



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DAS TECNOLOGIAS GERADAS PELA EMBRAPA



Nome da tecnologia:

Cultivar de arroz de terras altas – “BRS A501 CL”

Ano de avaliação da tecnologia: **2019**

Unidade: **Embrapa Arroz e Feijão**

Responsáveis pelo relatório: ***Osmira Fátima da Silva***

Alcido Elenor Wander

Carlos Magri Ferreira

Mábio Chrisley Lacerda

Santo Antônio de Goiás, janeiro de 2020



RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DAS TECNOLOGIAS GERADAS PELA EMBRAPA

1. IDENTIFICAÇÃO DA TECNOLOGIA

1.1. Nome/Título

Cultivar de arroz de terras altas – “BRS A501 CL”

1.2. Eixos de Impacto do VI Plano Diretor da Embrapa:

Eixo de impacto do VI PDE

- ✓ Avanço na busca da Sustentabilidade Agropecuária
Inserção estratégica do Brasil na Bioeconomia
 - ✓ Suporte à melhoria e Formulação de Políticas Públicas
 - ✓ Inserção Produtiva e Redução da Pobreza Rural
 - ✓ Posicionamento da Embrapa na Fronteira do Conhecimento
- Não se aplica
-

1.3. Descrição Sucinta

A cultivar de arroz de terras altas BRS A501 CL foi desenvolvida pela Embrapa e pela BASF, seguindo os preceitos tradicionais de boa qualidade de grãos e demais características agrônômicas, como resistência a doenças e adaptabilidade aos sistemas produtivos, com destaque para os sistemas de plantio direto e integrados.

A sua principal e diferencial característica é a tolerância ao herbicida Kifix[®], do grupo químico das imidazolinonas (525 g kg⁻¹ de imazapir + 175 g kg⁻¹ de imazapique). O Kifix[®] é o herbicida recomendado para o manejo de plantas daninhas no cultivo da BRS A501 CL para o sistema Clearfield[®] (CL). Ressalta-se que esta é a primeira cultivar de arroz de terras altas com esta característica.

A cultivar apresenta ciclo médio, uma elevada estabilidade no rendimento de grãos inteiros no beneficiamento, boa sanidade geral a doenças e alta produtividade média de grãos.

A produtividade média de grãos (4.017 kg ha⁻¹), floração média (77 dias) e altura de planta (107 cm) foram semelhantes às testemunhas. Quanto ao acamamento (nota 2,4), a cultivar se mostrou mais suscetível que as testemunhas.

A nova cultivar apresentou baixa incidência de brusone, nas folhas e nas panículas, de escaudadura das folhas, de mancha parda e de mancha de grãos, em condições de campo, com notas ≤ 3, classificando-se como resistente. Esses resultados evidenciam a necessidade da aplicação de fungicidas como estratégia complementar de controle dessa doença, protegendo o potencial produtivo da cultivar.

BRS A501 CL apresenta elevado rendimento de grãos inteiros (65%) e renda total (73%), aspectos muito importantes na comercialização do produto do arroz. Os grãos beneficiados são classificados em longo fino, que é preferido pelo mercado brasileiro, com média de comprimento (C) de 6,50 mm e 1,90 mm de largura (L), com uma relação C/L de 3,40, além de aparência translúcida, com baixa intensidade de grãos gessados (1,50%). Apresenta teor intermediário de amilose (18,2%) e alta temperatura de gelatinização (3,5 °C).

Uma característica das cultivares de arroz e de grande importância para o produtor é a estabilidade de rendimento de grãos inteiros, em razão da época de colheita. A cultivar BRS A501 CL nunca apresentou rendimento de grãos inteiros inferior a 60%. Recomenda-se realizar a colheita da BRS A501 CL quando a umidade dos grãos estiver entre 19% e 22%.

A BRS A501 CL encontra-se registrada junto ao Registro Nacional de Cultivares (RNC) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, sob o n° 34462, para cultivo em dez Estados: Acre, Amapá, Amazonas, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins, além do Distrito Federal (COMUNICADO TÉCNICO, 242).

1.4. Ano de início da geração da tecnologia: 2008

1.5. Ano de Lançamento: 2018

1.6. Ano de Atualização da Tecnologia: Não se aplica

1.7. Ano de Início de adoção: 2018

1.8. Abrangência da adoção:

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

1.8. Beneficiários

São beneficiários todos os agentes da cadeia produtiva.

2. IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS NA CADEIA PRODUTIVA

IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS NA CADEIA PRODUTIVA

Com relação à produção de arroz de terras altas, segundo dados conjunturais do IBGE/LSPA (2019), adaptados e modificados na Embrapa Arroz e Feijão (2019), no ano agrícola de 2018, no Brasil, foram colhidas 11.739.285 toneladas de arroz em 1.868.654 ha, com produtividade de 6.282 kg ha⁻¹. A produção do arroz de terras altas representa 9,66% (1.134.041 t) da produção total e a área colhida representa 25,8% (482.115 ha) da área nacional colhida com arroz. A produtividade média do arroz de terras altas no Brasil, em 2018, foi de 2.352 kg ha⁻¹.

Presume-se que mesmo com as verificadas reduções de áreas cultivadas com o arroz, que foram substituídas por pastagens e outros cultivos de grãos e fibras, as crescentes produtividades observadas para o arroz de terras altas, principalmente nas últimas duas décadas no Brasil e, especialmente no estado do Mato Grosso, ocorrem devido ao uso de cultivares BRS da Embrapa.

Além da produção, outras informações relacionadas ao cultivo, como o preço do arroz para o consumidor evidenciam diferenças de comportamento entre os mercados e, normalmente, são indícios de que há algum tipo de ruído na cadeia produtiva. Esses ruídos representam custos de transação ao longo da cadeia, que podem ser resultantes de diversas causas, tais como a relativa concentração de mercado em um dos elos desta cadeia e que passam a influenciar na produção e no consumidor final.

Os dados de estatística disponíveis também evidenciam uma tendência de queda no consumo aparente *per capita* de arroz nos anos mais recentes (SILVA & WANDER, 2014). Em 1985 este consumo era, aproximadamente, de 39,8 kg/hab./ano, tendo caído para 35,3 kg/hab./ano em 2018, com oscilações durante este período. A análise de tendência do período de 1985 a 2018 evidencia uma redução média do consumo aparente *per capita* de 0,26 kg/hab./ano. Já na média de 2016 a 2018 o consumo *per capita* de arroz passa a ser de 33,1 kg/hab. (EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO, 2019).

