm, coloração amarela intensa, e aroma e sabor característicos. Cada planta produz de 5 a 7 raízes comerciais (Embrapa, 2015).

Também a BRS Catarina 64 foi desenvolvida através da seleção de clones de sementes botânicas, obtidas em um campo de policruzamento em Canoinhas-SC. A BRS Catarina 64 tem maior potencial produtivo de raízes que a ASA e, ainda, mantém características desejadas como formato cilíndrico, coloração amarela intensa, aroma e sabor característicos. Por ser exigente em clima ameno o ano inteiro, deve ser cultivada acima de 1.000 metros de altitude. O plantio deve ser realizado preferencialmente em solos de textura mediana (Embrapa, 2016).

Já a cultivar BRS Acarijó 56 é a primeira variedade de mandioquinha-salsa lançada pela Embrapa com finalidade industrial. Diferentemente das variedades antecessoras – Amarela de Senador Amaral (1998), BRS Rubia 41 (2014) e BRS Catarina 64 (2015), ela apresenta maior porte, folhas eretas e raízes graúdas, e um maior teor de sólidos solúveis, o que lhe confere melhor qualidade culinária, com paladar e aroma mais intensos. Este material possui precocidade de colheita e produtividade superior a 50 t/ha, que é o triplo da média nacional. As características apresentadas pela cultivar BRS Acarijó 56 são interessantes para a indústria, e tem sido crescente a demanda por material de mandioquinha-salsa para processamento sob a forma de fritas fatiadas (“chips”) ou “palha”, desidratada, pré-cozida ou em sopas e cremes. A validação da variedade foi realizada em conjunto com a Emater-MG, com a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri) e agricultores do Distrito Federal, Minas Gerais e Santa Catarina (Embrapa, 2019).

Conforme informado pelos entrevistados, a Gigante de Angelina é um material que surgiu naturalmente em área de produção de Santa Catarina, sendo muito produtivo mas está mostrando suscetibilidade a grande número de doenças. Foi (pelas características peculiares do material) confundido com a BRS Rubia 41, o que ajudou em sua disseminação pelo Sul do País, através dos grupos de agricultores.

Recentemente, também em Santa Catarina, um novo material altamente produtivo denominado Coqueiral está avançando rapidamente naquele Estado. Novamente, sua origem é em campos de produção desta cultura. As suas características não foram divulgadas pelos entrevistados.

1.4. Ano de Início da Geração da Tecnologia: 1998

1.5. Ano de Lançamento: 1999

1.6. Ano de Atualização da Tecnologia, se houver*: 2019

* Neste ano, mudas livres de pragas e doenças dos materiais da Embrapa estão sendo multiplicadas e comercializadas por empresas e/ou viveiristas licenciados por ela, o que fará com que o material em campo resgate a qualidade inicialmente verificada.

1.7. Ano de Início da Adoção: 2002

1.8. Abrangência da adoção:

Selecione os Estados onde a tecnologia selecionada está sendo adotada:

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

1.9. Beneficiários

No âmbito da cadeia produtiva da mandioquinha-salsa, são beneficiários desta tecnologia: distribuidores de insumos orgânicos e químicos, produtores de mudas de mandioquinha-salsa, agricultores de base familiar (principal) e empresarial, lavadores de mandioquinha-salsa (galpões onde elas são lavadas, selecionadas e embaladas), atravessadores e atacadistas, agroindústrias (tanto as de produtos minimamente processados como aquelas que fazem a cocção e/ou congelamento das raízes), varejistas, restaurantes/cozinhas industriais e consumidores de mandioquinha-salsa, ou seja, todos os seus elos. Também, fazem parte do grupo de beneficiários/usuários órgãos parceiros da área de extensão e pesquisa, que orientam a produção da mandioquinha no campo e realizam inúmeros ensaios de validação junto aos produtores. Informe da Embrapa Hortaliças (2014) destaca que, no âmbito da cultivar Amarela de Senador Amaral (ASA), há inúmeros parceiros como a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais - Emater/MG, o Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural - Emater/PR, o atual Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural - Incaper, a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – Epagri, a Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro – Pesagro/RJ, a Empresa de Pesquisa Agropecuária do Ceará – EPACE, a atual Coordenadoria de Desenvolvimento Rural Sustentável – CDRS (anteriormente, Coordenadoria de Assistência Técnica Integral – CATI/SP) e as Casas da Agricultura do estado de São Paulo.

Detalhes de como estão inseridos os beneficiários em cada elo da cadeia produtiva serão descritos no item seguinte.

2. IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS NA CADEIA PRODUTIVA

Atualmente, a cadeia produtiva da mandioquinha-salsa se compõe da seguinte forma, quanto aos seus elos/segmentos:

a) Primeiramente, envolve produtores de insumos, tais como fertilizantes orgânicos e/ou minerais, defensivos, sistemas de irrigação, e a sua rede de distribuidores. Ainda podem ser enquadrados nessa categoria os fornecedores de mudas de mandioquinha-salsa. Vale destacar que inúmeros defensivos químicos ainda não estão registrados para a cultura da mandioquinha-salsa (relato muito frequente por parte dos entrevistados) que, por outro lado, é mais rústica que a batata-inglesa e necessita de menor controle fitossanitário.

Nesse sentido, são visíveis os impactos econômicos (comercialização de mudas com valor agregado e em grande quantidade para os produtores rurais: conforme a Eagle (2018), estavam previstas milhares de mudas disponibilizadas de ASA pelos licenciados, em 2019), ambientais (ao produzir e multiplicar materiais originalmente sadios, a necessidade de tratamento fitossanitário no campo é ainda menor) e sociais (geração de empregos no âmbito dos viveiristas e aumento da renda para cada um destes agentes da cadeia produtiva, pelo aumento da produção e da produtividade junto aos agricultores). Segundo Madeira (2018), as atividades de preparar mudas da mandioquinha-salsa, plantar e colher as raízes exigem grandes cuidados no manuseio e isso justifica a especialização da mão-de-obra para a cultura.

Em entrevistas realizadas no Sul do Estado de Minas Gerais em 2018, foi informado por parte dos produtores que caixas de mudas sem certificação de 22 Kg, contendo cerca de 3.000 mudas, estavam sendo comercializadas com o preço médio de R\$ 140,00. São utilizadas cerca de 35 caixas/alqueire, ou 14,5 caixas/hectare (o alqueire na região de sul de Minas = 2,42 hectares).

Segundo Rodrigues e Alencar (2018), com relação às mudas da hortaliça, as variedades BRS Catarina 64 e BRS Rubia 41 foram licenciadas pela empresa Eagle Flores, Frutas & Hortaliças, responsável pela comercialização das mudas certificadas. Para obter a certificação, é necessário o registro dos campos de produção de mudas no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. No caso da variedade BRS Acarijó 56, ela foi apresentada no dia 22 de junho de 2018, durante o Painel de Inovação e Negócios, realizado no Auditório da Feira Hortitec em Holambra.

b) Os produtores de hortaliças são o principal segmento a ser analisado nessa cadeia, e estão distribuídos em todos os Estados da Região Sudeste, da Região Sul, e em Goiás, Mato Grosso do Sul e Distrito Federal, na Região Centro-Oeste. A grande maioria destes produtores é composta por agricultores familiares, mas há também produtores empresariais. O principal produtor é Minas Gerais, principalmente o Sul deste estado, seguido pelos estados do Paraná e de Santa Catarina. A equipe de avaliação de impactos já visitou o estado de Minas Gerais em 2018, e em 2019, as visitas foram feitas aos estados do Paraná e de Santa Catarina.

Assim, entre os dias 21 a 25 de outubro de 2019, foram feitas visitas técnicas aos municípios de Araucária (PR) – dia 21, Campo Alegre (SC) – dia 22, Agudos do Sul e Tijucas do Sul (PR) – dia 23, Quitandinha e Mandirituba (PR) – dia 24 e Canoinhas (SC) – dia 25.

Para Madeira (2018), a mandioquinha-salsa é uma cultura destinada para a agricultura familiar, com grande contratação de colaboradores. Entretanto, tem ocorrido uma concentração de área por produtor (fato verificado nas recentes visitas ao Sul do Brasil). A ASA ocupa ainda a maioria das áreas plantadas em termos nacionais (algumas estimativas virão a seguir). Trata-se de uma cultura de ciclo médio (com a colheita a partir de 7-8 meses). Nesta cadeia, transformações significativas têm ocorrido, como o uso crescente da mecanização e da irrigação no âmbito da produção, e maior valorização na gastronomia e aumento da exigência dos consumidores no que se refere à qualidade. Como problemas sérios para o setor, tem sido relatados o descuido com os

princípios básicos de propagação, crescentes problemas fitossanitários e problemas de mercados devido à desorganização da cadeia produtiva. Principalmente no caso dos produtores, esta falta de organização acarreta estreita dependência dos mesmos em relação aos atravessadores, que ditam as regras quanto aos preços, quantidade e qualidade dos produtos comercializados.

Além da aceitação pelo consumidor brasileiro, elevado valor de mercado e menor custo de produção comparado com a batata-inglesa, por exemplo, a mandioquinha-salsa é uma alternativa de emprego e renda para pequenos produtores, em especial da agricultura familiar, devido à necessidade de mão-de-obra da cultura. A produtividade relatada por um dos entrevistados no acompanhamento da safra de 2018 no Sul de Minas Gerais para a ASA chegou a 17,35 t/hectare (a produtividade é maior porque no Estado se faz uso da irrigação em áreas produtivas), sendo o Centro-Sul o local de maior concentração do cultivo, onde há condições climáticas semelhantes ao seu local de origem, principalmente em áreas de altitude elevada e clima mais ameno.

Os Estados mais relevantes na produção de mandioquinha-salsa, pela ordem de relevância, são: Minas Gerais, Paraná, Santa Catarina, São Paulo, Espírito Santo, e Rio Grande do Sul, conforme a Tabela 1. Segundo a apresentação de Madeira (2018), em 2018, o Distrito Federal e o Rio de Janeiro apresentam áreas individuais menores que 10 hectares e suas produções são inferiores a 100 toneladas; já os estados de Goiás, Mato Grosso do Sul e Bahia têm menos de 5 hectares cada um, com produções inferiores a 50 toneladas. Por não possuírem estatísticas mais precisas e pela pequena dimensão de suas áreas e produções, tais Estados não foram incorporados nas análises dos anos de 2018. Como alterações tão repentinas a cada ano não são esperadas, na análise de 2019, os mesmos estados não fizeram parte, pela pouca significância e imprecisão dos dados internamente levantados.

| UF | Ano | Produção (t) | Área (ha) | Produtividade (t/ha) |
|--------------|------------------|----------------|----------------|----------------------|
| MG | 2018/2019 | 61.956 | 3.797,0 | 16,317 |
| PR | 2017/2018* | 30.396 | 2.577,0 | 11,795 |
| SC | 2018/2019** | 19.800 | 900,0 | 22,000 |
| SP | 2018/2019 | 8.617 | 410,7 | 20,981 |
| ES | 2018/2019 | 4.603 | 309,0 | 14,896 |
| RS | 2017/2018*** | 750 | 50,0 | 15,000 |
| total | 2018/2019 | 126.122 | 8.043,7 | 15,680 |

Tabela 1: Produção, área e produtividade de mandioquinha-salsa no Brasil (2019)

Fonte: compilado por Hanashiro (2019), a partir de Silveira (2019), Hamerschmidt (2018), Zanella (2019), IEA-SP (2019), Incaper (2019) e Copatti (2018). *Banco de dados não atualizado devido à aposentadoria do coordenador de olericultura da Instituição, e mantido pelo fato das mudanças não terem sido tão bruscas, de um ano para outro; **Atualização feita via contato telefônico, em 18/11/2019, com o coordenador de olericultura; ***Na ausência de novos dados em 2019, decidiu-se por mantê-los.

Os dados a seguir estão relacionados a um panorama dinâmico, que pode variar de ano a ano, conforme o preço dessa cultura e das culturas alternativas existentes para cada Estado, além das cultivares existentes desta hortaliça. De acordo com as estimativas levantadas e conforme os entrevistados, houve uma pequena redução de área plantada, devido aos baixos preços pagos na safra 2017/2018. Na análise feita para o ano de 2019, principalmente ocasionada pela disponibilidade de mudas certificadas da Amarela de Senador Amaral, BRS Catarina 64, BRS Rubia 41, o lançamento oficial e posterior licenciamento da cultivar de BRS Acarijô 56 pela Embrapa, e o surgimento de materiais locais (foram intensamente distribuídas entre os agricultores no Sul do País) que surgiram no “vácuo” da má qualidade sanitária e baixa produtividade das mudas de ASA

até então utilizadas, houve uma alteração significativa na participação da cultivar que reinava quase absoluta. Ainda que a maioria das áreas ainda seja ocupada pela ASA, ocorre que a velocidade de substituição dos plantios antigos (quando ocorre), é da seguinte forma, conforme um dos técnicos da Embrapa: cerca de 33.000 mudas sadias são suficientes para 1 hectare, o qual produzirá mudas para 20 hectares em 1 ano, e 400 hectares para o ano seguinte, e assim por diante. Materiais muito produtivos que surgiram naturalmente em campos de Santa Catarina, que são a Gigante de Angelina e agora a Coquinho, foram amplamente distribuídos pelos vários produtores que já os possuíam, mas sem quaisquer cuidados sanitários ou legais (daí, têm ocupado áreas cada vez mais extensas mas com grande ocorrência de pragas e doenças posteriores). E no estado do Espírito Santo, a própria Amarela Comum voltou a ter uma representatividade maior que ASA.

Assim, estimativa no relatório anterior que apontava a predominância dos novos materiais da Embrapa a partir dos 3 anos de seu lançamento não irá se concretizar. A cada ano, esta substituição será relatada e ajustes serão feitos.

De acordo com a equipe técnica envolvida com a cultura, para a produção e comercialização de mudas certificadas, há 1 licenciado da BRS Acarijó 56 (Marli Ploniski – Bela Vista do Toldo, SC), 1 licenciado da BRS Catarina 64 e BRS Rubia 41 (Eagle Flores, Frutas & Hortaliças – Uberlândia, MG), e 4 licenciados da Amarela de Senador Amaral (Augustinho Chudzinski – Canoinhas, SC; Eagle Flores, Frutas & Hortaliças – Uberlândia, MG; Maria Engel – Canoinhas, SC; Tsutomu Massuda – Castro, PR).

Tomando-se como foco ainda a ASA, segundo um dos maiores especialistas na cultura no Brasil, em Minas Gerais, cerca de 70% ainda é ocupado por este material e outros 30% pelas outras cultivares, não especificadas; no Paraná cerca de 90% é ASA e 10% Gigante de Angelina; e no caso de Santa Catarina, cerca de 70% é Gigante de Angelina. Este percentual é corroborado pelo especialista de Santa Catarina, que acredita que apenas 10% seja da ASA, 10% da Coqueiral (que poderia chegar a 30% em 2020) e cerca de 10% representado pela BRS Catarina 64, BRS Rubia 41 e BRS Acarijó 56. No caso do Espírito Santo, a especialista acredita que a Amarela Comum está ocupando agora mais da metade da área plantada (então, poderíamos ter em torno de 45% da ASA e 55% daquele material). Na ausência de dados mais consolidados, no estado de São Paulo, estando entre os estados de Minas Gerais e Paraná (onde predomina a ASA), supomos que a participação da ASA seja intermediária, em torno de 80%. Já no caso do Rio Grande do Sul, ao lado de Santa Catarina (que produz mais que aquele estado), é provável que a ASA esteja também ao redor de 10%.

| UF | Ano | Área (ha) | Percentual (%) | Área da ASA (ha) |
|--------------|------------------|-----------------|----------------|------------------|
| MG | 2018/2019 | 3.797,00 | 70,00 | 2.657,90 |
| PR | 2017/2018 | 2.577,00 | 90,00 | 2.319,30 |
| SC | 2018/2019 | 900,00 | 10,00 | 90,00 |
| SP | 2018/2019 | 410,70 | 80,00 | 328,56 |
| ES | 2018/2019 | 309,00 | 45,00 | 139,05 |
| RS | 2017/2018 | 50,00 | 10,00 | 5,00 |
| total | 2018/2019 | 8.043,70 | 68,87 | 5.539,81 |

Tabela 2: Estimativas de área ocupada pela cultivar de mandioquinha-salsa Amarela de Senador Amaral no Brasil (2019). Compilado por Hanashiro (2019).

Ou seja, estima-se que quase 69% da área plantada no Brasil ainda seja de ASA, descontando apenas os estados cuja participação é irrisória. Há alguns anos, a ASA substituiu com sucesso a mandioquinha Amarela Comum (ver a Figura 1 e a sua descrição no item 1.3), mas tal substituição agora ocorre com este material, mas não somente pelas novas cultivares da Embrapa. É um processo dinâmico onde é necessário que os novos materiais despertem a confiança dos produtores e os licenciados consigam atender a demanda.



Figura 1. Mandioquinha-salsa Amarela Comum e Amarela de Senador Amaral

Autor: imagem compilada por Nirlene Vilela (2017).

Segundo informações divulgadas por Silveira (2019), da Emater/MG, no estado de Minas Gerais, em 2019, foram contabilizados cerca de 581 produtores, sendo que a grande maioria (461) é de agricultores familiares. A participação dos agricultores familiares na produção total chega a quase metade (49,91%).

Alguns dados que seguem foram compilados de eventos específicos da cultura, realizados no Sul de Minas Gerais em maio de 2018, mas abrangendo todo o território nacional. Sendo assim, são os mais atualizados à disposição e serão abordados ao final do item 2, no que se refere à geração de conhecimentos e capacitações.

