



RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DE TECNOLOGIAS GERADAS PELA EMBRAPA

Sistema de Integração Lavoura e Pecuária – ILP no Mato Grosso

Ano de avaliação da tecnologia: 2019

Unidade: Embrapa Agrossilvipastoril

Responsáveis pelo relatório:

Miquéias Michetti

Flávio Jesus Wruck

Suzinei Silva Oliveira

Andrés Manuel Villafuerte Oyola

Aisten Baldan

Sinop, MT

2020

RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DAS TECNOLOGIAS GERADAS PELA EMBRAPA

1. IDENTIFICAÇÃO DA TECNOLOGIA

1.1. Nome/Título

Sistema de Integração Lavoura e Pecuária (ILP) no Mato Grosso

1.1.1. Contexto Histórico

Após a criação da Embrapa Agrossilvipastoril em 2009 e a contratação dos primeiros pesquisadores, iniciaram-se os trabalhos de pesquisa de Integração Lavoura e Pecuária (ILP) na área experimental desse Centro de Pesquisa. Concomitantemente intensificaram a implantação de unidades de referência tecnológica e econômica (URTe) de ILP, 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 primeiros resultados de pesquisa iniciaram-se ações de transferência das tecnologias que compõem a ILP, testadas, adaptadas e validadas à realidade mato-grossense.

É imprescindível entender que a Integração Lavoura e Pecuária (ILP) é um processo de uso sustentável do solo constituído por um conjunto aberto de tecnologias agropastoris que necessita continuamente de validações e adaptações para cada condição edafoclimática, econômica e social do estado mato-grossense. Sendo assim, esta avaliação de impacto contempla essas validações e ajustes pontuais e, também, a transferência desse conjunto de tecnologias denominada Integração Lavoura-Pecuária (ILP), realizada apenas pela Embrapa Agrossilvipastoril, no estado do Mato Grosso no período de 2015 a 2019. Todavia é importante ressaltar que esse processo todo ocorre desde sua criação em 2009 e que, antes disso, era realizado por outros Centros de Pesquisa da Embrapa, notadamente: Embrapa Arroz e Feijão, Embrapa Milho e Sorgo, Embrapa Soja, Embrapa Meio Ambiente e Embrapa Cerrados. Também participavam desse outro processo as instituições de ensino Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) e Universidade do Estado de Mato Grosso (Unemat) e algumas fundações, notadamente a Fundação Mato Grosso e a Fundação Rio Verde.

As URTE's nas quais se referem essas avaliações compreenderam áreas exploradas com pecuária extensiva convertidas em áreas de integração da pecuária com cultivos de lavouras anuais como: soja, milho, arroz, feijão e outras culturas de interesse econômico no estado, mantendo-se a criação de animais.

Esses sistemas de ILP possibilitaram: a) a recuperação de áreas degradadas por meio da intensificação do uso da terra, com a produção de grãos em áreas de pastagens; b) potencializaram os efeitos complementares e/ou sinérgicos existentes entre as diversas espécies vegetais e a criação de animais; c) proporcionou de forma sustentável uma maior produção por área; d) promoveram a melhoria da produtividade das pastagens em decorrência de sua renovação pelo aproveitamento da adubação residual da lavoura, possibilitando maior ciclagem de nutrientes e o incremento da matéria orgânica do solo.

1.2. Eixos de Impacto do VI Plano Diretor da Embrapa

| Eixo de Impacto do VI PDE | |
|---------------------------|--|
| X | Avanços na busca da Sustentabilidade Agropecuária |
| | Inserção estratégica do Brasil na Bioeconomia |
| | Suporte à Melhoria e Formulação de Políticas Públicas |
| | Inserção Produtiva e Redução da Pobreza Rural |
| | Posicionamento da Embrapa na Fronteira do Conhecimento |
| | Não se aplica |

1.3. Descrição Sucinta

A Integração Lavoura-Pecuária (ILP) é um sistema sustentável de uso do solo, definido como sendo um conjunto de tecnologias estratégicas que integra sistemas de produção agrícola e pecuária, em dimensão espacial e/ou temporal, buscando efeitos sinérgicos entre os componentes do agroecossistema. A maior vantagem em relação ao Sistema de pecuária tradicional comparado nesse estudo refere-se à sua sustentabilidade, notadamente nos pilares econômico e ambiental.

