



# RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DE TECNOLOGIAS GERADAS PELA EMBRAPA

## **Sistema de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) no Mato Grosso**

**Ano de avaliação da tecnologia: 2019**

**Unidade: Embrapa Agrossilvipastoril**

**Responsáveis pelo relatório:**

**Suzinei Silva Oliveira**

**Miquéias Michetti**

**Flávio Jesus Wruck**

**Andrés Manuel Villafuerte Oyola**

**Aisten Baldan**

Sinop, MT  
2020

# RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DE TECNOLOGIAS GERADAS PELA EMBRAPA

## 1. IDENTIFICAÇÃO DA TECNOLOGIA

### 1.1. Nome/Título

Sistema de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) no Mato Grosso

#### 1.1.1. Contexto Histórico

Após a criação da Embrapa Agrossilvipastoril em 2009 e a contratação dos primeiros pesquisadores, iniciaram-se, ainda que modestamente, os trabalhos de pesquisa em ILPF na área experimental da unidade. Concomitantemente intensificaram a implantação de unidades de referência tecnológica e econômica (URTe) de ILPF, iniciada em 2004 por pesquisadores da Embrapa Arroz e Feijão, em diferentes municípios do estado em parcerias com produtores rurais e outras instituições privadas estaduais. Assim, a partir da geração dos resultados de pesquisa iniciou-se a transferência das tecnologias que compõem o ILPF, desenvolvidas pela Embrapa em suas diversas unidades de pesquisa, mas neste caso, testadas, adaptadas e validadas à realidade mato-grossense.

É imprescindível entender que a Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) é um processo de uso sustentável do solo constituído por um conjunto aberto de tecnologias agrossilvipastoris que necessitam continuamente de adaptações e validações para cada condição: edafoclimática, econômica e social, no estado mato-grossense. Sendo assim, esta avaliação de impacto contempla essas adaptações e validações locais, bem como, a transferência desse conjunto de tecnologias denominada Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF), coordenada pela Embrapa Agrossilvipastoril, no estado do Mato Grosso no período de 2013 a 2019, considerando a sua criação oficial em 2009, e que anteriormente já era realizado por outras unidades de pesquisa da Embrapa, tais como: Embrapa Arroz e Feijão, Embrapa Milho e Sorgo, Embrapa Soja, Embrapa Meio Ambiente e Embrapa Cerrados. Também participavam desse processo as instituições de ensino Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) e Universidade do Estado de Mato

Grosso (Unemat) e algumas fundações, notadamente Fundação Mato Grosso e Fundação Rio Verde.

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

Avanços na busca da sustentabilidade Agropecuária

## **1.3. Descrição Sucinta**

Os sistemas de produção agrícola e pecuária no Mato Grosso são caracterizados pela exploração das duas atividades, separadamente. Assim, a tecnologia atual trouxe a integração das atividades agrícola e pecuária, com acréscimo de mais um componente, o florestal, possibilitando a sustentabilidade do sistema de produção. Especialmente quando se trata de solos arenosos, com menores produtividades, que estejam num raio de interesse econômico para a produção e comercialização de madeiras para biomassa. Ainda representa alternativa para otimizar o uso da terra, diversificar a produção e minimizar a estacionalidade de produção ao longo do ano.

O sistema ILPF avaliado compreende arranjo de eucalipto híbrido (*Eucalyptus urograndis* clone H13) em renques triplos com espaçamentos 3m x 2m x 23m com 76,67% da área ocupada com lavoura/pastagem 23,33% com o componente florestal. A soja é plantada por três anos, sucedida da pastagem por quatro anos, quando as árvores são cortadas e a soja retorna ao sistema.

**1.4. Ano início da geração da tecnologia:** 2009

**1.5. Ano de lançamento:** 2011

**1.6. Ano de atualização da tecnologia:** Não se aplica.

**1.7. Ano de início da adoção:** 2013

**1.8. Abrangência da adoção:**

Região Centro Oeste: Mato Grosso

### **1.9. Beneficiários:**

Produtores rurais, agricultores e pecuaristas, industriais demandantes de biomassa que utilizem caldeira para geração de calor (frigoríficos, laticínios indústrias de etanol), secadores de grãos.

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

A degradação das pastagens é definida como sendo o processo evolutivo de perda de vigor, de produtividade, de capacidade de recuperação natural das pastagens para sustentar os níveis de produção e qualidade exigida pelos animais (Macedo; Zimmer, 1993). Números apontados no relatório do sumário executivo do observatório ABC 2015 apontam uma área de pastagens degradada no país da ordem de 52,3 milhões de hectares. Nesse cenário Mato Grosso apresenta-se com uma área estimada de aproximadamente 3,7 milhões de hectares.

Articulou-se no início de 2013, o projeto “Estabelecimento de Unidades de Referência Tecnológica e Econômica no Estado de Mato Grosso: Proposta de Avaliação Econômica”, considerando-se: a) a relevância do tema (ILPF); b) a necessidade de aprofundamento em relação à utilização de sistemas de integração, frente aos compromissos assumidos pelo governo brasileiro em âmbito internacional; e c) a relativa falta de padrão e consistência metodológica para a avaliação dos resultados econômicos dos sistemas de integração. Foi originado pela parceria entre a Embrapa Agrossilvipastoril e a Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de Mato Grosso (Sistema Famato), representado pelo Instituto Matogrossense de Economia Agropecuária (Imea) e pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (Senar-MT).

O Governo brasileiro tem incentivado, por meio de políticas públicas específicas, como o Plano ABC – Agricultura de Baixa Emissão de Carbono, o aumento da utilização de modelos de agricultura sustentável. Os sistemas ILPF são uma dessas alternativas para se alcançar as metas de ampliação de área desses sistemas. Quantificar os retornos econômicos é fator importante para proporcionar ao produtor uma maior segurança ao adotá-los.

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

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

A Embrapa Agrossilvipastoril, uma das Unidades de Pesquisa da Embrapa, foi criada em sete de maio de 2009, tendo sua inauguração em seis de julho de 2012. Suas pesquisas buscam inovações tecnológicas sustentáveis para os sistemas integrados de produção agropecuária e para as principais cadeias produtivas representativas para o estado de Mato Grosso. Neste contexto, uma das tecnologias que vem sendo trabalhadas ao longo dos anos, é a Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF), buscando viabilizar soluções de pesquisa, desenvolvimento e inovação para a sustentabilidade da agricultura, em benefício da sociedade brasileira, missão da Embrapa.

Assim, este relatório pretende demonstrar de que forma a atuação da Embrapa Agrossilvipastoril contribuiu com a sociedade, em relação à tecnologia ILPF, ao avaliar aspectos de impactos sócio-econômico-ambientais alcançados durante o período de 2013 a 2019 no Mato Grosso, na adoção desta tecnologia.