Na região do Sul de Minas Gerais, verificou-se que a área plantada com a mandioquinha-salsa ainda é bem significativa, também em virtude da cultura se apresentar como alternativa à batata-inglesa, de acordo com técnicos da Emater-MG que foram entrevistados em 2018.

Já no Paraná, segundo dados da Emater/PR (Hamerschmidt, 2018) para a safra 2016/2017, havia 1.462 produtores plantando a mandioquinha-salsa, em 42 municípios. Neste Estado, o número atingiu o apogeu nos anos 1999/2000, com 3.432 produtores, a partir do qual começou a oscilar para baixo.

Conforme Zanella (2018), no caso do Estado de Santa Catarina, em 2018, havia cerca de 900 famílias envolvidas, com propriedades de tamanho médio de 1,5 hectare. Cerca de 54,2% da área de produção no estado está na Grande Florianópolis.

Quanto ao estado de São Paulo, dados do IEA (2019) mostram que em 2019, as cidades paulistas que mais plantaram este produto foram, em ordem decrescente: Bragança Paulista (163ha), Itapeva (144ha), Ourinhos (30ha) e Sorocaba (26ha). Quanto ao perfil do produtor, dados de Binotti (2018) mostraram que, em Socorro, mais de 80% dos produtores estavam sob o regime de agricultura familiar e a produtividade em algumas propriedades chegou a 826 caixas de 34 Kg, o equivalente a 28,1 toneladas/hectare.

Para Moreira (2018), no Espírito Santo, em 2017/2018, a área plantada de mandioquinha-salsa foi de apenas 295 hectares. Para a safra seguinte (Incapar, 2019), foi registrada oficialmente uma área de 309 hectares. Outros dados deste ano ainda não foram disponibilizados, conforme a especialista da cultura neste estado.

Para o Rio Grande do Sul, com base nos dados de Copatti (2018), manteve-se a área plantada em 50 hectares e a produção de 750 toneladas de 2018 para 2019.

Para outros Estados (DF, RJ, GO, MS e BA), espera-se uma representação de menos que 0,5% da área total plantada, somando todos eles, de acordo com a estimativa de Madeira (2018), atualizada para este ano.

Por ser uma cultura muito importante para a agricultura familiar, que envolveria até 5.000 propriedades nacionalmente (Carvalho, 2018), é inegável a sua importância social em termos de manutenção de pessoas no campo e mesmo na geração de empregos no âmbito das pequenas propriedades.

Neste elo da cadeia, há relatos que o maior impacto ambiental positivo em decorrência do uso da cultivar de mandioquinha-salsa ASA foi observado para os indicadores de Uso de Agroquímicos, onde houve citação unânime por parte dos entrevistados de redução da frequência de aplicação de agrotóxicos em função do uso da tecnologia (Embrapa Hortaliças, 2014). Atualizando para o ano de 2019, há de se relatar que as mudas utilizadas sucessivamente no campo apresentam degeneração genética e sanitária, além de necessidade de defensivos não-regulamentados até o momento, o que acarretará em ajustes na análise.

c) Há os chamados lavadores, que compram a mandioquinha junto aos produtores e vendem aos atacadistas, após lavagem, seleção e embalagem. Em nossas visitas ao Sul de Minas Gerais, em 2018, alguns desses agentes foram contatados.

Neste segmento da cadeia, há atacadistas propriamente ditos, como as Ceasas, que comercializam diretamente às agroindústrias de diversos tipos (segmento descrito a seguir), ao Varejo (feirantes, supermercados e comerciantes de pequeno porte), mercado institucional (cozinhas industriais, restaurantes e hospitais) e ao consumidor final.

Conforme informações disponibilizadas na Tabela 3, a partir de Ceasa (2019), verificou-se a situação em diversos entrepostos, onde foram relatados os seguintes preços médios praticados.

| ANO 2019 | UNIDADES FEDERATIVAS - CEASAs | | | | | | | | | | |
|------------|-------------------------------|-------|------|------|------|-------|------|-------|------|------|-------|
| | AL | CE | ES | GO | MG | MS | RJ | RS | SC | SP | MÉDIA |
| 15/01/2019 | 2,50 | 13,00 | 3,83 | 4,37 | -- | 13,00 | 5,00 | 10,00 | 1,93 | 5,38 | 6,56 |
| 12/12/2019 | 2,80 | 14,00 | 6,88 | 4,37 | 5,55 | 12,00 | 8,90 | 9,37 | 4,50 | 6,75 | 7,73* |

Tabela 3: Preços médios (R\$/Kg) de mandioquinha-salsa em Ceasas de diversos Estados, no início e no final de 2019.

Fonte: elaborado por Hanashiro (2019), a partir de a partir de www.ceasa.gov.br . *sem contar com Minas Gerais, para comparar com 2018.

A partir da Tabela acima, verifica-se grande amplitude de preços de comercialização praticados nas Ceasas de diversos estados, variando de R\$ 2,80 a R\$ 14,00 (12/12/2019), até pela diferença na localização e pelo fato de que alguns não são produtores. Vale ressaltar que o valor relatado é bem superior ao pago ao produtor, pelas consideráveis margens aplicadas por estes canais (atacadistas/Ceasas) e pelos serviços sucessivos de logística e ação de atravessadores. Por isso mesmo, tal informação não representa a rentabilidade no âmbito do segmento de produção agrícola. Esta comparação, em que pese que os meses analisados fossem diferentes (janeiro x dezembro), sinaliza certo aumento de preços durante o ano de 2019 (de R\$ 6,56 para R\$ 7,73, ou aumento de cerca de 18%);

d) Quanto ao segmento das agroindústrias, há: I) indústrias que vendem equipamentos para embalagem, corte, resfriamento e processamento (entre outras operações) de mandioquinha-salsa, ou seja, que fornecem insumos para as agroindústrias propriamente ditas,

que processam esta hortaliça; II) agroindústria de processamento mínimo de hortaliças (produtos frescos cortados, embalados e refrigerados, presentes com frequência em gôndolas de supermercados); III) processamento propriamente dito de mandioquinha-salsa para cremes, purês, chips, farinhas, congelados, e pré-cozidos.

A mandioquinha-salsa pode ser utilizada tanto *in natura*, como disponibilizada industrializada ou fazendo parte de um *mix* com outras hortaliças em restaurantes. A empresa Vapza, cujos produtos estão presentes em gôndolas de supermercados, embala os alimentos a vácuo, cozinha em vapor dentro da própria embalagem e esteriliza os mesmos, eliminando os micro-organismos. A cocção à vácuo e esterilização em embalagem de alta resistência permitem que os alimentos não necessitem de conservantes ou refrigeração para manterem um *shelf life* longo à temperatura ambiente (Vapza, 2018). Um de seus produtos presentes em seu portfólio é a mandioquinha ou batata-baroa, cuja unidade com 500 gramas estava sendo comercializada no *site* ao preço normal de R\$ 10,50, na data de 12/12/2019. Por quilo, o valor deste produto chegaria, portanto, a R\$ 21,00;

e) Os varejistas constituem o segmento da cadeia mais forte, responsável por ditar o comportamento dos demais, tanto no que se refere aos preços praticados, como na qualidade do produto, quantidade, diversidade e rastreabilidade.

Composto principalmente por redes de supermercados, este segmento adquire diretamente de produtores, atacadistas, agroindústrias de diversos níveis de processamento, e oferta diretamente aos restaurantes e ao consumidor final. Veja a Figura 2, no que toca à agregação de valor do mesmo produto citado no item anterior (mandioquinha Vapza). O valor do produto é R\$ 15,39 pela embalagem de 500g ou R\$ 30,78 por quilo (ou seja, 46,57% sobre o preço original), na data de 16/12/2019. E comparado com o preço verificado em dezembro de 2018 de R\$ 13,99 pela embalagem, para este ano houve um aumento de 10%.



Figura 2: Mandioquinha (baroa) em supermercado no município de São Paulo.

Autor: Hanashiro (2019).

f) Restaurantes, hospitais, cozinhas industriais que disponibilizam a mandioquinha-salsa processada aos consumidores finais, sob o formato de sopas, cremes, purês, *chips*, etc. A mandioquinha-salsa é consumida nas Regiões Sul e Sudeste do Brasil, nas refeições de almoço e jantar, como acompanhamento, substituindo arroz, outros tubérculos (batata inglesa, batata doce, aipim), macarrão, cuscuz e quinoa. Aparece na forma de creme, purê e sopas. As preparações mais indicadas são assadas, cozidas e grelhadas (GLOBO ESPORTE, 2017);

g) Os consumidores finais podem adquirir a mandioquinha-salsa *in natura* ou processada de diversos elos da cadeia: diretamente do produtor, das agroindústrias, dos atacadistas, dos varejistas e através dos restaurantes. Pelas qualidades nutricionais e pelo seu sabor característico,

esta hortaliça tem tido grande procura por parte dos consumidores que comem fora de casa e mesmo no lar.

Todos os segmentos acima envolvem diversas hortaliças ao mesmo tempo, mas onde há maior facilidade de acompanhamento é o de produção agrícola, onde é possível se estimar com mais precisão os impactos socioeconômicos e ambientais, e também a geração de empregos. O nosso recorte (estudo de caso nos estados do Paraná e Santa Catarina) gerou diversos indicadores socioambientais e econômicos que foram coletados naquela região, mas que em sua maioria podem ser ajustados para o âmbito nacional, mesmo porque já existem dados coletados em Minas Gerais, em 2018.

Quanto aos valores que a cadeia produtiva da mandioquinha-salsa movimenta, há estimativas de que no ano de 2014 este valor chegou a **R\$ 2 bilhões de reais** e o número de famílias chegou a **5.000**, nacionalmente (CARVALHO, 2018). Tais dados são corroborados pela SNA (2018), em termos de famílias envolvidas e por Globo Rural (2018), quanto ao valor movimentado pela cadeia em 2018. Para o ano de 2018, o Pesquisador Nuno Madeira já estimava que o montante estivesse em **R\$ 1,5 bilhão de reais**, com base no conhecimento de cada sistema produtivo estadual para esta cultura. Valor este que podemos extrapolar para 2019, haja vista haver certa estabilidade na produção de um ano para outro.

Além dos tradicionais impactos, também há relevância da geração de conhecimentos e capacitações, como a ocorrência do IX Encontro Nacional de Mandioquinha-Salsa – IX ENMS (de 08 a 09 de maio de 2018) em Pouso Alegre e Senador Amaral e do I Encontro Latino-Americano de Arracacha – I ELAA (em 10 de maio de 2018) em Pouso Alegre, envolvendo especialistas do Brasil, Colômbia, Venezuela, Peru, Equador, Bolívia e Porto Rico e instituições como a Embrapa e a Emater/MG.

Em termos de público-alvo, o IX ENMS foi direcionado a produtores, estudantes, técnicos de empresas de extensão, de cooperativas e de empresas comerciais. Foram tratadas questões relacionadas aos principais problemas que diminuem a produtividade das lavouras, sistemas de preparo de mudas e de plantio, manejo e tratos culturais, cultivares tradicionais e melhoradas, e canais de comercialização.

Já o I ELAA foi a ocasião em que especialistas da área de ciência e tecnologia de diversos países tiveram a oportunidade de falar sobre o panorama da pesquisa e da produção em suas nações, com a expectativa de “estabelecer uma rede de pesquisa e desenvolvimento em torno desta cultura, tendo como subsídio as demandas dos produtores” (conforme observou o Pesquisador Nuno Madeira, da Embrapa Hortaliças, um dos coordenadores dos Eventos).

Embora tais eventos tenham ocorrido em 2018, os seus efeitos continuaram em 2019, e muitos dos conhecimentos registrados no ano anterior somente foram postos em prática no corrente ano, ou seja, para a safra 2018/2019.

Parceiros como a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais - Emater/MG, o Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural - Emater/PR, o atual Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural - Incaper, a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – Epagri, a Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro – Pesagro/RJ, a Empresa de Pesquisa Agropecuária do Ceará – EPACE, a atual Coordenadoria de Desenvolvimento Rural Sustentável – CDRS (anteriormente, Coordenadoria de Assistência Técnica Integral – CATI/SP) e as Casas da Agricultura do estado de São Paulo contribuíram significativamente nos aspectos ligados à capacitação e geração de conhecimento da tecnologia. Devido a esta ampla rede, vários indicadores ligados ao

desenvolvimento institucional foram positivos e serão discutidos nos itens correspondentes, que virão a seguir.

3. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS ECONÔMICOS E CUSTOS DA TECNOLOGIA

3.1. Avaliação dos Impactos Econômicos

Se aplica: sim (X) não ()

Em 2019, o Analista Marcelo Mikio Hanashiro está dando continuidade à análise da mandioquinha-salsa Amarela de Senador Amaral (ASA), que se iniciou em 2001 e foi elaborado por diversas equipes até então. Devido à existência de informações socioeconômicas e ambientais principalmente do elo de produção agrícola, as análises irão focá-lo. Alguns dados dos elos de insumos (mudas de mandioquinha-salsa) e setor atacadista (Ceasas) também foram obtidos. Os demais elos não têm disponibilizado dados específicos, por sua dispersão espacial e por estratégia comercial, como é o caso do Varejo (supermercados).

De qualquer forma, inúmeros dados da cadeia foram contextualizados já no item “2. IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS NA CADEIA PRODUTIVA”.

Embora seja um material antigo (lançado em 1998), a ASA ainda ocupa uma posição de destaque principalmente na Região do Sul de Minas Gerais. Seu ciclo de produção é de 7 a 8 meses e é plantado nos Estados de Goiás, Distrito Federal, além de todos os Estados do Sul e do Sudeste. Estimativas atualizadas para este ano mostraram que cerca de 69% das áreas plantadas ainda apresentam a ASA como principal material de mandioquinha-salsa.

Nesse contexto, vale a pena mencionar como as diferentes cultivares presentes têm se comportado, haja vista várias delas serem altamente produtivas e de ótima qualidade organoléptica e comercial. Assim, seja qual for o cenário futuro, grandes alterações nos níveis de impacto econômico estão previstas. Novos materiais de mandioquinha-salsa desenvolvidos na Embrapa Hortaliças como a BRS Catarina 64, BRS Rubia 41 e BRS Acarijô 56 mostram-se altamente promissores mas ainda não substituíram o material original (Senador Amaral). Ao mesmo tempo, no Espírito Santo, ainda persiste e neste ano prevaleceu a Amarela Comum junto aos produtores. E em Santa Catarina, materiais surgidos naquele estado em campos de produtores (e distribuídos de forma frenética, mas sem cuidados quanto à qualidade) ocupam parcelas cada vez mais significativas. A Gigante de Angelina (conhecida pelos agricultores locais também como Louca, devido ao vigor inicial e produtividade) chegou a 70% de presença neste ano, antes de ser acometida por uma série de problemas fitossanitários que estão reduzindo rapidamente a sua área plantada. E há perspectivas de que a Coquinho, surgida também naturalmente e multiplicada entre os produtores, dará um salto dos atuais 10% de participação para 30%, segundo o especialista da cultura no estado.

Pontualmente, foram citados outros materiais nas entrevistas, que já estão sendo plantados.

Focando inicialmente nos novos materiais da Embrapa e parceiros, segundo Rodrigues e Alencar (2018), tanto a BRS Catarina 64, como a BRS Rubia 41 e a BRS Acarijô 56 são cultivares de mandioquinha-salsa desenvolvidas por seleção de clones, provenientes de sementes botânicas coletadas em Canoinhas/SC. A BRS Catarina 64 destaca-se por ter grande potencial produtivo de raízes, mantendo características desejadas como formato cilíndrico, coloração amarela intensa, aroma e sabor característicos. Para os materiais Catarina e Rubia, a época de plantio ideal é de

março a junho, mas sendo viável o ano inteiro em regiões de clima ameno. A cultura requer clima ameno para o seu pleno desenvolvimento, que é melhor em solos de textura média.

Como já citado no início do relatório, a cultivar BRS Acarijó 56 é a primeira variedade de mandioquinha-salsa lançada pela Embrapa com finalidade industrial. Ela apresenta maior porte, folhas eretas e raízes graúdas, e um maior teor de sólidos solúveis, o que lhe confere melhor qualidade culinária, com paladar e aroma mais intensos. O material possui produtividade superior a 50 t/ha.

Quanto à questão das mudas, segundo relatos de 2018, estava previsto o plantio de quatro milhões de mudas de BRS Catarina 64 e BRS Rubia 41 para substituir a variedade Senador Amaral, pela empresa Eagle Flores, Frutas & Hortaliças, que ganhou edital de oferta pública da Embrapa para propagação das novas variedades. O preço sugerido de comercialização é de R\$ 0,50/muda.

Em 2019, de acordo com a equipe da Embrapa envolvida com a cultura, para a produção e comercialização de mudas certificadas, há 1 licenciado da BRS Acarijó 56 (Marli Ploniski – Bela Vista do Toldo, SC), 1 licenciado da BRS Catarina 64 e BRS Rubia 41 (Eagle Flores, Frutas & Hortaliças – Uberlândia, MG), e 4 licenciados da Amarela de Senador Amaral (Augustinho Chudzinski – Canoinhas, SC; Eagle Flores, Frutas & Hortaliças – Uberlândia, MG; Maria Engel – Canoinhas, SC; e Tsutomu Massuda – Castro, PR).