1.4. Ano de 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: 2015

1.8. Abrangência da adoção:

Região: Centro Oeste, Estado de Mato Grosso.

1.9. Beneficiários

Produtores rurais, agricultores e pecuaristas, empresas de assistência técnica e consultoria, empresas de produção e comércio de sementes de forrageiras.

2. IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS NA CADEIA PRODUTIVA

Entre os impactos esperados podem se destacar os seguintes:

- a) **Econômicos:** aumento da diversidade da renda, melhor distribuição da renda para o produtor, aumento na arrecadação de impostos.
- b) **Sociais:** aumento na demanda e qualificação da mão de obra, redução na sazonalidade da mão de obra, aumento na demanda por treinamento e qualificação da mão de obra.
- c) **Ambientais:** maior otimização do uso do solo, água e recursos minerais, maior produção por unidade de insumo utilizada, incrementos em indicadores de qualidade da água via melhor cobertura do solo, e infiltração no lençol freático, menor perda de solo por erosão e maior capacidade de aumento de matéria orgânica pelo pastejo dos animais nas áreas com gramíneas cultivadas após a agricultura.
- d) **Avanço do conhecimento:** estímulo à pesquisa para definição dos melhores manejos como períodos ótimos de plantio, altura de corte e pastejo ideais, pesquisa com os materiais mais adaptados em consórcios ou solteiros, pesquisa com efeitos sinérgicos entre os componentes.
- e) **Capacitação e/ou político – institucionais:** maior demanda por treinamento por parte das instituições públicas e privadas, estímulo à criação de associações entre empresas a fim de fomentar a tecnologia, treinamento para agentes de projetos e instituições financeiras, a fim de aumentar a oferta de financiamentos para a tecnologia.

3. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS ECONÔMICOS E CUSTOS DA TECNOLOGIA

Considerando a relevância do tema, a necessidade de aprofundamento em relação à utilização de sistemas de integração dado os compromissos assumidos pelo governo brasileiro em âmbito internacional e a relativa falta de padrão e consistência metodológica para a avaliação dos resultados econômicos dos sistemas de integração, foi articulado, no início de 2013 o projeto “Estabelecimento de Unidades de Referência Tecnológica e Econômica no Estado de Mato Grosso: Proposta de Avaliação Econômica”, resultante de uma parceria entre a Embrapa Agrossilvipastoril e a Federação de Agricultura e Pecuária do Estado de Mato Grosso (Sistema Famato), representada pelo Instituto Mato-grossense de Economia Agrícola (Imea) e pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (Senar-MT).

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 acompanhados e/ou desenvolvidos pela Embrapa e parceiros em diversas regiões no estado de Mato Grosso.

Para poder comparar a nova tecnologia proposta com o sistema mais comumente utilizado foram utilizados os coeficientes produtivos das chamadas, fazendas modais. O Imea realizou através de painéis com pessoas de diversos segmentos da cadeia produtiva (produtores, revendas de insumos, consultores, tradings, no caso de milho e soja, etc.) a definição do que seria a propriedade típica de produção para cada macrorregião. Essa fazenda modal representou a propriedade mais comumente observada (tanto em questão de área quanto de práticas de manejo, maquinários e benfeitorias etc.) para determinado produto e determinada região.

Essas propriedades, chamadas de "modal", geralmente são de tamanho médio e possuem sistemas de produção simples. Eles estão localizados dentro dos padrões do ambiente analisado, fornecendo assim um conjunto de informações consistentes e úteis para uma avaliação técnica e econômica dos sistemas regionais de produção.

Para construção dos indicadores de incremento de produtividade (Item 3.1.1, Tabela Aa e Tabela Ab) foram usados os resultados médios de oito URTE's que

utilizaram o sistema ILP, tanto para os coeficientes produtivos da agricultura quanto para a pecuária (coluna B). Já para quantificação dos rendimentos anteriores coluna (A) tanto para agricultura quanto para pecuária, levaram-se em consideração os resultados das fazendas modais do estado pelo levantamento do custo de produção do Imea entre 2015 e 2019 tanto para os coeficientes produtivos da pecuária quanto para a agricultura.

