



**RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DAS TECNOLOGIAS GERADAS PELA EMBRAPA**

**Nome da tecnologia: Cultivar de batata-doce 'BRS-Amélia'**

**Ano de avaliação da tecnologia: 2017**

**Unidade: Embrapa Clima Temperado**

**Equipe de Avaliação:**

Alberi Noronha

Andrea Becker

Luis Antônio Súta de Castro

Pelotas, janeiro de 2018

# RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DAS TECNOLOGIAS GERADAS PELA EMBRAPA

## 1.- IDENTIFICAÇÃO DA TECNOLOGIA

### 1.1. Nome/Título

Cultivar de batata-doce 'BRS Amélia'.

### 1.2. Objetivo Estratégico PDE/PDU

#### Objetivo Estratégico PDE/PDU

X	Competitividade e Sustentabilidade do Agronegócio Inclusão da Agricultura Familiar
X	Segurança Alimentar – Nutrição e Saúde Sustentabilidade dos Biomas Avanço do Conhecimento Não se aplica

---

### 1.3. Descrição Sucinta

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

A cultivar de batata-doce 'BRS Amélia' foi selecionada a partir de plantas provenientes da região de São Lourenço do Sul (RS). Os ensaios das pesquisas na Embrapa Clima Temperado iniciaram a partir de 1992. Na primeira fase do processo de seleção foi realizada a limpeza clonal utilizando-se plantas com as características típicas do material introduzido. Foi avaliada anualmente em competições de campo, tanto nas áreas experimentais da Embrapa Clima Temperado como em unidades de produção de agricultores da região. No período de avaliação este acesso genético recebeu a denominação de ILS-04 (Introdução Local Sul, número 04). Durante o período compreendido entre 1997 e 2007 foram obtidas plantas que apresentaram formato de raízes mais homogêneas e melhor produtividade. As batatas apresentam formato elíptico longo, são de cor rosa claro com pigmentações também rosadas, a polpa é alaranjada. A colheita inicia entre 120 a 140 dias após plantio. A produtividade média é de 32 toneladas por hectare, ou seja, 236 e 234% superior a média da produção no Brasil e no Rio Grande do Sul, respectivamente (IBGE, 2015).

Quanto à composição química e características nutricionais, constitui-se em fonte de energia devido ao alto teor de amido (27,09 %) e de glicose (30,10 %). Fornece também proteínas (0,130 mg/100g) e antocianinas (0,70 mg/100g). A cultivar BRS Amélia destaca-se pela grande aceitação do consumidor devido ao sabor e à cor da polpa (alaranjado intenso). Quando cozida ou assada, a textura é úmida e melada, macia e extremamente doce. A casca se solta com facilidade da polpa. Constitui-se em importante fonte de carotenoides (provitamina A) componente nutricional essencial para a população, principalmente infantil, muitas vezes deficitária desta vitamina.

### 1.4. Ano de Lançamento: 2011

### 1.5. Ano de Início de adoção: 2011

## 1.6. Abrangência

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

## 1.7. Beneficiários

A batata-doce é uma das hortaliças mais plantadas no País, principalmente por agricultores familiares das regiões Nordeste e Sul. Além de ser uma excelente fonte de energia e proteínas para essas famílias, apresenta importância na alimentação animal e na produção industrial de farinha, amido e doces. Trata-se ainda de uma cultura que tolera algumas pragas e doenças, podendo ser produzida inclusive em solos pobres e degradados.

A cultivar de batata-doce 'BRS Amélia' tem sido cultivada nos principais agroecossistemas do Rio Grande do Sul, principalmente entre o público da agricultura familiar, das comunidades tradicionais e da agricultura urbana. Embora predomine o uso para o autoconsumo das famílias, o excedente da produção tem sido comercializado prioritariamente em circuitos curtos de comercialização, principalmente feiras locais e compras institucionais, a exemplo do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) com importantes impactos sobre a renda agrícola das famílias e também quanto à oferta, distribuição e consumo de alimentos saudáveis por parte da população.

## 2.- IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS NA CADEIA PRODUTIVA

Os principais impactos identificados na cadeia produtiva da batata-doce, a partir da adoção da tecnologia 'BRS Amélia', podem ser verificados nos âmbitos dos produtores de insumos (viveiristas de mudas), dos agricultores e dos consumidores. Outros importantes avanços referem-se à formação de agentes multiplicadores (técnicos de ATER, professores, estudantes, jovens e mulheres agricultoras) e ao fortalecimento da relação político-institucional entre pesquisa agropecuária, assistência técnica e extensão rural, instituições de ensino técnico, tecnológico e superior e organizações da sociedade civil em torno do tema segurança alimentar e nutricional.

Para a avaliação econômica foi utilizada a metodologia do excedente econômico, medido pelo incremento de renda nos vários segmentos da cadeia, decorrentes do aumento da produtividade, redução de custos e expansão de áreas cultivadas (AVILA et al., 2008). A análise tem como objetivo avaliar o impacto econômico da cultivar para cadeia produtiva da batata-doce nas regiões produtoras em todo o Rio Grande do Sul. As informações necessárias para a elaboração das planilhas de custos de produção da cultivar BR Amélia foram levantadas junto aos produtores, técnicos da extensão rural e viveiristas produtores e distribuidores das mudas. De posse das informações técnicas (coeficientes técnicos de insumos e serviços) estas foram analisadas em planilha do aplicativo Excel, com o objetivo de obter os custos, receitas e margem líquida da produção, rendimentos, receitas e expansão das áreas de cultivo.

Na cadeia produtiva, a produção de mudas de batata-doce de alta qualidade, durante muitos anos, foi um dos principais desafios à produção comercial. Essa análise definiu a prioridade da Embrapa em atuar junto aos viveiristas, buscando qualificar o processo de produção de mudas de elevado padrão genético, fisiológico e fitossanitário. Agronomicamente, essas cultivares lançadas têm apresentado tolerância às principais pragas e doenças da cultura, além de adaptação às condições agroecológicas das principais regiões produtoras do Rio Grande do Sul, conforme observado por CANEPELLE et. al., 2017 na região Noroeste do Estado.

Desde o lançamento da cultivar BRS Amélia, o Rio Grande do Sul passou a contar com dois viveiros licenciados para a produção de mudas, a saber: Frutplan Mudas Ltda (Pelotas) e Viveiro Agroflorestal – Afubra (Rio Pardo). Nesse quadro, no período 2011-2017, observou-se significativa quantidade de mudas de batata-doce comercializadas, cerca de 220 mil unidades.

Em outra frente, a Embrapa desenvolve ações de transferência de tecnologia e intercâmbio de conhecimentos com entidades públicas de ATER, organizações sociais (cooperativas, sindicatos, ONG's, etc.) e Instituições de Ensino Técnico, Tecnológico e Superior, visando à formação de agricultores, técnicos, professores e estudantes quanto às boas práticas agrícolas, principalmente a produção de mudas de batata-doce de alta qualidade. Essas ações, por sua vez, contribuíram para que a cultivar BRS Amélia ocupe cerca de 10% da área cultivada de batata-doce no Rio Grande do Sul, além de impactarem diretamente o desempenho técnico e econômico de diversos sistemas de cultivo<sup>1</sup> e sistemas de produção<sup>2</sup>.