Dados parciais disponibilizados pela CooperHF no início de outubro de 2019 mostram que, entre os estados do Paraná, Santa Catarina e São Paulo, cerca de 197 milheiros das mudas produzidas pela empresa Eagle foram comercializados, dos materiais Amarela de Senador Amaral (ASA), BRS Catarina 64 e BRS Rubia 41 (Tabela 4).

| Cultivares da Embrapa* | Comercialização de mudas de mandioquinha-salsa da Eagle pela CooperHF (em mil mudas - milheiros) | | | |
|----------------------------------|--|--------------------------|---------------------|------------------|
| | Estado do Paraná | Estado de Santa Catarina | Estado de São Paulo | Soma dos estados |
| Amarela de Senador Amaral | 18 | 3 | 6 | 27 |
| BRS Catarina 64 | 26 | 21 | 7 | 54 |
| BRS Rubia 41 | 66 | 49 | 1 | 116 |
| | 110 | 73 | 14 | 197 |

Tabela 4: Milheiros de mandioquinha-salsa da Eagle comercializadas pela CooperHF em 2019.

Fonte: elaborado por Hanashiro (2019), a partir de dados da CooperHF disponibilizados. *sem contar a BRS Acarijó 56

Os dados disponibilizados na Tabela 4 mostram a predominância do material BRS Rubia 41 na comercialização, pois 116 milheiros do total de 197 foram disponibilizados desta cultivar (59% do total). Entretanto, valem as seguintes observações, de acordo com técnicos entrevistados: a) o campo de produção da BRS Catarina 64 sofreu com intempéries e ficou bem comprometido; b) a BRS Rubia é muito procurada, mas poderia ser ainda mais, haja vista no início a Gigante de Angelina ter sido distribuída fortemente como sendo a primeira, por parte dos agricultores que a mantinham nas propriedades, devido a semelhanças; c) em que pese a menor quantidade de mudas da Amarela de Senador Amaral adquiridas, há 4 produtores de mudas deste material.

De qualquer forma, com a disponibilidade de mudas certificadas dos 4 materiais da Embrapa, é de prever que todas elas venham a ampliar a sua presença nas áreas de produção, pela maior produtividade e menor comprometimento fitossanitário. Mudanças de qualidade são fundamentais para a manutenção da cultura e da competitividade da cadeia produtiva como um todo, independente da(s) cultivar(es) vigente(s).

Também, a diversificação dos materiais é importante para a manutenção da cultura, pois a presença de uma única variedade fragiliza a cadeia produtiva ao torná-la suscetível a problemas ambientais e fitossanitários (Embrapa Hortaliças, 2018).

Para os agricultores, isso se traduz diretamente em aumento de renda pela diminuição dos custos de produção. Quando a ASA foi lançada, ela apresentava boa produtividade, mas o material foi se desgastando nesse processo de multiplicação tradicional feito pelos agricultores e hoje apresenta problemas como falta de uniformidade e ocorrência de doenças. Se (e até quando) a ASA vai conseguir reverter este processo de substituição e os novos materiais irão ocupar este espaço, ainda não está claro. Havia a expectativa de que os novos materiais da Embrapa poderiam ocupar 50% das áreas plantadas em até 3 anos em diversas localidades, mas ela deverá ser reavaliada. Além da disponibilidade de mudas certificadas, é preciso avaliar a sua aquisição e a manutenção/multiplicação destes materiais obtidos.

O eixo da produção da batata-salsa está em Minas Gerais, que alcança quase o dobro da produtividade paranaense, devido ao uso da irrigação por aqueles agricultores (SNA, 2018).

No Sul de Minas Gerais, no 2º semestre do ano de 2018, foram visitados, *in loco*, produtores e empresas dos municípios de Bueno Brandão, Espírito Santo do Dourado, Ipuina, Munhoz, Pouso Alegre, Senador Amaral, Santa Rita de Caldas e Toledo. Já em 2019, foram visitados os municípios paranaenses de Araucária, Agudos do Sul, Tijucas do Sul, Quitandinha e Mandirituba, e os municípios catarinenses de Campo Alegre e Canoinhas. Assim, foi obtido o panorama produtiva dos 3 maiores estados produtores desta cultura.

De forma geral, as informações econômicas obtidas junto aos produtores mineiros em 2018 mostraram que:

- a) Quanto à utilização de mudas, em média, são empregadas 35 caixas/alqueire de mudas, ou cerca de 14,5 caixas/hectare (tendo a equivalência de que 1 alqueire = 2,42 hectares);
- b) O preço da caixa de mudas não certificadas está entre R\$ 120,00 a R\$ 160,00 (assim, o valor médio considerado será de R\$ 140,00). Assim, são gastos cerca de R\$ 4.900,00/alqueire ou R\$ 2.030,00/hectare;
- c) Cada caixa pesa em torno de 22 Kg e possui em torno de 3.000 mudas. Ou seja, são 770 Kg de mudas/alqueire ou 319 Kg de mudas/hectare;
- d) São plantadas 105.000 mudas/alqueire, ou 43.338 mudas/hectare;
- e) Segundo os entrevistados no Sul de Minas Gerais, os preços recebidos pelas caixas de mandioquinha-salsa variaram de R\$ 15,00 a R\$ 120,00 em 2018, mas o relato dos entrevistados é que o valor médio recebido pelos produtores no segundo semestre daquele ano se situou entre R\$ 40,00 a R\$ 70,00, ou seja, R\$ 55,00/caixa de 30 a 35 Kg (33 Kg, em média), o que equivale a R\$ 1,66/Kg. As produtividades constatadas na cultura da mandioquinha foram de 700 a 1.700 caixas/alqueire, mas a produtividade média poderia ser considerada de 1.200 caixas/alqueire (ou seja, 495,9 caixas/hectare). Isso equivale a 39,6 toneladas/alqueire, ou 16,4 toneladas/hectare;
- f) Além ser uma alternativa aos materiais antigos, cabe comentar que em alguns momentos (e o ano de 2018 foi uma dessas ocasiões), a mandioquinha-salsa é substituída da batata-inglesa (*Solanum tuberosum* L.) no campo;
- g) Uma questão primordial para a comparação com a batata-inglesa é que os custos de implantação e manutenção da mandioquinha-salsa estão diluídos em 07 meses, enquanto o ciclo da batata-inglesa é de 100 dias;
- h) Por outro lado, a batata-inglesa já tem um pacote tecnológico definido, mas o preço fica muito ruim, em alguns momentos. Além disso, a mandioquinha-salsa utiliza menos insumos (mas poucos são registrados para a cultura) e tem grande importância social;

- i) Um relato geral é que a cultura da mandioquinha-salsa possibilita um maior investimento em estruturas e implementos. Em alguns casos, o ciclo pode durar até 13 meses;
- j) Na Região do Sul de Minas, estima-se que haja em torno de 500 produtores em 1.500 hectares com o plantio da mandioquinha-salsa. Desses, 500 hectares estariam em Espírito Santo do Dourado;
- k) O prazo de pagamento pelos compradores (atravessadores, atacadistas ou mesmo varejistas) pode chegar a 150 dias. Mas o período mais comum se situa entre 30 a 60 dias.

Já para o caso dos estados do Paraná e Santa Catarina, vários produtores entrevistados em 2019 relataram um fato que acaba mascarando o valor de produção real dos municípios. Com vistas a evitar o ônus de impostos em duplicidade, os atravessadores e lavadores de outras localidades e até outros estados acabam por emitir a nota fiscal com o endereço da localidade onde lavam e embalam os seus materiais. Isso implica na subestimação da produção e da comercialização de cada município com esta cultura.

No Paraná, segundo dados da Emater/PR (Hamerschmidt, 2018), a média dos preços mensais pagos ao produtor entre abril de 2017 e abril de 2018 foi de R\$ 2,07.

Em Santa Catarina, no caso dos preços recebidos pelo produtor, relato de um especialista da cultura destaca que em 2019, eles chegaram até R\$ 70,00/caixa, ou seja, cerca de R\$ 2,19/Kg, supondo que ela tenha 32Kg, em média.

Para Moreira (2018), no Espírito Santo, o preço médio pago ao produtor que foi de R\$ 5,23 no ano de 2016, caiu para R\$ 2,81 em 2018 (média dos três primeiros meses).

Segundo a Tabela 3, citada em item anterior, dados disponibilizados pelo Prohort – Programa Brasileiro de Modernização do Mercado de Hortigranjeiro (Ceasa, 2019) mostraram que entre os dias 04 e 12 de dezembro de 2019, os preços de comercialização em 12 unidades atacadistas estaduais (Ceasas - AL, CE, DF, ES, GO, MG, MS, PR, RJ, RS, SC e SP) variaram entre R\$ 2,80/Kg e R\$ 14,00/Kg. Nos principais estados produtores, os preços de venda foram de R\$ 5,55/Kg (MG), R\$ 5,50/Kg (PR), R\$ 9,37/Kg (RS), R\$ 4,50/Kg (SC) e R\$ 6,75/Kg (SP).

Vale mencionar que, em 2018, na Ceasa/MG, os valores por quilo durante o primeiro quadrimestre não chegaram a R\$ 3,00, na média. Foram registrados os valores médios de R\$ 2,23 em 2015, R\$ 2,86 em 2016 e R\$ 2,25 em 2017. Nos meses de dezembro destes 3 anos, os valores registrados foram de R\$ 2,23, R\$ 2,86 e R\$ 2,25, respectivamente, muito aquém do verificado para 2019, mostrando uma evolução positiva nos preços de venda para este ano.

Finalmente, embora haja grande variabilidade devido à enorme distribuição espacial dos produtores, diversidade de tamanho da propriedade e de sistemas de produção adotados, foi possível obter alguns dados referentes aos custos de produção. Por exemplo, no Sul de Minas Gerais, quanto ao valor do arrendamento de terras para a produção de mandioquinha-salsa e outros gastos, verificou-se que, em 2018:

- a) Para 03 dos entrevistados, este arrendamento se situa entre os valores de R\$ 10.000,00 a R\$ 12.000,00/alqueire, ou seja, R\$ 11.000,00/alqueire em média. O valor máximo relatado chegou a R\$ 15.000,00/alqueire;
- b) Convertendo em hectares, os valores giram entre R\$ 4.132,23 a R\$ 4.958,68/hectare, com o valor médio de R\$ 4.545,46/hectare;
- c) A preparação da terra e aplicação de calcário tem um custo aproximado de R\$ 4.000,00 a R\$ 6.000,00.

E, tomando como exemplo o Distrito Federal, o custo total por hectare de uma área produtora de mandiocinha-salsa é de R\$ 20.526,97. Como a produtividade média é de 750 caixas de 20Kg por hectare, ou 15 toneladas/hectare, o custo médio por caixa é de R\$ 27,37 e por quilo, de R\$ 1,37 (Emater-DF, 2018).

3.1.1. Tipo de Impacto: Incremento de Produtividade

Se aplica: sim (x) não ()

Tabela A - Benefícios Econômicos por Incremento de Produtividade (2001/19)

| 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) | D | (F) | G=(ExF) | (H) | I=(GxH) |
| 2001 | 10.258 | 12.441 | 1,80 | 0 | 3.929 | 70 | 2.751 | 1.925 | 5.294.867 |
| 2002 | 10.000 | 13.820 | 2,10 | 0 | 8.022 | 70 | 5.615 | 2.500 | 14.038.500 |
| 2003 | 10.000 | 14.600 | 2,10 | 0 | 9.660 | 70 | 6.762 | 3.200 | 21.638.400 |
| 2004 | 9.200 | 14.500 | 2,00 | 0 | 10.600 | 70 | 7.420 | 3.510 | 26.044.200 |
| 2005 | 10.000 | 15.000 | 2,50 | 0 | 12.500 | 70 | 8.750 | 3.850 | 33.687.500 |
| 2006 | 10.200 | 17.500 | 1,80 | 0 | 12.775 | 70 | 8.943 | 3.920 | 35.054.600 |
| 2007 | 10.500 | 18.500 | 1,80 | 0 | 14.000 | 70 | 9.800 | 4.352 | 42.649.600 |
| 2008 | 12.000 | 18.000 | 2,00 | 0 | 12.000 | 70 | 8.400 | 13.229 | 111.123.600 |
| 2009 | 12.800 | 18.150 | 2,10 | 0 | 10.968 | 70 | 7.677 | 17.195 | 132.010.314 |
| 2010 | 13.000 | 18.500 | 2,10 | 0 | 11.275 | 70 | 7.893 | 16.800 | 132.594.000 |
| 2011 | 13.000 | 19.600 | 1,90 | 0 | 12.540 | 70 | 8.778 | 16.000 | 140.448.000 |
| 2012 | 13.250 | 19.680 | 1,94 | 0 | 12.474 | 70 | 8.732 | 16.200 | 141.457.428 |
| 2013 | 12.200 | 18.600 | 2,20 | 0 | 14.080 | 60 | 8.448 | 13.680 | 115.568.640 |
| 2014 | 12.700 | 18.460 | 3,80 | 0 | 21.888 | 60 | 13.133 | 8.168 | 107.268.710 |
| 2015 | 12.750 | 18.300 | 3,50 | 0 | 19.425 | 60 | 11.655 | 9.300 | 108.391.500 |
| 2016 | 12.000 | 18.250 | 3,80 | 5.620 | 18.130 | 60 | 10.878 | 9.450 | 102.797.100 |
| 2017 | 12.200 | 18.250 | 3,90 | 5.950 | 17.645 | 60 | 10.587 | 9.760 | 103.329.120 |
| 2018 | 12.200 | 14.770 | 2,20 | 0 | 5.654 | 60 | 3.392 | 8.469 | 28.730.236 |
| 2019 | 12.200 | 15.680 | 2,30 | 0 | 8.004 | 60 | 4.802 | 5.540* | 26.603.080 |

Fontes: compilado por Hanashiro (2019), a partir de entrevistas com produtores de Minas Gerais, Paraná e Santa Catarina em 2018 e 2019 e dados apresentados no IX Encontro Nacional de Mandiocinha-Salsa de 2018; Vilela (de 2001 a 2017, a partir de entrevistas diretas com técnicos das Emater's/Cati e produtores do Distrito Federal, Goiás, Minas Gerais, São Paulo e Paraná). *Levando-se em conta o ajuste de área ocupada pela ASA de quase 69% do total (8.044ha) .

Quanto à produtividade da mandiocinha-salsa Amarela Comum, os relatos dos 05 anos anteriores a 2018 do relatório mostraram produtividade média ao redor de 12,37 t/hectare. Por outro lado, um trabalho de Heredia Zárate *et al.* (2009) chegou a relatar uma produtividade de 11,61 t/hectare para a Amarelo de Carandaí (que é outro nome pelo qual a Amarela Comum é conhecida), bem aproximada da que foi utilizada para o ano de 2018 e mantida em 2019. Sendo este um material já bem menos plantado em nível nacional (não estando mais sujeito ao nível de degeneração constante dos últimos anos), caso ainda houvesse material disponível e não oriundo de mudas de qualidade, seria esperada uma estabilidade em relação ao ano anterior, ou seja, de **12.200 Kg/hectare** (referente ao item "A - Rendimento Anterior").

Quanto ao cálculo de "**B - Rendimento Atual**", procedeu-se da seguinte forma: obteve-se a produção nacional, tomando-se como base os principais estados produtores brasileiros (levando em conta que a produção nos demais é muito pequena) e os seus dados mais recentes, consolidados através de diversas fontes. Para isso, verificar a Tabela 1. As seguintes informações foram obtidas:

a) O maior produtor brasileiro continua sendo o estado de Minas Gerais, onde se verifica uma área de aproximadamente 3.797 hectares, produção de cerca de 61.956 toneladas, e uma produtividade média de 16,32 t/hectare, para a safra de 2018-2019 (SILVEIRA, 2019);

b) O segundo maior produtor é o estado do Paraná (mantidos os dados para o ano anterior, pela relativa estabilidade na área plantada, de acordo com os técnicos entrevistados, e pela ausência de novos dados) com 2.577 hectares, produção de 30.396 toneladas e produtividade de 11,80 t/hectare (HAMERSCHMIDT, 2018);

c) O terceiro maior estado produtor é Santa Catarina, com 900 hectares, produção de 19.800 toneladas e produtividade de 22,00 t/hectare, para a safra de 2019 (ZANELLA, 2019: comunicação pessoal);

d) Em quarto lugar, fica o Estado de São Paulo, com 410,7 hectares, 4.603 toneladas de produção e produtividade de 20,98 t/hectare, para a safra 2018/2019 (IEA, 2019);

e) Espírito Santo está em quinto lugar, com 309 hectares, produção de 4.603 toneladas e produtividade de 14,90 t/hectare, em estimativa para a safra de 2019 (INCAPER, 2019);

f) Na sexta colocação (dados para este ano ainda indisponíveis), está o Rio Grande do Sul, com cerca de 50 hectares, 750 toneladas de produção e produtividade de 15,00 t/hectare (COPATTI, 2018).

Assim, em âmbito nacional, para o período 2018-2019, verifica-se uma área plantada de **8.043,7** hectares, com uma produção de **126.122** toneladas, e **15,68** toneladas/hectare. Ou seja, "**B - Rendimento Atual**" é de **15.680 Kg/hectare**.

Já o item "**C - Preço Unitário - R\$/Kg**" praticado foi de aproximadamente **R\$ 2,30/Kg** no ano de 2019. Técnicos e agricultores entrevistados em 2019 nos estados do Paraná, Santa Catarina e Minas Gerais, citaram os preços médios praticados durante o ano, para a caixa de 32Kg, em média: Araucária (PR) - R\$ 65,00, Agudos do Sul (PR) – R\$ 60,00, Quitandinha (PR) – R\$ 80,00 , Mandirituba (PR) – R\$ 87,50, Canoinhas (SC) – R\$ 80,00, Campo Alegre (SC) – R\$ 75,00, Sul de Minas Gerais – R\$ 70,00. Assim, o valor médio obtido é de **R\$ 2,30/Kg**.

No que se refere ao item "**D - Custo Adicional R\$/UM**", não houve quaisquer relatos deste tipo de ônus durante o ano de 2018, tanto nas entrevistas, como nas referências bibliográficas.