O sistema mais testado inicialmente foi o ILPF com o componente florestal em diversas configurações de espaçamento e espécies consorciadas ou solteiras. Segundo essa lógica considerou-se o período de avaliação completo do sistema, que compreende os anos de 2013 a 2019. Adotou-se como produção atual os resultados do experimento realizado na Unidade de Referência Tecnológica e Econômica (URTe) Fazenda Brasil, em Nova Xavantina-MT, a qual foi a primeira a apresentar resultados completos com o corte final das árvores após sete anos de avaliação (Moraes et al., 2014). O projeto foi desenvolvido para o acompanhamento e coleta de dados e acompanhamento das atividades em campo, estruturadas em uma proposta de custeio baseada em atividades, o chamado custeio ABC, que se apresenta como uma consistente ferramenta de gestão e principalmente como uma rotina que permitiu a avaliação da viabilidade econômico-financeira de sistemas de integração.

O Instituto Mato-grossense de Economia Agropecuária (IMEA) realizou através de painéis de custo de produção a construção teórica da Fazenda Modal. Foram promovidas reuniões com representantes de diversos segmentos da cadeia produtiva tais como: produtores, técnicos de vendas, consultores e gerentes de tradings. Nessas reuniões foi elaborada a descrição da fazenda representativa da

região identificando: a) área da fazenda; b) infraestrutura – maquinário e benfeitorias; c) as práticas de manejo comumente utilizadas; d) os custos envolvidos no processo produtivo; e) as produtividades esperadas; f) o quantitativo de empregados; g) o nível tecnológico utilizado para essa propriedade; e todos os demais elementos, que permitiram o funcionamento dessa propriedade, usando como referência o Manual de Custos de Produção da Companhia Nacional de Abastecimento (Conab, 2010). Essas propriedades, chamadas de "Modal", geralmente eram de tamanho médio e possuíam sistemas de produção simples, localizadas dentro dos padrões do ambiente analisado. Dessa forma, forneceram um conjunto de informações consistentes e úteis para uma avaliação técnica e econômica dos sistemas regionais de produção.

Os resultados da Fazenda Modal tiveram como base as informações levantadas pelo IMEA entre 2013 e 2019, tanto para os coeficientes produtivos da pecuária, quanto para a agricultura. Assim a produção anterior da Fazenda Modal de soja e milho na região nordeste do estado de Mato Grosso na qual esta inserida a Fazenda Brasil, foi comparada à produção da URTe (Fazenda Brasil). Em função de diferença de produtos e da diversidade destes: soja, milho, @de boi e m<sup>3</sup> de madeira para biomassa foi utilizado o resultado do lucro líquido por hectare, extraído do demonstrativo do resultado do exercício (DRE)<sup>1</sup>.

Utilizou-se a metodologia do excedente econômico cujos resultados seguem nas Tabelas abaixo: A e C. Com relação aos indicadores das Tabelas Aa e Ab (item 3.1.1), o rendimento anterior (A) foi o Lucro Líquido por hectare extraído do DRE da Fazenda Modal de produção de soja e milho elaborada pelo IMEA, no período de 2013 a 2019. O resultado da nova tecnologia ou rendimento atual (B) foi considerado também o lucro líquido por hectare extraído da DRE do experimento de validação do sistema de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (tecnologia proposta) na Fazenda Brasil, utilizando a mesma metodologia para ambas as tecnologias. Para os Custos Adicionais (D) consideraram-se os custos referentes ao investimento em maquinário

---

<sup>1</sup> Demonstrativo do Resultado do Exercício é um documento contábil de demonstração cujo objetivo é detalhar a formação do resultado líquido de um exercício pela confrontação das receitas, custos e despesas de uma empresa, apuradas segundo o princípio contábil do regime de competência (receitas e despesas devem ser incluídas na operação do resultado do período em que ocorrem). Em outras palavras, uma DRE apresenta o resumo financeiro dos resultados operacionais e não operacionais de uma empresa. Para fins legais de divulgação, ela abrange o período estabelecido como exercício financeiro, que normalmente vai de janeiro a dezembro (12 meses). Entretanto, também pode ser elaborada mensalmente para fins administrativos e trimestralmente para fins fiscais (SEBRAE, 2020).

e benfeitorias que uma propriedade modal de pecuária teria que dispender para praticar a agricultura e implantação das árvores nessa propriedade. Dessa forma os custos adicionais considerados foram a depreciação anual do maquinário e benfeitorias da agricultura extraídos das planilhas de coleta de informações das fazendas modais acompanhadas pelo Imea e dos investimentos para o plantio das árvores na URTE.

Do ponto de vista de benefícios do sistema ILPF como estratégia para áreas marginais de agricultura, em solos arenosos e de baixa produtividade, para estimar o ganho econômico pela expansão de novas áreas foi considerada a expansão da ILPF sobre áreas de agricultura modal no Mato Grosso, que contempla o cultivo de soja e milho em plantio sequencial. De modo que, a renda com o produto atual da ILPF teve como referência experimentos das URTE's desenvolvidos em fazendas, em parceria de pesquisa com a Embrapa. Da mesma forma, a renda com produto anterior foi calculada a partir da renda média da fazenda modal de agricultura na mesma região do experimento. De posse da estimativa de expansão das áreas foi calculado o benefício econômico gerado através desses incrementos. A partir de 2013 os incrementos foram incorporados à sua expansão em hectares em relação à área estimada no ano anterior ao da avaliação.

Estimou-se em 70% a participação da Embrapa no desenvolvimento da tecnologia Integração Lavoura-Pecuária-Floresta no Mato Grosso, pois grande parte das ações desenvolvidas foi realizada pela Embrapa Agrossilvipastoril no que se refere à captação de recursos, realizações de ações de transferência de tecnologia e comunicação (dias de campo, palestras, implantação, acompanhamento e avaliação de unidades de referência tecnológica, publicações, divulgação na mídia), articulações institucionais, etc.