Nesse quadro, a cultivar BRS Amélia pode ser considerada como uma tecnologia com importante grau de apropriação social no Rio Grande do Sul. Isso deve-se principalmente à articulação das ações entre pesquisa, assistência técnica e extensão rural, ensino e sociedade civil organizada com ênfase à promoção da autonomia e da segurança alimentar e nutricional. Nos consumidores, destaca-se o acesso a alimentos via circuitos curtos de comercialização, a exemplo das feiras locais, cooperativas de consumidores, dentre outras. Assim, a configuração de novos formatos de produção e de comercialização tem contribuído para diminuir a assimetria nas relações sociais de produção e de troca com efeitos positivos sobre o desenvolvimento econômico e social.

Na dimensão político-institucional, a tecnologia contribuiu para fortalecer a cooperação técnica entre pesquisa, assistência técnica e extensão rural, ensino e agricultores. Também serviu para promover a articulação entre políticas, programas e projetos de segurança alimentar e nutricional e de inclusão social e produtiva dirigidos a categorias sociais em situação de vulnerabilidade social e econômica em diversos territórios rurais.

---

1

2

### 3.- AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS ECONÔMICOS

#### 3.1- Avaliação dos Impactos Econômicos

Se aplica: sim ( X )

não ( )

#### Tipo de Impacto: Incremento de Produtividade

**Tabela A - Benefícios Econômicos por Incremento de Produtividade na Região**

Ano	Rendimento Anterior/UM	Rendimento Atual/UM	Preço Unitário R\$/UM	Custo Adicional R\$/UM	Ganho Unitário R\$/UM	Participação da Embrapa %	Ganho Líquido Embrapa R\$/UM	Área de Adoção	Benefício Econômico
	(A)	(B)	(C)	(D)	$E=[(B-A) \times C] - D$	(F)	$G=(E \times F)$	(H)	$I=(G \times H)$
2011	16.000	32.000	2,50	10,00	39.900,00	70%	27.993,00	1,70	47.588,10
2012	16.000	32.000	2,50	10,00	39.990,00	70%	27.993,00	8,20	229.542,60
2013	16.000	32.000	2,50	10,00	39.990,00	70%	27.993,00	26,80	750.212,40
2014	16.000	32.000	2,50	10,00	39.990,00	70%	27.993,00	91,30	2.555.760,90
2015	16.000	32.000	2,50	10,00	39.990,00	70%	27.993,00	285,20	7.983.603,60
2016	16.000	32.000	2,50	10,00	39.900,00	70%	27.993,00	872,80	24.432.290,40
2017	16.000	32.000	2,50	10,00	39.900,00	70%	27.993,00	900,00	25.193.700,00

Analisando o impacto do incremento da produção física no Rio Grande do Sul é possível constatar situações distintas. No Noroeste gaúcho, por exemplo, a cultivar BRS Amélia apresentou diferenças significativas no rendimento alcançado pelos adotantes da tecnologia. Nessa região, outro diferencial observado pelos entrevistados diz respeito à significativa redução das perdas na colheita. Nesse sentido, cultivares locais apresentam perdas em torno de 50%, chegando em alguns anos atingir até 100%.

Nas Colônias Novas<sup>3</sup>, a principal vantagem econômica nos sistemas de produção deve-se ao aproveitamento integral da batata-doce para diversos tipos de usos na unidade produtiva agrícola, a saber: autoconsumo, autofornecimento e comercialização.

Na Serra do Sudeste<sup>4</sup>, principal região produtora de batata-doce no Rio Grande do Sul, observa-se que a diversidade dos sistemas de cultivo resulta em diferentes desempenhos agrônomicos e econômicos. Na produção comercial, alguns tipos de agricultores familiares dispõem de máquinas, equipamentos e instalações utilizados nas operações de preparo do solo, abubação, aplicação de herbicidas e inseticidas, colheita, armazenamento, processamento e transporte.

Comparativamente, tais regiões, apresentam sistemas de cultivo com baixo grau de intensificação tecnológica, predominando itinerários técnicos<sup>5</sup> com reduzido uso de bens e serviços externos. Em geral, os tipos de agricultores e de sistemas de produção tem como custo adicional a aquisição de mudas para multiplicação. Nessas realidades, a comercialização da produção excedente de batata-doce contribui para incrementar a renda agrícola das famílias.

Em relação aos preços de mercado obtidos verifica-se grande amplitude, dependendo do tipo de sistema de produção, das relações socioeconômicas e das condições de acesso ao mercado. Em geral, a venda direta ao consumidor, a exemplo das feiras locais, proporciona significativo diferencial de preço. Na pesquisa, os maiores valores pagos foram identificados no caso de alimentos orgânicos, chegando a incrementar o preço médio em 100%. Na avaliação dos

3

4

5

benefícios econômicos, entretanto, optou-se por um cálculo conservador que utiliza a moda do preço unitário, ou seja, R\$ 2,50/kg.

### Tipo de Impacto: Redução de Custos

**Tabela B - Benefícios Econômicos por Redução de Custos**

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=(CxD)	(F)	G1=(ExF)
2011	-	-	0,00	70%	0,00	-	0,00
2012	-	-	0,00	70%	0,00	-	0,00
2013	-	-	0,00	70%	0,00	-	0,00
2014	-	-	0,00	70%	0,00	-	0,00
2015	-	-	0,00	70%	0,00	-	0,00
2016	-	-	0,00	70%	0,00	-	0,00
2017	-	-	0,00	70%	0,00	-	0,00

Não se aplica.

A adoção da tecnologia BRS Amélia não trouxe benefícios econômicos diretos no que diz respeito à redução de custos. Conforme informações levantadas, mesmo num contexto de situações agroecológicas e socioeconômicas contrastadas, em geral, os produtores de batata-doce mantiveram suas práticas agrícolas, econômicas e sociais.

### Tipo de Impacto: Expansão da Produção em Novas Áreas

**Tabela C - Benefícios Econômicos devido a Expansão da Produção em Novas Áreas**

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)
2011	-	-	0,00	70%	0,00	-	0,00
2012	-	-	0,00	70%	0,00	-	0,00
2013	-	-	0,00	70%	0,00	-	0,00
2014	-	-	0,00	70%	0,00	-	0,00
2015	-	-	0,00	70%	0,00	-	0,00
2016	-	-	0,00	70%	0,00	-	0,00
2017	-	-	0,00	70%	0,00	-	0,00

Não se aplica.

A expansão da área de adoção da tecnologia tem sido sustentada a partir da produção e da multiplicação de mudas por meio dos viveiristas e dos treinamentos de técnicos, de agricultores, de professores e de estudantes no Rio Grande do Sul. Pesquisa realizada junto aos viveiristas credenciados revela que até final de 2016, o número de mudas comercializadas ultrapassou o total de 210.000 unidades. Esse levantamento combinado ao grande número de agricultores, técnicos, professores e estudantes capacitados em multiplicação de mudas de batata-doce, permite projetar que a tecnologia ocupe cerca de 10% da área cultivada no Rio Grande do Sul. Apesar do avanço da área de cultivo da BRS Amélia, até o momento, não se observa expansão significativa na área cultivada com batata-doce no Estado.