Espera-se que sejam promissoras as futuras safras de arroz e que a cultivar BRS A501 CL ganhe mais espaço junto aos produtores nas áreas referenciadas para adoção, tanto em Mato Grosso, quanto nos demais Estados indicados para o cultivo. A perspectiva atual é favorável aos produtores, muito embora não se tenha obtido dados que favoreçam uma análise econômica com taxas de retorno atraentes em relação ao mercado, mas já existe uma situação de economia, via redução de defensivos, principalmente em áreas com problemas de plantas daninhas. A adoção do Kifix[®], no sistema de produção da cultivar BRS A501 CL, aumenta a expectativa dos produtores não só quanto ao aumento da produtividade em lavouras, que poderá superar as atuais cultivares plantadas na região, mas incremento na renda, a partir da redução dos custos de produção, e também mais geração de novos empregos na cadeia produtiva do arroz.

3. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS ECONÔMICOS E CUSTOS DA TECNOLOGIA

3.1. Avaliação dos Impactos Econômicos

Metodologia do excedente econômico: Sim (X) Não ()

O presente relatório de impactos contempla a análise de viabilidade econômica e avalia os impactos socioeconômicos, no meio ambiente e no desenvolvimento institucional da cultivar BRS A501 CL resistente ao herbicida Kifix®, lançada em 2018. Com base em informações obtidas, segundo o diagnóstico realizado em 2019 e de dados oportunizados pelo "Tour" da equipe técnica de pesquisa, desenvolvimento e transferência de tecnologias, realizado no estado do Mato Grosso, na primeira semana do mês de dez./2018. Atualmente, existe uma grande mobilização por parte dos sementeiros parceiros e multiplicadores de cultivares BRS para o suprimento da demanda dos produtores pela cultivar BRS A501 CL, em grandes municípios produtores de arroz do Mato Grosso, como Sorriso, Alta Floresta, Matupá, Lucas do Rio Verde, Nova Mutum, Primavera do Leste, Sinop, Juara, Vera e Marcelândia.

As análises de rentabilidade e viabilidade econômica do cultivar BRS A501 CL tem como objetivo principal avaliar o impacto econômico dessa cultivar em relação as cultivares convencionais, como a cultivar BRS Esmeralda, utilizando a metodologia preconizada para vantagens comparativas e incremento nos rendimentos e nos custos de produção, segundo Ávila et al. (2008), atualizado no Ambitec Agro 8.15 e de viabilidade econômica dos sistemas de produção, segundo Guiducci et al. (2012). Para o levantamento dos custos de produção foram empregados os coeficientes técnicos balizados nas recomendações técnicas para o cultivo do arroz de terras altas, comparando com a tecnologia convencional a cultivar BRS Esmeralda, também cultivada nos mesmos municípios referenciados. Na elaboração do custo do sistema de produção, foi considerada a produtividade média da BRS A501 CL para os estados do Mato Grosso, Pará, Rondônia, Maranhão e Piauí. Os coeficientes técnicos da produção são cruzados com os preços unitários dos fatores de produção, fixados na primeira semana do mês de abril de 2019, dentro de uma matriz eletrônica de cálculos (planilha de custo) utilizada na Embrapa Arroz e Feijão para o estabelecimento do custo operacional total da produção em um hectare. Os dados para estimativa de área de adoção, também foram relacionados ao mercado de venda de sementes através dos licenciados, e dados conjunturais da produção de arroz de terras altas no Brasil e nos estados supracitados, conforme publicação do IBGE/LSPA, adaptados na Embrapa Arroz e Feijão (2019).

3.1.1. Tipo de Impacto:

Incremento de Produtividade: Sim (X) Não ()

Na avaliação econômica, do ano agrícola de 2019, a cultivar de arroz de terras altas, em sistema Clearfield, a BRS A501 CL, propiciou aos produtores um ganho financeiro superior com relação à média da cultivar Convencional BRS Esmeralda, ao incrementar 10 sc.60 kg ha⁻¹ no sistema produtivo, ou seja, 600 kg ha⁻¹, o que representa um incremento médio de 16,7% em produtividade.

Segundo estimativas de sementeiros e orizicultores consultados em entrevistas no primeiro semestre de 2019, em média, dimensionou-se uma área cultivada de 11.070 hectares com a cultivar BRS A501 CL, considerando os estados do Mato Grosso, Pará,

Rondônia, Maranhão e Piauí. Essa adoção corresponde a 2,63% da área total cultivada e colhida com o arroz de terras altas nos estados supracitados, que foi de 421.115 ha. Já no primeiro ano de avaliação a cultivar BRS A501 CL impactou positivamente com a adoção em 11.070 hectares, com o sistema de produção se apresentando economicamente viável. Conseqüentemente, o agronegócio foi favorecido com o benefício econômico de R\$ 6.121.260,56, cerca de 1,58 milhões de dólares americanos, aos preços de 01/04/2019. Ressalva-se, que em 2019, a cultivar BRS A501 CL ainda se encontra, em grande parte, em domínio dos multiplicadores de sementes, mas que a qualidade do produto e o seu diferencial no manejo corroboram para que haja uma maior demanda por essa cultivar, a qual recebeu o preço superior em torno de 20%, ou seja, o produtor da cultivar BRS Esmeralda recebeu o preço de R\$ 48,00 sc. 60kg⁻¹ e o produtor da nova cultivar CL, o preço de 58,00 sc. 60 kg⁻¹ (Tabela A).

Tabela A. Benefício econômico do cultivar de arroz de terras altas – BRS A501 CL, em função do incremento em Produtividade e área de adoção, dos estados de Mato Grosso, Pará, Rondônia, Maranhão e Piauí, no ano agrícola de 2019.

Ano Agrícola	Rendimento o Anterior kg/ha (*)	Rendimento o Atual kg/ha (**)	Preço Unitário ¹⁾ R\$/kg	Custo Adicional ¹⁾ R\$/ha	Ganho Unitário ¹⁾ R\$/ha	Participação da Embrapa %	Ganho líquido Embrapa R\$/ha	Área de Adoção ha	Benefício Econômico R\$
	(A)	(B)	(C)	(D)	$E=[(B-A) \times C]-D$	(F)	$G=(E \times F)$	(H)	$I=(G \times H)$
2019	3.600	4.200	0,967	(209,94)	789,94	70	552,96	11.070	6.121.260,56

Nota: kg = quilograma; ha = hectare

(*) Média da produtividade da cultivar convencional BRS Esmeralda

(**) Média da produtividade da cultivar BRS A501 CL nos Estados referenciados.

¹⁾ Valores do mês de abril de 2019.

Fonte: Dados de Pesquisa – Projeto Institucional de Avaliação de Impactos de Tecnologias da Embrapa Sede/SDI/Balanco Social e Embrapa Arroz e Feijão/Socioeconomia (Elaborados por Osmira Fátima da Silva, em nov./2019).

3.1.2. Tipo de Impacto: Redução de Custos (Não se Aplica!)

3.1.3. Tipo de Impacto: Expansão da Produção em Novas Áreas (Não se Aplica!)

3.1.4. Tipo de Impacto: Agregação de Valor (Não se Aplica!)

3.1.5. Análise dos impactos econômicos

Na análise de impacto econômico são consideradas as produtividades alcançadas pela nova tecnologia, a cultivar BRS A501 CL, em relação à tecnologia convencional, a BRS Esmeralda, sendo mensurada uma área equivalente a um hectare, e extrapolada para a área total de adoção.