O item "**Ganho Unitário (R\$/UM)**": $E=[(B-A) \times C]-D$ mostrou um ganho de **R\$ 8.004,00/hectare**, atribuindo-se 100% a uma única instituição, mas o que não ocorreu, de fato.

Informe da Embrapa Hortaliças (2014) destaca que, além desta Empresa, há uma série de parceiros como a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais - Emater/MG, Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural - Emater/PR, o atual Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural – Incaper, Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – Epagri, Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro – Pesagro/RJ, Empresa de Pesquisa Agropecuária do Ceará – EPACE, a atual Coordenadoria de Desenvolvimento Rural Sustentável - CDRS (antiga Coordenadoria de Assistência Técnica Integral – CATI/SP) e Casas da Agricultura. Assim, a quota-parte atribuída à Embrapa seria de 60% em relação ao montante de recursos constatados no

segmento da produção. Dessa forma, este valor já sugerido de **60%** continuará a ser empregado como referência no que se refere à "**F - Participação da Embrapa (%)**".

Quanto ao "**Ganho Líquido Embrapa (R\$/UM): $G=(E \times F)$** ", tem-se que R\$ 8.004,00/hectare x 60% de participação da Embrapa equivalem a **R\$ 4.802,00/hectare** atribuído a esta Empresa.

Como já foi citado no item "B - Rendimento Atual", a "**Área de Adoção - H**" nacional em 2019 foi de **8.044** hectares, arredondando-se. Engloba todos os Estados que têm produção significativa desta hortaliça. Todavia, diferente dos anos anteriores, neste ano o percentual da participação da ASA nos plantios caiu para aproximadamente 68,9% do total (em relação ao predomínio quase absoluto anteriormente verificado), principalmente pela competição por outros materiais não-originários da Embrapa, fazendo-se com que ajustemos a área atribuída à ASA para **5.540 hectares**, com tendência de queda.

Assim, o "Benefício Econômico: $I=(G \times H)$ " será de **R\$ 26.603.080,00**, atribuídos à Embrapa, próximo do ano anterior, devido à recuperação dos preços recebidos pelo produtor, mesmo com a redução da área plantada com a ASA, e constatação de maior rendimento da cultura (com maior profissionalismo dos plantadores).

Duas frentes importantes têm tido forte atuação, que são: a disponibilidade de novos materiais (BRS Rubia, BRS Catarina e da BRS Acarijó) e a produção de mudas de boa qualidade fitossanitária (inclusive da ASA). Por outro lado, materiais muito produtivos que surgiram localmente (Gigante de Angelina e Coquinho) ou que já haviam sido totalmente substituídos (Amarela Comum), aparecem com força pelo fato da degeneração sanitária e produtiva das mudas atualmente utilizadas da ASA, em plantios sucessivos. Estes movimentos ajudarão a desenhar o panorama da cultura no Brasil.

3.1.2. Tipo de Impacto: Redução de Custos

Se aplica: sim () não (X)

Tabela B - Benefícios Econômicos por Redução de Custos (Exemplo -2001/19)

| Ano | Custos Anterior Kg/UM | Custo Atual Kg/UM | Economia Obtida R\$/UM | Participação da Embrapa % | Ganho Líquido Embrapa R\$/UM | Área de Adoção | Benefício Econômico |
|------|-----------------------|-------------------|------------------------|---------------------------|------------------------------|----------------|---------------------|
| | (A) | (B) | $C=(A-B)$ | (D) | $E=(C \times D)$ | (F) | $G1=(E \times F)$ |
| 2018 | | | 0,00 | 0% | 0,00 | | 0,00 |
| 2019 | | | 0,00 | 0% | 0,00 | | 0,00 |

Nas avaliações realizadas desde o início (2001), o impacto de redução de custos não foi verificado. Os tratos culturais e demais operações são idênticos para o material original (Amarela de Carandaí) e o utilizado atualmente (ASA).

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

Se aplica: sim () não (x)

Tabela C - Benefícios Econômicos devido à Expansão da Produção (Exemplo -2001/19)

| 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=(CxD) | (F) | G=(ExF) |
| 2001 | 18.464,00 | 22.394,00 | 3.929,00 | 60 | 2.358,00 | 1.925 | 4.538.457,00 |
| 2002 | 21.000,00 | 29.022,00 | 8.022,00 | 50 | 4.011,00 | 2.500 | 10.027.500,00 |
| 2003 | 21.000,00 | 30.660,00 | 9.660,00 | 45 | 4.347,00 | 3.200 | 13.910.400,00 |
| 2004 | 18.400,00 | 29.000,00 | 10.600,00 | 30 | 3.180,00 | 3.510 | 11.161.800,00 |
| 2005 | 25.000,00 | 37.500,00 | 12.500,00 | 30 | 3.750,00 | 3.850 | 14.437.500,00 |
| 2006 | 17.850,00 | 30.625,00 | 12.775,00 | 30 | 3.833,00 | 3.920 | 15.023.400,00 |
| 2007 | 18.375,00 | 32.375,00 | 14.000,00 | 30 | 4.200,00 | 4.352 | 18.278.400,00 |
| 2008 | 24.000,00 | 36.000,00 | 12.000,00 | 25 | 3.000,00 | 13.229 | 39.687.000,00 |
| 2009 | 26.240,00 | 37.208,00 | 10.968,00 | 20 | 2.194,00 | 17.195 | 37.717.233,00 |
| 2010 | 26.650,00 | 37.925,00 | 11.275,00 | 20 | 2.255,00 | 16.800 | 37.884.000,00 |
| 2011 | 24.700,00 | 37.240,00 | 12.540,00 | 20 | 2.508,00 | 16.000 | 40.128.000,00 |
| 2012 | 25.705,00 | 38.179,00 | 12.474,00 | 20 | 2.495,00 | 16.200 | 40.416.408,00 |
| 2013 | 26.840,00 | 40.920,00 | 14.080,00 | 20 | 2.816,00 | 13.680 | 38.522.880,00 |
| 2014 | 48.260,00 | 70.148,00 | 21.888,00 | 20 | 4.378,00 | 8.168 | 35.756.237,00 |
| 2015 | 44.625,00 | 64.050,00 | 19.425,00 | 20 | 3.885,00 | 9.300 | 36.130.500,00 |
| 2016 | 45.600,00 | 69.350,00 | 23.750,00 | 20 | 4.750,00 | 9.450 | 44.887.500,00 |
| 2017 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2018 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2019 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |

Fontes: Vilela (de 2001 a 2017, a partir de entrevistas diretas com técnicos da Emater's/Cati e produtores do Distrito Federal, Goiás, Minas Gerais, São Paulo e Paraná).

Tendo em vista a sensível diminuição da área plantada com a mandiquinha-salsa nestes últimos anos (áreas estão deixando de ser utilizadas para serem substituídas por outras culturas), este ajuste foi feito inclusive para o ano de 2017.

3.1.4. Tipo de Impacto: Agregação de Valor

Se aplica: sim () não (x)

Tabela D - Benefícios Econômicos devidos à Agregação de Valor (*Exemplo -2009/19*)

| Ano | Renda com Produto Anterior R\$ (A) | Renda com Produto Atual R\$ (B) | Renda Adicional Obtida R\$ C=(B-A) | Participação da Embrapa % (D) | Ganho Líquido Embrapa R\$/UM E=(CxD) | Área de Adoção (F) | Benefício Econômico G=(ExF) |
|------|---------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|---|-----------------------|--------------------------------|
| 2016 | | | 0,00 | 0% | 0,00 | | 0,00 |
| 2017 | | | 0,00 | 0% | 0,00 | | 0,00 |
| 2018 | | | 0,00 | 0% | 0,00 | | 0,00 |
| 2019 | | | 0,00 | 0% | 0,00 | | 0,00 |

Desde o início da avaliação (2001), tem-se que a mandioquinha-salsa Amarela Comum (ou de Carandaí) sempre foi um bom material, que foi superado pela ASA em termos de competitividade no campo. Entretanto, a entrada deste material não acarretou “Agregação de Valor” por características diferenciais em termos organolépticos, especificidade para o processamento ou vida de prateleira mais duradoura.

Por outro lado, os novos materiais da Embrapa (Catarina, Rubia e Acarijó) ainda não possuem área tão significativa para impactarem neste quesito.

3.1.5. Análise dos impactos econômicos

Dentre os diversos tipos de impactos econômicos verificados para a mandioquinha-salsa, é evidente o de “Incremento à Produtividade”, que foi discutido no item referente. Cabe levantar que a ASA encontra-se atualmente em processo degenerativo, devido ao uso contínuo do material por anos a fio sem devido cuidado com material propagativo e sob pressão constante de pragas e doenças (plantio em mesmas áreas ou próximas). A disponibilidade de novas mudas com elevada qualidade sanitária da ASA poderá atrasar a substituição dela pelas novas cultivares (BRS Rubia, BRS Catarina e BRS Acarijó). Mas esta irá ocorrer, pois elas têm produtividade muito superior (até 80% a mais que a ASA) e ajudam a diversificar a base genética atualmente disponível, calcada basicamente na ASA. E mesmo materiais locais podem oferecer forte concorrência inicial, embora a tendência seja de sucumbirem à pressão de pragas e doenças, pois não foram alvo de seleção visando à resistência.

Conforme panorama já descrito em edições anteriores deste relatório, a mandioquinha-salsa cultivar ‘Amarela de Senador Amaral’, lançada em 1999, iniciou seu processo de adoção neste mesmo ano, com a implantação de unidades de validação nas áreas produtoras de mandioquinha-salsa de Minas Gerais, Paraná, Santa Catarina, Rio de Janeiro, São Paulo, Goiás e Distrito Federal. No ano de 2001, efetivou-se o processo de transferência com a implantação da nova tecnologia em uma área de 1.925 hectares. A vantagem comparativa da nova tecnologia em relação à Amarela Comum (ou Amarela de Carandaí) propagou-se no sistema agrícola, levando a expansão das áreas plantadas para 2.500 hectares no ano seguinte.

O apogeu em termos de áreas plantadas ocorreu no ano de 2009, quando foram contabilizados 17.195 hectares. Entre 2010 e 2012, a área nacional plantada ainda permaneceu entre 16.000 a 16.800 hectares. Desde então, a área plantada com a ASA tem sofrido um decréscimo de plantio significativo até chegar a 2019 com 8.044 hectares. A produtividade

registrada em 2018 a partir dos dados coletados por fontes oficiais também registrou queda, se comparada com os anos anteriores.

A continuar com o plantio da ASA desta maneira, ocorrerá uma queda contínua de produtividade que fará com que a vantagem sobre o material anterior (Amarela Comum) se anule. Este decréscimo já começou a ocorrer, inclusive, e se tornou evidente já no ano de 2018, se comparado com o ano anterior.

Conforme lembram Rodrigues e Alencar (2018), a diversificação dos materiais é fundamental para a manutenção da cultura, pois o domínio de uma única variedade fragiliza a cadeia produtiva porque a torna suscetível a problemas fitossanitários ou à ocorrência de picos de temperatura. Assim, o foco das pesquisas realizadas com mandioquinha-salsa é o desenvolvimento de novas variedades mais produtivas, vigorosas e resistentes.

Além do potencial produtivo, as novas variedades possuem outras características desejadas pelo setor, como formato cilíndrico, coloração intensa e aroma e sabor acentuados. As variedades BRS Rubia 41 e BRS Catarina 64 são destinadas para os mercados varejista ou atacadista, enquanto a BRS Acarijó 56 é mais recomendada para o processamento industrial na forma de *chips* ou outros produtos.

Focando os novos materiais da Embrapa, estas características diversificadas dos materiais poderão trazer impactos econômicos no "Incremento da Produtividade" (pois é esperada uma produtividade até 80% maior), "Expansão da Produção em Novas Áreas" (sendo um material competitivo e produtivo, pode avançar em áreas novas e/ou já ocupadas por outras culturas, como é o caso da batata-inglesa), "Agregação de Valor" (atingindo todo o segmento de Distribuição e principalmente a agroindústria, de forma diferenciada) e talvez até a "Redução de Custos" (pois se espera menor utilização e melhor aproveitamento dos insumos).

O momento de substituição da ASA como foco desta análise ocorrerá quando esta deixar de ocupar a maioria das área plantadas.

No ano de 2019, em relação a 2018, foi registrada uma relativa recuperação de preços, e uma maior produtividade por hectare. Os movimentos inversos foram o registro de uma pequena redução da área plantada e de queda no percentual de participação da ASA no contexto geral. De qualquer forma, o resultado desta equação sinalizou para um resultado próximo ao verificado no ano anterior (R\$ 28.730.236,00 em 2018 e R\$ 26.603.080,00 em 2019).

De forma idêntica ao ano anterior, em 2019, só foram constatados impactos econômicos no item "Incremento de Produtividade".

3.2. Custos da Tecnologia

3.2.1. Estimativa dos Custos

Tabela 3.2.1.1. – Estimativa dos custos (Exemplo 1999/2019)

| Ano | Custos de Pessoal | Custeio de Pesquisa | Depreciação de Capital | Custos de Administração | Custos de Transferência Tecnológica | Total |
|--------------|-------------------|---------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------------------|------------------|
| 1995 | 158.990 | 57.460 | 1.431 | 11.492 | 0 | 229.373 |
| 1996 | 164.710 | 58.500 | 1.564 | 18.700 | 0 | 243.474 |
| 1997 | 168.714 | 50.339 | 1.662 | 24.300 | 0 | 245.014 |
| 1998 | 169.260 | 56.992 | 1.760 | 35.600 | 155.120 | 418.732 |
| 1999 | 177.723 | 43.550 | 0 | 33.290 | 65.000 | 319.563 |
| 2000 | 186.609 | 43.600 | 0 | 34.955 | 72.300 | 337.464 |
| 2001 | 195.940 | 45.780 | 0 | 36.702 | 40.220 | 318.642 |
| 2002 | 180.120 | 48.069 | 0 | 38.537 | 53.455 | 320.181 |
| 2003 | 182.340 | 50.472 | 0 | 40.464 | 22.300 | 295.577 |
| 2004 | 183.867 | 42.796 | 0 | 42.487 | 19.600 | 288.750 |
| 2005 | 183.759 | 28.600 | 0 | 44.612 | 52.000 | 308.971 |
| 2006 | 185.640 | 32.160 | 0 | 46.842 | 35.100 | 299.742 |
| 2007 | 194.922 | 33.768 | 0 | 49.184 | 18.000 | 295.874 |
| 2008 | 204.668 | 35.456 | 0 | 27.300 | 24.650 | 292.075 |
| 2009 | 169.260 | 37.229 | 0 | 28.665 | 13.500 | 248.654 |
| 2010 | 177.723 | 39.091 | 0 | 17.800 | 15.560 | 250.174 |
| 2011 | 186.609 | 21.045 | 0 | 18.690 | 18.350 | 244.694 |
| 2012 | 195.940 | 22.097 | 0 | 19.625 | 22.500 | 260.161 |
| 2013 | 196.700 | 23.540 | 0 | 22.764 | 25.600 | 268.604 |
| 2014 | 198.340 | 22.650 | 0 | 23.950 | 24.792 | 269.732 |
| 2015 | 82.300 | 21.549 | 0 | 20.369 | 18.750 | 142.968 |
| 2016 | 94.295 | 23.380 | 0 | 28.100 | 25.343 | 171.120 |
| 2017 | 83.233 | 17.500 | 0 | 13.600 | 16.500 | 130.833 |
| 2018 | 85.436 | 17.963 | 0 | 13.960 | 16.937 | 134.296 |
| 2019 | 88.076 | 18.518 | 0 | 14.391 | 17.460 | 138.445 |
| Total | 4.095.174 | 892.104 | 6417 | 706.379 | 773.037 | 6.473.111 |

Fonte: Elaborado por Vilela (1995 a 2017) e por Hanashiro (2018 e 2019).

3.2.2. Análise dos Custos

No que se refere ao ano de 2019, e tendo em vista a tecnologia já estar consolidada e sendo necessária apenas a manutenção de ações de rotina já abordadas nos anos anteriores, foi feita uma atualização dos valores com base no reajuste salarial para os empregados da Embrapa. Este dissídio coletivo foi finalizado em maio de 2019 e contemplou o índice de 5,29% (ACT 2018-2020), a vigorar de junho a dezembro. Assim, como para os meses de janeiro a maio, os salários permaneceram os mesmos, este percentual corresponderia de fato a 3,09% para o ano de 2019 (7 meses com o salário reajustado ao percentual de 5,29%), e este foi o índice aplicado para os diversos custos relatados nesta Tabela na atualização em relação a 2019.

Os custos de geração e de transferência de tecnologia da cultivar ASA, desde o início, foram financiados pelo Tesouro Nacional e até o ano de 2019 acumularam-se em R\$ 6.473.111,00, distribuídos entre custos de pessoal (63,26%); outros custeios, incluindo materiais de pesquisa e despesas de viagens (13,78%); depreciação de capital (0,10%); custos de administração, laboratórios e custos de manutenção (10,91%); e custos de transferências de tecnologia, incluindo viagens, instalação de unidades de observação, dias de campo e materiais de divulgação e custos de pessoal alocado no setor de transferência de tecnologia (11,94%).

3.3. Análises de rentabilidade

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

| Taxa Interna de Retorno TIR | Relação Benefício/Custo B/C (6%) | Valor Presente Líquido VPL (6%) |
|--------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| 108,90 | 197,90 | 693.515 |

A cultura possui longo ciclo de produção, alta perecibilidade e rigidez de oferta, ocasionando elevados preços comumente verificados no mercado. Desta forma, a tecnologia proporcionou uma relação benefício/custo de 197,90, no período avaliado, de 1995 a 2019. Com base na taxa de desconto de 6%, o resultado obtido da relação benefício/custo indica que a cada R\$ 1,00 de recursos públicos investido na geração e transferência da nova tecnologia dessa cultura trabalhosa, mas bem rentável, retornaram para a sociedade R\$ 197,90.