## Tipo de Impacto: Agregação de Valor

**Tabela D** - Benefícios Econômicos devido à obtenção de renda por Agregação de Valor

Ano	Renda com Produto Anterior R\$	Renda com Produto Atual R\$	Renda Adicional Obtida R\$	Participação da Embrapa %	Ganho Líquido Embrapa R\$/UM	Área de Adoção	Benefício Econômico
	(A)	(B)	C=(B-A)	(D)	E=(Cx D)	(F)	G=(ExF)
2011	-	-	0,00	70%	0,00	-	0,00
2012	-	-	0,00	70%	0,00	-	0,00
2013	-	-	0,00	70%	0,00	-	0,00
2014	-	-	0,00	70%	0,00	-	0,00
2015	-	-	0,00	70%	0,00	-	0,00
2016	-	-	0,00	70%	0,00	-	0,00
2017	-	-	0,00	70%	0,00	-	0,00

Não se aplica.

Entre os tipos de agricultores e de sistemas de produção analisados não foi possível identificar benefícios econômicos gerados a partir das estratégias de agregação de valor. Nesse sentido, faz-se fundamental priorizar a geração e a socialização de conhecimentos sobre aproveitamento integral e processamento da batata-doce, tanto como forma de reduzir perdas e agregar valor, quanto oferecer alimentos de alto valor biológico que possam beneficiar diversos segmentos da sociedade. No território Zona Sul do Rio Grande do Sul, por exemplo, algumas feiras oferecem aos consumidores a opção da compra de batata-doce assada, hábito alimentar associado aos aspectos socioculturais dessa região. Além disso, consumo de alimentos como a batata-doce ocupa espaços desde as políticas públicas de segurança alimentar e nutricional, agricultura urbana, feiras locais, centrais de abastecimento, redes de supermercados até as academias e restaurantes.

### 3.2.- Análise dos impactos econômicos

A análise dos impactos econômicos considera que cerca de 40 mil famílias, em sua maioria no Rio Grande do Sul, foram beneficiadas direta e indiretamente com a adoção da tecnologia BRS Amélia. Nesse universo, o ganho econômico estimado atinge um total de R\$ 25.193.400,00. Esse valor é resultado principalmente da produção destinada ao autoconsumo das famílias, ou seja, renda não-monetária. A comercialização, por sua vez, responde por uma parcela menor dos ganhos econômicos auferidos.

Nesse contexto, a contribuição da Embrapa dá-se através de duas vias principais. Na pesquisa, o desenvolvimento de cultivares com produção e qualidade nutricional superiores. Além disso, a proposição de um protocolo de boas práticas agrícolas para a produção e plantio de mudas de alta condição fitossanitária (CASTRO, 2010). Na transferência de tecnologia, por sua vez, destaca-se principalmente nos seguintes aspectos:

- Articulação territorial das agendas de pesquisa, transferência de tecnologia e intercâmbio de conhecimentos conexas às prioridades das organizações sociais e das redes sociotécnicas;
- Qualificação da interação com atores sociais desde reflexões, debates e ações sobre segurança alimentar e nutricional, produção de alimentos de base agroecológica, gastronomia, etc.;
- Divulgação de práticas agrícolas e tecnologias apropriadas no contexto das Chamadas Públicas de Ater, projetos de pesquisa e transferência de tecnologia;
- Fortalecimento de processos de formação continuada de agentes multiplicadores (agricultores, técnicos, professores e estudantes) com contribuição à apropriação social de tecnologias;
- Elaboração e distribuição de material escrito (folders e publicações) em feiras, dias de campo, oficinas, dentre outros;
- Elaboração de vídeos técnicos com divulgação nas plataformas digitais.

### 3.3. – Fonte de dados

Tabela 3.3.1 – Número de consultas realizadas por município

Municípios	Estado	Produtor Familiar		Produtor Patronal		Total
		Pequeno	Médio	Grande	Comercial	
Boa Vista do Cadeado	RS	1	-	-	-	1
Cachoeira do Sul	RS	1	-	-	-	1
Canguçu	RS	1	-	-	-	1
Capão do Leão	RS	2	-	-	-	2
Pelotas	RS	1	-	-	-	1
Erveiras	RS	1	-	-	-	1
Santa Rosa	RS	2	-	-	-	2
Tenente Portela	RS	3	-	-	-	3
Vista Gaúcha	RS	3	-	-	-	3
<b>Total</b>		15	-	-	-	15

A coleta de dados junto aos adotantes da tecnologia - técnicos e agricultores - consiste no uso de planilhas desenvolvidas para avaliação de impactos - AMBITEC-Agricultura e AMBITEC-Social. A distribuição e intensidade da amostragem, por sua vez, observou os Sistema Agrários do Rio Grande do Sul, priorizando regiões com significativa presença da agricultura familiar, a saber: Colônias Novas, Colônias Velhas, Depressão Central, Litoral Sul, Planalto e Serra do Sudeste (figura 01).

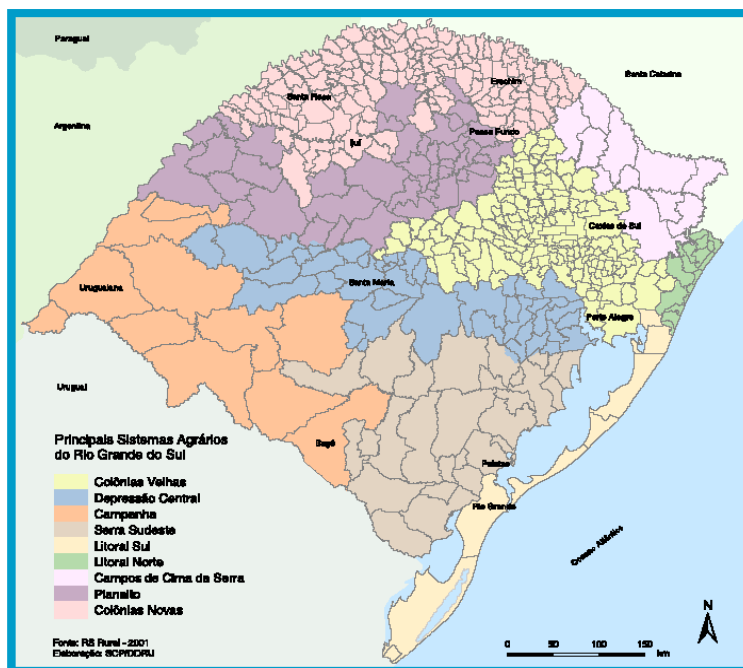


Figura 1: Mapa dos sistemas agrários do Rio Grande do Sul.

Fonte: Atlas..., 2002.

Os dados analisados baseiam-se nas 15 entrevistas realizadas com agricultores(as) familiares das principais regiões produtoras de batata-doce do Rio Grande do Sul. Nesse universo, observa-se tipos de agricultores familiares com produção voltada ao autoconsumo, uso na unidade de produção agrícola (autofornecimento) e venda da produção excedente. Outro perfil importante refere-se aos tipos de agricultores familiares dedicados à produção comercial de batata-doce, desde o fornecimento de políticas públicas (PAA e PNAE) até feira locais e regionais.

