



## RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DE TECNOLOGIAS GERADAS PELA EMBRAPA

<b>Nome da tecnologia:</b>	Boi Safrinha
<b>Ano de avaliação da tecnologia:</b>	2019
<b>Unidade(s):</b>	Embrapa Cerrados
<b>Responsáveis pelo relatório:</b>	Paulo Campos Christo Fernandes Tito Carlos Rocha de Sousa

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

### 1. IDENTIFICAÇÃO DA TECNOLOGIA

#### 1.1. Nome/Título

**Boi Safrinha**

*Avaliação de impacto do boi safrinha em sistemas especializados de produção no Cerrado brasileiro*

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

A avaliação de impacto de tecnologias foi realizada conforme o IV Plano Diretor da Embrapa Cerrados (2008). O Objetivo Estratégico 1 desse documento de planejamento é garantir a competitividade e a sustentabilidade da agricultura brasileira, que contém a Estratégia 1 de Intensificar as pesquisas orientadas para saltos de produtividade, melhoria da qualidade e aumento do valor agregado de produtos com vistas à competitividade e sustentabilidade da agricultura, levando em consideração as características de cada bioma. Nessa estratégia, a Contribuição que esse trabalho se enquadra é de avaliar impactos de cadeias e sistemas produtivos no Bioma Cerrado por meio de estudos de biossegurança, definição de indicadores de sustentabilidade e da modelagem e simulação de processos e sistemas.

Eixo de Impacto do VI PDE	
X	Avanços na busca da Sustentabilidade Agropecuária
X	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

Os termos “boi safrinha” ou “pasto safrinha” referem-se ao uso da forragem produzida em consórcio no verão, com a finalidade de cobertura de solo para o Sistema de Plantio Direto<sup>1</sup> (SPD), também para a alimentação de bovinos na estação da seca (inverno). É uma pastagem de curta duração num período em que, normalmente, ocorre déficit de forragem. A pastagem pode ser utilizada para cria, recria ou terminação de bovinos, bem como para produção de feno para uso na própria fazenda e/ou comercialização. O nome deste sistema de produção pecuário é uma analogia à produção de milho na segunda safra, conhecida também como Milho Safrinha (Vilela ET AL., 2017).

#### 1.3.1 - Outras Informações

Dentre vários efeitos que eventualmente possam ser indicados, o melhoramento genético da soja resultou em cultivares de ciclo produtivo precoce, que viabilizou a segunda safra em muitas regiões de produção no Cerrado. O correto planejamento, associado à previsão climática e sementes adaptadas, possibilitou o estabelecimento da segunda e da terceira safra de grãos em algumas regiões. Áreas que anteriormente eram pousios, durante o inverno, passaram a produzir grãos, ou a serem usadas para pastejo em sucessão à primeira safra agrícola. O Boi Safrinha é mais uma opção para sucessão à primeira safra de grãos, sendo um avanço tecnológico que demanda conhecimento multidisciplinar, investimento financeiro e infraestrutura para a produção. A segunda safra de milho cresceu nos últimos anos e produz grande quantidade de grãos em áreas anteriormente ocupadas por plantas de cobertura usadas no Sistema Plantio Direto.

O Boi Safrinha, Pasto Safrinha ou Safrinha de Boi ocorre em fazendas especializadas em lavouras de grãos, que semeiam gramíneas forrageiras para cobertura de solo para o sistema de plantio direto na entressafra. Essas propriedades cultivam as forrageiras em sucessão à cultura de grãos para alimentação de bovinos no período de seca.

---

<sup>1</sup> Técnica de cultivo conservacionista em que o plantio é efetuado sem as etapas do preparo convencional da aração e da gradagem. Processo de semeadura em solo não revolvido, no qual a semente é colocada em sulcos ou covas, com largura e profundidade suficientes para a adequada cobertura e contato das sementes com a terra ([http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CONTAG01\\_72\\_59200523355.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CONTAG01_72_59200523355.html)). Envolve todas as técnicas recomendadas para aumentar a produtividade, conservando ou melhorando continuamente o ambiente. Fundamenta-se na ausência de revolvimento do solo, em sua cobertura permanente e na rotação de culturas (HERNANI & SALTON, 1998).

## Pressupostos para análise de impacto

A estimativa de plantio de semente forrageiras foi baseada nas culturas mais usadas como plantas de cobertura em Sistema Plantio Direto e uso para pastagem de inverno. O levantamento da produção de sementes considerou também sementes salvas e piratas. Semente salva é aquela produzida para “uso próprio” (Aprosoja, 2014), conforme o item 7 da Instrução normativa 09/2005 (MAPA, 2015). Essa categoria de semente é lícita, caso cumpra os requisitos da legislação vigente. A semente pirata é aquela colhida e revendida ilegalmente e não possui registros de campo junto ao MAPA, beneficiamento e armazenamento adequado, fiscalização, recolhimento de royalties das tecnologias utilizadas, procedência conhecida, recolhimento de impostos e qualquer outra garantia (ABRASS).

A colheita de semente de *B. ruziziensis* é realizada em cachos, sem necessidade de máquinas específicas, o que facilita a produção de sementes de salvamento. Sementes de Marandu e Piatã são mais difíceis de colher, o que reduz o salvamento. Sementes de Piatã são mais pirateadas, pois o preço de mercado é maior e não existe atualmente exclusividade de comercialização, o que dificulta a fiscalização.