3.1.5.1. Custo de produção

Para análise do custo operacional do sistema de produção das cultivares foram considerados os custos variáveis com insumos, operações com máquinas e implementos (com base na hora alugada) e serviços (mão de obra) contratados considerando os preços médios de fatores em vigor nos mercados dos polos de produção, em municípios dos Estados referenciados, na primeira semana do mês de abril de 2019. Também foram consideradas despesas com pós-colheita, como a secagem.

3.1.5.2. Análise da viabilidade econômica

Para a análise da viabilidade econômica da cultivar convencional e da cultivar BRS A501 CL, em terras altas, se considerou além do preço recebido pelos produtores pela saca de 60 quilogramas do arroz, os preços pagos pelos fatores de produção, que compõem o custo variável e operacional da lavoura com os coeficientes técnicos aferidos conforme suas especificações. Esses coeficientes técnicos são cruzados com os preços médios, em vigor nos mercados das regiões referenciadas, na primeira semana do mês de abril de 2019, através de uma planilha eletrônica, em Excel desenvolvida na Embrapa Arroz e Feijão.

3.1.5.2.1. Análise econômica da nova tecnologia – Cultivar BRS A501 CL

No ano agrícola de 2019, o custo de produção da cultivar BRS A501 CL foi R\$ 2.394,40 ha⁻¹, a produtividade média foi 70 sc. 60 kg ha⁻¹. A receita bruta obtida pelos produtores foi R\$ 4.060,00 ha⁻¹, maior do que outros arrozes, devido a melhor remuneração da cultivar em questão devido a sua qualidade. O custo unitário da produção foi R\$ 34,21 sc. 60kg⁻¹. Portanto, a relação de benefício custo foi 1,70, ou seja, em média, os produtores alcançaram uma lucratividade de 70% sobre o investimento realizado.

O preparo do solo para o plantio foi realizado em plantio direto, utilizando-se grade para pré-incorporação de restos culturais. Usou-se o herbicida Glifosato (2,5 L ha⁻¹) A acidez do solo foi corrigida com a calagem, na dosagem de 1,0 tonelada de calcário dolomítico, por hectare.

Para o tratamento de 70 kg ha⁻¹ de sementes da BRS A501 CL, foi usado o fungicida Carboxina+Thiram, na dosagem de 0,20 L ha⁻¹.

Na adubação de base, por ocasião da semeadura, foram aplicados 300 kg ha⁻¹ do formulado 5-25-15 mais 20 kg ha⁻¹ de sulfato de zinco. A adubação nitrogenada foi feita em cobertura com 120 kg ha⁻¹ de uréia agrícola, empregando-se distribuidor tracionado por trator.

No tratamento fitossanitário, foi empregado o fungicida Azoxistrobina + Ciproconazol (0,35 L ha⁻¹), para o controle da brusone. E no controle das ervas daninhas foi usado o herbicida referência Kifix® (0,14 kg ha⁻¹).

A colheita foi mecanizada, com o uso da colhedora. Na etapa de pós-colheita, foram considerados os custos com a secagem e armazenagem.

Dentre os componentes do custo operacional de produção, no ano agrícola de 2019, os insumos foram os que mais oneraram o sistema de produção e representaram 54,93% do custo final, seguidos pelas operações com máquinas, 31,89%, serviços, 10,02%, e pós-colheita, 3,16%. E, dentre os insumos que mais oneraram o custo final da produção destacam-se os fertilizantes/corretivos, 33,60%, seguidos pelos defensivos, 11,10% e sementes, 10,23%.

Com os preços do arroz favoráveis no mercado, os produtores obtiveram uma lucratividade de 70% sobre o investimento realizado no sistema de produção.

3.1.5.2.2. Análise econômica da tecnologia convencional - BRS Esmeralda

O custo de produção da cultivar BRS Esmeralda foi R\$ 2.604,34 ha⁻¹, com os produtores obtendo a mesma produtividade da safra anterior de 2018, ou seja, 60 sc. 60kg ha⁻¹. Já o custo unitário da produção foi de R\$ 43,41 sc. 60kg⁻¹. A receita bruta foi R\$ 2.880,00 ha⁻¹, com o preço do arroz em vigor de R\$ 48,00 sc. 60kg⁻¹. A favorabilidade do preço recebido pelo produtor, pela saca de 60 quilogramas do arroz, resultou na relação de benefício custo de 1,11, ou seja, os produtores obtiveram uma lucratividade de 11% sobre o investimento realizado.

O preparo do solo para o plantio foi realizado com a aração, utilizando-se grade aradora e niveladora. A acidez do solo foi corrigida com a calagem, na dosagem de 1,5 toneladas de calcário dolomítico, por hectare.

Para o tratamento de 70 kg ha⁻¹ de sementes da BRS esmeralda, foi usado o inseticida Carbossulfan (Fênix), na dosagem de 1,40 kg ha⁻¹.

Na adubação de base, por ocasião da semeadura, foram aplicados 300 kg ha⁻¹ do formulado 5-25-15 mais 20 kg ha⁻¹ de sulfato de zinco. A adubação nitrogenada foi feita em cobertura com 150 kg ha⁻¹ 20-00-20, empregando-se distribuidor tracionado por trator. No tratamento fitossanitário, foi empregado o fungicida Azoxistrobina + Ciproconazol (0,35 L ha⁻¹), para o controle da brusone. E no controle das ervas daninhas foi usado o herbicida pré-emergente Oxidiazon (0,75 kg ha⁻¹) e o herbicida pós-emergente Glifosato (1,00 L ha⁻¹).

A colheita foi semi-mecanizada, com o uso da trilhadora. No trabalho de pós-colheita, foram considerados os custos com a secagem, com a exposição do produto ao calor natural.

Dentre os componentes do custo operacional de produção, os insumos foram os que mais oneraram o sistema de produção e representaram 50,69% do custo final, seguidos pelas operações com máquinas, 35,77%, serviços, 11,06%, e pós-colheita, 2,48%. E, dentre os insumos que mais oneraram o custo final da produção destacam-se os fertilizantes/corretivos, 32,98%, seguidos pelos defensivos, 9,92% e sementes, 7,79%.

Diante do quadro de economia recessiva no país, os produtores de arroz de terras altas têm trabalhado com afinco para que o sistema de produção seja viável economicamente e, desta forma obtiveram uma lucratividade 11% sobre o investimento realizado. O agronegócio, também foi impactado positivamente com o sucesso das lavouras arrozeiras.

3.2. Custos da Tecnologia

A análise do custo da tecnologia baseia-se em metodologia desenvolvida e específica para avaliações de cultivares.