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

**Tabela Aa.** Benefícios econômicos por Incremento de produtividade

Ano	Rendimento Anterior/ (UM)	Rendimento Atual/ (UM)	Preço Unitário (R\$/UM)	Custo Adicional (R\$/UM)
	(A)	(B)	(C)	(D)
2013	483,19	- 236,58	1,00	47,99
2014	691,30	368,78	1,00	51,11
2015	833,86	154,42	1,00	56,45
2016	1.075,27	894,56	1,00	66,05
2017	368,53	1.003,39	1,00	89,48
2018	108,76	32,84	1,00	97,82
2019	1.078,55	3.922,74	1,00	106,94

**Tabela Ab.** Benefícios econômicos por Incremento de produtividade

Ano	Ganho Unitário (R\$/UM)	Participação da Embrapa (%)	Ganho Líquido Embrapa (R\$/UM)	Área de adoção (UM)	Benefício Econômico
	E= ((B-A)xC)-(D)	(F)	G = (ExF)	(H)	(I) = (GxH)
2013	- 767,76	70,00	- 537,43	30.000,00	- 16.122.960,00
2014	- 373,63	70,00	- 261,54	33.333,33	- 8.718.033,33
2015	- 735,89	70,00	- 515,12	43.333,33	22.321.996,67
2016	- 246,76	70,00	- 172,73	50.952,33	- 8.801.098,44
2017	545,38	70,00	381,77	90.060,93	34.382.202,27
2018	- 173,74	70,00	- 121,62	108.780,53	- 13.229.670,90
2019	2.737,25	70,00	1.916,08	120.000,00	229.929.000,00

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

Não se aplica.

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

**Tabela C.** Benefícios Econômicos devido a Expansão da Produção

Ano	Renda com Produto Anterior (R\$)	Renda com Produto Atual (R\$)	Renda Adicional Obtida (R\$)	Participação da Embrapa (%)	Ganho Líquido Embrapa (R\$/UM)	Área de adoção (UM)	Benefício Econômico
	(A)	(B)	C=(B-A)	(D)	E = (Cx D)	F	G = (ExF)
2013	483,19	- 236,58	- 719,77	70,00	- 503,84	30.000,00	- 15.115.170,00
2014	691,30	368,78	- 322,52	70,00	- 225,77	3.333,33	- 752.552,47
2015	833,86	154,42	- 679,44	70,00	- 475,61	1.000,00	- 4.756.064,10
2016	1.075,27	894,56	- 180,71	70,00	- 126,50	7.619,00	- 963.778,97
2017	368,53	1.003,39	634,86	70,00	444,40	39.109,00	17.380.039,60
2018	108,76	32,84	- 75,92	70,00	- 53,14	18.720,00	- 994.855,68
2019	1.078,55	3.922,74	2.844,19	70,00	1.990,93	11.219,00	22.336.243,67

### 3.1.4. Tipo de Impacto: Agregação de Valor

Não se aplica.



### **3.1.5. Análises dos Impactos econômicos**

Os resultados da avaliação do Benefício Econômico (I) por Incremento de Produtividade (Tabela Aa e Tabela Ab) foram positivos ao final do ciclo produtivo. No entanto, em apenas dois dos sete anos avaliados a tecnologia foi mais rentável que a existente, sendo o 2º ano de inserção do componente pecuário sem a agricultura em 2017 e no corte do componente florestal. Ou seja, quando se contabilizou a remuneração do corte final do eucalipto em 2019. Nesse ano a geração de renda do novo sistema foi superior ao antigo em 60%. Por isso, quando se analisou a tecnologia do período todo (sete anos) ela se mostrou superior à tecnologia anterior em 13,5%. Importante destacar que se trata de uma tecnologia que exige maior conhecimento por parte dos adotantes, que envolve um complexo de sistemas que se integram e que os resultados refletem a realidade de uma comparação regional.

Por se tratar de uma tecnologia com a inserção do componente florestal, o corte e a monetização desses se deram entre o 6º e o 7º ano do sistema (Tabela C). Comparando o resultado líquido da nova tecnologia com o sistema anteriormente praticado, se observou um desempenho econômico, pela expansão de novas áreas, negativo em cinco anos e positivo em dois anos. No entanto, ao final do período de avaliação o resultado apresentou-se positivo, com saldo de R\$ 10.689.028,17, considerando a expansão de 30.000 ha em 2013 para 120.000 ha em 2019. Isso representou um incremento de 75% nas áreas com a tecnologia ILPF. Esse sistema corresponde a aproximadamente 6% dos sistemas de integração praticados no estado de Mato Grosso, sendo o segundo sistema mais utilizado no MT.

### **3.2. Custos da Tecnologia**

Para geração dos custos o setor administrativo levantou os custos totais da Embrapa Agrossilvipastoril entre os anos 2013 e 2019, incluindo tudo, ou seja, custos com pessoal, depreciação de capitais, administração, custeio da pesquisa e da transferência da tecnologia (Tabela 3.2.1.1). Já para o período de 2009 a 2012 foi realizada uma regressão, pois mudanças ocorridas nesse período inviabilizaram as estimativas mais precisas. Assim, nos primeiros anos a geração das tecnologias do ILPF gerou apenas custos, enquanto se adaptavam e se pesquisavam novas tecnologias nas diversas URTE's e no campo experimental da Embrapa Agrossilvipastoril para adaptá-las à realidade dos diferentes sistemas de produção e biomas dentro do Estado de Mato Grosso. Esse período de latência de resultados

referiu-se ao tempo que a Embrapa Agrossilvipastoril custeou para adaptar a tecnologia às realidades dos diferentes biomas e sistemas de produção presentes no estado.

A estimativa dos custos com pessoal, depreciação de capitais, custos de administração e custeio da pesquisa foram levantados por meio de relatórios internos dos valores totais, que por sua vez, foram rateados entre as diversas ações dessa unidade de pesquisa (Tabela 3.2.1). Tal rateio foi elaborado pelo setor da administração da unidade. Já os custos com transferência de tecnologia foram levantados a partir dos custos diretos da Embrapa em eventos, dias de campo, publicações, diárias para visitas nas URTe's e combustível para os deslocamentos.

**Tabela 3.2.1.** Rateio, em percentual, do custo total da Embrapa Agrossilvipastoril com os diferentes tipos de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta.

Ano	ILP	ILPF	IPF	ILF
	----- % -----			
2013	30	40	30	0
2014	30	40	30	0
2015	35	35	30	0
2016	35	35	30	0
2017	40	30	30	0
2018	40	30	30	0
2019	40	30	30	0

### 3.2.1. Estimativa dos Custos

Abaixo seguem os resultados da estimativa dos custos de desenvolvimento e transferência da tecnologia do sistema ILPF (Tabela 3.2.1.1).