Nessa tipologia verifica-se diversos sistemas de cultivo, sistemas de produção e sistemas social-produtivos. Portanto, intervenções que negligenciam os contrastes das condições agroecológicas e sócio-produtivas assumem alto risco de insucesso, principalmente para a consecução dos



objetivos de reprodução social, segurança alimentar e nutricional e a promoção da inclusão social e produtiva dos agricultores.

#### 4.- AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOCIAIS

##### 4.1.- Avaliação dos Impactos

A Unidade utilizou a metodologia AMBITEC-Social ( X ) sim ( ) não.

##### 4.1.1.Tabela - Impactos sociais – aspecto emprego

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Capacitação	Sim	0,13	-	0,13
Oportunidade de emprego local qualificado	Sim	0,09	-	0,09
Oferta de emprego e condição do trabalhador	Sim	0,08	-	0,08
Qualidade do emprego	Não	-	-	-

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

No aspecto emprego, em geral, os indicadores utilizados apresentam performances dos impactos sociais positivas. O indicador capacitação, por exemplo, obteve uma pontuação ponderada de 0,13. Nesse caso, contribuíram para o escore, treinamentos locais de curta duração com destaque para as ações inscritas nas Chamadas Públicas de Ater. Entre as formações realizadas cabe registrar os dias de campo e as oficinas sobre cultivares de batata-doce e multiplicação de mudas executadas em parceria com várias instituições de ensino, pesquisa, assistência técnica e extensão rural, ONG's e organizações de agricultores. Esses treinamentos - nível básico e técnico -, realizados desde 2012, já atingiram diretamente um público de dezenas de milhares entre agricultores, técnicos, professores, estudantes, consumidores, dentre outros. Nesse processo, a contribuição da Embrapa pode ser aferida pelo elevado grau de apropriação social e protagonismo dos diversos atores sociais em relação à adoção da tecnologia BRS Amélia.

No indicador oportunidade de emprego local qualificado observa-se que não houve efeito significativo sobre a origem do trabalhador e da qualificação para a atividade, nota 0,09. A mão-de-obra ocupada na atividade consiste na força de trabalho braçal disponível na unidade de produção agrícola, sem um requerimento diferenciado de qualificação. Nas entrevistas constatou-se que somente em dois tipos de agricultores houve necessidade de recrutar mão-de-obra braçal na região. Essa situação deve-se ao elevado grau de especialização desses agricultores na produção comercial de batata-doce e, portanto, na maior escala de produção.

Em relação a performance de 0,08 no quesito oferta de emprego e condição do trabalhador verifica-se que a adoção da inovação tecnológica, entre agricultores entrevistados, alterou discretamente a oferta de emprego. Nesses casos, o incremento na demanda de força de trabalho tem sido suprido pela mão-de-obra familiar disponível nas unidades produtivas agrícolas.

O indicador qualidade do emprego não demonstra adequação para análise, pois os agricultores adotantes da tecnologia são majoritariamente do tipo familiar. Essa categoria social, além de adotar a mão-de-obra da família, possui divisão social do trabalho e racionalidade socioeconômica distintas de tipos de agricultores não-familiares.

#### 4.1.2. Tabela - Impactos sociais – aspecto renda

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Geração de Renda do estabelecimento	Sim	0,35	-	0,35
Diversidade de fonte de renda	Sim	0,07	-	0,07
Valor da propriedade	Sim	0,06	-	0,06

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

Com base nos valores apresentados na Tabela 4.1.2, descreva e comente os resultados obtidos ao analisar qualitativamente os indicadores do aspecto renda.

A geração de renda no estabelecimento destaca-se entre os indicadores de impacto social, com escore de 0,35. Esse resultado baseia-se nos desempenhos dos atributos de renda – segurança e montante. A análise das entrevistas evidencia efeitos positivos dos elevados rendimentos físicos e das reduzidas perdas pós-colheita. Em suma, a apropriação das tecnologias face a diversidade de agroecossistemas, de tipos de agricultores e de práticas agrícolas.

O indicador relativo à diversidade de fontes de renda atingiu 0,07. Esse coeficiente de impacto revela que a adoção da tecnologia manteve as principais fontes de renda nas unidades produtivas agrícolas. Apesar disso, em alguns tipos de agricultores com produção de batata-doce para autoconsumo observou-se que a produção excedente foi comercializada nos mercados locais.

A variável utilizada para analisar o valor da propriedade, por sua vez, registrou um coeficiente de 0,06, indicando um baixo impacto da tecnologia. Por outro lado, usuários da tecnologia avaliaram que o preço do produto e a conservação dos recursos naturais impactaram positivamente na valorização das unidades produtivas agrícolas.

#### 4.1.3. Tabela - Impactos sociais – aspecto saúde

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Saúde ambiental e pessoal	Sim	-0,03	-	-0,33
Segurança e saúde ocupacional	Sim	-0,03	-	-0,03
Segurança alimentar	Sim	0,66	-	0,66

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

Analisando o desempenho do indicador saúde ambiental e pessoal verifica-se um coeficiente técnico de -0,03. Essa performance deve-se ao incremento na emissão de poluentes atmosféricos e hídricos a partir da adoção da tecnologia. Por outro lado, a variável que se refere à dificuldade de acesso ao lazer teve sua performance variável segundo a disponibilidade de mão-de-obra e de maquinaria, bem como nível de renda agrícola dos tipos de agricultores.

O indicador segurança e saúde ocupacional tem um coeficiente técnico de -0,33. O impacto da tecnologia é verificado nas variáveis ruído, vibração, calor/frio e umidade, em particular, no caso de sistemas de cultivo intensivos baseados no uso de bens e serviços externos. Essa situação de exposição à periculosidade e a fatores de insalubridade, em geral, observa-se em tipos de agricultores com elevado grau de especialização produtiva e, portanto, produção voltada para o mercado.

Nos indicadores do aspecto saúde, a segurança alimentar atingiu o coeficiente técnico de 0,66, patamar mais significativo na avaliação do AMBITEC-Social. O impacto da tecnologia deve-se a avaliação positiva para as três variáveis analisadas, a saber: garantia da produção, quantidade de alimento e qualidade nutricional do alimento. A estabilidade produtiva e o rendimento físico da cultivar 'BRS Amélia' deve-se ao padrão de qualidade genética, fisiológica e fitossanitária das mudas. Por sua vez, a qualidade nutricional tem sido percebida por tipos de agricultores, perfis de consumidores e segmentos de mercados diversos, com destaque para os atributos textura, coloração, teores de açúcares e de provitamina A. Esses diferenciais agrônômicos e nutricionais

têm fidelizado a adoção da tecnologia em diversas condições agroecológicas e socioeconômicas, com efeitos diretos sobre a fome, a subnutrição e a obesidade, ou seja, no aspecto saúde.