3.2.1. Estimativa dos Custos

Tabela 3.2.1.1. Estimativa dos custos de pesquisa e desenvolvimento e transferência da cultivar BRS A501 CL (em Reais – R\$)*

Ano agrícola	Custos de Pessoal	Custeio de Pesquisa	Depreciação de Capital	Custos de Administração	Custos de Transferência Tecnológica	Total (R\$)
2008	736.790,06	464.397,94	185.758,96	83.697,09	-	1.470.644,05
2009	795.732,97	501.549,73	200.619,68	90.276,53	-	1.588.178,91

2010	859.391,52	541.674,31	216.669,29	97.498,48	-	1.715.233,61
2011	928.143,66	585.008,17	234.002,84	105.299,23	-	1.852.453,89
2012	1.002.394,33	631.808,31	252.722,89	113.723,03	-	2.000.648,56
2013	1.075.563,10	677.926,53	271.170,15	122.024,13	-	2.146.683,91
2014	1.161.432,83	732.050,15	292.819,56	131.766,17	-	2.318.068,71
2015	1.202.596,34	757.995,47	303.197,67	136.436,23	-	2.400.225,70
2016	1.330.575,43	838.660,59	335.463,66	150.955,64	-	2.655.655,32
2017	1.375.386,55	866.905,00	346.761,41	156.039,52	-	2.745.092,48
2018	144.493,61	-	-	16.420,58	216.211,85	377.126,04
2019	157.000,25	-	-	17.841,86	234.926,07	409.768,18

*Valores de 2008 a 2018 atualizados pelo IGP-M da FGV (Base: abril/2019=100).

Fonte: Dados de pesquisa – Projeto Institucional de Avaliação de Impactos de Tecnologias da Embrapa Sede/SDI/SIDE/Balanco Social e Embrapa Arroz e Feijão/Socioeconomia (Dados analisados por Osmira Fátima da Silva & Alcido Elenor Wander, em nov. 2019).

3.2.2. Análise dos Custos

Conforme a Tabela 3.2.1.1, estima-se que para o lançamento de uma nova cultivar são necessários, em média, 10 anos de trabalho em melhoramento genético. Como a variedade BRS A501 CL foi lançada em 2018, para calcular o custo foi tomado como base o ano de 2008. A metodologia para se calcular o custo da mão de obra envolvida no melhoramento dessa cultivar de arroz foi o mesmo utilizado para cálculos das cultivares convencionais, preconizada por Almeida & Yokoyama (2000). Estes autores consideraram, a princípio, uma equipe composta, em média, por um pesquisador nível I e III, dois pesquisadores nível II (hoje, três pesquisadores A e um Analista A), quatro operários rurais (hoje um técnico agrícola e dois assistentes de campo), além de três laboratoristas (hoje, dois analistas, um técnico laboratório e um assistente de laboratório). Adicionalmente, adotaram a seguinte metodologia: no primeiro ano do desenvolvimento da cultivar, foi calculado o salário integral de toda equipe e considerado como gasto com mão de obra. A partir do segundo ano, foi aplicada uma redução de 10% ao ano, considerando que paralelamente está sendo desenvolvidas novas cultivares. Essa foi a forma utilizada para calcular o custo com mão de obra. Para o custeio da pesquisa, foi considerado o custo da administração (pessoal administrativo, material de consumo, manutenção e preparo dos campos experimentais, máquinas agrícolas, custeio com capital, dentre outros serviços), o qual foi calculado como sendo 40% do valor da mão de obra. A partir de 2017 reduzem-se os custos com o pessoal envolvido com a pesquisa, sendo desconsiderado o custeio e depreciação de capital. Porém, continuam a se considerar os custos com administração com o lançamento e monitoramento da tecnologia, incluindo-se os custos com a transferência da tecnologia à cadeia da produção. Os custos da transferência da tecnologia foram estimados de R\$ 377.126,04 para 2018 e de R\$ 409.768,18, para 2019. O custo total da pesquisa, desenvolvimento e transferência da cultivar BRS A501 CL ao setor produtivo, alcançou o montante de R\$ 21.679.779,36, no período de 2008 a 2019.

3.3. Análises de Rentabilidade

Tabela 3.3.1. Rentabilidade do investimento em sistema de produção com a nova cultivar de Arroz de Terras Altas - BRS A501 CL, determinada pela Taxa Interna de Retorno (TIR), Relação Benefício/Custo (B/C) e Valor Presente Líquido (VPL), em 2019.

Ano Agrícola	Taxa Interna de Retorno (TIR) (%)	Relação Benefício/Custo B/C (6% aa)	Valor Presente Líquido VPL (6% aa)
2019	-	0,38	-R\$ 12.229.193,81

*Valores de abril/2019.

Fonte: Dados de pesquisa – Projeto Institucional de Avaliação de Impactos de Tecnologias da Embrapa Sede/SDI/Balanco Social e Embrapa Arroz e Feijão/Socioeconomia (Dados analisados por Osmira Fátima da Silva & Alcido Elenor Wander, em nov. 2019).

Os resultados da análise de rentabilidade da cultivar BRS A501 CL, apresentados na tabela 3.3.1, para uma taxa de juros estimada de 6% ao ano, com a adoção da tecnologia realizada nos Estados do Mato Grosso, Pará, Rondônia Maranhão e Piauí, evidenciam uma relação benefício/custo de 0,38 e um VPL ainda negativo, dado a adoção de 11.070 ha nesse primeiro ano de avaliação.

Muito embora já se possa alcançar um fluxo do benefício econômico líquido positivo, ainda seria necessária uma adoção de 39.206,78 ha cultivados com a BRS A501 CL para anular o investimento realizado com a cultivar de 2008 até 2019 (total de R\$ 21.679.779,36).

Os resultados tendem a melhorar nos próximos anos, caso se confirme o sucesso da adoção do sistema de produção do arroz em inserção em área cultivada outras culturas de grãos, principalmente antes do plantio da soja. Isso implicaria na geração de maior fluxo positivo de benefícios, os quais proporcionariam aumentos na TIR e no VPL.

3.4. Instituições envolvidas/parcerias

As Unidades da Embrapa que participaram do processo de desenvolvimento e lançamento da cultivar BRS A501 CL foram a Embrapa Arroz e Feijão (Santo Antônio de Goiás/GO) e a BASF.

4. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS DE TECNOLOGIAS AGROPECUÁRIAS – AMBITEC Agro 8.15

4.1. Impactos Ecológicos

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		2,5	2,5
2. Mudança no uso indireto da terra	Sim		0,0	0,0
3. Consumo de água	Sim		0,0	0,0
4. Uso de insumos agrícolas	Sim		3,0	3,0
5. Uso de insumos veterinários e matérias-primas	NA		-	-
6. Consumo de energia	Sim		1,5	1,5
7. Geração própria, aproveitamento, reuso e autonomia	Sim		0,0	0,0
8. Emissões à atmosfera	Sim		0,0	0,0
9. Qualidade do solo	Sim		0,0	0,0
10. Qualidade da água	Sim		0,0	0,0
11. Conservação da biodiversidade e recuperação ambiental	Sim		0,15	0,15

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

1) Mudança no uso direto da terra: Neste aspecto de eficiência tecnológica, preponderou a produtividade por unidade de área (efeito poupa terra). Verificou-se, também o aumento do estoque de carbono no solo e da biodiversidade.