**Tabela 3.2.1.1.** Estimativa dos custos

Ano	Custo de Pessoal	Custeio de Pesquisa	Depreciação de Capital	Custos de Administração	Custos de Transferência de Tecnologia	Total
	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)=(A+B+C+D+E)
2013	3.734.666,74	553.587,61	221.276,03	161.428,19	47.715,31	4.718.673,88
2014	3.650.866,27	509.723,23	408.304,14	164.060,99	38.591,49	4.771.546,12
2015	3.336.360,22	337.362,30	536.440,89	256.229,34	30.581,28	4.496.974,03
2016	3.346.829,74	345.443,29	525.676,82	234.719,79	32.843,19	4.485.512,83
2017	2.785.052,56	145.216,48	438.601,44	228.281,45	30.155,81	3.627.307,74
2018	2.773.553,04	261.581,14	386.506,64	189.417,26	39.469,06	3.650.527,14
2019	2.663.570,32	34.426,64	321.018,95	114.367,48	18.583,23	3.151.966,62

### 3.2.2. Análise dos Custos

A Embrapa Agrossilvipastoril busca inovações tecnológicas sustentáveis para os sistemas integrados de produção agropecuária e para as principais cadeias produtivas representativas para o estado de Mato Grosso. Historicamente, 40% dos

esforços (recursos financeiros e tempo de mão-de-obra) são destinados aos sistemas integrados de produção agropecuária e o restante para as principais cadeias produtivas do estado de Mato Grosso. Semelhantemente acontece com o custo total anual da unidade cujo percentual destinado aos diferentes sistemas de integração variou entre 30 a 42% entre os anos de 2013 a 2019, conforme o volume de pesquisa e ações de transferência de tecnologias realizadas nos respectivos anos. A média do período ficou em 38%, muito próximo do valor histórico estimado dos esforços dedicado ao tema.

Com o valor do custo total destinado aos sistemas integrados de produção agrícola, foi solicitado ao Grupo de Trabalho em ILPF (GT-ILPF/MT), liderado pelo pesquisador Flávio Jesus Wruck, que elaborasse um rateio entre os tipos de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta trabalhados na unidade. O rateio, em percentagem, entre 2013 e 2019 apresentado na Tabela 3.2.2.1 foi estimado com base nos trabalhos de pesquisa e de transferência de tecnologias, desenvolvido por cada pesquisador e analista em cada um dos tipos dos sistemas integrados.

O principal custo foi com pessoal, chegando a 84% no ano de 2019 com média no período de 77%. Os custeios para desenvolvimento da tecnologia representaram 8% dos gastos no período, cabe ressaltar que nesse item a maior parte das despesas foi custeada pelos produtores rurais e parceiros, tais como: viveiros de mudas florestais e empresas de vendas de insumos interessadas em fomentar a tecnologia. A depreciação de capital representou uma média de 10% do custo total. Esse custo se justifica, pois a unidade foi construída e equipada com laboratórios preparados para desenvolver e validar tecnologias aderentes aos sistemas integrados de produção em ILPF. Por fim, os custos administrativos representaram 4,7% do custo total, custo que também se justifica, pois a gestão das parcerias e ações de pesquisa e transferência da tecnologia compete à própria unidade de pesquisa.

Os gastos com transferência da tecnologia somaram menos de 1% do custo total, isso porque a maior parte das ações de transferência de tecnologia foi realizada com recursos externos, por meio de parcerias, citadas no item 3.4.

### **3.3. Análises de rentabilidade**

A estimativa da rentabilidade dos investimentos do Sistema ILPF seguiu as orientações contidas na metodologia de referência (Ávila et al., 2008), e foi efetuada

com base na taxa interna de retorno (TIR), na relação benefício/custo (B/C) e no valor presente líquido (VPL). A taxa de referência ou taxa mínima de atratividade considerada foi de 6%.

Em 2019, o VPL, considerando uma taxa mínima de atratividade de 6%, resultou no valor de R\$ 81.069.369 traduzindo com isso o benefício líquido atualizado gerado pela tecnologia (Tabela 3.3.1). A TIR obtida foi de 30,1%. Ou seja, o dinheiro gasto pela Embrapa Agrossilvipastoril na geração da tecnologia teria que ser aplicado a uma taxa de remuneração de 30% para que trouxesse um retorno, mesmo que apenas financeiro para o estado de Mato Grosso. Isso demonstrou que a inversão de recursos para a geração da tecnologia foi altamente rentável. Portanto, mesmo considerando seis anos de custos para a geração e adaptação da tecnologia, a criação da Embrapa Agrossilvipastoril se justificou para a geração desse tipo de tecnologia sob a ótica econômica. A relação benefício/custo, que compreende a divisão do benefício econômico total pelo custo de geração da tecnologia e ações de transferência da tecnologia, à taxa de 6%, foi de 6,11%. Isso indicou que no período de 2013 a 2019, cada R\$ 1,00 investido na tecnologia, apenas pela Embrapa Agrossilvipastoril, foram injetados na economia estadual R\$ 5,11 além do que seria gerado apenas com a tecnologia anterior, que era a agricultura referente aos resultados das fazendas modais do estado.

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

<b>Taxa Interna de Retorno</b>	<b>Relação Benefício/Custo</b>	<b>Valor Presente líquido</b>
<b>TIR</b>	<b>B/C (6%)</b>	<b>VPL (6%)</b>
30,10%	6,11	R\$ 81.069.369,00

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

Associação Rede ILPF, Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (Senar-MT), Instituto Mato-grossense de Economia Agropecuária (Imea), Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de Mato Grosso (Famato), Associação para o fomento à pesquisa de melhoramento de forrageiras tropicais (Unipasto), Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT), Fazenda São Paulo, Fazenda Brasil, Fazenda Gamada, Fazenda Bacaeri.

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

Os impactos socioambientais da tecnologia foram avaliados por meio do sistema Ambitec-Agro e Ambitec-Social (Ávila et al., 2008).

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

O sistema de ILPF avaliado se aplica à produtores do tipo 2 (produtor patronal), composto por médios e grandes produtores que praticam uma pecuária de corte tradicional (bovinos de corte).

Com relação à eficiência tecnológica, no critério de mudança no uso direto da terra, avaliado pela produtividade por unidade de área, observou-se que o sistema ILPF possui maior capacidade de uso intensivo do recurso solo, que permanece ocupado e em produção ao longo de todo o ano (Tabela 4.1.1). Soma-se à possibilidade de moderado aumento no estoque de carbono e na biodiversidade produtiva, proporcionados pela integração de sistemas de produção, o que gerou uma média ponderada 4,0 (escala multicritério  $\pm 15$ ), considerando uma escala de ocorrência local<sup>2</sup>.

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

\*Tipo 1 – Produtor familiar (pequeno).

\*\* Tipo 2 – Produtor patronal (médio e grande, comercial).

<sup>2</sup> Escala de ocorrência: 1. pontual: quando o impacto se restringe ao campo cultivado, à instalação ou recinto de criação, ou à unidade produtiva agroindustrial na qual esteja ocorrendo a alteração no indicador; 2. local: quando o impacto se estenda para além do pontual, porém confinado aos limites do estabelecimento rural ou agroindustrial; 3. no entorno: quando o impacto observado extrapola os limites do estabelecimento rural ou agroindustrial, afetando áreas vizinhas.