As sementes de salvamento e pirata foram 47% para *B. ruziziensis*, 18% para capim Marandu e 38% para capim Piatã no ano safra 2018/2018 (Tabela 2). O levantamento mostrou que 90 % das Sementes de *B. ruziziensis*, 8% de capim Marandu e 19% de capim Piatã foram destinadas para Sistema Plantio Direto e ILPF. A área ocupada com Boi Safrinha, considerando as três plantas forrageiras, foi de 2, 3 milhões de hectares no ano-safra 2017/2018.

Produção de sementes de forrageiras no Brasil e finalidade de uso estimada no cerrado para o ano-safra 2017/2018.

Parâmetro (Unidade)	B. ruziensis	Marandu	Piatã	Total
Sementes puras - MAPA (kg)	14.931.572	31.946.088	3.318.809	
Sementes Piratas (%)	27	18	35	
Sementes de Salvamento (%)	20	0	3	
Total de sementes puras (kg)	21.913.877	37.785.587	4.586.870	
Área de plantio 2ª safra no Cerrado (ha)	5.478.469	9.446.397	1.146.717	16.071.583
Sementes destinadas a ILP e SPD no Cerrado (%)	90	8	19	
Área de ILP e SPD no Cerrado (ha)	4.941.579	708.480	215.965	5.866.024
Boi Safrinha no Cerrado (%)	37	46	69	
Área de Boi Safrinha no Cerrado (ha)	1.828.384	326.223	148.656	2.303.263

Semeadura de 4 kg de semente pura/ha

Sementes de salvamento e piratas baseadas em estimativas de associados da Unipasto

A estimativa da área destinada ao Boi safrinha mostrou expansão anual de 56,8 e 50,8% na série histórica de três anos (Tabela 3). Os números são expressivos em relação aos 17,4 milhões de hectares cultivados na primeira safra com soja, milho e algodão no Cerrado em 2013/2014 (Rudorff e Risso, 2015) e a taxa de crescimento anual evidencia a curva ascendente de adoção tecnológica. O Boi Safrinha ocupa 13,2 % das áreas ocupadas com grãos no Bioma Cerrado, que anteriormente não eram desenvolvidas atividade de produção agrícola em sucessão à primeira safra. A atividade pecuária em sucessão à cultura de grãos está associada à formação de pastagens anuais, que proporcionam a cobertura permanente de solos, infiltração de raízes e ciclagem de nutrientes pelas fezes e urina dos animais.

**Tabela 3** - Estimativa da área ocupada com Boi Safrinha no Cerrado, baseado nas principais sementes legalmente comercializadas, salvamento e piratas para essa finalidade.

Ano-safra	B. ruziensis	Marandu	Piatã	Total
2015/2016	588.134	217.287	167.905	973.326
2016/2017	1.013.233	311.528	201.278	1.527.039
2017/2018	1.828.384	326.223	148.656	2.303.263

### **1.3.1.1 - Benefícios e Custos Econômicos do Boi Safrinha**

O modelo emprega parâmetros zootécnicos conhecidos por técnicos do setor e calcula a produtividade e rendimento financeiro por cabeça e por hectare. A parametrização considerou dados da literatura e desempenho e manejo relatados por produtores que adotam a tecnologia na fase de terminação. Os resultados do modelo consideram o intervalo entre a entrada e saída de bovinos mantidos em pastagens estabelecidas em sucessão à primeira safra de grãos no Cerrado. Os parâmetros produtivos introduzidos no modelo são conservadores e o alcance da metodologia não considera outras categorias de animais, embora existam nos sistemas de produção. O modelo considera a categoria de terminação para simular o ganho de peso em pastagem. Outras categorias como recria não foram consideradas, embora também façam parte do Boi Safrinha. Os dados utilizados para parametrizar o modelo não distinguem as categorias de animais em pastejo de inverno. O modelo proposto estima o potencial ganho de peso com as pastagens de inverno no cerrado em sucessão à primeira safra de grãos. O Sistema PD incorpora todo o custo de produção, pois necessariamente tem planta de cobertura. O componente pecuário no modelo incorpora o custo dos animais, da suplementação nutricional (sal + Proteinado), da mão de obra e da Infraestrutura de manejo (curral, cercas, balança, tronco, bebedouros e cochos).

Parametrização do componente pecuário do modelo na fase de terminação (2018/2019).