Embora o perfil de adoção ou mesmo do modelo que o produtor passou a utilizar pudesse ser diverso, a diversidade dos sistemas adotados nas oito URTe's também se mostraram efetivos para representar os incrementos de produtividade do novo modelo de produção e os seus impactos de incremento de produtividade.

Conforme mencionado anteriormente, os primeiros resultados nas propriedades avaliadas foram computados a partir de 2015 tanto para a agricultura quanto para a pecuária. Como são dois processos distintos, de difícil mensuração para esta avaliação, estabeleceu-se que para padronizar os ganhos obtidos com lavoura e pecuária, ambos foram convertidos em uma única unidade, @ de boi gordo, e comparados com a pecuária modal do estado, pois como mencionado foi a principal via de adoção da tecnologia dentro das URTe's.

Dessa forma para o cálculo foi apurado a média de produtividade de soja (sacas/ha), e produtividade de carne (@/ha) anual das URTe's, para geração dos coeficientes em equivalentes @ boi gordo como medida de rendimento atual (coluna B). Da mesma forma foi feita para as propriedades modais do estado para geração do rendimento anterior (coluna A) em equivalente @ de boi gordo comercializado. Assim as diferenças entre as produtividades alcançadas foram quantificadas como ganhos da tecnologia: $(B) - (A)$.

Para calcular o preço unitário (coluna C), a saca soja foi convertida em @ de boi gordo equivalente pelo preço médio tanto da soja quanto da @ do ano em questão pelo indicador Imea (Instituto..., 2019a; Instituto..., 2019b).

Para os Custos Adicionais (coluna D), consideraram-se os custos referentes ao investimento em maquinário e benfeitorias que uma propriedade modal de pecuária teria de despende para praticar a agricultura nessa propriedade. Dessa forma, os custos adicionais considerados foram a depreciação anual do maquinário e benfeitorias da agricultura extraídos das planilhas de coleta de dados das fazendas modais do Imea.

Para o cálculo da área de adoção da ILP, considerou-se o levantamento feito no ano agrícola 2015/16. Importante ressaltar que nesse levantamento se perguntou a área de ILP que o produtor rural possuía no momento da pesquisa bem como a área de ILP que ele tinha nos anos de 2005 e de 2010. Desta forma, foi possível estimar as taxas anuais de incremento da ILP para o estado do Mato Grosso. Assim, para os anos posteriores, utilizou as taxas anuais de incremento da ILP para o estado do Mato Grosso derivada dos resultados de levantamentos realizados em ILPF... (2016) e em ILPF... (2017).

Para estimar o ganho econômico pela expansão de novas áreas foi considerada a expansão da ILP sobre áreas de pecuária tradicional no estado (Tabela C). De modo que a renda com o produto atual da ILP tiveram como referência as URTe's já apresentadas na metodologia, de incremento de produtividade e da mesma forma a renda com produto anterior foi calculada a partir da renda média da pecuária do estado na metodologia das fazendas modais de pecuária.

De posse da estimativa de expansão das áreas foi calculada os benefícios econômicos gerados através desses incrementos. De maneira que os incrementos a partir do ano de 2015 foram sendo incorporados a sua expansão em hectares à área estimada no primeiro ano de avaliação.

3.1. Avaliação dos Impactos Econômicos

3.1.1. Tipo de Impacto: Incremento de Produtividade

Tabela Aa. Benefícios Econômicos por Incremento de Produtividade

| Ano | Rendimento Anterior/ UM (A) | Rendimento Atual/ UM (B) | Preço Unitário (R\$/UM) (C) | Custo Adicional (R\$/UM) (D) |
|------|-----------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| 2015 | 10,41 | 18,06 | 130,01 | 1,44 |
| 2016 | 10,41 | 18,58 | 131,31 | 1,44 |
| 2017 | 10,34 | 17,97 | 124,80 | 3,89 |
| 2018 | 13,11 | 19,03 | 130,99 | 3,89 |
| 2019 | 11,07 | 18,74 | 143,78 | 4,29 |