Houve moderado aumento na competição de área para produção de alimentos, na pressão de deslocamento sobre áreas não agrícolas e competição pela propriedade da terra, no entanto, sem interferência sobre a posse e usos pelas comunidades locais, no entorno, gerando uma média de 3,8 para o indicador de mudança no uso indireto da terra.

Como o sistema não demanda água para irrigação, não houve interferência nesse sentido, em processos adicionais ao sistema tradicional. No entanto, a presença das árvores com suas raízes mais profundas são capazes de melhorar a eficiência do uso captando água em maiores profundidades, que não estariam disponíveis para a agricultura no modelo de cultivo anterior.

O sistema ILPF possibilitou a utilização integrada da palhada da soja e de adubos residuais dessa cultura na recuperação da pastagem e posteriormente do esterco do rebanho à produção do componente florestal que por sua vez realiza a ciclagem biogeoquímica dos nutrientes. A soja proporcionou a fixação biológica de nitrogênio na sucessão com a pastagem e facilitou o manejo integrado de pragas e doenças, de modo geral, melhorando o índice de geração própria, aproveitamento, reuso e autonomia, embora possa ser melhorado (1,7 em escala máxima de 15).

O sistema ILPF gerou um indicador 4 para emissão de gases, isso porque a presença do componente florestal e a produção de forragens são capazes de neutralizar o aumento das emissões da presença dos animais em comparação com a tecnologia anterior que era o cultivo de soja e milho em sucessão de culturas.

Sem dúvida, o mais impactante fator promovido pelo ILPF foi observado na melhoria da qualidade do solo nos quesitos redução de: erosão, perda de matéria-orgânica e de nutrientes, e na compactação, com reflexos positivos na qualidade da água. Na sequência o indicador de conservação da biodiversidade e recuperação ambiental resultou em melhorias na conservação da vegetação nativa e fauna silvestre, com aumentos na recuperação de solos e ecossistemas degradados, em áreas de preservação permanente e de reserva legal.

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

Quanto ao indicador que diz respeito ao aspecto respeito ao consumidor, todos os índices de impacto foram positivos, especialmente o que tange ao bem estar e saúde animal que ficou próximo do máximo (14 em máximo de 15). Isso foi proporcionado pelo conforto térmico dos animais sob a sombra das árvores, nos

momentos de maior insolação, o que não ocorre nos sistemas de pastejo tradicionais. Em adição ao acesso à água, alimento e suplementos de qualidade, lotação adequada, manejo sanitário adequado, condições de expressão de comportamentos naturais dos animais e ações de minimização de sofrimento, estresse e dor, com menor influência para a conduta ética de manejo, descarte e pré-abate/abate (Tabela 4.2.1).

**Tabela 4.2.1.** Impactos socioambientais - aspecto respeito ao consumidor

<b>Critérios</b>	<b>Se aplica (Sim/Não)</b>	<b>Média Tipo 1(*)</b>	<b>Média Tipo 2(**)</b>	<b>Média Geral</b>
12. Qualidade do produto	Sim		5,5	5,5
13. Capital social	Sim		1,9	1,9
14. Bem estar e saúde animal	Sim		14,0	14,0

\*Tipo 1 – Produtor familiar (pequeno).

\*\* Tipo 2 – Produtor patronal (médio e grande, comercial).

Foram promovidas várias ações de sensibilização, motivação, difusão e transferência de tecnologia em ILPF que envolveram as seguintes atividades anuais: workshops regionais, dias de campo, visitas técnicas, encontros técnicos e palestras técnicas e motivacionais. Também foram realizadas capacitações contínuas, qualificando, técnicos e produtores na implantação e condução do sistema ILPF em questão sendo este o maior impacto que influenciou o aspecto de trabalho/emprego, que proporcionaram índices positivos em relação aos indicadores socioambientais no aspecto trabalho/emprego (Tabela 4.2.2).

**Tabela 4.2.2.** Impactos socioambientais - aspecto trabalho/emprego

<b>Critérios</b>	<b>Se aplica (Sim/Não)</b>	<b>Média Tipo 1(*)</b>	<b>Média Tipo 2(**)</b>	<b>Média Geral</b>
15. Capacitação	Sim		8,5	8,5
16. Qualificação e oferta de trabalho	Sim		4,3	4,3
17. Qualidade do emprego/ocupação	Sim		4,0	4,0
18. Oportunidade, emancipação e recompensa equitativa entre gêneros, gerações e etnias	Sim		2,5	2,5

\*Tipo 1 – Produtor familiar (pequeno).

\*\* Tipo 2 – Produtor patronal (médio e grande, comercial).

Com relação aos indicadores socioambientais referentes ao aspecto renda (média geral máxima), considerando-se: a segurança (garantia de obtenção de renda), estabilidade (redução da sazonalidade), distribuição (remunerações e benefícios), diversidade de fontes de renda e montante, o sistema ILPF proporcionou grande aumento nos mesmos, considerando a própria diversificação e integração de sistemas dentro dessa tecnologia. Gerou impactos positivos também

no tocante à conservação dos recursos naturais, em investimento em benfeitorias e conformidade com legislação, que tem incentivado a adoção de sistemas mais sustentáveis, e contribuem para o aumento no valor da propriedade (Tabela 4.2.3). Assim, obteve-se o índice máximo em geração de renda (15).

**Tabela 4.2.3.** Impactos socioambientais – aspecto renda

<b>Critérios</b>	<b>Se aplica (Sim/Não)</b>	<b>Média Tipo 1 (*)</b>	<b>Média Tipo 2 (**)</b>	<b>Média Geral</b>
19. Geração de Renda do estabelecimento	Sim		15,0	15,0
20. Valor da propriedade	Sim		5,8	5,8

\* Tipo 1 - Produtor familiar (pequeno).

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

Assim como no indicador anterior, a diversificação da produção promovida pelo ILPF também garante o aumento expressivo da segurança alimentar, no que se refere à garantia da produção e quantidade de alimento e qualidade nutricional do alimento (Tabela 4.2.4). Portanto, no aspecto saúde, em geral, o indicador apresentou-se positivamente, com índice próximo ao máximo (11 de máximo 15).

**Tabela 4.2.4.** Impactos socioambientais – aspecto saúde

<b>Critérios</b>	<b>Se aplica (Sim/Não)</b>	<b>Média Tipo 1 (*)</b>	<b>Média Tipo 2 (**)</b>	<b>Média Geral</b>
21. Segurança e saúde ocupacional	Sim		-0,3	-0,3
22. Segurança alimentar	Sim		11,0	11,0

\* Tipo 1 - Produtor familiar (pequeno).

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

No aspecto gestão e administração dentro dos Impactos socioambientais (Tabela 4.2.5.), a maioria absoluta dos critérios (100%) apresentou resultados positivos. De modo geral, podemos afirmar que houve uma melhora da gestão e administração dentro dos Impactos socioambientais pela adoção da nova tecnologia.