Parâmetro (Unidade)	B. ruziensi	Marandu	Piatã	Média*
<b>Parâmetros de entrada do Modelo</b>				
Boi magro (kg/cab)	400			
Boi (R\$/@)	150			
Lotação boi safrinha (cab/ha)	1,0	1,1	1,2	1,0
Ganho de peso vivo diário (kg/cab/dia)	0,9	0,9	0,9	
Permanência do rebanho (dias)	100			
Boi gordo (R\$/@)	160			
Suplementação sal proteinado (R\$/kg)	0,41			
Suplementação sal proteinado (kg/cab/dia)	1,4			
Despesa operacional (R\$/cab/dia)	1,34			
Rendimento de carcaça do boi gordo (%)	53			
<b>Parâmetros de saída do modelo</b>				
Ganho de peso vivo período (kg/ha)	90	99	108	
Receita Bruta do Boi gordo (R\$/ha)	2.613	2.875	3.136	2.684
Suplementação sal proteinado no período (R\$/cab)	57,4			
Total de Despesas no período (R\$/ha)	2.191	2.405	2.630	2.250
Receita Bruta - Total de Despesa = Receita Líquida (R\$/ha)	422	464	506	434
Rentabilidade no período (%/ha)	19,3	17,5	16,0	
Rentabilidade mensal (%/ha)	5,9	5,3	4,9	
Peso de carcaça do Boi gordo (kg/cab/ha)	260	264	269	

\*Média ponderada considerando a área (ha) com boi safrinha semeada com cada forrageira na safra 2018/2019.

Os valores usados no modelo representam uma abordagem conservadora, quando ao potencial do sistema para sustentar ganho de peso e proporcionar lucratividade ao sistema. Os parâmetros de entrada consideraram o potencial produtivo das pastagens, com taxas de lotação entre 1 e 1,2 cabeças por hectare e ganho de peso de 0,9 kg por dia. O período de confinamento de 100 dias está dentro do intervalo entre 90 e 115 dias considerado na Figura 1. A suplementação com sal proteinado considera um valor médio para o período com aumento gradual do consumo ao longo do tempo. A despesa operacional teve um valor fixo por dia, que representa o custo diário com os animais incluindo mão de obra, depreciação de instalações, máquinas e equipamentos, conhecido como boitel. Os valores individuais foram conciliados com a área ocupada no Cerrado com o Boi Safrinha para a análise econômica para o Cerrado.

Estimativa de ganho de peso e rendimento de Boi Safrinha - Safra 2018/2019 conforme a planta forrageira semeada no inverno.

<b>Parâmetro (Unidade)</b>	<b>B. ruziensis</b>	<b>Marandu</b>	<b>Piatã</b>	<b>Somatório</b>
Ganho de peso vivo obtido com Boi Safrinha no Cerrado (Ton)	164.554	32.296	16.054	212.905
Valor total da carne em ganho de peso vivo no Boi Safrinha vivo (R\$)	877.624.460	172.245.599	85.625.853	1.135.495.912
Valor total da carne em ganho de peso vivo no Boi Safrinha vivo (R\$/ha)	480	528	576	493
Total de cabeças de Boi Safrinha no Cerrado	1.828.384	358.845	178.387	2.365.616
Boi Safrinha no Cerrado (ha)	1.828.384	326.222	148.656	2.303.263
Receita com o Boi gordo no Cerrado (R\$)	4.778.177.615	937.781.595	466.185.199	6.182.144.409
Total de despesas no período no Cerrado (R\$)	4.006.721.337	786.372.928	390.917.696	5.184.011.961
Receita menos Despesa no Cerrado (R\$)	771.456.279	151.408.666	75.267.503	998.132.448
Rentabilidade no período no Cerrado (%/cab)	19,3	19,3	19,3	19,3
Rentabilidade mensal no Cerrado (%/cab)	5,9	5,9	5,9	5,9
Rentabilidade no período (%/ha)	19,3	17,5	16,0	18,8
Rentabilidade mensal (%/ha)	5,9	5,3	4,9	5,7

A tabela mostra a avaliação econômica do Boi Safrinha no ano safra 2018/2019 com ganho de peso vivo em pastagem de 212 mil toneladas e valor bruto da produção de 493 Reais por hectare com 2,3 milhões de cabeças. O total de despesas foi de 5,1 bilhões de reais e inclui a aquisição dos animais, alimentação e manejo e evidencia a elevação da atividade econômica e do giro financeiro proporcionada pela atividade. A rentabilidade por hectare no período foi de 18,8% e de 5,7% por mês.



### **1.3.1.2 - Liberação de área de produção vegetal para produção animal**

A tecnologia do Boi Safrinha permite rendimento econômico em áreas destinadas ao cultivo de grãos em Sistema Plantio Direto em sucessão à primeira safra, geralmente de soja. Ocorre nesse período, entre os meses de junho a setembro, o Vazio Sanitário da Soja<sup>2</sup>. Essas áreas podem ser mantidas em pousio com plantas de cobertura ou serem ocupadas com outra atividade econômica. Pode ocorrer o plantio em sucessão da segunda safra com outra cultura agrícola ou o estabelecimento de um sistema de pastejo anual.

Em algumas regiões o plantio da segunda safra não é viável por causa de características edafoclimáticas. Nesse caso, estas áreas tornam-se disponíveis, juntamente com as demais áreas adotantes do SPD para a adoção da pecuária, ocorrendo expansão das áreas e aumento da produção. Nesse caso, a opção da exploração pecuária proporciona aumento de produção, geração de renda e a intensificação e diversificação da atividade econômica. O pastoreio estimula a ciclagem de nutrientes e a quebra do ciclo de doenças da soja além de intensificar o uso da terra de forma sustentável, melhorando as condições, químicas, biológicas e físicas do solo. A tecnologia disponibiliza alimentos volumosos para os bovinos sem a necessidade de adubação adicional.