#### 4.1.4. Tabela - Impactos sociais – aspecto gestão e administração

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Dedicação e perfil do responsável	Sim	0,05	-	0,05
Condição de comercialização	Sim	0,30	-	0,30
Reciclagem de resíduos	Sim	0,05	-	0,05
Relacionamento institucional	Sim	0,11	-	0,11

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

No aspecto gestão e administração, o indicador dedicação e perfil do responsável obteve um escore de 0,05. Nesse quesito, as variáveis capacitação dirigida à atividade e engajamento familiar obtiveram pontuação positiva. As entrevistas revelam que houve avanços na capacitação, tanto do grupo familiar quanto de professores, estudantes, técnicos, gestores públicos, dentre outros. A realização de oficinas e dias de campo sobre cultivares de batata-doce e técnicas de multiplicação de mudas atingiram as principais regiões produtoras no Estado, bem como um grande número de agentes multiplicadores (professores, técnicos de Ater, jovens, mulheres, etc).

Em relação à condição de comercialização o coeficiente atingiu 0,30. Essa performance deve-se principalmente à significativa aceitação nos diversos circuitos comerciais e segmentos de consumidores. Atributos como a textura, o sabor adocicado e o teor de provitamina A tem sido diferencial reconhecido entre agricultores e consumidores dentro da cadeia de valor.

O indicador reciclagem de resíduos atingiu 0,05. A avaliação aponta para a potencialidade no uso e no aproveitamento integral da planta para autofornecimento dentro da unidade produtiva agrícola. Nesse quesito percebe-se que as outras partes da planta, além da raiz, poderiam ter seu destino tanto para a alimentação humana, como animal, dentre outros usos.

Na análise do relacionamento institucional verifica-se o estabelecimento de uma importante rede de inovação em torno do tema segurança alimentar e nutricional, em especial, da cadeia produtiva da batata-doce. Nesse cenário, a cultivar conquistou amplo espaço de divulgação no contexto das Chamadas Públicas de Ater, em projetos conexos tais como: BioFORT, Ações de transferência de tecnologia com estratégia para fortalecer cadeias curtas de comercialização na Agricultura Familiar, Agricultores guardiões: sementes crioulas e agroecologia, Rede Leite, dentre outros. Não obstante, a tecnologia foi incorporada a projetos com por exemplo, Quintais Orgânicos de Frutas.

#### 4.2.- Análise dos Resultados

Média Tipo 1	Média Tipo 2	Média Geral
0,32	-	0,32

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

Considerando o incremento em média de 50% no rendimento físico, padrão de qualidade de raízes colhidas e redução em média de 50% nas perdas pós-colheita, a cultivar “BRS Amélia” possibilitou a geração de excedentes com potencial comercial e, portanto, oportunidade de incremento da renda agrícola, principalmente entre agricultores do tipo familiar.

A apropriação social de boas práticas agrícolas combinadas às políticas públicas de segurança alimentar e nutricional, assistência técnica e extensão rural, bem como o surgimento de novos perfis de consumidores e segmentos de mercados, em particular, no contexto dos circuitos curtos de comercialização e mercados institucionais, criaram condições favoráveis de comercialização em termos de demanda e preço. Em muitos casos, a possibilidade de eliminar atravessadores elevou os ganhos em até 60% nos preços médios praticados.

Do ponto de vista agrônomo e nutricional viabilizou o acesso a alimentos de alto valor biológico, tanto por parte do agricultor quanto da sociedade. Esse atributo apresentou o desempenho com maior escore. Isso porque os adotantes da tecnologia perceberam vantagens na segurança de acesso diário, na suficiência da oferta e no elevado valor nutricional. Esse impacto deve-se às ações de pesquisa e de transferência de tecnologia que incidiram diretamente no sistema de cultivo de mudas e na formação de agentes multiplicadores. Desde 2011, ano de lançamento da tecnologia, já foram comercializadas mais de 210.000 mudas, além disso as diversas atividades de formação já capacitaram algumas dezenas de milhares de agentes multiplicadores.

#### 4.3.- Impactos sobre o Emprego

**Tabela 4.3.1 – Número de empregos gerados**

Ano	Emprego adicional por unidade de área	Área adicional	Não se aplica	Quantidade de emprego gerado
	(A)	(B)		C= (AXB)
2011	-	-	-	-
2012	-	-	-	-
2013	-	-	-	-
2014	-	-	-	-
2015	-	-	-	-
2016	-	-	-	-
2017	-	-	-	-

De acordo com os adotantes da tecnologia não houve modificação em relação à demanda e à divisão do trabalho nas unidades produtivas agrícolas. A análise dos sistemas de cultivo e dos sistemas de produção, por sua vez, revela que as práticas agrícolas e os itinerários técnicos não foram alterados pelos agricultores. Entretanto, é possível observar a significativa elevação na produtividade do trabalho face aos ganhos de rendimento físico por área e dos preços unitários de comercialização da produção. Por fim, informações obtidas indicam que não houve ampliação significativa das áreas destinadas ao cultivo da batata-doce entre agricultores entrevistados.

#### 4.4. – Fonte de dados

**Tabela 4.4.1 – Número de consultas realizadas por município**

Municípios	Estado	Produtor Familiar			Produtor Patronal	Total
		Pequeno	Médio	Grande		
Boa Vista do Cadeado	RS	1				1
Cachoeira do Sul	RS	1				1
Canguçu	RS	1				1
Capão do Leão	RS	2				2
Pelotas	RS	1				1
Erveiras	RS	1				1
Santa Rosa	RS	2				2
Tenente Portela	RS	3				3
Vista Gaúcha	RS	3				3
<b>Total</b>			15			15

As conclusões apresentadas baseiam-se em 15 entrevistas realizadas com agricultores familiares das principais regiões produtoras de batata-doce do Rio Grande do Sul. Nesse universo, observa-se tipos de agricultores familiares cuja destinação da produção é orientada as seguintes finalidades: autoconsumo, auto fornecimento e venda da produção excedente. Outro perfil importante refere-

se aos tipos de agricultores familiares dedicados à produção comercial de batata-doce, visando o fornecimento de políticas públicas (PAA e PNAE), feiras até centrais de abastecimento.

## **5.- AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS**

### **5.1.- Avaliação dos impactos ambientais**

**A Unidade utilizou a metodologia AMBITEC (X) sim ( ) não.**

#### **5.1.1.- Alcance da Tecnologia**

A batata-doce é cultivada em todo o País, destacando-se em área cultivada nas regiões Nordeste, Sul e Sudeste. Os maiores produtores nacionais são os estados do Rio Grande do Sul, São Paulo, Paraná, Sergipe, Santa Catarina e Minas Gerais (IBGE – Produção Agrícola Municipal, 2014).

No Rio Grande do Sul, a produção total alcançada é de 161.302 t.ano<sup>-1</sup>, representando 30,7% da produção nacional. Em 2014, os municípios maiores produtores foram Mariana Pimentel, Pelotas, Barra do Ribeiro, Camaquã, Guaíba e Canguçu (IBGE – PAM, 2014).

No caso da tecnologia 'BRS Amélia' o seu alcance geográfico está concentrado no estado do Rio Grande do Sul, no entanto, viveiristas tem comercializado suas mudas com agricultores dos estados da Bahia, Minas Gerais, São Paulo, Rondônia, Tocantins, Santo Catarina e Rio Grande do Sul. No Estado, a cultivar tem sido adotada em praticamente todos os Sistemas Agrários, com maior relevância na região das Colônias Novas, Colônias Velhas, Depressão Central, Litoral Sul, Planalto e Serra do Sudeste.