**Tabela 4.2.5.** Impactos socioambientais – aspecto gestão e administração

<b>Critérios</b>	<b>Se aplica (Sim/Não)</b>	<b>Média Tipo 1 (*)</b>	<b>Média Tipo 2 (**)</b>	<b>Média Geral</b>
23. Dedicção e perfil do responsável	Sim			5,0
24. Condição de comercialização	Sim			3,5
25. Disposição de resíduos	Sim			4,0
26. Gestão de insumos químicos	Sim			0,8
27. Relacionamento institucional	Sim			5,0

\*Tipo 1 - Produtor familiar (pequeno).

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



### 4.3. Índices parciais de Impacto Socioambiental

Seguem abaixo os resultados parciais do impacto socioambiental detalhados nos itens anteriores.

**Tabela 4.3.1.** Análise dos resultados parciais de impacto socioambiental

Tipo de Impacto	Média Tipo 1	Média Tipo 2	Média Geral
Índice de Impacto Econômico		7,6	7,6
Índice de Impacto Social		5,4	5,4
Índice de Impacto Ambiental		5,5	5,5

\*Tipo 1 - Produtor familiar (pequeno).

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

### 4.4. Índice de Impacto Socioambiental

O índice da análise agregada do Impacto Socioambiental foi positivo (5,56), refletindo que a nova tecnologia traz benefícios aos seus usuários no que tange aos aspectos ambientais e sociais (Tabela 4.4.1). Todavia a magnitude do índice pode ser melhorada, quando comparado ao seu valor máximo que é 15. Conclui-se que a nova tecnologia proporcionou melhorias dos aspectos ambientais e sociais nas propriedades mato-grossenses que a adotaram.

**Tabela 4.4.1.** Análise dos Resultados

Média Tipo 1	Média Tipo 2	Média Geral
	5,56	5,56

\*Tipo 1 - Produtor familiar (pequeno).

\*\*Tipo 2 - Produtor patronal (médio e grande, comercial)

### 4.5. Impactos sobre o Emprego

O levantamento do número de empregos foi feito com base nas URTe's e nas fazendas modais do estado. A diferença entre a fazenda modal de agricultura e a nova tecnologia gerada nas URTe's forneceram o indicador adicional de emprego por hectare. A estimativa de empregos se deu em função do número de empregos fixos por hectare nas URTe's que tinham a ILPF como tecnologia. Isso resultou em 0,001085417 empregos/ha (Tabela 4.5.1). Já nas fazendas modais de agricultura o índice foi de 0,00300000 empregos/ha, indicando uma exigência maior de mão de obra por hectare de cultivo com a nova tecnologia. De modo que, de posse desse incremento de emprego multiplicado pela área incremental de adoção anual chegou-se ao número de empregos adicionais gerados pela tecnologia nas fazendas. Por se tratar de uma tecnologia complexa, envolvendo diferentes culturas e criação, a

demanda por mão de obra varia ao longo dos anos, dependendo do ciclo das culturas/criação.

**Tabela 4.5.1.** Número de empregos gerados

Ano	Emprego adicional por unidade de área (A)	Área adicional (B)	Quantidade de emprego gerado C= (AXB)
2013	0,001085417	30.000,00	32,56
2014	0,001085417	3.333,33	3,62
2015	0,001085417	1.000,00	1,09
2016	0,001085417	7.619,00	8,27
2017	0,001085417	39.109,00	42,45
2018	0,001085417	18.720,00	20,32
2019	0,001085417	11.219,00	12,18

## 5. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS NO DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL

A avaliação dos impactos do desenvolvimento institucional foi feita com base no modelo de avaliação desenvolvido pela Embrapa Meio Ambiente. Tal modelo, denominado "Sistema de Avaliação de Impacto Ambiental da Inovação Tecnológica Agropecuária (Ambitec-Agro)", baseia-se num conjunto de indicadores e componentes envolvendo quatro aspectos de caracterização da dimensão de impacto do desenvolvimento institucional – capacidade relacional, capacidade científica-tecnológica, capacidade organizacional e produtos de P&D (Ávila et al., 2008).

### 5.1. Capacidade relacional

Para o desenvolvimento da tecnologia ILPF no Mato Grosso foi necessário contar com diversos especialistas, considerando-se um sistema integrado com componente de lavoura (soja), pecuária (gado de corte) e floresta (eucalipto) e sobre os aspectos econômicos, com resultados descritos em várias publicações disponibilizadas no acervo da Embrapa Agrossilvipastoril<sup>3</sup>. Houve a participação em eventos científicos para divulgar a tecnologia para diversos públicos: estudantes, profissionais do setor agrícola, produtores rurais, pesquisadores, etc. Criou-se um grupo de pesquisa, o Grupo de Trabalho (GT) ILPF envolvendo pesquisadores de

<sup>3</sup> EMBRAPA AGROSSILVIPASTORIL. **Publicações**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/en/agrossilvipastoril/publicacoes>>. Acesso em: 20 dez. 2019.

diversas áreas de atuação. Assim, o indicador de impacto na capacidade relacional referente ao aspecto relações de equipe/rede de pesquisa resultou em efeitos positivos em todos os critérios avaliados (Tabela 5.1.1).

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

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

\*Tipo 1 - Especialista ( desenvolvedor da tecnologia ).

\*\*Tipo 2 – Equipe de projeto.

Em relação os impactos na capacidade relacional – aspecto relações com interlocutores foram necessárias várias articulações que possibilitaram principalmente a captação de recursos financeiros (fontes de recursos), os quais representaram aportes significativos, que permitiram viabilizar diversas ações da equipe técnica. Isso resultou em índices positivos, com mais expressão para os critérios fontes de recursos e redes comunitárias (Tabela 5.1.2).

**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			1,5
8. Interatividade	Sim			1,0
9. Know-who	Sim			1,5
10. Fontes de recursos	Sim			3,0
11. Redes comunitárias	Sim			3,0
12. Inserção no mercado	Sim			1,0

\*Tipo 1 - Especialista ( desenvolvedor da tecnologia ).

\*\*Tipo 2 – Equipe de projeto.

## 5.2. Capacidade científica e tecnológica

No aspecto instalações, dentro dos Impactos na capacidade científica e tecnológica, o resultado agregado foi excelente (14,0 em 15,0). A maioria dos critérios (67%) apresentou a pontuação máxima. Ressaltam-se as condições favoráveis da infraestrutura operacional e instrumental operacional voltada ao

planejamento de ações (eventos / atividades) onde houve participação do público alvo do ILPF (Tabela 5.2.1).