### **1.3.1.3 - Investimento e despesas de adequação da área para produção animal**

Esta produção pecuária a pasto demanda investimento e despesas em cochos para suplementação nutricional, bebedouros, cercas e infraestrutura de manejo de animais. Muitas propriedades rurais possuem instalações para animais, quando a agricultura foi desenvolvida em antigas áreas de pastagens degradadas. Os animais de alto potencial produtivo, muitas vezes oriundo de cruzamento industrial, são manejados em regime de pasto e em condições de bem-estar animal.

Para muitos pecuaristas há falta de pasto durante a estação seca, o que acarreta vários prejuízos, inclusive a perda de animais. Ao final do verão estes produtores dispõem de muitos animais adultos (erados), como bois e vacas de descarte, que têm peso, mas falta gordura para comercialização. Se estes animais ficarem na propriedade, durante a estação seca, competirão por

---

<sup>2</sup> Estratégia adotada em treze estados do Brasil e no Paraguai, para reduzir a sobrevivência do fungo causador da ferrugem-asiática durante a entressafra e assim atrasar a ocorrência da doença na safra (Embrapa, 2018).

comida com outras categorias ou então, o produtor se obrigará a confiná-los, o que demanda recurso.

A parceria de engorda de gado entre pecuaristas e agricultores, embora difícil, pode ser uma boa saída para ambos em momento de crise, a exemplo do “boitel” praticado por confinadores e frigoríficos. Este modelo funciona na região Sul, onde o pecuarista faz parceria com o agricultor enviando seus animais para engorda nas pastagens estabelecidas após a soja.

Desta forma o pecuarista viabiliza a engorda e a venda de seus animais na entressafra, época em que há valorização do preço da arroba, não necessitando se envolver com o confinamento de animais. O agricultor também ganha ao diversificar sua fonte de renda com a engorda de gado e, ainda, tem sua pastagem condicionada pelos animais para facilitar a dessecação e o plantio direto da soja.

Para que esta parceria aconteça, o agricultor necessita investir em cercas, mangueira com embarcador e aguada. Porém, não necessita dispor de recurso para a compra dos animais, ao receber estes em parceria. Desta forma, o agricultor fica menos vulnerável às variações de preço do boi magro, viabilizando um negócio interessante para ele e para o pecuarista.

#### **1.3.1.4 - Sobressemeadura e dias produtivos a custo zero: Redução de custos**

O agricultor deve planejar o plantio das forrageiras para que tenha pasto durante toda a safrinha. Quando a lavoura de soja está em R 5.5, fase em que os grãos já estão formados e a planta começa a amarelar, as sementes da forrageira são lançadas na área. Com a sobressemeadura ganha-se de 25 a 30 dias em relação ao plantio direto após a colheita da soja. Quando o produtor está colhendo a soja, a planta da braquiária já está começando a perfilhar, antecipando a disponibilidade da forrageira para o consumo dos animais, evitando que o produtor incorra no desembolso financeiro relativo a manutenção dos animais durante esse período (25 a 30 dias).

Ocorre a redução do custo de produção animal, pois os alimentos volumosos não precisam ser armazenados na forma de silagem, com redução de perdas. Os animais não podem consumir toda a massa verde das pastagens, pois existe a necessidade de deixar o solo coberto para proteger contra a erosão e incorporar matéria orgânica ao ambiente produtivo.

#### **1.3.1.5 - Efeito Poupa Terra**

O custo da aquisição da terra agrícola ou do arrendamento é fixo, embora seja tradicionalmente utilizada somente por cerca de 120 dias, que é o ciclo de desenvolvimento da cultura anual. Os restantes 2/3 do ano, o espaço fica ocioso e com a planta de cobertura, que potencialmente poderia alimentar animais. Nessa janela de oportunidade é possível desenvolver a segunda safra ou a atividade pecuária. O Efeito Poupa Terra fica caracterizado pelo acréscimo na oferta de pastagens produtivas no período de inverno, quando existe falta de alimentos para o rebanho em sistemas tradicionais de produção, chamado de entressafra da carne. Essa oferta da quantidade forragens de alta qualidade nutricional não existia nessa área no período de inverno, independente do uso da terra, seja para a cultura de grãos ou como pastagens perenes. O efeito Poupa Terra, no entanto, tem uma expressão maior como ganho ambiental, não tendo efeito na estrutura de custos e receitas do empreendimento. Do ponto de vista financeiro, o produtor necessita dispor da posse da terra por um horizonte de tempo maior (5 a 6 anos), para planejar a sua produção

<b>1.4. Ano de Início da Geração da Tecnologia:</b>	<u>2006</u>
<b>1.5. Ano de Lançamento:</b>	<u>2009</u>
<b>1.6. Ano de Atualização da Tecnologia, se houver*:</b>	<u>-</u>
<b>1.7. Ano de Início da Adoção:</b>	<u>2010</u>

### 1.8. Abrangência da adoção:

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

### 1.9. Beneficiários

Os beneficiários da tecnologia são os produtores adotantes dos sistemas integrados da produção agropecuária. Os produtores rurais adotantes dos sistemas integrados da produção agropecuária que manejam animais em áreas em sucessão à cultura de grãos. A tecnologia do boi safrinha foi oficialmente lançada em 2009 pela Embrapa com adoção imediata pelo setor produtivo. Embora esteja sendo usada em outros biomas, a avaliação de impacto abrange somente os estados do Brasil que tenham áreas de Cerrado com culturas de grãos. (Só constar no relatório).