A avaliação da TIR mostra o resultado do uso de recursos públicos em uma boa alternativa de aplicação do capital em relação às oferecidas pelo mercado financeiro ou de capital. A tecnologia é economicamente viável se a TIR for maior do que a alternativa de aplicação do capital, no caso caderneta de poupança com taxa de remuneração de 6% ao ano. Em geral, caso ela não tenha impactos sociais e ambientais positivos e relevantes que compensem o investimento, ela pode ser rejeitada. Uma taxa interna de retorno (TIR) de 108,90%, obtida no período de 25 anos, foi verificada, indicando que os investimentos públicos alocados nas atividades de pesquisa e transferência da cultivar "Amarela de Senador Amaral" foram importantes pelos retornos proporcionados em termos de benefícios econômicos pela sociedade.

Finalmente, trazido para a atualidade, o "Valor Presente Líquido - VPL (6%)" é de R\$ 693.515,00, o que pode ser considerado um montante elevado.

Assim, é uma tecnologia cujo investimento compensou muito, em termos de resultados econômicos, trazendo grande retorno à sociedade.

3.4. Instituições envolvidas/parcerias

A Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais - Emater/MG, o Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural - Emater/PR, o atual Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural - Incaper, a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – Epagri, a Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro – Pesagro/RJ, a Empresa de Pesquisa Agropecuária do Ceará – EPACE, a atual Coordenadoria de Desenvolvimento Rural Sustentável – CDRS (anteriormente, Coordenadoria de Assistência Técnica Integral – CATI/SP) e as Casas da Agricultura do estado de São Paulo contribuíram significativamente nos aspectos ligados à validação, assistência técnica, capacitação e geração de conhecimento da tecnologia. E, conseqüentemente, nas vertentes socioeconômicas e ambientais.

4. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS DE TECNOLOGIAS AGROPECUÁRIAS – AMBITEC-Agro

O programa de melhoramento que vem sendo conduzido na Embrapa Hortaliças desde 1985 desenvolveu, no ano de 1998, a variedade Amarela de Senador Amaral (ASA). Suas principais características são a alta produtividade, superior a 25 toneladas por hectare em algumas regiões; a qualidade e uniformidade de raízes e a precocidade, com ciclo de produção entre 7 e 8 meses contra 10 a 12 meses da Amarela Comum. Ainda é o material mais plantado no Brasil. Atualmente, novos materiais (BRS Rubia 41, BRS Catarina 64 e BRS Acarijó 56) desenvolvidos pela Embrapa em conjunto com parceiros estão ocupando as áreas ocupadas pela ASA (juntamente com materiais locais, não originários da Embrapa, como a Gigante de Angelina e a Coquinho, em Santa Catarina). Em alguns casos, como no Espírito Santo, a tecnologia que já foi substituída em quase todos os locais, a Amarela Comum, ainda prevalece, mais pela má qualidade das mudas de ASA ora utilizadas do que pelas qualidades daquele material.

O levantamento feito durante o período de 21 a 25 de outubro de 2019 ocorreu nos estados do Paraná e de Santa Catarina. Enquanto o maior estado produtor nacional de mandioquinha-salsa (Minas Gerais) foi visitado em 2018, neste ano, foram avaliados o segundo e o terceiro maiores produtores, respectivamente.

Para a avaliação dos impactos socioambientais e para o desenvolvimento institucional, foi utilizada a planilha Ambitec-Agro 8.15. Devido à reunião de diversos agricultores em cada encontro, realizado em municípios diferentes, foram feitas entrevistas abertas com uso de perguntas orientadoras dirigidas ao grupo, com base na planilha. Os entrevistados poderiam então se posicionar abertamente e as respostas serem analisadas; quando consensuais, seriam tratadas como respostas daquele grupo. Reunir entrevistados foi a única maneira de conversar com um número grande de pessoas, de várias localidades e características diversas.

Foram entrevistadas desta maneira 39 pessoas, sendo 34 agricultores familiares (no caso, 22 produtores e 12 extensionistas deste agrupamento) e 5 agricultores empresariais (precisamente, 3 produtores e 2 extensionistas que trabalham com este agrupamento).

Quanto aos entrevistados por município, tem-se: 1) Araucária (PR) – 6 entrevistados, todos agricultores familiares; 2) Agudos do Sul (PR) – 8 entrevistados, sendo 5 agricultores familiares e 3 extensionistas que lidam com agricultores familiares; 3) Tijucas do Sul (PR) – 3 entrevistados, sendo 1 agricultor patronal e 2 extensionistas que acompanham produtores patronais); 4) Quitandinha (PR) – 7 entrevistados, sendo 3 agricultores familiares, 3 extensionistas da agricultura familiar e 1 agricultor patronal; 5) Mandirituba (PR) – 3 entrevistados, sendo 2 agricultores familiares e 1 extensionista deste agrupamento; 6) Campo Alegre (SC) – 11 entrevistados, sendo 8 agricultores familiares e 3 extensionistas voltados para a agricultura familiar; 7) Canoinhas (SC) – 1 entrevistado, que é agricultor patronal.

Todas as entrevistas foram facilitadas pelos Pesquisadores Nuno Madeira e Giovani Olegario da Silva, de Embrapa Hortaliças, pelo Analista Antonio Bortoletto, da Embrapa Clima Temperado e por extensionistas da Emater-PR, da Epagri e de Prefeituras Municipais do Paraná e de Santa Catarina.

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 | 0,17 | 2,00 | 1,08 |
| 2. Mudança no uso indireto da terra | Sim | 0,08 | 1,00 | 0,54 |
| 3. Consumo de água | Sim | -1,56 | 0,20 | -0,68 |
| 4. Uso de insumos agrícolas | Sim | -0,76 | 7,00 | 3,12 |
| 5. Uso de insumos veterinários e matérias-primas | Não | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 6. Consumo de energia | Sim | 0,13 | -0,50 | -0,18 |
| 7. Geração própria, aproveitamento, reuso e autonomia | Sim | 1,86 | 8,05 | 4,96 |
| 8. Emissões à atmosfera | Sim | -0,91 | -0,44 | -0,68 |
| 9. Qualidade do solo | Sim | 1,84 | 8,00 | 4,92 |
| 10. Qualidade da água | Sim | 0,11 | 0,64 | 0,38 |
| 11. Conservação da biodiversidade e recuperação ambiental | Sim | 1,41 | 4,04 | 2,72 |

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

No que toca aos Impactos Ecológicos – Aspecto Eficiência Tecnológica, todos os 11 critérios foram passíveis de avaliação, conforme os entrevistados. Entretanto, alguns não tiveram relevância neste caso, recebendo valores nulos.

Sobre o critério “mudança no uso direto da terra”, pouca alteração foi relatada pelos entrevistados (1,08). Pode-se dizer apenas que, a ASA, quando são utilizadas mudas de boa procedência e sanidade, faz menor uso de defensivos e isso impacta positivamente em termos de biodiversidade produtiva. E alguns produtores patronais estão fazendo uso destas mudas, mais que os agricultores familiares.

Quanto à “mudança no uso indireto da terra”, o valor registrado foi pouco significativo (0,54). De qualquer forma, não ocorre competição com a produção de alimentos, mas sinergia com a intercalação espacial e temporal da mandioquinha-salsa na propriedade, com outras culturas.

O “consumo de água”, em que pese que a cultura quase não é irrigada nos estados do Paraná e Santa Catarina, por ser necessária em todas as fases da produção, acaba por comprometer a sua captação e armazenamento para outros fins, resultando assim em um valor levemente negativo (-0,68).

Quanto ao “uso de insumos agrícolas”, é de se relatar que os agricultores patronais entrevistados utilizam mudas de boa procedência (2 deles as multiplicam, inclusive), e estas áreas necessitam de menor quantidade de pesticidas e aproveitam melhor os fertilizantes, em comparação com os agricultores familiares. Assim, a percepção para este item chega a ser um pouco negativa para este agrupamento, enquanto que para aquele é significativa (resultando na média de 3,12).

O critério “uso de insumos veterinários e matérias-primas” não foi registrado nesta análise porque, embora tenha sido relatada a possibilidade de fornecer folhas e hastes como subprodutos para a alimentação do gado, nenhum dos entrevistados fez isso, resultando em impacto nulo (0,00).

Sobre o “consumo de energia”, relatos pontuais dos entrevistados fizeram com que o valor oscilasse em torno do valor nulo, resultando em uma média levemente negativa (-0,18). Em

poucos casos, foi detectada certa atividade de mecanização (com uso de combustíveis fósseis). Isso quase não ocorre no âmbito da agricultura familiar, para esta cultura.

A “geração própria, aproveitamento, reuso e autonomia”, no caso de empresas agrícolas onde existe a presença de engenheiros agrônomos no quadro técnico (01 grande produtor do Paraná) é importante foco de avaliação. Isso porque resíduos da produção podem ser aproveitados como adubo orgânico e em comunhão com o controle biológico, minimizando gastos financeiros significativos com insumos químicos. Esta preocupação fez com que o valor atribuído por este agrupamento fosse elevado (8,05, mais que os 1,86 da agricultura familiar), resultando em média significativa (4,96).

“Emissões para atmosfera”, embora não sejam relevantes, ocorrem para ambos os agrupamentos. Devido à mecanização ainda não tão presente para a cultura e uso de insumos químicos, ocorre liberação de gases do efeito estufa, materiais particulados, odores e ruídos, resultando em pequeno impacto negativo (-0,68).

A “qualidade do solo”, na avaliação de vários produtores de Santa Catarina e do Paraná que foram entrevistados, é bem perceptível no cultivo da mandioquinha-salsa Amarela de Senador Amaral. Vários produtores, por exigências legais e mercadológicas dos compradores (o segmento patronal parece ser bem cobrado neste sentido), têm adotado boas práticas no campo. O plantio direto, em nível, e a produção orgânica são algumas delas. A erosão é minimizada com a palhada sobre o solo e uso de matéria orgânica, e a contenção de enxurradas. Ao mesmo tempo, tais práticas conservacionistas contribuem para o aumento de matéria orgânica e minimizam perda de nutrientes, além de diminuir a compactação do solo (inclusive pela mecanização ser menor, na cultura). O valor verificado foi de 4,92.

A “qualidade da água” não foi relevante, na opinião dos avaliados. Não se faz uso da irrigação, praticamente. Assim, os efeitos das águas (carga orgânica, turbidez, espumas, exposição à contaminação e assoreamento de corpos da água, etc) se fazem sentir em momentos pontuais, de forma mais natural, como na ocorrência de enxurradas. Mas, em geral, elas permanecem com boa qualidade. O índice médio de impacto foi de apenas 0,38.

Finalmente, para a “Conservação da biodiversidade e recuperação ambiental”, pelo fato de que a mandioquinha-salsa ASA faz menos uso de defensivos do que culturas concorrentes como a batata inglesa (principalmente quando as mudas apresentam boa sanidade) e que pode utilizar práticas conservacionistas (como o plantio direto), isso acaba repercutindo em percepções positivas, embora não elevadas. No caso, em todos os componentes: vegetação nativa, fauna silvestre, espécies tradicionais, solos e ecossistemas degradados, área de preservação permanente e reserva legal. Daí, o valor médio ser 2,72.

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 | 2,64 | 7,15 | 4,89 |
| 13. Capital social | Sim | 2,13 | 2,00 | 2,06 |
| 14. Bem-estar e saúde animal | Não | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

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

O aspecto “Respeito ao consumidor” mostra maior relevância no critério “qualidade do produto”. A “qualidade do produto” mostra uma preocupação maior do segmento patronal (7,17) do que o familiar (2,64), resultando na média 4,89. Isso é reflexo da forte pressão mercadológica que incide sobre tais agricultores em contato direto com o Atacado e o Varejo Moderno (supermercados). Itens como presença de resíduos químicos, redução de contaminantes

biológicos, procedimentos pós-colheita e idoneidade das fontes de insumos são monitorados pelos canais de distribuição modernos.

O “capital social” teve percepção medianamente relevante. Para ambos os segmentos, a percepção foi bem semelhante e destacava basicamente a transferência de conhecimentos e tecnologia. O valor médio atribuído foi de 2,06.

Já o critério “bem-estar e saúde animal” não teve relevância neste caso. Não houve menção da integração lavoura-pecuária. O valor registrado foi nulo.

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 | 3,54 | 3,60 | 3,58 |
| 16. Qualificação e oferta de trabalho | Sim | 3,07 | 4,45 | 3,76 |
| 17. Qualidade do emprego/ocupação | Sim | 1,24 | 2,00 | 1,62 |
| 18. Oportunidade, emancipação e recompensa equitativa entre gêneros, gerações e etnias | Sim | 2,95 | 4,13 | 3,54 |

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

No aspecto “Trabalho/emprego”, todos os critérios são positivos. E isso vai ao encontro da cultura da mandioquinha-salsa ter forte componente familiar, mas o produtor está empregando trabalhadores com carteira assinada ou mesmo contratando por meio de diárias (de R\$ 80,00 a R\$ 100,00), em ambos os tipos (1 e 2).

Quanto à “capacitação”, tanto os agricultores familiares (3,54) como os patronais (3,60) estão sendo capacitados, mas em níveis básico e técnico, e no âmbito local e de curta duração. Além das exposições feitas pela Embrapa, visitas e treinamentos proporcionados pela Emater-PR, Epagri e extensionistas de Prefeituras municipais contribuem para a melhoria na condução da cultura no campo. A média do impacto integrado para o critério é 3,58.

A “qualificação e oferta de trabalho” apresenta um índice de 3,07 para os agricultores familiares e 4,45 para os patronais, resultando em uma média de 3,76. Vale lembrar que trabalhadores que tenham formação fundamental e estejam devidamente qualificados em termos de condução da mandioquinha-salsa podem permanecer na localidade onde estão atualmente, pois há produtores familiares e patronais que fazem uso dos recursos humanos disponíveis. Assim, são afetados positivamente o trabalho braçal, braçal especializado, e o técnico médio; também as modalidades de emprego temporário, permanente, envolvendo as parcerias e os membros da família.

Quanto à “qualidade do emprego/ocupação”, para os agricultores familiares, este índice é de 1,24 e para o grupo patronal, de 2,00. A média do índice foi de 1,62. Os itens positivamente impactados se referem ao registro e contribuição previdenciária de trabalhadores contratados, haja vista a mandioquinha-salsa apresentar um ciclo produtivo mínimo de 7-8 meses, e durante este período, o menor uso de defensivos químicos faz com que o trabalho seja mais seguro e estável por mais tempo.

Sobre o critério “oportunidade, emancipação e recompensa equitativa entre gêneros, gerações e etnias”, esta é uma cultura em que pessoas de ambos os gêneros, de idades as mais diversas e de quaisquer grupos raciais podem trabalhar, bastando que sejam contratados pelas unidades produtivas. Daí, os agricultores familiares atribuíram a nota 2,95 e o grupo patronal 4,13, resultando na média 3,54.

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 | 10,76 | 13,20 | 11,98 |
| 20. Valor da propriedade | Sim | 2,78 | 7,50 | 5,14 |

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

A “geração de renda no estabelecimento” é a principal causa dos produtores familiares e patronais investirem na mandioquinha-salsa ASA. Quanto à segurança (garantia de obtenção), há poucos riscos de perda de produção; a colheita pode ser adiada por vários dias e o escoamento da produção é eficaz. Sobre a estabilidade (redução da sazonalidade), o plantio pode ser alternado com outras culturas, garantindo a renda mesmo com preços baixos de alguns produtos. A distribuição de renda (remunerações e benefícios) mantém os agricultores familiares na atividade, evitando o seu abandono. Permitindo diversidade da produção no campo, a cultura gera renda e bom aproveitamento do uso dos recursos humanos na propriedade. Quanto ao montante, esta cultura contribui significativamente em termos de participação na renda total na propriedade. Para o agricultor familiar, o valor registrado é de 10,76. E para o patronal, de 13,20. Daí, o valor de 11,98.

No que se refere ao “valor da propriedade”, inúmeros entrevistados relataram percepções positivas. Uma propriedade que está em plena utilização tem um valor maior do que aquela que está subutilizada, o que ocorre em situações onde as culturas plantadas não têm rentabilidade suficiente, apenas permitindo a subsistência. A mandioquinha-salsa é uma destas alternativas mais rentáveis. Os índices registrados pelos agricultores familiares é 2,78, e pelo grupo patronal, 7,50, resultando na média de 5,14.

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 | -0,71 | 1,40 | 0,35 |
| 22. Segurança alimentar | Sim | 14,12 | 15,00 | 14,56 |

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

Quanto ao aspecto saúde, há percepções diversas, conforme o critério abordado.

No caso da “segurança e saúde ocupacional”, para os agricultores familiares, a média é de -0,71, enquanto que para os patronais o índice considerado é 1,40 (pois pode ocorrer mecanização, em alguns momentos). A média para este critério é de 0,35, pouco significativa. O plantio da ASA, em comparação com a Amarela Comum e outras culturas, quase não apresenta alteração nos níveis de periculosidade, ruído, calor, frio, umidade, e ação de agentes químicos e biológicos.

Já a “segurança alimentar” é fundamental à cadeia produtiva da mandioquinha-salsa Amarela de Senador Amaral como um todo. Quanto à garantia de produção, esta é uma cultura em que se verificam muitos agricultores dispostos a investirem nela, mesmo com certa queda de preços de venda, devido à análise custo-benefício ser favorável. Sobre a quantidade de alimento produzida, por ser oriunda de produtores de todos os estados das Regiões Sul e Sudeste, e alguns do Centro-Oeste, há grande disponibilidade de mandioquinha-salsa para a venda e o consumo. E por ser ótima fonte para obtenção de carboidratos, vitaminas, sais minerais, e de fácil cocção e digestão, é natural uma excelente avaliação quanto à qualidade nutricional deste material. Assim, o valor atribuído foi bem elevado, atingindo o valor de 14,56.