Tabela Ab. Benefícios Econômicos por Incremento de Produtividade

| Ano | Ganho Unitário (R\$/UM) | Participação da Empresa (%) | Ganho Líquido Empresa (R\$/UM) | Área de Adoção (UM) | Benefício Econômico |
|------|-------------------------|-----------------------------|--------------------------------|---------------------|---------------------|
| | $E=[(B-A)xC]-D$ | (F) | $G=(ExF)$ | (H) | $I=(GxH)$ |
| 2015 | 993,14 | 40 | 397,25 | 650.000,00 | 258.215.490,00 |
| 2016 | 1.071,36 | 40 | 428,55 | 764.285,00 | 327.530.576,47 |
| 2017 | 948,33 | 50 | 474,17 | 1.350.914,00 | 640.558.838,64 |
| 2018 | 771,57 | 60 | 462,94 | 1.631.708,00 | 755.386.948,16 |
| 2019 | 1.098,50 | 50 | 549,25 | 1.800.000,00 | 988.652.340,00 |

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 Empresa (%) | Ganho Líquido Empresa (R\$/UM) | Área de Adoção (UM) | Benefício Econômico |
|------|----------------------------------|-------------------------------|------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|---------------------|---------------------|
| | (A) | (B) | $C=(B-A)$ | (D) | $E=(Cx D)$ | (F) | $G=(ExF)$ |
| 2015 | 1.353,43 | 2.347,77 | 994,34 | 40 | 397,74 | 150.000,00 | 59.661.000,00 |
| 2016 | 1.366,98 | 2.439,30 | 1.072,32 | 40 | 428,93 | 114.285,00 | 49.020.265,05 |
| 2017 | 1.290,42 | 2.242,12 | 951,70 | 50 | 475,85 | 586.629,00 | 279.147.409,65 |
| 2018 | 1.717,30 | 2.493,40 | 776,10 | 60 | 465,66 | 280.894,00 | 130.801.100,04 |
| 2019 | 1.591,29 | 2.695,13 | 1.103,84 | 50 | 551,92 | 168.292,00 | 92.883.720,64 |

3.1.4. Tipo de Impacto: Agregação de Valor

Não se aplica.

3.1.5. Análise dos impactos econômicos

Comparando a produtividade da pecuária tradicional com a produtividade da pecuária em sistema integrado, adicionando a diferença de produtividade da soja entre os sistemas, tem-se que a ILP foi em média 40% mais produtivo que a pecuária tradicional praticada no estado, nas fazendas modais.

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. Já para o período de 2009 a 2012 foi realizada uma regressão, pois mudanças ocorridas nesse período inviabilizaram as estimativas mais precisas. De modo que os primeiros anos a geração da tecnologia gerou apenas custos, enquanto se adaptavam e ou se pesquisavam novas tecnologias nas diversas URTe's e no campo experimental para adaptá-las à realidade dos diferentes sistemas de produção e biomas dentro do estado. Esse período de latência de resultados foi o "pedágio" que esse Centro de Pesquisa pagou para adaptar a tecnologia às realidades dos diferentes biomas e sistemas de produção presentes no estado.

Na estimativa dos custos com pessoal, depreciação de capitais, custos de administração e custeio da pesquisa foi considerado o gasto total da unidade que compõe cada um dos itens citados e rateados entre as diversas ações da unidade. 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 o deslocamento. De posse do 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 2015 e 2019 apresentado na tabela abaixo (Tabela 3.2.1), 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.

Tabela 3.2.1. Rateio, em percentual, do custo total da Embrapa Agrossilvipastoril com os diferentes tipos de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta. Sinop, 2019.

| Ano | ILP | ILPF | IPF | ILF |
|------|-------------|------|-----|-----|
| | -----%----- | | | |
| 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

Tabela 3.2.1.1. Estimativa dos custos (R\$)

| Ano | Custos de Pessoal | Custeio de Pesquisa | Depreciação de Capital | Custos de Administração | Custos de Transferência Tecnológica | Total |
|------|-------------------|---------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------------------|--------------|
| 2015 | 3.336.360,22 | 337.362,30 | 536.440,89 | 256.229,34 | 33.975,28 | 4.500.368,03 |
| 2016 | 3.346.829,74 | 345.443,29 | 525.676,82 | 234.719,79 | 29.110,19 | 4.481.779,83 |
| 2017 | 3.713.403,41 | 193.621,97 | 584.801,92 | 304.375,26 | 34.733,08 | 4.830.935,64 |
| 2018 | 3.698.070,73 | 348.774,85 | 515.342,19 | 252.556,35 | 38.581,41 | 4.853.325,53 |
| 2019 | 3.551.427,09 | 45.902,19 | 428.025,26 | 152.489,97 | 21.465,30 | 4.199.309,81 |

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 nossos esforços 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 35 a 40% entre os anos de 2015 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.