**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			3,0
14. Infraestrutura operacional	Sim			3,0
15. Instrumental operacional	Sim			3,0
16. Instrumental bibliográfico	Sim			3,0
17. Informatização	Sim			0,5
18. Compartilhamento da infraestrutura	Sim			1,5

\*Tipo 1 - Especialista ( desenvolvedor da tecnologia ).

\*\*Tipo 2 – Equipe de projeto

Quanto aos impactos na capacidade científica e tecnológica – aspecto recursos do projeto, (Tabela 5.2.2), o resultado agregado foi muito bom (9,0 em 15,0). Todos os critérios (100%) apresentaram resultados positivos. Os destaques foram para os critérios contratações e custeios, que apresentaram a pontuação máxima, refletindo o volume de recursos destinados à equipe técnica para o desenvolvimento das atividades, visitas, encontros técnicos e eventos planejados; e a contratação de bolsitas e estagiários que deram apoio importante nas atividades.

**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			1,0
20. Instrumental (ampliação)	Sim			1,0
21. Instrumental bibliográfico (aquisição)	Sim			1,0
22. Contratações	Sim			3,0
23. Custeios	Sim			3,0

\*Tipo 1 - Especialista ( desenvolvedor da tecnologia ).

\*\*Tipo 2 – Equipe de projeto.

### 5.3. Capacidade organizacional

O resultado agregado relativo ao aspecto equipe/rede de pesquisa, dentro dos Impactos na capacidade organizacional (Tabela 5.3.1) foi muito bom (12,0 em 15,0). Todos os critérios (100%) apresentaram resultados positivos, sendo que 50% dos critérios ficaram com a pontuação máxima. Destacou-se aqui o grande volume de experimentos, avaliações e ensaios desenvolvidos no campo, por meio das URTe's e a participação significativa da equipe técnica em eventos técnico-

científicos sobre sistemas integrados, o que foi viabilizado pelos recursos disponibilizados para este fim.

**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	Sim			3,0
25. Experimentos, avaliações, ensaios	Sim			3,0
26. Bancos de dados, plataformas de informação	Sim			1,0
27. Participação em eventos	Sim			3,0
28. Organização de eventos	Sim			1,5
29. Adoção de sistemas de gestão	Sim			0,5

\*Tipo 1 - Especialista ( desenvolvedor da tecnologia ).

\*\*Tipo 2 – Equipe de projeto.

No geral, pode-se afirmar que em relação ao aspecto equipe/rede de pesquisa, dentro dos Impactos na capacidade organizacional, foi positivo o desenvolvimento da nova tecnologia.

No aspecto transferência/extensão, dentro dos Impactos na capacidade organizacional (Tabela 5.3.2), o resultado agregado foi excelente (15,0 em 15,0). A maior parte dos critérios (67%) ficou com a pontuação máxima. Destacou-se aqui entre as ações de transferência, a grande oferta de cursos e treinamentos, visando capacitar multiplicadores e divulgação massiva dos sistemas ILPF, através de: notas técnicas, matérias jornalísticas, entrevistas na TV, e a produção significativa de vídeos que foram disponibilizados na plataforma do YouTube e disponíveis no site da Embrapa Agrossilvipastoril.

**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			3,0
31. Número de participantes	Sim			3,0
32. Unidades demonstrativas	Sim			3,0
33. Exposições na mídia/artigos de divulgação	Sim			3,0
34. Projetos de extensão	Sim			1,5
35. Disciplinas de graduação e pós-graduação	Sim			1,5

\*Tipo 1 - Especialista ( desenvolvedor da tecnologia ).

\*\*Tipo 2 – Equipe de projeto

#### 5.4. Produtos de P&D

Com relação ao aspecto produtos de P&D, dentro dos Impactos nos produtos de P&D (Tabela 5.4.1), o resultado agregado foi excelente (atingiu a pontuação máxima de 15,0). Destaca-se aqui o grande número de teses e dissertações desenvolvidas a partir de pesquisas científicas relacionadas com os diversos aspectos do ILPF e ILP, realizadas por alunos de pós-graduação (mestrado e doutorado) sob a orientação de pesquisadores da Embrapa Agrossilvipastoril. A relevância da produção científica ficou evidenciada no indicador Índices de impacto, que mede as citações das publicações científicas na Web of Science, este critério atingiu a pontuação máxima.

**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			3,0
37. Artigos indexados	Sim			3,0
38. Índices de impacto (WoS)	Sim			3,0
39. Teses e dissertações	Sim			3,0
40. Livros/capítulos, boletins, etc.	Sim			3,0

\*Tipo 1 - Especialista ( desenvolvedor da tecnologia ).

\*\*Tipo 2 – Equipe de projeto.

Em 2019, foi lançada a publicação em formato digital, intitulada “Embrapa Agrossilvipastoril: primeiras contribuições para o desenvolvimento de uma Agropecuária Sustentável” onde foram citadas as diversas ações de P&D e Transferência de Tecnologia, incluindo-se aquelas com foco em sistemas ILPF e ILP, desenvolvidas pela Unidade de pesquisa, desde a sua inauguração (Farias Neto et al., 2019).

Referente ao aspecto, produtos tecnológicos, dentro dos Impactos nos produtos de P&D (Tabela 5.4.2), o resultado agregado alcançou um total de 5,0 em 15,0. O destaque foi para o critério 43 (práticas metodológicas) que obteve a maior pontuação. Os critérios 41 (patentes/registros) e 42 (variedades/linhagens) mostraram que, até o momento, as ações de ILP na Embrapa Agrossilvipastoril não geraram ativos tecnológicos patenteáveis e também não geraram novas cultivares, visto que, se trata de um arranjo que agrega diversas tecnologias.

**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	Não			0,0
42. Variedades/linhagens	Não			0,0
43. Práticas metodológicas	Sim			2,0
44. Produtos tecnológicos	Sim			1,5
45. Marcos regulatório	Sim			1,5

\*Tipo 1 - Especialista ( desenvolvedor da tecnologia ).

\*\*Tipo 2 – Equipe de projeto

Aspectos relacionados ao Marco regulatório referente a atividades de pesquisa que realizaram acesso ao patrimônio genético foram devidamente registradas no Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado (Sisgen), atendendo às exigências da legislação vigente.

### 5.5. Índice de Impacto no desenvolvimento institucional

O valor do índice de Impacto no desenvolvimento institucional (11,6) foi bastante significativo, demonstrando os impactos/efeitos positivos das atividades de transferência de tecnologia para o Desenvolvimento Institucional (Tabela 5.5.1).

**Tabela 5.5.1.** Análise dos resultados

Média Tipo 1	Média Tipo 2	Média Geral
		11,6

\*Tipo 1 - Especialista ( desenvolvedor da tecnologia ).