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 | 3,72 | 4,70 | 4,21 |
| 24. Condição de comercialização | Sim | 4,46 | 3,70 | 4,08 |
| 25. Disposição de resíduos | Sim | 2,26 | 4,60 | 3,43 |
| 26. Gestão de insumos químicos | Sim | 0,95 | 4,85 | 2,90 |
| 27. Relacionamento institucional | Sim | 5,15 | 8,25 | 6,70 |

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

Quanto ao aspecto Gestão e Administração, todos os critérios apresentaram percepção positiva e significativa por parte dos entrevistados.

O critério “dedicação e perfil do responsável” teve um valor de 3,72 para o tipo 1 e de 4,70 para o tipo 2, resultando na média 4,21. Com destaque aos itens componentes capacitação dirigida à atividade (têm ocorrido com frequência, segundo os entrevistados), engajamento familiar (muito importante no caso do tipo 1 na Região Sul do Brasil) e sistema de certificação/rotulagem (preocupação grande por parte do tipo 2 e mesmo dos atravessadores).

A “condição de comercialização” está ligada às possibilidades de processamento (em Agudos do Sul-PR, a mandioquinha-salsa tem sido processada), venda direta antecipada (embora os atravessadores estejam presentes em todos os municípios visitados, alguns já conseguiram acessar diretamente os canais varejistas e até as compras governamentais), armazenamento e transporte próprio e encadeamento com atividades e serviços anteriores. Nas palavras dos próprios entrevistados, “estão ficando somente os mais profissionais”, e é certa a concentração da produção nas mãos daqueles que se preocupam com estes cuidados no elo da comercialização. Daí, a média 4,08.

No que tange ao critério “disposição de resíduos”, registra-se certo impacto pelo fato de que a compostagem e o reaproveitamento de resíduos da produção já são feitos por produtores do Sul do País, mesmo que não os entrevistados. A produção orgânica e o plantio direto são técnicas em avanço na Região. Assim, o critério recebe a nota 2,26 por parte dos agricultores familiares e 4,60 pelos patronais, ficando com a média de 3,43.

A “gestão dos insumos químicos” ganha peso com aumento das exigências dos canais varejistas, que cobram a rastreabilidade dos produtos adquiridos e a preocupação cada vez maior dos consumidores com a origem e segurança dos alimentos consumidos. Assim, ações no campo envolvem cada vez a calibração e verificação de equipamentos, aplicação dos produtos, uso dos equipamentos de proteção individual, disposição adequada dos recipientes e embalagens e o registro dos tratamentos feitos. Dessa forma, o tipo 1 registra o valor de 0,95, o tipo 2 o de 4,85, resultando na média de 2,90.

Finalmente, o “relacionamento interinstitucional” tem grande importância para a mandioquinha-salsa Amarela de Senador Amaral (ASA). Desde sua obtenção, validação e distribuição, contou com amplas parcerias com órgãos de pesquisa e assistência técnica que permitiram que a cultura fosse bem disseminada e compreendida. No Sul do Brasil, vários agricultores familiares que plantam a mandioquinha-salsa se associaram ou montaram cooperativas para a produção deste material e outras culturas. A filiação tecnológica nominal à tecnologia ASA tem sido mantida há mais de duas décadas. Por fim, por vários agricultores fazerem uso da produção orgânica, e outros venderem para órgãos governamentais e/ou mercados onde a rastreabilidade é primordial, utiliza-se de serviços de assessoria legal/vistoria. Por tudo isso, a significância do valor atribuído, de 6,70.

4.3. Índices parciais de Impacto Socioambiental

| Tipo de Impacto | Média Tipo 1 | Média Tipo 2 | Média Geral |
|-----------------------------|--------------|--------------|-------------|
| Índice de Impacto Econômico | 4,74 | 6,94 | 5,84 |
| Índice de Impacto Social | 3,89 | 5,50 | 4,69 |
| Índice de Impacto Ambiental | 0,31 | 2,80 | 1,56 |

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

A análise parcial revela que os impactos econômicos são os mais relevantes, para a agricultura familiar (4,74) e sobretudo para a patronal (6,94). Dessa forma, a média geral foi de 5,84. Aspectos ligados à esta análise mostram que, na visão dos entrevistados, só irão permanecer trabalhando com a cultura aqueles que forem mais eficientes, ou seja, economicamente competitivos. Vale ressaltar que o critério “geração de renda” é bem elevado (11,98), pois só se justifica plantar a cultura se levarmos em conta que traz benefícios no âmbito dos proprietários e dos trabalhadores envolvidos. Por outro lado, quando se planta uma cultura competitiva e economicamente viável, isto impacta positivamente no valor da propriedade naquela região (valor de 5,14), quer ela seja de cunho familiar ou patronal.

Impactos sociais também se mostram evidentes em uma cultura que faz uso do trabalho braçal e ainda é pouco tecnificada. Em que pese que não necessariamente empregos sejam gerados (pois os trabalhadores podem trabalhar em outras culturas e criações), não há dúvidas que a manutenção das pessoas no campo é um efeito desejável e que realmente ocorre com o plantio da ASA. É uma cultura sobre a qual são ministrados diversos eventos de capacitação (valor de 3,57), onde há oportunidades para qualificação dos trabalhadores (valor de 3,76), na qual todos podem trabalhar independente de idade, sexo e grupo racial (valor de 3,54) e que envolve amplo relacionamento institucional (6,70). Mas o que chama muito mais atenção é o critério de segurança alimentar (14,56), que é muito valorizado nos dias atuais e destacado pela maioria dos entrevistados e agentes da cadeia produtiva. A média para esta categoria de impactos foi de 4,69.

Apesar dos impactos ambientais positivos serem cada vez mais alvo de ações públicas e privadas, no caso da mandioquinha-salsa ASA, não chamaram muita atenção. Em que pese que originalmente as mudas de ASA fossem de elevado nível de sanidade e produtividade, elas foram se degradando com o tempo. Naturalmente, não eram necessários muitos defensivos e a resposta à adubação química e orgânica era imediata. Atualmente, faz-se uso de maiores quantidades de produtos químicos, embora comparativamente com culturas como a batata-inglesa, a quantidade não seja tão alta. Por outro lado, muitos produtos não são ainda registrados (uso de insumos agrícolas: 3,12). A cultura apresenta, por outro lado, ações em prol da sustentabilidade como a produção orgânica e o plantio direto (geração própria, aproveitamento, reuso e autonomia: 4,96, qualidade do solo: 4,92 e qualidade do produto: 4,89). Dessa forma, a média geral registrada para esta categoria de impactos é mais baixa mas positiva: 1,56.

4.4. Índice de Impacto Socioambiental

Tabela 4.3.1: Análise dos Resultados

| Média Tipo 1 | Média Tipo 2 | Média Geral |
|--------------|--------------|-------------|
| 2,39 | 4,42 | 3,41 |

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

Antes de tudo, deve-se registrar que os impactos para a agricultura familiar não obrigatoriamente são menores do que os mencionados pelo agrupamento patronal. Em primeiro lugar, pela necessidade de gestão mais especializada dos produtores patronais, contando com técnicos e agrônomos contratados, tais critérios/indicadores ficam mais evidentes. E, em segundo, de fato, nem sempre os agricultores familiares dispõem de estruturas e de equipes que permitam mensurar a amplitude dos impactos e a gestão se resume às ações de curto e médio prazo.

Do valor verificado como média (3,41) do impacto socioambiental, pode-se inferir que a ASA traz resultados positivos ainda hoje, e que não são desprezíveis. Cada um dos itens relevantes foi destrinchado no item anterior. Mas, como era de se esperar, após mais de 2 décadas em campo, este valor retrata certamente a degenerescência do material utilizado, com muitas doenças e menor produtividade em campo. Uma parcial reversão nesta inflexão dos valores pode ocorrer com a substituição parcial ou ampla das mudas doentes por materiais sadios da ASA.

Entretanto, a expectativa mais provável é de substituição de plantios de ASA por materiais mais novos, sadios e competitivos, como BRS Catarina 64, BRS Rubia 41 e BRS Acarijó 56. Nesta direção, impactos mais amplos são esperados, em um futuro não tão distante.

Em outra direção, também novos materiais surgidos naturalmente em campo podem ocupar esta saída paulatina da ASA do cenário. Contudo, por não serem objeto de seleção prévia às doenças, geralmente estas vulnerabilidades sanitárias se manifestam com poucos plantios sucessivos.

4.5. Impactos sobre o Emprego

Tabela 4.5.1: Número de empregos gerados (Exemplo – 2009/2019)

| Ano | Emprego adicional por unidade de área (A) | Área adicional (B) | Não se aplica* | Quantidade de emprego gerado C= (AXB) |
|------|--|-----------------------|----------------|--|
| 2018 | 1 | 121,92 | Não se aplica | 121,92 |
| 2019 | 1 | 158,00 | Não se aplica | 158,00 |

*a tabela está sendo usada somente como referência.

Antes de tudo, a Tabela 4.4.1 não se enquadra diretamente nos cálculos que serão realizados abaixo, mas será mantida para fins de registro dos valores constatados. E comparando-se com o material anterior de mandioquinha-salsa, a Amarela Comum.

Embora possamos fazer cálculos levantando o montante de empregos mobilizados pela área produtiva da mandioquinha-salsa, poderia haver superestimação de empregos gerados. Conforme observou em 2018 um pesquisador ligado a esta tecnologia (ASA), se uma área deixa de ser plantada com mandioquinha-salsa, o agricultor também pode plantar culturas alternativas como milho, feijão, fumo, cebola, ou criar suínos ou frango. Isso já ocorre em várias áreas. Os empregados que porventura estão alocados nesta cultura não necessariamente ficarão desocupados, e sim poderão mudar de área e de cultura com a qual trabalham. Assim, não são gerados ou perdidos os empregos na intensidade que possa se imaginar.

No caso dos lavadores, este acréscimo de empregos da ASA em relação à alternativa anterior (mandioquinha-salsa Amarela Comum) é registrado de fato. O trabalho destes agentes é muito específico (depende da disponibilidade e quantidade da mandioquinha existente).

Faremos o cálculo para o ano de 2019, com base em informações de 2018. Entrevistas com os lavadores do Sul de Minas Gerais mostraram que para o beneficiamento (lavagem) da mandioquinha-salsa, 270 pessoas são necessárias para cuidar de 48.125 toneladas. Extrapolando para a produção nacional de 126.122 toneladas, cerca de 707,6 pessoas são necessárias.

Estes 707,6 empregos foram criados para a produtividade nacional de 15,70 toneladas/hectare da ASA. Como a produtividade do material anterior (Amarela Comum) é de 12,20 toneladas/hectare, o que ocorreu de fato é um incremento proporcional de 3,50 toneladas/hectare.

Ou seja, para este incremento de produção, arredondando-se, serão 158 novos empregos decorrentes da substituição da Amarela Comum pela Amarela de Senador Amaral. Vale destacar que estamos estimando a contribuição com se fosse decorrente basicamente da ASA, pois há um leque de materiais presentes cujas características não são bem conhecidas.

5. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS NO DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL

A análise de impactos no desenvolvimento institucional teve um total de 06 entrevistados, sendo que 3 eram do Tipo 1 - Especialista (desenvolvedor da tecnologia), vinculados à Embrapa e 3 eram do Tipo 2 - Equipe do Projeto (no caso, extensionistas da Emater-MG que lidam diretamente com a mandioquinha-salsa ASA). Assim, aos 5 entrevistados do ano anterior, foi acrescentado mais 1 especialista da Embrapa – Tipo 1 (desenvolvedor da tecnologia), que não foi abordado no ano anterior. O fato de serem mantidos é devido à tecnologia ser bem antiga e consolidada (sem novas percepções) e porque este material teve o surgimento e as principais ações iniciais e de consolidação em Senador Amaral-MG, antes de se disseminar em território nacional.

Ainda devido a ser uma tecnologia bem antiga em vigor, muitas das percepções referentes ao início do projeto provavelmente não puderam ser captadas integralmente. E sendo uma tecnologia consolidada, ao se captar somente impactos do ano anterior (2019), quase nenhum impacto referente à tecnologia seria verificado, o que também não é verdadeiro.

5.1. Capacidade relacional

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 | 0,33 | 0,23 | 0,28 |
| 2. Interdisciplinaridade (coautorias) | Sim | 0,60 | 0,20 | 0,40 |
| 3. <i>Know-who</i> | Sim | 0,40 | 0,23 | 0,32 |
| 4. Grupos de estudo | Sim | 0,47 | 0,47 | 0,47 |
| 5. Eventos científicos | Sim | 0,80 | 0,60 | 0,70 |
| 6. Adoção metodológica | Sim | 0,60 | 0,60 | 0,60 |

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

Esta tecnologia já tem duas décadas desde seu lançamento e seu sucesso se deve muito às parcerias realizadas com a pesquisa e extensão rural. Conforme o relato de um extensionista da Emater-MG feito em 2018, "com a tecnologia da ASA, o cultivo da mandioquinha assumiu outro patamar, não só em relação aos ganhos de produtividade, como também em qualidade. A partir deste incremento, houve muitos intercâmbios entre produtores, técnicos, pesquisadores e o setor comercial".

Na opinião de um especialista, esta "é uma cultivar de grande impacto. Esta divulgação e informação, além do fornecimento de mudas básicas (...) foi e está sendo realizada nos últimos anos pelo pessoal de Canoinhas, junto com a Embrapa Hortaliças, liderado pelo Dr. Nuno".

Nesse contexto, estiveram envolvidos profissionais de diversas formações (média: 0,28), em um trabalho multidisciplinar (0,40), onde equipes multiinstitucionais estiveram envolvidas no teste e divulgação desta tecnologia (*know-who*: 0,32, grupos de estudo: 0,47 e adoção metodológica: 0,60), realizando eventos científicos de grande porte (0,70), como o IX Encontro Nacional de Mandioquinha-Salsa e I Encontro Latino-Americano de Arracacha (realizados de 08 a 10 de maio de 2018, em Pouso Alegre e em Senador Amaral/MG). Assim sendo, todos os critérios acima foram constatados pelos entrevistados e tiveram uma percepção positiva quanto à importância do aspecto relações de equipe/rede de pesquisa.

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 | 0,27 | 0,20 | 0,23 |
| 8. Interatividade | Sim | 0,60 | 0,33 | 0,47 |
| 9. <i>Know-who</i> | Sim | 0,20 | 0,00 | 0,10 |
| 10. Fontes de recursos | Sim | 0,47 | 0,00 | 0,23 |
| 11. Redes comunitárias | Sim | 0,60 | 0,40 | 0,50 |
| 12. Inserção no mercado | Sim | 0,80 | 0,40 | 0,60 |

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

Algumas percepções não puderam ser mensuradas por parte dos entrevistados do Tipo 2 (Equipe), porque a tecnologia é antiga e eles não acompanharam o seu desenvolvimento. Os entrevistados do Tipo 1, mesmo que não tenham presenciado esta etapa, têm certo conhecimento do que foi feito desde o lançamento da tecnologia, por um pesquisador já aposentado.

Levou-se em conta os comentários feitos pelos entrevistados no item anterior. Além disso, cabe o relato de um dos extensionistas que afirma que “houve avanços nas redes de compras onde o valor agregado em virtude de um produto de mais qualidade, trouxe ganhos. Entretanto, há muito o que buscar, principalmente na organização dos agricultores que, infelizmente, com raras exceções, encontram-se reféns dos atravessadores”. Assim, as relações com os interlocutores poderiam ser ainda mais amplificadas, na opinião desse entrevistado.

Há grande diálogo com a rede de pesquisa, extensão, produtores, agentes públicos e privados, mesmo nos dias atuais, o que também ajuda a explicar a longevidade da cultura e da tecnologia. Assim, critérios como diversidade de interlocutores (nota: 0,23), sua interatividade (0,47), o *know-who* (0,10), a existência de redes comunitárias (0,50) e a inserção no mercado (0,60) foram registrados como sendo significativos e positivos. O critério fontes de recursos, pela longevidade da tecnologia, só é perceptível por um dos especialistas – Tipo 1 (0,47).

5.2. Capacidade científica e tecnológica

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 | 0,27 | 0,07 | 0,17 |
| 14. Infraestrutura operacional | Sim | 0,40 | 0,07 | 0,23 |
| 15. Instrumental operacional | Sim | 0,13 | 0,00 | 0,07 |
| 16. Instrumental bibliográfico | Sim | 0,27 | 0,07 | 0,17 |
| 17. Informatização | Sim | 0,07 | -0,03 | 0,02 |
| 18. Compartilhamento da infraestrutura | Sim | 0,13 | -0,03 | 0,05 |

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

Neste grupo de critérios, por parte dos parceiros (Tipo 2), pelo fato da tecnologia ser antiga e não haver um histórico da melhoria das instalações e de infraestrutura, houve uma avaliação levemente negativa para os critérios informatização e compartilhamento desta infraestrutura, com a impressão de que a Instituição parceira teve certo ônus com o desenvolvimento desta tecnologia. Mas as médias gerais ainda foram positivas (respectivamente, 0,02 e 0,05).

Nos demais critérios (infraestrutura institucional, infraestrutura operacional, instrumental operacional e instrumental bibliográfico), o nível de impacto percebido pelos parceiros é baixo ou até neutro.

A significância de impactos quanto a todos os critérios acima relatados foi constatada pelos especialistas – tipo 1, pela proximidade e coordenação do projeto. Estes especialistas registram que não é possível se recordar de vários acontecimentos, ocorridos há anos, mas há o conhecimento ou a percepção de sua realização. Foi um projeto que mobilizou grandes esforços e certo montante de recursos humanos e materiais, na época.