A expansão da área de produção do Boi Safrinha não ameaça a vegetação nativa e nem as emissões de gases de efeitos estufa. O alto desempenho dos animais, com boa suplementação nutricional e pastagens com boa oferta de matéria seca de alta digestibilidade está de acordo com modernos protocolos boas práticas agropecuárias. O Plano ABC, política pública para cumprimento de compromissos voluntários brasileiros de redução das emissões de gases de efeito estufa, preconiza várias técnicas como Sistema Plantio Direto, Integração lavoura-pecuária, fixação biológica de nitrogênio e a recuperação de áreas de pastagens degradadas. Tais técnicas são utilizadas em áreas onde ocorre a produção de Boi Safrinha, que pode ser estabelecido no segundo ou terceiro ciclo em sucessão às culturas de grãos no mesmo ano-safra e estão em sintonia com políticas públicas nacionais de produção agropecuária sustentável.

## **2. IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS NA CADEIA PRODUTIVA**

A segunda safra de milho cresceu nos últimos anos e produz grande quantidade de grãos em áreas anteriormente ocupadas por plantas de cobertura usadas no Sistema Plantio Direto. O Boi Safrinha, Pasto Safrinha ou Safrinha de Boi ocorre em fazendas especializadas em lavouras de grãos, que semeiam gramíneas forrageiras para cobertura de solo para o sistema de plantio direto na entressafra.

## **3. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS ECONÔMICOS E CUSTOS DA TECNOLOGIA**

### **3.1. Avaliação dos Impactos Econômicos**

**Se aplica: sim (X)    não ( )**

O cronograma de avaliação de impacto do boi safrinha para o Cerrado prevê levantamentos de campo a cada dois anos para atualização de área ocupada, desempenho produtivo, oferta de sementes de forrageiras e modelagem econômica. Contudo, o valor bruto da produção precisa ser estimado anualmente com indicadores econômicos de mercado para inclusão do Balanço Social da Embrapa.

O valor da carne bovina subiu de forma atípica no último trimestre de 2019. O boi safrinha é abatido no final da estação seca, pouco antes do plantio da safra de soja, o que demanda uma reflexão sobre o impacto econômico sobre o boi safrinha.

Existe uma combinação de vários fatores como a redução da oferta de carne na China, por causa da peste suína clássica, com consequente aumento das importações oriundas do Brasil. O aumento de demanda internacional elevou o valor da carne em dólares que começou o ano por volta de US\$ 40 a arroba de 15kg e atualmente está cotada em torno de US\$ 50. A cotação do dólar comercial também aumentou e influenciou o valor da carne bovina.

A análise gráfica mostra a tendência de valorização do Boi Gordo entre os meses de setembro e outubro e uma expressiva valorização em novembro. O plantio da safra de soja começa no fim de setembro no Cerrado, mas varia conforme o clima de cada região. Nesse ano, o plantio iniciou mais tarde, por causa do prolongamento da estação seca. Sendo assim,

provavelmente grande parte dos animais tenham sido abatidos antes do mês de novembro, sem usufruir da valorização da carne no mercado interno e externo.

### **Ajuste de parâmetros no modelo de simulação para 2019**

A diferença entre o ano safra de 2017/2018 para o ano safra de 2018/2019 foi o preço da arroba do boi gordo, que teve aumento de 7% sobre o ano anterior. O parâmetro era R\$ 150/@ e mudou para R\$ 160/@ entre 15 de setembro e 15 de outubro de 2019.

Sendo assim, o início da elevação dos preços do boi gordo pode ter ampliado a permanência do rebanho nas áreas de pasto safrinha. Contudo, não existem elementos concretos para alterar o tempo de permanência do rebanho nas pastagens temporárias. A atualização da área ocupada pelo boi safrinha ocorrerá a cada dois anos, condizente com a periodicidade dos levantamentos junto à Unipasto.

As simulações econômicas do Boi Safrinha empregaram o valor de R\$ 150 por arroba em 2018. Esse valor foi válido durante os três primeiros trimestres de 2019. Novas simulações foram realizadas com o valor de R\$ 160, correspondente à média entre 15 de setembro e 15 de outubro de 2019.

#### **3.1.1. Tipo de Impacto: Incremento de Produtividade**

Se aplica: sim ( ) não ( X )

Não existe incremento de produtividade e nem redução de custos, pois os animais ganham peso em uma área anteriormente ocupada por planta de cobertura, sem produção pecuária. O boi safrinha implica em aumento da produção pela expansão da área de ocupação da pecuária sobre o solo utilizado para culturas anuais.