2) Mudança no uso indireto da terra: Não houve impacto na competição de outros alimentos em detrimento do arroz, ou seja, o cultivo se deu sem disputa por área de plantio. Também não houve pressão de deslocamento sobre áreas não agrícolas e nem sobre a posse e usos das comunidades locais.

3) Consumo de água: Na produção e no processamento da cultivar BRS A501 CL manteve-se inalterado com relação as cultivares convencionais.

4) Uso de insumos agrícolas: O uso de pesticidas não mudou com a nova cultivar. Os fertilizantes químicos, também foram utilizados, mas de forma moderada.

5) Uso de insumos veterinários e matérias-primas: Não se aplica.

6) Consumo de energia: Ocorreu um pequeno impacto positivo no consumo de energia, atribuído a redução do uso de combustíveis fósseis.

7) Geração própria, aproveitamento, reuso e autonomia: Não houve a geração própria, aproveitamento, reuso e autonomia energética.

8) Emissões à atmosfera: Se manteve inalterada em relação as cultivares convencionais quanto às atividades que pudessem impactar a emissão de gases à atmosfera.

9) Qualidade do solo: A qualidade dos solos não sofreu modificações de estrutura físico e químicas com a produção de cultivar BRS A501 CL em relação as cultivares convencionais de arroz de terras altas. Quanto a demanda pelo recurso natural solo, a cultivar se apresenta como uma boa opção para o aproveitamento de áreas ou na incorporação de novas áreas para o imediato cultivo da soja, bem como áreas de pastagem que necessitam de reforma.

10) Qualidade da água: A qualidade da água, com o cultivo dessa cultivar manteve-se inalterada quanto aos eventuais agentes contaminadores da água. Ponto favorável perante a sociedade e ao meio ambiente.

11) Conservação da biodiversidade e recuperação ambiental: As variáveis de conservação da biodiversidade como a vegetação nativa, a fauna silvestre e variedades tradicionais de arroz, não sofreram nenhum impacto na produção da cultivar BRS A501 CL. Quanto as variáveis de impacto na recuperação ambiental, ocorre um impacto positivo, mas moderado na recuperação do ecossistema degradado.

4.2. Impactos Socioambientais

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	-0,75	-0,75
13. Capital social	Sim	0,15	0,15
14. Bem-estar e saúde animal	Sim	0,00	0,00

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

12) Qualidade do produto: O arroz tem muita importância para a sociedade e para a cadeia produtiva como um todo e a qualidade é essencial para o consumo. A disponibilidade de fonte de insumos constitui um fator que implica na qualidade do produto. No caso da cultivar BRS A501 CL, o impacto desse fator foi considerado, pontualmente, reduzido.

Os dados obtidos na validação da qualidade culinária e industrial realizada junto a beneficiadoras de arroz mostram que a BRS A501 CL apresenta renda e rendimentos de inteiros superiores em relação às variedades testemunhas, apresentando inferioridade apenas quanto ao percentual de grãos com gesso parcial (barriga branca). Em média, os grãos inteiros após o beneficiamento representam 62% e as cultivares convencionais, em torno de 58%. Quanto a grãos gessados, apresentou bom resultado (baixo percentual) para gessado total, principalmente em 2016. Também apresentou bons resultados para solubilidade, similar às variedades testemunhas assim como no aspecto integridade do grão cozido. Quanto à maciez do grão cozido, rendimento de panela e aparência geral nos dois anos de avaliações, sempre se apresentou resultados superior ou igual às testemunhas.

13) Capital social: A cultivar BRS A501 CL não alterou a integração entre os colaboradores e familiares e manteve inalterado os eventos realizados com esse fim. Contudo, possibilitou uma intensificação em programas de transferência de tecnologias e de conhecimento.

14) Bem-estar e saúde animal: Manteve-se inalterado quando se compara com a produção da cultivar BRS Esmerada, portanto, esse indicador não sofre impacto.

Tabela 4.2.2: Impactos socioambientais – aspecto trabalho/emprego

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
15. Capacitação	Sim		1,75	1,75
16. Qualificação e oferta de trabalho	Sim		0,25	0,25
17. Qualidade do emprego/ocupação	Sim		0,00	0,00
18. Oportunidade, emancipação e recompensa equitativa entre gêneros, gerações e etnias	Sim		0,00	0,00

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

15) Capacitação: A cultivar BRS A501 CL exigiu dos agentes de difusão da tecnologia, capacitações locais de curta duração, basicamente para técnicos, principalmente nos polos de produção, como no estado do Mato Grosso, por se tratar de uma tecnologia inovadora, com um sistema de manejo inédito para o sistema de produção.

16) Qualificação e oferta de trabalho: A tecnologia inovadora BRS A501 CL ao demandar um maior conhecimento médio e permanente, na condução do sistema de produção nos principais polos de adoção, favorece a geração de novas vagas de empregos na cadeia da produção.

17) Qualidade do emprego/ocupação: A qualidade do emprego em relação ao adotado pelas cultivares convencionais se mantém inalterado, ou seja, sempre se prima pela excelência na produção, para uma conseqüente satisfação de toda a cadeia produtiva.

18) Oportunidade, emancipação e recompensa equitativa entre gêneros, gerações e etnias: Manteve-se inalterado em relação a tecnologia anterior, ou seja, não houve discriminações e nem preferências na distribuição das vagas de trabalho. Também não houve impacto nas equidades de gêneros, gerações e étnica.

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		3,0	3,0
20. Valor da propriedade	Sim		0,0	0,0

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

19) Geração de renda do estabelecimento: Melhora a segurança da renda (maior estabilidade de produção) e por ter produtividade e qualidade dos grãos superiores em relação às cultivares anteriores, aumenta também o montante da renda.

Em decorrência da característica de tolerância ao herbicida, que facilita o manejo da produção da cultivar BRS A501 CL, os produtores se sentem mais confiantes em obter uma boa colheita, assegurando-lhe retorno positivo do investimento realizado.

20) Valor da propriedade: Não houve impacto em relação à cultivar convencional.

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		0,0	0,0
22. Segurança alimentar	Sim		0,6	0,6

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

21) Segurança e saúde ocupacional: A condução de cultivo da BRS A501 CL seguem-se as normas já existentes para os trabalhadores rurais e não se registrando eventos impactantes em relação à cultivar convencional.

22) Segurança alimentar: A nova tecnologia preconiza moderada garantia da produção, face ao manejo realizado no combate a erva daninha, com mais assertividade na colheita, com menores perdas da produção. Isso implica em segurança alimentar.