De qualquer forma, todos aqueles registraram médias positivas (infraestrutura institucional: 0,17; infraestrutura operacional: 0,23; instrumental operacional: 0,07 e instrumental bibliográfico: 0,17).

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 | 0,20 | 0,00 | 0,10 |
| 20. Instrumental (ampliação) | Sim | 0,07 | 0,00 | 0,03 |
| 21. Instrumental bibliográfico (aquisição) | Sim | 0,07 | -0,07 | 0,00 |
| 22. Contratações | Sim | 0,00 | -0,07 | -0,03 |
| 23. Custeios | Sim | 0,27 | 0,00 | 0,13 |

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

Novamente, neste grupo de critérios, por parte dos parceiros – Tipo 2, pela longevidade da tecnologia e por não ser possível recordar a respeito de possíveis aquisições de material bibliográfico e de contratações no âmbito do desenvolvimento da ASA, houve uma avaliação levemente negativa. Houve a impressão de que a Instituição parceira teve mais ônus e menos benefícios, pois não há lembrança de cessões para os parceiros dentro do projeto, mas de gastos que porventura ocorreram por parte deles. Fato que não foi possível contestar pelos especialistas – Tipo 1, porque muitos fatos ocorreram há quase duas décadas.

E para os demais (infraestrutura, instrumental e custeios), relata-se uma percepção de neutralidade por parte dos parceiros e de certa significância (positiva), por parte dos especialistas.

Entretanto, é muito válida a observação de um extensionista da Emater-MG, que comenta que “talvez o aporte de recursos não tenha sido tão importante quanto os intercâmbios com instituições de pesquisa, buscando através da pesquisa participativa junto ao agricultor, avanços para a cadeia produtiva”.

Assim, na média, tiveram percepções positivas, os custeios (0,13), a ampliação da infraestrutura (0,10) e a ampliação do instrumental (0,03). A aquisição de instrumental bibliográfico acabou ficando com a percepção de nulidade e o critério contratações ficou negativo (-0,03).

5.3. Capacidade organizacional

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 | 1,40 | 0,33 | 0,87 |
| 25. Experimentos, avaliações, ensaios | Sim | 0,60 | 0,20 | 0,40 |
| 26. Bancos de dados, plataformas de informação | Sim | 0,20 | 0,07 | 0,13 |
| 27. Participação em eventos | Sim | 0,73 | 0,33 | 0,53 |
| 28. Organização de eventos | Sim | 0,37 | 0,17 | 0,27 |
| 29. Adoção de sistemas de gestão | Sim | 0,03 | 0,10 | 0,07 |

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

Acredita-se, com base nas entrevistas realizadas em 2018 e 2019, que este aspecto (equipe/rede de pesquisa) é um dos mais relevantes, no âmbito do desenvolvimento institucional. Conforme Embrapa Hortaliças (2014), desde o início do desenvolvimento da tecnologia, vários órgãos de pesquisa agropecuária estiveram envolvidos em parcerias técnicas, e sem elas provavelmente a tecnologia não teria sucesso e o alcance registrado. São elas: o Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural – Incaper, Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – Epagri, Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro – Pesagro e Empresa de Pesquisa Agropecuária do Ceará – Epace.

Nesse contexto, todos os critérios acima foram relatados de forma positiva, tanto pelos especialistas como pela equipe de projeto (embora parceiros da pesquisa não tenham sido contatados em 2018 e 2019, sendo estes basicamente os representantes da extensão rural).

De forma geral, conforme relatado pelo pesquisador responsável pela tecnologia ASA na Embrapa, nos últimos anos houve cursos e treinamentos para a equipe envolvida (média: 0,87), como a estadia na International Potato Center – CIP, no Peru; realizações de experimentos com a ASA e novos materiais (0,40), com formação de banco de dados específicos (0,13). Muito importantes foram os eventos organizados IX Encontro Nacional de Mandioquinha-Salsa e I Encontro Latino-Americano de Arracacha, realizado no 1º semestre de 2018, no Sul de Minas Gerais, que contou com grande número de parcerias nacionais e internacionais (0,27).

A importância dessa parceria junto às instituições de pesquisa foi destacada por um dos parceiros entrevistados, em prol do avanço da cadeia produtiva.

Finalmente, quanto ao critério adoção de sistemas de gestão e de qualidade, a qualidade dos materiais disponibilizados melhorou, na medida em que os produtores de mudas são inspecionados, e produzem materiais saudios, segundo outro especialista entrevistado (0,07).

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 | 1,40 | 0,47 | 0,93 |
| 31. Número de participantes | Sim | 1,40 | 0,20 | 0,80 |
| 32. Unidades demonstrativas | Sim | 0,73 | 0,33 | 0,53 |
| 33. Exposições na mídia/artigos de divulgação | Sim | 0,73 | 0,27 | 0,50 |
| 34. Projetos de extensão | Sim | 0,20 | 0,03 | 0,12 |
| 35. Disciplinas de graduação e pós-graduação | Sim | 0,03 | 0,00 | 0,02 |

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

Complementando a relação de parceiros informados (Embrapa Hortaliças, 2014), diversas Instituições ligadas à transferência de tecnologia e extensão rural têm trabalhado em conjunto com a Embrapa. São elas: Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais: Emater–MG, cuja parceria rende muitos frutos para a cultura neste Estado até hoje; Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural - Emater-PR; Coordenadoria de Assistência Técnica Integral – Cati e Casas da Agricultura de municípios paulistas, entre outros.

Conforme um dos parceiros da Emater-MG que foi entrevistado, “vários intercâmbios foram realizados, como capacitações, encontros técnicos, dias de campo, reuniões, seminários, etc”. Também, “unidades demonstrativas para avaliação de cultivares, Seminários envolvendo atores de todas as escalas da cadeia produtiva”.

Embora não seja restrito ao ano de 2018, o pesquisador responsável pela mandioquinha-salsa na Embrapa complementa que para a Amarela Senador Amaral (ASA), durante os vários anos em que a tecnologia está sendo utilizada, foram ministradas dezenas de cursos para o público externo. Relata também que, principalmente no período entre 2006 a 2010, mais de 3.000

participantes estiveram presentes em cursos e treinamentos; houve mais de 100 unidades demonstrativas instaladas; inúmeras exposições para a mídia, destacando uma entrevista específica para o Programa Globo Rural sobre o assunto.

Até pela fonte de financiamento ser externa, o projeto da ASA já tinha forte viés de extensão rural e desenvolvimento local; em relação a existência de disciplinas de graduação e pós-graduação, o pesquisador entrevistado foi orientador de vários alunos a respeito desta tecnologia.

Dessa forma, foram registrados impactos positivos em todos os critérios relatados. Em ordem decrescente de significância, cursos e treinamentos (0,93); número de participantes (0,80); Unidades demonstrativas (0,53); exposições na mídia/artigos de divulgação (0,50); projetos de extensão (0,12) e disciplinas de graduação e pós-graduação (0,02).

5.4. Produtos de P&D

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 | 0,60 | 0,27 | 0,43 |
| 37. Artigos indexados | Sim | 0,40 | 0,13 | 0,27 |
| 38. Índices de impacto (WoS) | Sim | 0,07 | 0,00 | 0,03 |
| 39. Teses e dissertações | Sim | 0,20 | 0,07 | 0,13 |
| 40. Livros/capítulos, boletins, etc. | Sim | 0,40 | 0,13 | 0,27 |

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

Foram registrados impactos positivos em todos estes critérios, na média. Entretanto, vale ressaltar que estas percepções são mais evidentes por parte dos desenvolvedores da tecnologia que para os parceiros, pelo intenso acompanhamento e enfoque daqueles na pesquisa. Outra menção a ser feita é que, por ser uma tecnologia antiga, grande parte dos acontecimentos ocorreu há anos, mas sendo dignos de registro, pela importância desta cultivar.

Há registros de apresentação em vários congressos, por parte de especialistas (nota: 0,43).

Para o principal pesquisador responsável por esta tecnologia, houve artigos indexados, em publicações específicas para a horticultura (0,27). Embora não soubesse precisar quanto, acredita ter havido algum impacto junto ao *Web of Science* (0,03).

Quanto à existência de dissertações e teses com a temática, a dissertação de mestrado do pesquisador Dr. Nuno Madeira versou sobre competição entre variedades de mandiocinha-salsa e a tese de doutorado foi a respeito da limpeza viral desses materiais (0,13).

Finalmente, o outro especialista entrevistado relata que houve livros, capítulos, guias, manuais, CD-ROMs, boletins diversos e *websites* envolvendo a mandiocinha-salsa e mais especificamente a ASA (0,27).

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 | 0,20 | 0,00 | 0,10 |
| 42. Variedades/linhagens | Sim | 0,40 | 0,07 | 0,23 |
| 43. Práticas metodológicas | Sim | 0,73 | 0,27 | 0,50 |
| 44. Produtos tecnológicos | Sim | 0,73 | 0,40 | 0,57 |
| 45. Marcos regulatório | Sim | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

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

Algumas das avaliações foram feitas somente pelos especialistas, pois puderam acompanhar detalhadamente o desenvolvimento da tecnologia. Este é o caso das patentes e registros (nota média: 0,10). No caso, a ASA possui registro junto ao RNC – Registro Nacional de Cultivares; a seguir, os novos materiais BRS Rubia 41, BRS Catarina 64 e BRS Acarijó 56 foram registrados, conforme informação de um dos pesquisadores responsáveis.

Na avaliação desse pesquisador, como resultado de variedades/linhagens (0,23), temos que, além da ASA, os novos materiais acima citados foram obtidos em decorrência da existência de material anterior e da grande demanda pelo produto. Da mesma forma, todo um pacote tecnológico envolvendo manejo e outros cuidados foi desenvolvido para a ASA, devido às práticas metodológicas consistentes geradas (0,50). Como produtos tecnológicos, entende-se que sejam estas cultivares desenvolvidas, a ASA propriamente e os novos materiais subsequentes (0,57).

Finalmente, no que se refere aos marcos regulatórios, não há registro de impactos para este critério.

5.5. Índice de Impacto no desenvolvimento institucional

Tabela 5.2.1: Análise dos resultados

| Média Tipo 1 | Média Tipo 2 | Média Geral |
|--------------|--------------|-------------|
| 2,33 | 0,87 | 1,60 |

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

De forma geral, são perceptíveis os impactos vinculados ao desenvolvimento institucional. Isso é mais nítido, como era de se esperar, por parte dos especialistas. Estes são capazes de identificar os critérios de maior relevância para a tecnologia mas por causa da antiguidade da tecnologia, várias informações e fatos ocorridos não lhes são acessíveis ou precisos. Daí, o índice 1,60, que mostra que há impactos positivos para esta tecnologia.

Por parte dos parceiros, a grande parte dos critérios avaliados refere-se à existência de parcerias (relações com os interlocutores), redes interinstitucionais de pesquisa e transferência de tecnologia, além da realização de eventos e capacitações. Os outros critérios não são “visíveis” para outros representantes da rede, naturalmente. Isso resulta na média 0,87.

A média geral foi de 1,60. Este índice é positivo e mostra relevância dos impactos registrados. Finalmente, vale a pena registrar que a percepção quanto às escalas de ocorrência (pontual, local e no entorno) não ficou clara para os entrevistados. Por exemplo, pelo que se descreveu na metodologia, local é quando o efeito se verifica na escala do Centro de Pesquisa/ Universidade e no entorno é quando o efeito abrange além da rede de pesquisa. Para os entrevistados, a própria rede não se enquadra em nenhuma das escalas. Assim, levando-se este fato em conta e também que um recorte foi feito para o Sul de Minas Gerais, preferiu-se, buscando ser cauteloso, adotar a escala pontual para os vários critérios (alguns, inclusive, já informavam que esta seria a escala máxima).

De qualquer maneira, embora os impactos ligados ao desenvolvimento institucional não tenham critérios com impactos tão relevantes quanto os aspectos econômicos e sociais (até porque na época em que a tecnologia foi lançada o enfoque era outro, basicamente no tripé econômico-social-ambiental), é de se registrar que eles existem e ao serem avaliadas as novas cultivares de mandioquinha-salsa da Embrapa e parceiros, o valor registrado na análise deverá ser maior e positivo.

6. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta é uma tecnologia com grande impacto econômico, mesmo nos dias atuais. Este é o impacto de maior relevância para a mandioquinha-salsa Amarela de Senador Amaral. É inevitável a substituição da Amarela de Senador Amaral por outros materiais mais competitivos, em termos de produção e de qualidade. Tais materiais quer sejam da Embrapa (como as novas cultivares BRS Catarina 64, BRS Rubia 41, ou BRS Acarijó 56) ou oriundos de outras procedências, em breve irão ocupar mais da metade das áreas plantadas. Isso não significa, entretanto, que ela será eliminada dos campos de produção, pois sua boa reputação ainda permanece e a existência de mudas certificadas da Amarela de Senador Amaral certamente adiará este declínio.

Este é o cenário atual. Devido ao desgaste do material plantado por anos a fio, sem que o material propagativo possua qualidade sanitária, e submetido à pressão de pragas e doenças, está ocorrendo uma queda na produtividade média na cultura em geral. Já os que permanecem na cultura são os produtores mais profissionais, que seguem as recomendações dos engenheiros agrônomos e técnicos agrícolas, além de investirem em mudas de qualidade, adubação correta, uso racional de defensivos e práticas mais conservacionistas como plantio direto e adubação orgânica, entre outras. Além de se preocuparem mais com boas práticas de gestão, pois hoje não é possível se plantar sem planejamento e um acompanhamento mínimo.

Por outro lado, houve certa recuperação de preços recebidos pelo produtor em relação ao ano anterior: de R\$ 2,20 em 2018 para R\$ 2,30 em 2019, segundo a média de valores mencionados pelos entrevistados.

Também, paulatinamente, têm ocorrido substituição dos campos por mudas certificadas da Amarela de Senador Amaral, e dos novos materiais BRS Rubia 41, BRS Catarina 64 e BRS Acarijó 56.

Outro movimento que se desenha com força é a utilização de materiais surgidos naturalmente, como é o caso da Gigante de Angelina e da Coqueiral, que ocupam respectivamente 70% e 10% das áreas com a mandioquinha-salsa em Santa Catarina, segundo um entrevistado. Neste estado, a participação da ASA já é de apenas 10%.

Finalmente, no Espírito Santo, um profissional da extensão menciona que a antiga cultivar Amarela Comum está ocupando mais de 50% das áreas plantadas, material este que havia sido praticamente substituído com o advento da ASA.

Vale lembrar que quando o preço melhora e falta mandioquinha-salsa no mercado, os atravessadores costumam comprar com menores exigências qualitativas. Ou seja, mesmo que eventualmente algum material não esteja com boa qualidade (caso da Gigante de Angelina neste ano), por ser muito produtivo, ele consegue ser comprado com facilidade. Isso favorece a permanência de materiais produtivos no campo, ano a ano. Os novos materiais da Embrapa e parceiros cumprem este papel de manter qualidade e produtividade, mas esbarra em um fato inquestionável: além de ter um preço sugerido de até R\$ 0,50/muda que torna o investimento em campo significativo, o sistema de disponibilizar mudas informalmente obtidas entre os produtores (sem monitoramento da sanidade) é bastante rápido.

Para 2018, ocorreu um impacto de R\$ 28.730.236,00 referente aos “benefícios econômicos por incremento de produtividade”, e no ano de 2019, um impacto de R\$ 26.603.080,00, ainda bastante significativo. E pela planilha Ambitec-Agro 8.15, o impacto econômico teve o índice de 5,84, maior que os demais (social, ambiental e de desenvolvimento institucional).

Uma expectativa mencionada no relatório anterior não vai se concretizar, no prazo previsto. Esperava-se que os novos materiais de mandioquinha-salsa (BRS Rubia 41, BRS Catarina

64 e BRS Acarijó 56) em 03 anos ocupassem 50% da área plantada no Brasil, por serem até 80% mais produtivas que a ASA, pela situação descrita no cenário acima. Assim, provavelmente a ASA irá permanecer nesta análise, por mais tempo.

No levantamento dos impactos socioambientais da ASA através da planilha, a dimensão social também é relevante (4,89). Chamam a atenção os critérios geração da renda (com valor atribuído de 11,98), a segurança alimentar (valor de 14,56) e o relacionamento institucional (6,70). Isso se explica principalmente pelo fato de muitos produtores serem familiares, a renda obtida com esta cultura ser fundamental à sua permanência nas propriedades e grande parte das operações ser manual, envolvendo as famílias e a manutenção de mão-de-obra no campo.

Quanto à geração de renda, é uma cultura cuja perda no campo não é muito provável, que tem estabilidade de produção, distribuição temporal da produção e ajuda a compor o portfólio de produtos no campo.

A segurança alimentar é o critério mais relevante de todos, e envolve as variáveis garantia de produção, a quantidade e a qualidade de alimento produzido. A mandioquinha-salsa ASA enquadra-se perfeitamente nestas variáveis.

Quanto ao relacionamento institucional, envolve as variáveis assistência técnica (um grande papel desempenhado pelas Instituições estaduais), o associativismo, a filiação vinculada à tecnologia ASA e a utilização de vistoria técnica, sobretudo na produção orgânica.

Os empregos gerados foram focados somente no segmento de lavadores de mandioquinha-salsa, e estimados em torno de 158 pessoas, por ser uma atividade muito específica da cadeia produtiva da mandioquinha-salsa. Além disso, sobre o emprego no campo, vale mencionar a observação de um pesquisador de que a mandioquinha-salsa pode substituir e ser substituída por outras culturas, não ocorrendo necessariamente emprego ou desemprego de trabalhadores nestas situações.