**Tabela A - Benefícios Econômicos por Incremento de Produtividade (Exemplo -2009/19)**

Ano	Rendimento Anterior/UM	Rendimento Atual/UM	Preço Unitário R\$/UM	Custo Adicional R\$/UM	Ganho Unitário R\$/UM	Participação da Empresa %	Ganho Líquido Empresa R\$/UM	Área de Adoção (UM)	Benefício Econômico
	(A)	(B)	(C)	(D)	$E=[(B-A) \times C]-D$	(F)	$G=(E \times F)$	(H)	$I=(G \times H)$
2009	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2011	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2012	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2013	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2017	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2018	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2019	-	-	-	-	-	-	-	-	-

**3.1.2. Tipo de Impacto: Redução de Custos**

Se aplica: sim ( ) não ( X )

**Tabela B - Benefícios Econômicos por de Redução de Custos (Exemplo -2009/19)**

Ano	Custos Anterior Kg/UM	Custo Atual Kg/UM	Economia Obtida R\$/UM	Participação da Empresa %	Ganho Líquido Empresa R\$/UM	Área de Adoção (UM)	Benefício Econômico
	(A)	(B)	$C=(A-B)$	(D)	$E=(C \times D)$	(F)	$G1=(E \times F)$
2009	-	-	-	-	-	-	-
2010	-	-	-	-	-	-	-
2011	-	-	-	-	-	-	-
2012	-	-	-	-	-	-	-
2013	-	-	-	-	-	-	-
2014	-	-	-	-	-	-	-
2015	-	-	-	-	-	-	-
2016	-	-	-	-	-	-	-
2017	-	-	-	-	-	-	-
2018	-	-	-	-	-	-	-
2019	-	-	-	-	-	-	-

**3.1.3. Tipo de Impacto: Expansão da Produção em Novas Áreas**Se aplica: sim (  ) não (  )**Tabela C - Benefícios Econômicos devido a Expansão da Produção (Exemplo -2009/19)**

Ano	Renda com Produto Anterior (R\$/ha)	Renda com Produto Atual (R\$/ha)	Renda Adicional Obtida (R\$/ha)	Participação da Embrapa (%)	Ganho Líquido Embrapa (R\$/ha)	Área de Adoção (ha)	Benefício Econômico (R\$/ano)
	(A)	(B)	C=(B-A)	(D)	E=(Cx D)	(F)	G=(ExF)
2009	-	-	-	-	-	-	-
2010	-	-	-	-	-	-	-
2011	-	-	-	-	-	-	-
2012	-	-	-	-	-	-	-
2013	-	-	-	-	-	-	-
2014	-	-	-	-	-	-	-
2015	-	-	-	-	-	-	-
2016	-	-	-	-	-	-	-
2017	-	-	-	-	-	-	-
2018	-	-	-	-	-	-	-
2019	-	-	-	-	-	-	-

**3.1.4. Tipo de Impacto: Agregação de Valor**Se aplica: sim (  ) não (  )**Tabela D - Benefícios Econômicos devidos à Agregação de Valor (Exemplo -2009/19)**

Ano	Renda com Produto Anterior (R\$/ha)	Renda com Produto Atual (R\$/ha)	Renda Adicional Obtida (R\$/ha)	Participação da Embrapa (%)	Ganho Líquido Embrapa (R\$/ha)	Área de Adoção (ha)	Benefício Econômico (R\$/ano)
	(A)	(B)	C=(B-A)	(D)	E=(Cx D)	(F)	G=(ExF)
2009	-	-	-	-	-	-	-
2010	-	-	-	-	-	-	-
2011	-	-	-	-	-	-	-
2012	-	-	-	-	-	-	-
2013	-	-	-	-	-	-	-
2014	-	-	-	-	-	-	-
2015	-	-	-	-	-	-	-
2016	0	392,31	392,31	25%	98,08	973.326	95.461.215
2017	0	440,60	440,60	25%	110,15	1.527.030	168.204.005
2018	0	266,00	266,00	25%	66,60	2.303.263	153.397.316
2019	0	434,17	434,17	25%	108,54	2.303.263	250.001.242



### 3.1.5. Análise dos impactos econômicos

A determinação da participação empresa no desenvolvimento da tecnologia foi atribuída pelos técnicos da Embrapa Cerrados, que tiveram protagonismo no processo. A parcela de 25% atribuído à Embrapa Cerrados representa uma fração do esforço conjunto de produtores, pesquisadores e técnicos que contribuíram para o desenvolvimento da tecnologia do boi safrinha (Tabela C). O ganho líquido da Embrapa Cerrados é o produto da participação da Embrapa Cerrados em relação à renda adicional obtida. A adoção foi calculada em função da quantidade de semente de forrageiras comercializada e as informações prestadas pelos associados da Unipasto a respeito de sementes de salvamento e piratas no mercado.

O investimento da Embrapa Cerrados no desenvolvimento da tecnologia do boi safrinha considerou o custo de pessoal, pesquisa, equipamentos, administração e transferência de tecnologia. Os cálculos consideraram a inflação no período corrigida pelo IGP-DI/FGV. O custo de pessoal foi a maior parte do investimento no desenvolvimento tecnológico.

A agregação de valor (Tabela D) foi calculada pela diferença do ganho de peso vivo antes e depois da adoção tecnológica. A área com plantas de cobertura ocupada pelo boi safrinha era mantida em pousio no período de inverno dos anos anteriores à adoção do boi safrinha, sem geração de renda à propriedade. A renda obtida foi calculada pela diferença entre a renda com o produto e as despesas. A renda adicional considera a renda obtida subtraída da renda com o produto anterior, que nesse caso era a manutenção da área manejado como pousio sem geração de renda. O ano-safra 201/2019 gerou R\$ 434,17/ha com boi safrinha de renda adicional.