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		1,75	1,75
24. Condição de comercialização	Sim		0,0	0,0
25. Disposição de resíduos	Sim		0,0	0,0
26. Gestão de insumos químicos	Sim		1,0	1,0
27. Relacionamento institucional	Sim		1,25	1,25

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

23) Dedicção e perfil do responsável: Para o melhor desempenho das lavouras com a cultivar BRS A501 CL, os gestores são requisitados a se profissionalizarem, por meio de capacitação dirigida e com a utilização de maior planejamento para as atividades. Isso implica em maior impacto nos resultados de qualidade dos produtos gerados e na organização das propriedades.

24) Condição de comercialização: Até então, as estratégias de comercialização da cultivar BRS A501 CL, são as mesmas adotadas para cultivar convencional BRS Esmeralda.

25) Disposição de resíduos: Mantém-se inalterado com relação à cultivar convencional.

26) Gestão dos insumos químicos: O impacto é moderado e pontual na gestão de insumos químicos, em relação à utilização do herbicida Kifix®, o qual requer cuidados quanto as condições de armazenamento, conforme o prescrito pelo fabricante.

27) Relacionamento institucional: Ocorre uma mobilização junto a assistência técnica, para se manter a qualidade das lavouras com a nova tecnologia. Com isso, os orizicultores tendem a empregar mais pessoas especializadas.

4.3. Índices parciais de Impactos

Tipo de Impacto	Média Tipo 1	Média Tipo 2	Média Geral
Índice de Impacto Econômico	-	1,0	1,0
Índice de Impacto Social	-	0,3	0,3
Índice de Impacto Ambiental	-	0,5	0,5

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

4.4. Índice de Impacto Socioambiental

Tabela 4.4.1: Análise dos Resultados

Média Tipo 1	Média Tipo 2	Média Geral
-	0,68	0,68

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

Na escala que varia de -15 a +15, o Ambitec Agro 8.15, gerou um índice de impacto econômico positivo, de 1,0, de impacto social igual a 0,3 e ambiental, de 0,5. Esses índices indicam que a adoção dessa nova tecnologia contribui para a agregação de renda ao produtor, sem preocupantes prejuízos ao meio ambiente e às pessoas envolvidas na cadeia da produção, onde a tecnologia está sendo adotada. O índice geral de impacto socioambiental de 0,68 significa que a cultivar BRS A501 CL, de fato, não oferece riscos que sejam expressivos, no complexo sistema de produção, armazenamento, empacotamento, comercialização e consumo do produto.

4.5. Impactos sobre o Emprego

A evolução do número de novos empregos gerados, em função da adoção da tecnologia pela cadeia da produção, nos estados do Mato Grosso, Pará, Rondônia, Maranhão e Piauí evidencia-se na Tabela 4.5.1, segundo Almeida e Yokoyama (2000).

Tabela 4.5.1. Evolução do número de empregos gerados pela cultivar BRS A501 CL, em 2019, nos estados do Mato Grosso, Pará, Rondônia, Maranhão e Piauí.

Ano	Numero de empregos gerados (A)	Vagas já existentes (B)	Não se aplica	Quantidade de novas vagas de emprego gerado C= (A-B)
2019	132	-		132

Fonte: Dados de Pesquisa – Projeto Institucional de Avaliação de Impactos de Tecnologias da Embrapa Sede/SDI/Balanco Social e Embrapa Arroz e Feijão/Socioeconomia (Dados analisados por Osmira Fátima da Silva & Alcido Elenor Wander, em nov./2019).

Aplicação da metodologia para análise da geração de empregos, segundo Almeida e Yokoyama (2000):

No ano agrícola de 2019, no cultivo de um hectare da condução da lavoura, do preparo da área e plantio até a colheita com a nova cultivar BRS A501 CL, são necessários para o trabalho, em média 3,0 dias/homem, com atuação válida para a região de abrangência da tecnologia, ou seja, em municípios do Estado do Mato Grosso, Pará, Rondônia, Maranhão e Piauí. Com base na estimativa da área de adoção colhida de 11.070 hectares, gerou-se um total de 91 empregos para trabalhadores rurais no complexo de produção do arroz de terras altas. Considerando, ainda que para beneficiar 1.470 kg de arroz, a agroindústria necessita de 0,25 dia/homem, seriam necessários 7.907 dias de serviços na agroindústria da região para aproveitamento das 46.494 toneladas do arroz, ou seja, aproximadamente, 22 ocupações de empregos, durante o ano, tiveram oportunidade, neste segmento.

Ainda, para transportar o produto da lavoura para a agroindústria e dessa para os centros consumidores são necessárias 1,5 horas de trabalho por tonelada e, considerando que os motoristas trabalham 10 horas por dia, o transporte da produção da cultivar BRS A501 CL é responsável pela abertura de 19 postos de trabalho, por ano, para motorista nesse segmento da cadeia do arroz.

Desta forma, no ano agrícola de 2019, com a adoção da cultivar BRS A501 CL, nos municípios circunscritos e de abrangência da tecnologia, houve a geração de 132 novas vagas de empregos efetivamente ocupados.

O aproveitamento dos subprodutos do arroz (farelo, casca e grãos quebrados), também gera muitos outros empregos. Além disso, tanto outros empregos na indústria de embalagem, classificação, pontos de vendas no varejo etc. foram gerados indiretamente e que não é possível quantificá-los. Na cadeia produtiva, o número de novas vagas de empregos está na relação direta da expansão da área de adoção da tecnologia avaliada pela análise dos impactos socioeconômicos.

5. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS NO DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL

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		0,5	0,5
2. Interdisciplinaridade (coautorias)	Sim		1,0	1,0
3. <i>Know-who</i>	Sim		0,5	0,5
4. Grupos de estudo	Sim		0,0	0,0
5. Eventos científicos	Sim		1,0	1,0
6. Adoção metodológica	Sim		0,0	0,0

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

Não se verificou nenhuma alteração nos relacionamentos de equipe e rede no desenvolvimento da nova cultivar a BRS A501 CL em relação a cultivar convencional, a BRS Esmeralda. Mas, se intensifica a promoção da interdisciplinaridade entre os componentes do grupo, com impacto na realização de eventos científicos, por se tratar de uma inovação para o sistema de produção de arroz de terras altas.

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		0,0	0,0
8. Interatividade	Sim		0,0	0,0
9. <i>Know-who</i>	Sim		0,2	0,2
10. Fontes de recursos	Sim		0,0	0,0
11. Redes comunitárias	Sim		0,0	0,0
12. Inserção no mercado	Sim		0,4	0,4

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

Ocorre um reconhecimento dos diversos atores da cadeia da produção do arroz, na condução responsável da validação e adoção, principalmente por se tratar de uma cultivar que incrementa um *Know-who* tecnológico, com expressividade de ganho em produtividade e rentabilidade. Isso favorece sua inserção no mercado, dado os relacionamentos com os interlocutores da cadeia da produção do arroz, principalmente na região onde se espera uma otimização para os fatores de produção utilizados.