Os demais critérios não foram tão relevantes.

No que toca à dimensão ambiental (1,56), a relevância é menor, com destaque para os critérios geração própria, aproveitamento, reuso e autonomia (4,96), qualidade do solo (4,92) e qualidade do produto (4,89).

Quanto ao primeiro critério, chama a atenção o fato de que práticas conservacionistas como a adubação orgânica, o plantio direto, o controle biológico e outras práticas têm ganhado espaço na produção no campo.

Quanto ao segundo, por estas práticas conservacionistas acima presentes, há diminuição da erosão, de matéria orgânica, de nutrientes e da compactação do solo.

O terceiro se refere à redução dos resíduos químicos, da contaminação biológica, de cuidados pós-colheita e da disponibilidade de insumos, de origem idônea.

Vale destacar que, na avaliação dos entrevistados, houve impacto levemente negativo quanto ao consumo de água (já que quase não se faz uso de irrigação no Paraná e em Santa Catarina: valor -0,68), consumo de energia (alguns enxergaram um balanço negativo para a ASA: -0,18) e emissões à atmosfera, por uso de combustível fóssil de tratores em algumas poucas operações, como o carregamento da produção (-0,68). Os demais critérios não foram tão significativos, eu que pese que a cultura faz menor uso de defensivos e de fertilização química quando se apresenta com boa sanidade, o que não é o caso com o atual *stand* de mudas disponível na maioria das propriedades.

No que se refere aos impactos no desenvolvimento institucional (1,60), quase todos os indicadores apresentaram alguma relevância, em sua maioria positiva. Os indicadores de impacto nulo foram em relação aos marcos regulatórios e o instrumental bibliográfico adquirido, e o item

contratações apresentou percepção levemente negativa (-0,03). Na verdade, devido à longevidade da tecnologia, torna-se difícil ver o histórico destes itens por parte dos entrevistados, em sua maioria os mesmos da avaliação de 2018 (não houve novidades de um ano para outro).

Pela eficácia na realização de eventos por parte da rede institucional constituída em torno da obtenção e distribuição da ASA, assumiram destaque a existência de cursos e treinamentos sobre a cultura (0,87), o grande número de participantes (0,80) em todo este período e eventos científicos (0,70).

De forma geral, os indicadores vinculados à capacidade relacional - aspectos relações de equipe/rede de pesquisa e relações com interlocutores; e à capacidade organizacional – aspectos equipe/rede de pesquisa e transferência de tecnologia foram mais significativos que os demais e refletem a importância do trabalho conjunto de componentes da rede junto ao público-alvo, através de ações de pesquisa e transferência de tecnologia mais eficientes, como tem sido realizada para a mandioquinha-salsa ASA.

Aspectos ligados à capacidade científica e tecnológica e produtos de P&D são muito mais perceptíveis por parte dos especialistas/desenvolvedores da tecnologia do que por parte da equipe do projeto (parceiros da extensão rural), o que causou uma leve queda nos indicadores vinculados.

De forma agregada, pode-se dizer que a mandioquinha-salsa Amarela de Senador Amaral é uma tecnologia longeva, que até o momento produz impactos em todas as vertentes analisadas. Com o aumento da área plantada pelos novos materiais, estes impactos deverão voltar a crescer, de forma sustentável e duradoura, já com outros atores presentes.

7. FONTE DE DADOS

Tabela 7.1: Número de consultas realizadas por município

| Municípios | Estado | Extensionista (técnico ou agrônomo)/ Tipo | Tipo 1: Produtor Familiar (PF) | | Tipo 2: Produtor Patronal (PP) | | Total |
|----------------|--------|--|-----------------------------------|-------|--------------------------------|-----------|-----------|
| | | | Pequeno | Médio | Grande | Comercial | |
| Araucária | PR | | 6 | | | | 6 |
| Agudos do Sul | PR | 3 (PF) | 5 | | | | 8 |
| Tijucas do Sul | PR | 2 (PP) | | | | 1 | 3 |
| Quitandinha | PR | 3 (PF) | 3 | | | 1 | 7 |
| Mandirituba | PR | 1 (PF) | 2 | | | | 3 |
| Campo Alegre | SC | 3 (PF) | 8 | | | | 11 |
| Canoinhas | SC | | | | | 1 | 1 |
| Total | | | | | | | 39 |

O levantamento feito durante o período de 21 a 25 de outubro de 2019 ocorreu nos estados do Paraná e de Santa Catarina. Enquanto o maior estado produtor nacional de mandioquinha-salsa (Minas Gerais) foi visitado em 2018, neste ano, foram avaliados o segundo e o terceiro maiores produtores, respectivamente.

Para a avaliação dos impactos socioambientais e para o desenvolvimento institucional, foi utilizada a planilha Ambitec-Agro 8.15. Devido à reunião de diversos agricultores em cada encontro, realizado em municípios diferentes, foram feitas entrevistas abertas com uso de perguntas orientadoras dirigidas ao grupo, com base na planilha. Os entrevistados poderiam então se posicionar abertamente e as respostas serem analisadas; quando consensuais, seriam tratadas como respostas daquele grupo.

Foram entrevistadas desta maneira 39 pessoas, sendo 34 agricultores familiares (no caso, 22 produtores e 12 extensionistas deste agrupamento) e 5 agricultores empresariais (precisamente, 3 produtores e 2 extensionistas que trabalham com este agrupamento).

Quanto aos entrevistados por município, tem-se: 1) Araucária (PR) – 6 entrevistados, todos agricultores familiares; 2) Agudos do Sul (PR) – 8 entrevistados, sendo 5 agricultores familiares e 3 extensionistas que lidam com agricultores familiares; 3) Tijucas do Sul (PR) – 3 entrevistados, sendo 1 agricultor patronal e 2 extensionistas que acompanham produtores patronais); 4) Quitandinha (PR) – 7 entrevistados, sendo 3 agricultores familiares, 3 extensionistas da agricultura familiar e 1 agricultor patronal; 5) Mandirituba (PR) – 3 entrevistados, sendo 2 agricultores familiares e 1 extensionista deste agrupamento; 6) Campo Alegre (SC) – 11 entrevistados, sendo 8 agricultores familiares e 3 extensionistas voltados para a agricultura familiar; 7) Canoinhas (SC) – 1 entrevistado, que é agricultor patronal.

Todas as entrevistas foram facilitadas pelos Pesquisadores Nuno Madeira e Giovani Olegario da Silva, de Embrapa Hortaliças, pelo Analista Antonio Bortoletto, da Embrapa Clima Temperado e por extensionistas da Emater-PR, da Epagri e de Prefeituras Municipais do Paraná e de Santa Catarina.

Tabela 7.2: Número de consultas realizadas para o desenvolvimento institucional

| Instituição | Estado | Município | Função | Total |
|-------------------------|--------|---------------------------|-------------------|----------|
| Embrapa Hortaliças | DF | Gama | Especialista | 1 |
| Embrapa Hortaliças | SC | Canoinhas | Especialista | 1 |
| Embrapa Clima Temperado | SC | Canoinhas | Especialista* | 1 |
| Emater-MG | MG | Munhoz | Equipe do projeto | 1 |
| Emater-MG | MG | Bueno Brandão | Equipe do projeto | 1 |
| Emater-MG | MG | Espírito Santo do Dourado | Equipe do Projeto | 1 |
| Total | | | | 6 |

*Entrevistado no ano de 2019; os demais foram entrevistados em 2018.

Para a Tabela 7.2, em 2018, foram entrevistados 02 pesquisadores da Embrapa Hortaliças diretamente envolvidos com o desenvolvimento e transferência da tecnologia ASA e as novas cultivares de mandioquinha-salsa BRS Catarina 64, BRS Rubia 41 e BRS Acarijó 56. Eles conhecem a fundo a tecnologia mandioquinha-salsa Amarela de Senador Amaral, embora ainda não estivessem na Embrapa na época do lançamento da mesma. Por isso, mesmo eles acabam desconhecendo alguns fatos ocorridos há 02 décadas, mesmo com a sua *expertise*. Para o ano de 2019, mais um especialista (analista) da Embrapa Clima Temperado (Canoinhas/SC) foi consultado.

Os 03 parceiros da Emater-MG estão em municípios onde se planta a mandioquinha-salsa ASA em grande quantidade, no Sul de Minas Gerais. São responsáveis pela assistência técnica a várias culturas, mas principalmente a mandioquinha-salsa. Também, têm uma visão geral da cultura do Estado, como extensionistas. Mas, quanto aos detalhes de produtos e etapas da Pesquisa&Desenvolvimento&Inovação, carecem de informações mais aprofundadas, como era esperado.

8. BIBLIOGRAFIA

Binotti, R. S. Cultivo da mandioquinha em São Paulo. Palestra apresentada no IX Encontro Nacional de Mandioquinha-Salsa e I Encontro Latino Americano de Arracacha. Pouso Alegre e Senador Amaral. 8 a 10 de maio de 2018.

Carvalho, A. D. F. Desenvolvimento de cultivares de mandioquinha-salsa para o Brasil. Palestra apresentada no IX Encontro Nacional de Mandioquinha-Salsa e I Encontro Latino Americano de Arracacha. Pouso Alegre e Senador Amaral. 8 a 10 de maio de 2018.

Ceasa. PROHORT. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/hortigranjeiros-prohort/> Acesso em: 12 dezembro 2019.

Copatti, E. J. Mandioquinha-salsa no Rio Grande do Sul. Palestra apresentada no IX Encontro Nacional de Mandioquinha-Salsa e I Encontro Latino Americano de Arracacha. Pouso Alegre e Senador Amaral. 8 a 10 de maio de 2018.

Eagle – Flores, Frutas e Hortaliças. Mudanças certificadas. Palestra apresentada no IX Encontro Nacional de Mandioquinha-Salsa e I Encontro Latino Americano de Arracacha. Pouso Alegre e Senador Amaral. 8 a 10 de maio de 2018.

Emater-DF. Custo de produção da Emater. Disponível em: <http://www.emater.df.gov.br/wp-content/uploads/2018/06/Mandioquinha-salsa-vers%C3%A3o-2017.1.pdf> Acesso em: 18 agosto 2018.

Embrapa. BRS Rubia 41. <https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/1833/mandioquinha-salsa-brs-rubia-41> . Acesso: em 06 dezembro 2015.

Embrapa. BRS Catarina 64. <https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/2206/mandioquinha-salsa-brs-catarina-64>. Acesso: em 16 dezembro 2016.

Embrapa. BRS Acarijó 56. <https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/5432/mandioquinha-salsa-brs-acarijo-56> Acesso: em 21 novembro 2016.

Embrapa Hortaliças. Mandioquinha-salsa (*Arracacia xanthorrhiza*). Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mandioquinha/MandioquinhaSalsa/apresentacao.html> . Acesso em: 31 outubro 2008.

Embrapa Hortaliças. Mandioquinha salsa Amarela de Senador Amaral. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/hortalicas/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/1583/mandioquinha-salsa-amarela-de-senador-amaral> . Acesso em: 21 julho 2014.

Embrapa Hortaliças. Sul de Minas é destaque na produção de mandioquinha-salsa. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/33936378/sul-de-minas-e-destaque-na-producao-de-mandioquinha-salsa> Acesso em: 15 outubro 2018.

Globo Esporte. Batata baroa é excelente fonte de carboidrato e vitaminas. Disponível em: <https://globoesporte.globo.com/eu-atleta/nutricao/noticia/batata-baroa-e-excelente-fonte-de-carboidrato-e-vitaminas-veja-receita.ghtml> . Acesso em: 10 dezembro 2017.

Globo Rural. Sul de Minas recebe encontro internacional que ressalta o cultivo da mandioquinha-salsa. Disponível em: <https://g1.globo.com/mg/sul-de-minas/noticia/sul-de-minas-recebe-encontro-internacional-que-ressalta-o-cultivo-da-mandioquinha-salsa.ghtml> . Acesso em 15 maio 2018.

Hamerschmidt, I. Panorama da mandioquinha-salsa no Paraná. Palestra apresentada no IX Encontro Nacional de Mandioquinha-Salsa e I Encontro Latino Americano de Arracacha. Pouso Alegre e Senador Amaral. 8 a 10 de maio de 2018.

Heredia Zárate, N. A.; Vieira, M. C.; Graciano, J. B.; Figueiredo, P.G.; Blans, N. B.; Curioni, B. M. Produtividade de mandioquinha-salsa sob diferentes densidades de plantio e tamanho das mudas. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 33, p. 139-143, 2009.

IEA-SP - Instituto de Economia Agrícola. Estatísticas da produção paulista. Disponível em: http://ciagri.iea.sp.gov.br/nia1/subjetiva.aspx?cod_sis=1&idioma=1 Acesso em: 26 dezembro 2019.

Incaper. Disponível em: <https://biblioteca.incaper.es.gov.br/digital/bitstream/123456789/3394/1/Boletim-da-conjuntura-Agropecuaria-Ano-IV-n-16-Dezembro-de-2018.pdf> . Acesso em 08 dezembro 2019.

Madeira, N. R. Panorama da cultura da mandioquinha-salsa no Brasil. Palestra apresentada no IX Encontro Nacional de Mandioquinha-Salsa e I Encontro Latino Americano de Arracacha. Pouso Alegre e Senador Amaral. 8 a 10 de maio de 2018.

Moreira, S. O. Painel de produção: Estado do Espírito Santo. Palestra apresentada no IX Encontro Nacional de Mandioquinha-Salsa e I Encontro Latino Americano de Arracacha. Pouso Alegre e Senador Amaral. 8 a 10 de maio de 2018.

Rodrigues, P. F.; Alencar, G. Hortitec 2018: variedades mais produtivas são opções de plantio para produtores de mandioquinha-salsa. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/35194824/hortitec-2018-variedades-mais-produtivas-sao-opcoes-de-plantio-para-produtores-de-mandioquinha-salsa> . Acesso em: 25 junho 2018.

Silveira, G. Emater-MG. Relatório Analítico – Safra Agrícola: Olericultura. Novembro de 2019.

SNA. Saiba o porquê a batata-baroa ou mandioquinha-salsa não será mais a mesma. Disponível em: <https://www.sna.agr.br/saiba-o-porque-a-batata-baroa-ou-mandioquinha-salsa-nao-sera-mais-a-mesma/> Acesso em: 13 agosto 2018.

Vapza. Mandioquinha (baroa). Disponível em: <https://vapza.com.br/processo-produtivo/> Acesso em: 30 dezembro 2018.

Zanella, M. Produção da mandioquinha-salsa em Santa Catarina. Palestra apresentada no IX Encontro Nacional de Mandioquinha-Salsa e I Encontro Latino Americano de Arracacha. Pouso Alegre e Senador Amaral. 8 a 10 de maio de 2018.

Zanella, M. Produção de mandioquinha-salsa em 2019. Comunicação pessoal em 18/11/2019.

9. EQUIPE RESPONSÁVEL

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

| | Membro da equipe | Função |
|---|-----------------------------|----------------------------------|
| 1 | Murilo Felipe Bueno | Coordenador |
| 2 | Marcelo Mikio Hanashiro | Responsável pelo relatório - ASA |
| 3 | Carlos Eduardo Pacheco Lima | Impactos ambientais - apoio |

O Analista Murilo Felipe Bueno foi o coordenador da atividade “Avaliação de Impactos das Tecnologias da Embrapa” - ano 2019.

O relatório de impactos referente à “Mandioquinha-salsa Amarela de Senador Amaral (ASA)” foi confeccionado integralmente pelo Analista Marcelo Mikio Hanashiro.

Na parte ambiental, este relatório contou com o apoio pontual/ revisão do pesquisador Carlos Eduardo Pacheco Lima, que foi responsável pela análise neste quesito em anos anteriores (até 2017).

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

| | Colaborador | Instituição |
|---|---------------------------|-------------------------|
| 1 | Nuno Rodrigo Madeira | Embrapa Hortaliças |
| 2 | Giovani Olegario da Silva | Embrapa Hortaliças |
| 3 | Antonio Bortoletto | Embrapa Clima Temperado |
| 4 | Georgeton S. R. Silveira | Emater-MG |
| 5 | Marcelo Zanella | Epagri-SC |
| 6 | Sarah Ola Moreira | Incaper-ES |
| 7 | Inácio Hasse | Cooper HF (SC) |

O pesquisador Nuno Rodrigo Madeira é o principal responsável pela cultura da mandioquinha-salsa na Embrapa Hortaliças e é consultado sempre que ocorram dúvidas gerais sobre a cultura. Embora alocado em Brasília-DF, tem vivência nacional nesta temática.

Também da Embrapa Hortaliças mas alocado em Canoinhas-SC, o pesquisador Giovani Olegario da Silva tem complementado com informações focadas no Sul do Brasil, sobre a cultura, e auxiliou sobremaneira na articulação das reuniões e na logística em Santa Catarina e no Paraná.

O analista Antonio Bortoletto (Embrapa Clima Temperado), alocado também em Canoinhas-SC, é responsável por validação de diversos materiais da Empresa, e tem experiência nesta cultura.

Já engenheiro-agrônomo Georgeton Silveira forneceu informações detalhadas sobre a produção de mandioquinha-salsa no ano de 2019, em Minas Gerais.

Contatado por telefone, o engenheiro-agrônomo Marcelo Zanella, disponibilizou dados atualizados sobre as cultivares presentes em Santa Catarina.

A engenheira-agrônoma Sarah Moreira disponibilizou publicações e informações sobre a cultura da mandioquinha-salsa no Espírito Santo.

Finalmente, o Gerente da Cooperativa CooperHF, de Caçador-SC, disponibilizou uma relação de mudas certificadas produzidas pela Eagle Flores, Frutas e Hortaliças, dos diversos materiais de mandioquinha-salsa da Embrapa.