O principal custo foi mesmo com pessoal, chegando a 84% no ano de 2019 com média no período de 77%. Os custeios representaram 5,5% dos gastos no período, cabendo ressaltar que nesse item a maior parte dos custos foi absorvida pelo setor privado representado pelos produtores rurais e também pelas suas associações, tais como Sistema Famato (Famato, Senar-MT, Sindicatos Rurais e Imea), Acrimat, Acrinorte e outras. A depreciação de capital representou uma média de 11% do custo total. Esse custo se justifica, pois a unidade foi construída e equipada com laboratórios pensados em pesquisar as tecnologias aderentes aos sistemas integrados de produção ILPF.

Os custos administrativos representaram 5,2% do custo total, custo que também se justifica, pois foi a Embrapa Agrossilvipastoril que fez a gestão das parcerias e ações de pesquisa e transferência da tecnologia.

Já os gastos com transferência da tecnologia somaram menos de 1% do custo total, isto porque a maior parte da transferência de tecnologia foi custeada por empresas parceiras como Rede ILPF, SENAR MT, Associação de produtores, ações

com o Governo do estado, via secretarias de agricultura e desenvolvimento, entre outras.

3.3. Análises de rentabilidade

A estimativa da rentabilidade dos investimentos do Sistema ILP 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), com resultados apresentados na Tabela 3.3.1.

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%) |
|--------------------------------------|---|--|
| 137,80% | 6,55 | R\$ 1.767.460.397,00 |

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\$1.767.460.397, traduzindo com isso o benefício líquido atualizado gerado pela tecnologia. Grande parte desse resultado se deu pela extensa área de adoção da tecnologia, sendo que em 6 anos a área explorada pela nova tecnologia foi estimada em 6.196.907 de hectares total, chegando a 1.800.000 ha em 2019.

A TIR obtida foi de 137,8% valor bastante expressivo comparativamente à taxa de referência considerada. Ou seja, o dinheiro gasto pela Embrapa Agrossilvipastoril na geração da tecnologia teria que ser aplicado a uma taxa de remuneração de 138% para que trouxesse um retorno mesmo que apenas financeiro para o estado de Mato Grosso. Isso demonstra que a investimento de recursos para geração da tecnologia é altamente rentável e que mesmo considerados 6 anos de custos para a geração e adaptação da tecnologia, a criação da Embrapa Agrossilvipastoril tem se justificado 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 pesquisa, à taxa de 6%, foi de 6,55. Isso indica que no período de 2015 a 2019, para cada R\$ 1,00 investido na tecnologia apenas pela Embrapa Agrossilvipastoril foram injetados na economia estadual R\$5,55 além do que seria

gerado apenas com a tecnologia anterior que era a pecuária com resultados das fazendas modais do estado.

3.4. Instituições envolvidas/parcerias

Associação Rede ILPF, Senar-MT, Imea, Unipasto, Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT), Fazenda Certeza, Fazenda Dona Isabina.

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

No aspecto eficiência tecnológica dos impactos ecológicos (Tabela 4.1.1), a maioria dos critérios (73%) apresentou resultados positivos. Os resultados indicaram que o sistema ILP proporcionou uma melhoria no indicador eficiência tecnológica em relação aos aspectos ecológicos em relação à tecnologia anterior/referência, ou seja, a pecuária modal praticada nos estabelecimentos rurais do Mato Grosso. Dentre os critérios, o de maior expressão e com valor máximo (15) foi o de qualidade do solo, proporcionado pela integração dos sistemas lavoura e pecuária, seguidos da mudança no uso indireto da terra (8,75) e conservação da biodiversidade e recuperação ambiental (8,50).