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		0,0	0,0
14. Infraestrutura operacional	Sim		0,0	0,0
15. Instrumental operacional	Sim		0,0	0,0
16. Instrumental bibliográfico	Sim		0,2	0,2
17. Informatização	Sim		0,0	0,0
18. Compartilhamento da infraestrutura	Sim		0,0	0,0

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

Com relação aos prováveis impactos da nova tecnologia BRS A501 CL, observa-se que não houve alterações em relação ao desenvolvimento da cultivar anterior, no meio físico (infraestruturas) que considera as instalações para o desenvolvimento da capacidade científica e tecnológica. Mas, se reconhece a necessidade do aparato bibliográfico na compreensão dos investimentos realizados e a obtenção dos resultados.

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		0,0	0,0
20. Instrumental (ampliação)	Sim		0,0	0,0
21. Instrumental bibliográfico (aquisição)	Sim		0,0	0,0
22. Contratações	Sim		0,0	0,0
23. Custeios	Sim		0,0	0,0

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

Não alterou o aspecto relacionado a recursos do projeto, tendo em vista a existência de um programa já instalado para o desenvolvimento de cultivares.

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		0,0	0,0
25. Experimentos, avaliações, ensaios	Sim		0,0	0,0
26. Bancos de dados, plataformas de informação	Sim		0,0	0,0
27. Participação em eventos	Sim		0,2	0,2
28. Organização de eventos	Sim		0,0	0,0
29. Adoção de sistemas de gestão	Sim		0,0	0,0

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

Em termos de treinamentos de equipe e rede de pesquisa, a nova cultivar BRS A501 CL manteve um esquema semelhante em relação à cultivar convencional BRS Esmeralda. Apenas, um maior interesse para apresentações de resultados da pesquisa em eventos direcionados ao tema da nova tecnologia.

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		0,2	0,2
31. Número de participantes	Sim		0,2	0,2
32. Unidades demonstrativas	Sim		0,0	0,0
33. Exposições na mídia/artigos de divulgação	Sim		0,2	0,2
34. Projetos de extensão	Sim		0,1	0,1
35. Disciplinas de graduação e pós-graduação	Sim		0,0	0,0

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

Em termos de capacitação, a cultivar BRS A501 CL trouxe alteração em relação à cultivar convencional BRS Esmeralda, ocorrendo uma maior intensificação e demanda por cursos e treinamentos na fase de transferência da tecnologia, com expressivo aumento em participações. Também verificou-se o interesse de instituições em projetos de extensão.

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		0,2	0,2
37. Artigos indexados	Sim		0,0	0,0
38. Índices de impacto (WoS)	Sim		0,0	0,0
39. Teses e dissertações	Sim		0,0	0,0
40. Livros/capítulos, boletins, etc.	Sim		0,0	0,0

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

A equipe de Pesquisa e Desenvolvimento se mobilizou para apresentações de resultados em congresso. De forma que os impactos relacionados a artigos indexados, teses, dissertações e livros, mantiveram-se inalterados em relação a cultivar BRS Esmeralda.

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		0,0	0,0
42. Variedades/linhagens	Sim		0,0	0,0
43. Práticas metodológicas	Sim		0,0	0,0
44. Produtos tecnológicos	Sim		0,2	0,2
45. Marcos regulatório	Sim		0,0	0,0

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

As ações e atividades previstas no projeto quanto à geração do produto tecnológico se mantiveram inalteradas com relação à tecnologia convencional, seguindo os mesmos padrões de lançamento.

5.5. Índice de Impacto no desenvolvimento institucional

Tabela 5.2.1. Análise dos resultados

Média Tipo 1	Média Tipo 2	Média Geral
-	0,55	0,55

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

A nova tecnologia de arroz de terras altas, a BRS A501 CL, alcançou o índice de 0,55, na escala de avaliação de impacto no desenvolvimento Institucional, que varia de -15 a +15, conforme preconizado pelo Ambitec Agro 8.15 (Tabela 5.2.1). Espera-se que esse resultado, ainda possa ter maior impacto com as futuras adoções da tecnologia em áreas de abrangência, que ainda não foram exploradas, ou mesmo em condições de sistemas de produção que tenham a soja como cultura sucessora do arroz, tornando o sistema ainda mais promissor. O manejo do sistema de produção, no combate das ervas daninhas (com o uso do Kifix®),

deixando a área totalmente limpa, desperta o interesse para o próximo cultivo e que sendo a soja, ampliaria o retorno socioeconômico, com maior ganho para o agronegócio.

6. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A tecnologia BRS A501 CL, com seu aporte de elevada estabilidade no rendimento de grãos inteiros no beneficiamento e sua tolerância ao herbicida Kifix®, recomendado para manejo de plantas daninhas no cultivo, dentre outras características positivas, promove um relevante impacto socioeconômico, implicando em ascensão social no campo, com geração de mais empregos e contribuindo para a diminuição da pobreza rural. A partir do aumento na oferta do produto e a preços mais acessíveis, isso favoreceria a demanda da classe social mais carente.

Apesar da atual crise enfrentada pelo país em todos os setores da economia, o agronegócio brasileiro, ainda foi beneficiado pela produção do arroz de terras altas, mesmo com os produtores obtendo pequena margem de lucro com essa cultura. O desempenho qualificado da agricultura no PIB agrícola reflete o esforço do orizicultor em contribuir com a oferta do produto, no âmbito do abastecimento dos estoques e suprimento do consumo interno, de 2019.

Estimou-se que no ano agrícola de 2019, já denotando interesse dos produtores com a nova tecnologia, a área colhida com a BRS A501 CL foi de 11.070 hectares, para uma produção de 46.494,0 toneladas e uma produtividade média de 4.200 kg ha⁻¹. Essa produtividade, em média, supera as cultivares convencionais em pelo menos 10 sc.60 kg ha⁻¹, na região de adoção da nova cultivar, ou seja, nos municípios dos Estados de Mato Grosso, Pará, Rondônia, Maranhão e Piauí.

Com a BRS A 501 CL ocorreu uma maior mobilização nos processos de transferência de tecnologia, com base no *Know-who* tecnológico requerido em seu desenvolvimento. E, suas qualidades facilitaram a adoção pelos produtores e a aceitação pelas indústrias. Dentre as possibilidades de economicidade dessa cultivar, devido a suas características e qualidades positivas, destacam-se a otimização do manejo de imunização às ervas daninhas, com a utilização do herbicida referência Kifix® e o aumento da produtividade do arroz beneficiado, com o rendimento dos grãos inteiros em torno de 62%. A possibilidade de inserção da nova cultivar de arroz de terras em sistemas de produção que tenha a soja como sucessora, é esperado com grande expectativa dos produtores para a safrinha, dado a possibilidade de não ser necessário as inúmeras operações com máquinas e aplicações de herbicidas convencionais para limpeza e preparo das áreas no cultivo da soja.