Conforme o IBGE – PAM (2014), a área total plantada de batata-doce no Brasil, em 2014, foi de 40.383 ha. Desse total, o Rio Grande do Sul cultiva 12.082 ha, ou seja, cerca de 30% da área. Para avaliar a influência da tecnologia 'BRS Amélia' cabe destacar alguns aspectos importantes, a saber:

- Tempo transcorrido desde o seu lançamento;
- Localização e a capacidade de produção de mudas entre viveiristas licenciados;
- Ações de comunicação por meio de material impresso e de mídias diversas;
- Ações de transferência de tecnologia visando à formação de agentes multiplicadores, com prioridade às estratégias de promoção da segurança alimentar e nutricional, inclusão social e produtiva, etc.;
- Condições e objetivos diversos entre tipos de agricultores e de sistemas de produção.

A estimativa da área cultivada com a tecnologia considerou a produção e destino das mudas comercializadas pelos viveiros credenciados, desde 2011. Além disso, entrevistas com técnicos e agricultores permitiram inferir a taxa média de multiplicação das mudas da batata-doce entre diferentes tipos de agricultores.

Em geral, observa-se que a multiplicação das mudas de batata-doce ocorre por três anos consecutivos. Após, agricultores buscam renovação dos propágulos. Entre tipos de agricultores com prioridade à produção de autoconsumo, a estratégia de multiplicação de mudas por meio da repicagem dos propágulos permite atender as necessidades das famílias no curto prazo; para tipos de agricultores em que a produção é voltada ao mercado, utiliza-se a repicagem e o transplante das mudas para pequenos viveiros, a fim de elevar a taxa de multiplicação das mudas.

### 5.1.2.- Eficiência Tecnológica

**Tabela 5.1.2.1 - Eficiência Tecnológica**

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Uso de agroquímicos/insumos químicos e ou materiais	15			-0,20
Uso de energia	15			-0,03
Uso de recursos naturais	15			-0,20

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

A avaliação do indicador de eficiência tecnológica - uso de agroquímicos -, especificamente o coeficiente de alteração da variável pesticidas, em termos de frequência, variedade de ingredientes ativos e toxicidade, revelou que não há efeito significativo da cultivar 'BRS Amélia' nesse quesito. Em geral, verifica-se que não há aplicação de agrotóxicos nos diversos sistemas de cultivo da batata-doce no Rio Grande do Sul.

Por sua vez, itinerários técnicos analisados revelam que o uso de fertilizantes sintéticos - de base e de cobertura -, restringem-se aos tipos de agricultores familiares que se dedicam à produção comercial de batata-doce. Esses tipos aplicam fertilizantes químicos combinados com resíduos orgânicos, quando estão disponíveis nas unidades produtivas agrícolas. Nesses casos, a dose da adubação supera em mais de 25% a praticada nas cultivares tradicionais.

Essa situação também é verificada na aplicação de calcário. As entrevistas revelam que os agricultores dificilmente corrigem a acidez do solo para o cultivo. Entretanto, nos casos que usam corretivo, administram quantidades acima de 25% das doses usualmente empregadas. Por fim, observa-se que os agricultores não utilizam micronutrientes na adubação da batata-doce.

O indicador uso de energia evidencia que não houve mudança significativa no requerimento de combustíveis fósseis, biomassa e eletricidade. Apenas um dos entrevistados apontou incremento no consumo de diesel nas práticas agrícolas, tais como operações de preparo do solo, tratos culturais, colheita, pós-colheita e comercialização.

Em síntese, trata-se de um sistema de cultivo resultante de um processo de coevolução biológica, técnica e cultural que confere significativa condição de resiliência às práticas agrícolas, sociais e econômicas e, por conseguinte, à autonomia dos agricultores familiares.

Nos agricultores familiares entrevistados predomina a produção destinada para o autoconsumo.

### 5.1.3.- Conservação Ambiental

**Tabela 5.1.3.1 – Conservação Ambiental para AMBITEC Agro**

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Atmosfera	Sim			-0,01
Capacidade produtiva do solo	Sim			-0,17
Água	Sim			0,03
Biodiversidade	Sim			-0,10

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

A contribuição da tecnologia em relação à conservação ambiental evidenciou um reduzido impacto negativo em relação aos compartimentos ambientais (atmosfera, capacidade produtiva do solo e biodiversidade).

Em geral, operações agrícolas de mobilização do solo, tratos culturais e colheita utilizam diferentes combinações da tração mecanizada (própria ou contratada), tração animal e trabalho braçal. Essas operações, por sua vez, apresentam reduzidas emissões de gases de efeito estufa uma vez que são realizadas em pequenas áreas.

Os tipos de agricultores familiares que trabalham com tração mecanizada, em geral, utilizam tratores cuja potência permite operar equipamentos como escarificador e terraceador, ou ainda, micro tratores acoplados a enxada-rotativa para mobilização do solo. O manejo do solo visa melhorar a aeração e a infiltração de água no solo; incorporar matéria orgânica, adubação verde e/ou fertilizantes químicos; eliminar a comunidade de plantas espontâneas; e ainda, facilitar o transplante das mudas, crescimento e colheita das raízes.

Na maioria das situações, o itinerário técnico adotado pelos agricultores realiza o controle das plantas espontâneas por meio da capina e da catação manual. A colheita, por sua vez, é feita de diferentes formas desde a colheita manual escalonada no tempo, ou então, mecanizada com o uso do escarificador ou de arado de discos o que facilita a catação das raízes.

Na conservação ambiental, o quesito água indica impactos discretamente positivos. Esse desempenho pode ser comprovado principalmente pela menor quantidade de água utilizada na lavagem das raízes nas operações de pós-colheita. No campo, a condição fitossanitária da população de plantas contribui para um padrão homogêneo de raízes, o que reduz significativamente as perdas, a necessidade de irrigação e o desperdício de água.

No quesito biodiversidade, a contribuição da tecnologia para segurança alimentar e nutricional tem sido trabalhada de forma a valorizar o papel da diversidade biológica e cultural na autonomia dos agricultores. A experiência tem considerado os riscos sobre a perda de materiais crioulos de batata-doce. Por isso, a estratégia de trabalho optou por promover todas as cultivares de batata-doce lançadas pela Embrapa oferecendo uma “cesta” de opções frente à diversidade e complexidade de agroecossistemas, categorias sociais e práticas agrícolas. Não obstante, o trabalho se articula com discussões e estratégias vinculadas às sementes crioulas, aos guardiões de sementes e à transição agroecológica.

**Tabela 5.1.3.2 – Conservação Ambiental para AMBITEC Agroindústria**

<b>Indicadores</b>	<b>Se aplica (Sim/Não)</b>	<b>Média Tipo 1 (*)</b>	<b>Média Tipo 2 (**)</b>	<b>Média Geral</b>
Atmosfera	Não	-	-	-
Geração de resíduos sólidos	Não	-	-	-
Água	Não	-	-	-

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

Não se aplica. Entre os tipos de agricultores entrevistados não foi identificado o uso da batata-doce em processos de aproveitamento e transformação da produção. Essa situação revela importante potencial a ser explorado nessa estratégia.