\*\*Tipo 2 – Equipe de projeto

## 6. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em relação aos impactos econômicos, os índices avaliados mostraram resultados excelentes (VPL = R\$ 81.069.369,00; TIR = 30,10%, e; B/C = 6,11%), traduzindo que o investimento de recursos para geração desta nova tecnologia foi altamente rentável e que, sob a ótica econômica, tem se justificado a geração desse tipo de tecnologia. É importante ressaltar, ainda sob o ponto de vista econômico, que esses resultados altamente favoráveis se devem ao fato de que a maior parte do custo da geração e transferência da nova tecnologia foi proveniente das parcerias com a iniciativa privada e, portanto, não entraram nas análises supramencionadas. Esses resultados apontaram que essas parcerias foram fundamentais para a sobrevivência da empresa, como referência de: pesquisa, desenvolvimento,

inovação e transferência de tecnologias agronômicas tropicais, notadamente nos tempos atuais com severas restrições orçamentais.

Com relação aos Impactos Socioambientais, analisado pelo Ambitec-Agro, seu índice agregado foi positivo (5,56), podendo ser melhorado (valor máximo é 15) com a continuação e desenvolvimento de novas estratégias tecnológicas. Assim, a nova tecnologia resultou em benefícios aos seus usuários no que tange aos aspectos ambientais e sociais.

Por fim, com relação aos Impactos no desenvolvimento institucional, analisado pelo Ambitec-Agro, seu índice agregado foi positivo (11,6), refletindo que a nova tecnologia trouxe grandes benefícios ao desenvolvimento institucional da Embrapa Agrossilvipastoril. A magnitude positiva do índice quase alcança o valor máximo que é 15, com grande potencial para continuar proporcionando benefícios ao desenvolvimento institucional da nossa unidade nos próximos anos.

Nos últimos anos vem crescendo o número de propriedades rurais que optam por utilizar os sistemas ILPF como estratégia de intensificação sustentável de uso do solo, tanto aquelas provenientes da pecuária quanto da agricultura.

## **7. FONTE DE DADOS**

A Embrapa Agrossilvipastoril utilizou o Ambitec-Agro integralmente para avaliação dos impactos socioambientais e optou por entrevistar quatro agentes multiplicadores (consultores técnicos privados) da tecnologia responsáveis pela sua transferência aos seus clientes (produtores patronais), externos à equipe de geração da mesma. Todos os agentes multiplicadores participaram dos cursos de Capacitação Continuada da Embrapa na temática ILPF e tem canal direto de comunicação com os principais pesquisadores e analistas da área ILPF.

Os resultados apresentados são as médias das quatro entrevistas, realizadas individualmente por membro da equipe elaboradora do Relatório (Tabela 7.1). Os entrevistados representam o tipo de produtor 2, ou seja, produtores patronais (médios e grandes e basicamente orientados ao mercado), tipo de cliente predominante da tecnologia.



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

Municípios	Estado	Produtor Familiar		Produtor Patronal		Total
		Pequeno	Médio	Grande	Comercial	
Rondonópolis	MT			1		1
Sinop	MT			2		2
Guarantã do Norte	MT			1		1
<b>Total</b>						<b>4</b>

A Embrapa Agrossilvipastoril utilizou o Ambitec-Agro integralmente para avaliação dos impactos no desenvolvimento institucional e optou por entrevistar três agentes envolvidos no processo de desenvolvimento da tecnologia, sendo dois dentro (Tipo 1) e um (Tipo 2) fora da Embrapa (Tabela 7.2). Os resultados apresentados são as médias das três entrevistas que foram realizadas simultaneamente. Nesta, cada item foi discutido exaustivamente até chegar a um consenso ou mais próximo disso (nota da maioria).

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

Instituição	Estado	Município	Função	Total
Embrapa Agrossilvipastoril	MT	Sinop	Pesquisador	1
Embrapa Agrossilvipastoril	MT	Sinop	Analista	1
IMEA	MT	Cuiabá	Analista	1
<b>Total</b>				<b>3</b>

## 8. BIBLIOGRAFIA

ÁVILA, A. F. D.; RODRIGUES, G. S.; VEDOVOTO, G. L. (Ed.). **Avaliação dos impactos de tecnologias geradas pela Embrapa**: metodologia de referência. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008.

CONAB. **Custos de produção agrícola**: a metodologia da Conab. Brasília, DF: Conab, 2010. Disponível em: <[https://www.conab.gov.br/images/arquivos/informacoes\\_agricolas/metodologia\\_custo\\_producao.pdf](https://www.conab.gov.br/images/arquivos/informacoes_agricolas/metodologia_custo_producao.pdf)>. Acesso em: 10 dez. 2019.

FARIAS NETO, A. L. de; NASCIMENTO, A. F. do; ROSSONI, A. L.; MAGALHÃES, C. A. de S.; ITUASSÚ, D. R.; HOOGERHEIDE, E. S. S.; IKEDA, F. S.; FERNANDES JUNIOR, F.; FARIA, G. R.; ISERNHAGEN, I.; VENDRUSCULO, L. G.; MORALES, M. M.; CARNEVALLI, R. A. (Ed.). **Embrapa Agrossilvipastoril**: primeiras contribuições para o desenvolvimento de uma agropecuária sustentável. Brasília, DF: Embrapa, 2019.

MACEDO, M. C. M.; ZIMMER, A. H. **Sistema pasto-lavoura e seus efeitos na produtividade agropecuária.** In: SIMPOSIO SOBRE ECOSSISTEMA DE PASTAGENS, 2., 1993, Jaboticabal. Anais... Jaboticabal: FUNEP, 1993. p. 216-245.

MORAES, M. C. M. M. de; CHEN, R. F. F.; ROSSONI, A. L.; PRADO, W. P. B. S. do; REIS, J. C. dos; FERREIRA, D. L. Nova perspectiva de custo de produção na agropecuária: proposta de avaliação para sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta (iLPF) In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 21., 2014, Natal. Gestão de Custos no Brasil Pós-Copa 2014 e Pré-Olimpíadas 2016: Anais... Natal, RN: CBC, 2014. não paginado.

SEBRAE. **Como fazer um demonstrativo de resultados:** o que é uma DRE? Disponível em: <<https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ufs/ap/artigos/como-fazer-um-demonstrativo-de-resultados,48f3ace85e4ef510VgnVCM1000004c00210aRCRD>>. Acesso em: 20 dez. 2020.

## 9. EQUIPE RESPONSÁVEL

SUZINEI SILVA OLIVEIRA/ Embrapa Agrossilvipastoril

MIQUÉIAS MICHETTI/ Imea

FLAVIO JESUS WRUCK/ Embrapa Agrossilvipastoril

ANDRES MANUEL VILLAFUERTE OYOLA/ Embrapa Agrossilvipastoril

AISTEN BALDAN/ Embrapa Agrossilvipastoril