A cultivar BRS A501 CL, do ponto de vista socioeconômico e ambiental, de fato, não oferece riscos que sejam prejudiciais, no complexo sistema de produção, armazenamento, empacotamento, comercialização e consumo do produto. Também, impactou economicamente na renda dos produtores, dado o incremento em produtividade.

Ainda, para os próximos anos, se espera uma maior expansão na área de adoção, o que poderá aumentar o impacto socioeconômico dessa cultivar, com reflexo positivo para a Instituição, dado as oportunidades de sua inserção em novos sistemas de produção, principalmente nas regiões de abrangência de sua indicação.

7. FONTE DE DADOS

Os dados conjunturais do arroz de terras altas foram obtidos junto ao IBGE através do Levantamento Sistemático da Produção Agrícola, e Produção Agrícola Municipal, adaptados pela Embrapa Arroz e Feijão (2019), de informações técnicas levantadas pela equipe de avaliação de impactos da Unidade no âmbito da metodologia preconizada por Ávila et al. (2008) e do Ambitec Agro 8.15. Também, foram utilizados dados oriundos dos levantamentos /diagnósticos técnico agroeconômico realizados junto aos diferentes atores da cadeia produtiva do arroz de terras altas, nas áreas de adoção da cultivar BRS A501 CL.

O custo de produção utilizado foi elaborado segundo metodologia orientada por Guiducci et al. (2012). Os coeficientes técnicos da produção foram compatibilizados em uma planilha, previamente elaborada no EXCEL, com os preços médios unitários vigentes no mercado no mês de abril do ano analisado, coletados na região referenciada pela análise.

Tabela 7.1: Número de consultas realizadas por município

Municípios	Estado	Produtor Familiar		Produtor Patronal		Total
		Pequeno	Médi o	Grande	Comercial	
Lucas do Rio Verde, Nova Mutum, Primavera do Leste, Sinop, Juara, Vera, Marcelândia e Água Boa	MT	-	1	3	2	6
Total			1	3	2	6

Fonte: Dados do estudo (2019).

Os levantamentos dos dados a nível de lavouras prosseguem conforme planejamento para os Diagnósticos técnicos agroeconômicos, realizados anualmente, na época da implantação dos sistemas de produção do arroz de terras altas, nos locais já referidos anteriormente.

Tabela 7.2: Número de consultas realizadas para o desenvolvimento institucional

Instituição	Estado	Município	Função	Total
Não se aplica !!!	-	-	-	-
Total				

Observação: A fonte de informações se restringiu ao corpo técnico da Unidade envolvido com as avaliações de impacto!

8. BIBLIOGRAFIA

ALMEIDA, F. A.; YOKOYAMA, L. P. Impacto das cultivares de arroz de terras altas da Embrapa e rentabilidade dos investimentos em melhoramento de plantas. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão. 2000. 56p.

AVILA, A. F. D.; RODRIGUES, G. S.; VEDOVOTO, G. L. **Avaliação dos impactos de tecnologias geradas pela Embrapa: Metodologia de referência.** Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. p.19-42, 189 p. Disponível em: <http://bs.sede.embrapa.br/2014/metodologiareferenciaavalimpactoembrapa.pdf>

COMUNICADO TÉCNICO. **BRS A501 CL: Cultivar de Arroz de Terras Altas Resistente a Herbicida**. Embrapa Arroz e Feijão, mar.2018. 8p. (Embrapa Arroz e Feijão. Comunicado Técnico, 242).

EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO. **Dados de conjuntura da produção de arroz (*Oryza sativa* L.) no Brasil (1985-2018): área, produção e rendimento. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2019. Disponível em: <<http://www.cnpaf.embrapa.br/socioeconomia/index.htm>>. Acesso em: 15 out. 2019.**

GUIDUCCI, R. C. N.; LIMA FILHO, J. R.; MOTA, M. M. **Viabilidade Econômica de Sistemas de Produção Agropecuários: metodologia e estudos de caso**. Brasília, DF: Embrapa, 2012. 535 p.

LEVANTAMENTO SISTEMÁTICO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. On line, Indicadores LSPA 2019 estProdAgr_201812.pdf <<http://www.ibge.gov.br>>, em 20/07/2019.

QUIRINO, T. R.; IRIAS, L. J. M.; WRIGHT, J. T. C. **Impacto agroambiental: perspectivas, problemas e prioridades**. São Paulo. Ed Edgard Blüncher Ltda. 1999, 183 p.

RODRIGUES G. S.; CAMPANHOLA, C. KITAMURA, P. C. Avaliação de impacto ambiental da inovação tecnológica agropecuária: um sistema de avaliação para o contexto institucional de P&D. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, Brasília, v. 19, n. 3, 2002, 349-375 p.

SILVA, O. F. da; WANDER, A. E. **O arroz no Brasil: evidências do censo agropecuário 2006 e anos posteriores**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2014. 58 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 299). Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/89747/1/seriedocumentos-299.pdf>

9. EQUIPE RESPONSÁVEL

Tabela 9.1: Equipe do **Centro de Pesquisa** responsável pela elaboração do relatório de avaliação de impactos

Membro da equipe	Função
1. <i>Osmira Fátima da Silva</i>	Coordenadora – (Economista, Analista em Socioeconomia) - Responsável pelas análises de custos, finanças/rentabilidade e viabilidade econômica, avaliações de impacto socioeconômico das tecnologias e análise integrada das três dimensões (econômica, socioambiental e desenvolvimento institucional). Também, é responsável pelos levantamentos dos dados junto aos atores da cadeia produtiva (diagnósticos técnico agroeconômico, social e ambiental e estimativa de adoção), na elaboração dos textos, compilação das informações e formatação dos dados estatísticos e conjunturais da produção (IBGE/LSPA) relacionados a adoção da tecnologia para

	compor o Balanço Social.
2. Alcido Elenor Wander	Eng ^o Agrônomo, Pesquisador em Economia Aplicada – colaborador nas avaliações de impacto econômico, socioambiental e desenvolvimento institucional. Também é colaborador na estimativa de adoção de área, na elaboração e revisão dos textos, compilação das informações e formatação dos dados.
3. Carlos Magri Ferreira	Eng ^o Agrônomo, Pesquisador em Desenvolvimento Sustentável - colaborador nas avaliações de impacto socioambiental e desenvolvimento institucional. Também é colaborador na estimativa de adoção de área, na elaboração e revisão dos textos.
4. Mábio Chrisley Lacerda	Eng ^o Agrônomo, Pesquisador em Fitotecnia do Arroz – Co-responsável pelo desenvolvimento e manejo da cultivar no sistema de produção. Também é colaborador na elaboração e revisão dos textos.

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

	Colaborador	Instituição
1.	Rodrigo Sérgio Silva	Embrapa Arroz e Feijão/SIN