### 3.2. Custos da Tecnologia

#### 3.2.1. Estimativa dos Custos

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

Ano	Custos de Pessoal	Custeio de Pesquisa	Depreciação de Capital	Custos de Administração	Custos de Transferência Tecnológica	Total
2008	-	-	-	-	-	-
2009	74.287	12.499	-	7.800	-	94.587
2010	90.981	9.357	-	2.772	-	103.110
2011	118.804	5.137	-	-	--	123.942
2012	67.749	25.758	-	7.300	-	100.807
2013	67.749	44.440	-	8.500	-	120.689
2014	67.749	15.818	6.500	-	-	90.068
2015	67.749	27.029	4.102	25.358	170	124.408
2016	67.749	18.487	60.248	17.483	942	193.706
2017	67.749	20.228	40.899	20.114	114	149.104
2018	67.749	32.067	27.771	31.988	71	159.645
2019	67.749	-	-	-	-	-

#### 3.2.2. Análise dos Custos

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

O maior investimento da Embrapa foi oriundo do custo de pessoal. A tecnologia derivou dos sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta e não precisou de laboratórios e campos experimentais. Os recursos para desenvolvimento foram oriundos de macroprogramas da Embrapa.

### 3.3. Análises de rentabilidade

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

Taxa Interna de Retorno TIR	Relação Benefício/Custo B/C (6%)	Valor Presente Líquido VPL (6%)
175,57%	417,55	R\$ 900,26

O investimento em desenvolvimento tecnológico ocorreu entre os anos de 2009 e 2015 e a adoção a partir de 2016 com ampliação da área ocupada pelo boi safrinha no Cerrado. A análise econômica mostrou índice benefício/custo (B/C) da tecnologia de 417,55, a taxa interna de retorno (TIR) de 175,57% e o VPL de R\$ 900,26% a uma taxa de juros de 6% baseado na série histórica de dez anos.

### **3.4. Instituições envolvidas/parcerias**

O desenvolvimento da tecnologia tem relação direta com a parceria da Embrapa com a Rede de Fomento. O boi safrinha é um segmento especializado resultante da combinação de integração lavoura-pecuária em sistemas especializados de produção.

O monitoramento da área de adoção é resultado da colaboração com a Unipasto, parceira histórica da Embrapa no mercado de sementes de plantas forrageiras.

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

As avaliações pelo método AMBITEC já foram iniciadas com a entrevista de técnicos e produtores atuantes na região ao sul de Goiás. Contudo, a região central de desenvolvimento inicial da tecnologia está situada no oeste da Bahia.

As já conhecidas limitações orçamentárias, bem como as longas distâncias, inviabilizaram ações de campo para entrevistar um número mínimo exigido para o relatório. As ações propostas para serem realizadas em 2020 demandam a definição de um plano de trabalho e priorização de recursos para deslocamento aéreo, diárias, hospedagem, combustível e locação de veículos para visitas técnicas e entrevistas em propriedade rurais específicas.

As viagens precisam ocorrer durante a estação seca para constatar as evidências de campo e pressupostos da avaliação e modelo matemático de predição. A documentação precisa ser completa com coleta de dados numéricos, aplicação do modelo Ambitec, fotografias e depoimentos em vídeo e gravações de voz.

Três semanas de viagem para dois técnicos no campo parece ser suficiente para cumprir a contento a expectativa de coleta de dados e obtenção de material de divulgação em fotos e vídeo de qualidade profissional.

#### 4.1. Impactos Ecológicos da Avaliação dos Impactos

**Tabela 4.1.1:** Impactos ecológicos – aspecto eficiência tecnológica

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

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

#### 4.2. Impactos Socioambientais da Avaliação dos Impactos

**Tabela 4.2.1:** Impactos socioambientais – aspecto respeito ao consumidor

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

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

**Tabela 4.2.2:** Impactos socioambientais – aspecto trabalho/emprego

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

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

**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				
20. Valor da propriedade				

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

**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				
22. Segurança alimentar				

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

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

**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				
24. Condição de comercialização				
25. Disposição de resíduos				
26. Gestão de insumos químicos				
27. Relacionamento institucional				

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

### 4.3. Índices parciais de Impacto Socioambiental

Tipo de Impacto	Média Tipo 1	Média Tipo 2	Média Geral
Índice de Impacto Econômico			
Índice de Impacto Social			
Índice de Impacto Ambiental			

### 4.4. Índice de Impacto Socioambiental

**Tabela 4.3.1:** Análise dos Resultados

Média Tipo 1	Média Tipo 2	Média Geral
--------------	--------------	-------------

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

### 4.4. Impactos sobre o Emprego

**Tabela 4.4.1:** Número de empregos gerados (Exemplo – 2009/2019)

Ano	Emprego adicional por unidade de área (A)	Área adicional (B)	Não se aplica	Quantidade de emprego gerado C= (AXB)
2009	-	-	X	-
2010	-	-	X	-
2011	-	-	X	-
2012	-	-	X	-
2013	-	-	X	-
2014	-	-	X	-
2015	-	-	X	-
2016	-	-	X	-
2017	-	-	X	-
2018	-	-	X	-
2019	-	-	X	-

A tecnologia do boi safrinha não está relacionada à criação de novos empregos. O indicador de quantidade de empregos foi neutro, pois a tecnologia aproveita os trabalhadores da própria fazenda, que não estão envolvidos em atividades agrícolas durante a estação seca.