**Tabela 5.1.3.3 – Conservação Ambiental para AMBITEC Produção Animal**

<b>Indicadores</b>	<b>Se aplica (Sim/Não)</b>	<b>Média Tipo 1 (*)</b>	<b>Média Tipo 2 (**)</b>	<b>Média Geral</b>
Atmosfera	Não	-	-	-
Capacidade produtiva do solo	Não	-	-	-
Água	Não	-	-	-
Biodiversidade	Não	-	-	-

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

Não se aplica. Entre os entrevistados não houve depoimento sobre processamento das raízes fora de padrão, ou ainda, utilização de raízes e outras partes da planta como resíduos e/ou alternativas alimentares da família e das criações. Apesar dessas estratégias contribuírem para a resiliência dos sistemas de produção e das práticas agrícolas, principalmente no contexto da agricultura familiar, não foram verificadas estratégias para aproveitamento integral dessa produção. Aspectos como a

especialização produtiva, a diminuição da força de trabalho disponível e a perda do saber-fazer passado de geração a geração entre agricultores parece estar contribuindo para essa situação.

#### 5.1.4.- Recuperação Ambiental

**Tabela 5.1.4.1.** - Recuperação Ambiental

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Recuperação Ambiental	Sim	0,01	-	0,01

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

A performance do indicador recuperação ambiental indica o reduzido impacto da tecnologia. Em geral, os sistemas de cultivo de batata-doce não deterioram as condições de reprodução de fertilidade dos agroecossistemas. Em alguns agricultores houve até a melhoria das condições produtivas das glebas cultivadas em razão do aproveitamento de sobras de cultivos e de adubos orgânicos de origem animal nas unidades de produção agrícolas. A ciclagem de nutrientes e a adoção de cultivos interespecíficos são exemplos de estratégias para reduzir as perturbações antrópicas dos agroecossistemas.

#### 5.1.5.- Qualidade do Produto

**Tabela 5.1.5.1.** – Qualidade do Produto

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (*)	Média Geral
Qualidade do produto	Não	-	-	-

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

Não aplica. A cultivar 'BRS Amélia' não possui efeitos quanto a qualidade do produto pois tem sua utilização fundamentalmente *in natura*, sem qualquer tipo de processamento agroindustrial.

#### 5.1.6.- Capital Social

**Tabela 5.1.6.1.** – Capital Social

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Capital Social	Não	-	-	-

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

Não se aplica. O indicador capital social não foi considerado haja vista a forma de uso da produção de batata-doce entre agricultores e consumidores.

#### 5.1.7. – Bem-estar e saúde do animal

**Tabela 5.1.7.1.** – Bem-estar e saúde do animal

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Bem-estar e saúde do animal	Não	-	-	-

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

Não se aplica. Entre os adotantes da tecnologia não foi constatada a aplicação da mesma para fins de bem-estar e saúde animal. Não obstante sabe-se que inúmeras são as experiências empíricas de utilização das sobras e outras partes das plantas para alimentação de aves, suínos, bovinos e peixes. Nesse sentido a pesquisa poderia analisar outros potenciais usos da tecnologia.



## 5.2.- Índice de Impacto Ambiental

Média Tipo 1	Média Tipo 2	Média Geral
-0,09	-	-0,09

O índice de impacto ambiental final foi de -0,09. Nessa avaliação, indicadores como o uso de agroquímicos, usos de recursos, qualidade do solo e biodiversidade foram aqueles que tiveram maior escore negativo. Esses impactos decorrem principalmente do processo de especialização produtiva e da consequente intensificação da exploração dos agroecossistemas e da incorporação de bens e insumos de origem industrial. Apesar disso, os impactos ainda são relativamente reduzidos frente ao conjunto de benefícios atingidos para a sociedade.

## 5.3. – Fonte de dados

Tabela 5.3.1 – Número de consultas realizadas por município

Municípios	Estado	Produtor Familiar		Produtor Patronal		Total
		Pequeno	Médio	Grande	Comercial	
Boa Vista do Cadeado	RS	1			1	
Cachoeira do Sul	RS	1			1	
Canguçu	RS	1			1	
Capão do Leão	RS	2			2	
Pelotas	RS	1			1	
Erveiras	RS	1			1	
Santa Rosa	RS	2			2	
Tenente Portela	RS	3			3	
Vista Gaúcha	RS	3			3	
<b>Total</b>		<b>15</b>			<b>15</b>	

As análises do AMBITEC têm por referência 15 entrevistas realizadas com agricultores familiares das principais regiões produtoras de batata-doce do Rio Grande do Sul. O perfil tecnológico desses agricultores está assentado na disponibilidade dos meios de produção e na interação com o entorno socioeconômico. Em geral, a dependência de bens e insumos externos pode ser considerada relativa, já que as unidades produtivas agrícolas e as famílias são as principais provedoras de recursos aos sistemas produtivos agrícolas. Apesar disso, uma intensificação tecnológica que negligencie modos de vida, de produção e de consumo desses agricultores poderá provocar fortes impactos à qualidade dos agroecossistemas conforme indicação da avaliação.

## 6.- AVALIAÇÃO INTEGRADA E COMPARATIVA DOS IMPACTOS GERADOS

A produção da cultivar BRS Amélia atende na maioria das vezes ao autoconsumo, com possibilidade na geração de excedentes com potencial comercial e efetivo incremento da renda agrícola. Destaca-se por seu rendimento físico 236% superior quando comparado à média brasileira de 13750 kg.ha<sup>-1</sup> (IBGE, 2015), pelo elevado padrão de qualidade das raízes colhidas e pela redução em média de 50% das perdas pós-colheita. Em função dos seus atributos agrônômicos e nutricionais, ampliou consideravelmente as condições de acesso a um alimento de alto valor biológico, indicador que apresentou o maior peso entre os impactos analisados. Esses benefícios têm sido suportados por um processo de produção de mudas orientado, aumentando sua eficiência em 600% e que somente em 6 anos comercializou um total que supera 215.000 mudas. Essa articulação entre pesquisa, transferência de tecnologia, extensão rural, viveiristas e organizações dos agricultores possibilitou que em apenas 5 safras a cultivar BRS Amélia ocupasse cerca de 10% da área plantada no Rio Grande do Sul. Atualmente, o plantio da cultivar atinge as regiões Sul, Sudeste, Nordeste e Norte, com presença em 8 estados da federação (RS, SC, PR, SP,

MG, BA, TO e RR). Desde 2011, ações de transferência de tecnologia priorizam atividades de formação e intercâmbio de experiências, a saber: oficinas, palestras, mesas-redondas, dias de campo, dentre outras. Predomina o debate e a construção de conhecimentos sobre boas práticas agrícolas (com destaque para as oficinas de multiplicação de mudas), segurança alimentar e nutricional e manejo da agrobiodiversidade. Na gastronomia obteve a aprovação, também, de reconhecidos chefes de cozinha na elaboração de pratos diferenciados. No contexto dos circuitos curtos de comercialização e mercados institucionais, promoveram-se condições favoráveis de comercialização em termos de demanda e de preço, elevando os ganhos dos agricultores em até 472%, como no caso das feiras de alimentos orgânicos.