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

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

**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				
8. Interatividade				
9. <i>Know-who</i>				
10. Fontes de recursos				
11. Redes comunitárias				
12. Inserção no mercado				

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

### 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				
14. Infraestrutura operacional				
15. Instrumental operacional				
16. Instrumental bibliográfico				
17. Informatização				
18. Compartilhamento da infraestrutura				

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

**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)				
20. Instrumental (ampliação)				
21. Instrumental bibliográfico (aquisição)				
22. Contratações				
23. Custeios				

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

### 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. Custos e treinamentos				
25. Experimentos, avaliações, ensaios				
26. Bancos de dados, plataformas de informação				
27. Participação em eventos				
28. Organização de eventos				
29. Adoção de sistemas de gestão				

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

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

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

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

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

**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				
42. Variedades/linhagens				
43. Práticas metodológicas				
44. Produtos tecnológicos				
45. Marcos regulatório				

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

### 5.5. Índice de Impacto no desenvolvimento institucional

**Tabela 5.2.1:** Análise dos resultados

Média Tipo 1	Média Tipo 2	Média Geral
--------------	--------------	-------------

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

## 6. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

O sistema é viável economicamente e melhora o fluxo de caixa, o uso de mão de obra e o aproveitamento de uso da terra pelo efeito poupa terra. Devido à complexidade das operações, existe a necessidade de qualificação dos trabalhadores e adaptação da propriedade para o uso da tecnologia. O sistema de produção do boi safrinha no cerrado é implantado considerando condições edafoclimáticas de cada região. O sistema é variável e demanda planejamento, parceria e racionalidade. O maior investimento necessário ocorre para a aquisição dos animais, o que amplia a possibilidade de desenvolvimento de parceria entre agricultores e pecuaristas.

## 7. FONTE DE DADOS

**Tabela 7.1:** Número de consultas realizadas por município

Municípios	Estado	Produtor Familiar		Produtor Patronal		Total
		Pequeno	Médio	Grande	Comercial	
<hr/>						
<hr/>						
<b>Total</b>						

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

**Tabela 7.2:** Número de consultas realizadas para o desenvolvimento institucional

Instituição	Estado	Município	Função	Total
<hr/>				
<hr/>				
<b>Total</b>				

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

## 8. BIBLIOGRAFIA

Brasil, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Plano setorial de mitigação e de adaptação às mudanças climáticas para a consolidação de uma economia de baixa emissão de carbono na agricultura: plano ABC (Agricultura de baixa emissão de carbono)**. Brasília, 2012. 173p.

FERNANDES P.C.C., SOUSA, R.C.R., FREITAS, A.C.R. Adoption of cover crop livestock grazing in specialized integrated crop-livestock systems in the Cerrado In: International Symposium on Agricultural Technology Adoption: Studies, Methods and Experiences. Campo Grande, 6-8 de novembro, 2019.

IBGE, 2018, Censo Agropecuário 2017 - Resultados preliminares.

<<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6722#resultado>>. Consultado em: 03/04/2019.



ICLF in numbers, 2017, Sinop-MT, 12p.

<<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/162252/1/2017-cpamt-iclf-numbers.pdf>> Consultado em: 03/04/2019

IEG/FNP, Anualpec online. <<http://www.anualpec.com.br>>. Consultado em 07/02/2019

Lei nº 12.805, Institui a Política Nacional de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta e altera a Lei nº 8.171, de 17 de janeiro de 1991 <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2013/lei/l12805.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/lei/l12805.htm)>. Consultado em 07/02/2019.

Reference document: crop-livestock-floresty integration. Balbino L.C., Barcellos, A.O.B., Stone, L.F. (Ed.). 2011. 130p.

<<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/923530/1/balbino01.pdf>>. Consultado em 07/02/2019.

Vilela, L., Marchão, R.L., Wruck, F.J., Oliveira, P., Pedreira, B.C., Cordeiro, L.A.M. Práticas e Manejo de Sistemas de Integração Lavoura-pecuária na Safra e Safrinha para as Regiões Centro-Oeste e Sudeste. In: Cordeiro, L.A.M.C., Vilela, L., Kluthcouski, J., Marchão, R.L. **Integração lavoura-pecuária-floresta: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília, DF: Embrapa. (Coleção 500 Perguntas, 500 Respostas). p. 103-119. 2015.

Vilela, L., Manjabosco, E.A., Marchão, R.L., Guimarães Jr., R. “Boi Safrinha” na Integração Lavoura-Pecuária no Oeste Baiano. **Circular Técnica**, n. 35, 2017.

## 9. EQUIPE RESPONSÁVEL

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

Membro da equipe	Função
Paulo Campos Christo Fernandes	Pesquisador A
Tito Carlos Sousa	Analista A

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

Colaborador	Instituição
Lourival Vilela	Embrapa Cerrados
Marcos Roveni	Unipasto
Sebastião Pedro da Silva	Embrapa Cerrados