## 7. CUSTOS DA TECNOLOGIA

### 7.1 - Estimativa dos Custos

Tabela 7.1.1. – Estimativa dos custos

Ano	Custos de Pessoal	Custeio de Pesquisa	Depreciação de Capital	Custos de Administração	Custos de Transferência Tecnológica	Total
1999	15.995,26	4.798,58	12.500,00	3.772,14	-	37.065,98
2000	16.335,32	4.900,59	13.750,00	4.191,26	-	39.177,17
2001	18.157,78	5.447,33	15.125,00	4.656,96	-	43.387,07
2002	19.118,44	5.735,53	16.637,50	5.174,40	-	46.665,87
2003	22.382,46	6.714,74	18.301,25	5.749,33	-	53.147,78
2004	25.614,30	7.684,29	20.131,38	6.388,15	-	59.818,12
2005	28.380,49	8.514,15	22.144,51	7.097,94	-	66.137,09
2006	32.595,90	9.778,87	24.358,96	7.886,60	-	74.620,23
2007	35.881,69	10.764,51	26.794,86	8.762,89	-	82.203,95
2008	33.205,09	9.961,53	29.474,35	9.736,54	-	82.377,51
2009	40.895,36	12.268,61	32.421,78	10.818,38	-	96.404,13
2010	63.447,16	19.034,15	35.663,96	14.783,53	-	132.928,80
2011	99.949,03	14.924,10	39.230,35	14.395,95	29.848,21	197.892,64
2012	118.175,56	17.726,33	43.153,39	21.658,21	35.452,67	236.166,16
2013	141.438,48	21.215,77	47.468,73	22.944,28	42.431,54	275.498,80
2014	165.535,28	24.830,29	52.215,60	24.408,81	49.660,58	316.650,56
2015	185.237,56	27.785,63	57.437,16	25.966,82	55.571,27	351.998,44
2016	127.021,63	19.053,24	63.180,88	27.524,82	38.106,49	274.887,06
2017	132.736,94	19.910,54	69.498,97	29.176,31	39.821,08	291.143,84

### 7.2 - Análise dos Custos

No esforço dispendido para a geração da tecnologia 'BRS Amélia' foram necessários 12 anos de pesquisa. Nesse processo houve participação de inúmeros profissionais da Embrapa e de outras instituições parceiras na pesquisa e na transferência de tecnologia. De 1999 até hoje, uma equipe interdisciplinar tem investido tempo e recursos (investimento e custeio) para viabilizar o retorno econômico e social projetado.

Em 2011, primeiro ano de adoção da tecnologia, apenas 1,7 ha foi plantado com 'BRS Amélia'. A despeito desse início modesto, em poucos anos, a cultivar transformou-se na tecnologia mais promissora da cadeia produtiva da batata-doce no Rio Grande do Sul, ocupando cerca de 10% da área plantada. Esse desempenho deve-se, em larga medida, às estratégias de posicionamento da

tecnologia no mercado e a articulação das estratégias de transferência de tecnologia com diversas instituições do setor público, privado e da sociedade civil organizada.

Nesse contexto, a análise de custos da geração da tecnologia considerou o conjunto de profissionais da pesquisa e de apoio que participam ativamente do processo. No grupo estão pesquisadores (07), analistas (09) e assistentes (03) com contribuição nas diferentes etapas do trabalho. Para cada profissional foi estipulado o percentual da jornada de trabalho anualmente dedicada a tecnologia. A fonte da informação para apurar os custos foi o Setor de Gestão de Pessoas (SGP) que forneceu planilhas com os valores relativos aos salários e benefícios da empresa para cada profissional anualmente. Ao longo desse processo pode-se verificar que a participação variou em proporção para cada profissional e segmento. Assim, por exemplo, é possível verificar que o esforço do pesquisador, dos laboratoristas e das equipes de campo foram mais significativos até o lançamento da tecnologia. A transferência de tecnologia e comunicação, por sua vez, teve participação efetiva desde a finalização da tecnologia até a atualidade.

Os custos de pesquisa foram estimados observando uma proporção no custo de pessoal. Assim, entre 1999 e 2010 foi utilizada uma percentagem de 30% do respectivo valor. A partir de 2011, o índice foi alterado para 15% do custo de pessoal. Essa variação pretende ponderar a proporção do esforço de pesquisa ao longo do tempo.

No cálculo da depreciação do custo de capital, o valor do capital fixo foi estimado em R\$ 250.000,00. Essa avaliação considera as principais estruturas, máquinas, equipamentos e instalações utilizados no desenvolvimento da pesquisa no ano de 1.999. Para cada ano seguinte o valor do capital fixo foi reajustado em 10%. Com base nesses valores, a depreciação foi considerada linear ao longo do tempo, estipulada em 5% do valor do capital fixo.

Para o cálculo dos custos de administração foram levantados alguns custos administrativos tais como: limpeza, energia elétrica, vigilância, telefone e água). Sobre os valores apurados foi aplicada uma taxa de 0,5% na participação dessas despesas. Ainda nessas despesas haveria necessidade de se apurar gastos na manutenção de máquinas, equipamentos, instalações, veículos, dentre outros. Os custos de transferência de tecnologia foram considerados a partir do lançamento da tecnologia. As despesas com material impresso (folders, banners, faixas, livretos, etc.), participação em feiras, exposições, dias de campo, seminários, distribuição de mudas, etc. foram estimadas tomando como referência a percentagem de 30% com as despesas de pessoal.

### 7.3 – Análises de rentabilidade

<b>Taxa Interna de Retorno TIR</b>	<b>Relação Benefício/Custo B/C (6%)</b>	<b>Valor Presente Líquido VPL (6%)</b>
41,6%	9,03%	R\$ 19.969.739,83

O total de despesas no período de 18 anos alcançou R\$ 2.758.171,19, ou seja, um custo médio anual de R\$ 153.231,73. Na análise de rentabilidade da tecnologia a taxa interna de retorno (TIR) foi de 41,6%, esse resultado indica uma alta rentabilidade do investimento na geração da tecnologia face aos retornos auferidos em outras alternativas de aplicação. Ainda a relação benefício/custo é de 9,03%, ou seja, indica uma significativa eficiência na alocação dos recursos nessa pesquisa. Por fim, o valor presente líquido de R\$ 19.969.739,83 indicando a viabilidade econômica da pesquisa em questão.

## 8 – BIBLIOGRAFIA

AVILA, A.F.D.; RODRIGUES, G.S.; VEDOVOTO, G.L.; **Avaliação dos impactos de tecnologias geradas pela Embrapa**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. p. 189.

Embrapa Clima temperado. Batata-doce: BRS Amélia. Folder. Maio, 2011. Disponível em: <https://www.embrapa.br/clima-temperado/busca-de-publicacoes/-/publicacao/906460/batata-doce-brs-amelia>

Embrapa Clima temperado. Cultivares de batata-doce para a Região Sul. Folder. 2015. Disponível em: <https://www.embrapa.br/clima-temperado/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1041821/cultivares-de-batata-doce-para-a-regiao-sul>

## 9.- EQUIPE RESPONSÁVEL

Equipe de Avaliação	Matrícula	Nome	Correio Eletrônico
Líder	342646	Alberi Noronha	alberi.noronha@embrapa.br
Membros da Equipe	223688	Luis Antônio Suíta de Castro	luis.suita@embrapa.br
	345242	Andrea Becker	andrea.becker@embrapa.br