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 | | 5,00 | 5,00 |
| 2. Mudança no uso indireto da terra | Sim | | 8,75 | 8,75 |
| 3. Consumo de água | Sim | | 7,00 | 7,00 |
| 4. Uso de insumos agrícola | Sim | | -1,50 | -1,50 |
| 5. Uso de insumos veterinários e matérias-primas | Sim | | -6,00 | -6,00 |
| 6. Consumo de energia | Sim | | 4,50 | 4,50 |
| 7. Geração própria, aproveitamento, reuso e autonomia | Sim | | 2,30 | 2,30 |
| 8. Emissões à atmosfera | Sim | | -4,50 | -4,50 |
| 9. Qualidade do solo | Sim | | 15,00 | 15,00 |
| 10. Qualidade da água | Sim | | 3,00 | 3,00 |
| 11. Conservação da biodiversidade e recuperação ambiental | Sim | | 8,50 | 8,50 |

* Tipo 1 - Produtor familiar (pequeno).

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

Três critérios (27% do total) apresentaram valores médios de impactos negativos, foram os critérios 4 (uso de insumos agrícola), 5 (uso de insumos veterinários e matérias-primas) e 8 (emissões à atmosfera).

Comparado com a tecnologia anterior considerada na análise que era pecuária tradicional modal. A nova tecnologia ILP tem um maior uso de insumos como fertilizantes, e defensivos utilizados na agricultura (inseticida, fungicida, e herbicidas). Se forem comparadas as emissões brutas, a nova tecnologia gerou aumento na emissão de CO₂. No entanto se compararmos as emissões com o aumento na produção por área a nova tecnologia pode contribuir para a redução das emissões. Ainda o aumento nos estoques de carbono no solo via aumento da matéria orgânica pode contribuir para o sequestro de CO₂.

Ainda assim, no geral, podemos afirmar que houve um aumento da eficiência tecnológica dos Impactos ecológicos pela adoção da nova tecnologia.

4.2. Impactos Socioambientais da Avaliação dos Impactos

Referente ao aspecto respeito ao consumidor dos impactos socioambientais (Tabela 4.2.1), a maioria absoluta dos critérios (100%) apresentou resultados positivos. Os valores deixaram evidente que o sistema ILP resultou numa melhoria no quesito respeito ao consumidor, considerando os aspectos socioambientais, em relação à tecnologia anterior/referência, a pecuária modal praticada nos estabelecimentos rurais do Mato Grosso. O critério 14 (bem-estar e saúde animal) apresentou maior média (8,50) enquanto o critério 13 (capital social) a menor (2,90). De modo geral, podemos afirmar que houve um maior respeito ao consumidor em relação aos Impactos socioambientais pela adoção da nova tecnologia.

Tabela 4.2.1. Impactos socioambientais – aspecto respeito ao consumidor

| Critérios | Se aplica (Sim/Não) | Média Tipo 1 (*) | Média Tipo 2 (**) | Média Geral |
|------------------------------|---------------------|------------------|-------------------|-------------|
| 12. Qualidade do produto | Sim | | 4,25 | 4,25 |
| 13. Capital social | Sim | | 2,90 | 2,90 |
| 14. Bem-estar e saúde animal | Sim | | 8,50 | 8,50 |

* Tipo 1 - Produtor familiar (pequeno).

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

No aspecto trabalho/emprego dentro dos Impactos socioambientais (Tabela 4.2.2), a maioria dos critérios (100%) apresentou resultados positivos. Os valores deixam evidente que o sistema ILP proporcionou uma melhoria no quesito

trabalho/emprego, em relação à tecnologia anterior/referência, a pecuária modal praticada nos estabelecimentos rurais do Mato Grosso. O critério 16 (qualificação e oferta de trabalho) apresentou a maior média (11,00), tendo sido verificada uma redução sensível no uso de mão de obra temporária, enquanto o critério 18 (oportunidade, emancipação e recompensa equitativa entre gêneros, gerações e etnias) a menor (2,50). De modo geral, podemos afirmar que houve melhoria em relação ao aspecto trabalho/emprego dentro dos Impactos socioambientais pela adoção da nova tecnologia.

Tabela 4.2.2. Impactos socioambientais – aspecto trabalho/emprego

| Critérios | Se aplica (Sim/Não) | Média Tipo 1 (*) | Média Tipo 2 (**) | Média Geral |
|--|----------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------|
| 15. Capacitação | Sim | | 9,50 | 9,50 |
| 16. Qualificação e oferta de trabalho | Sim | | 11,00 | 11,00 |
| 17. Qualidade do emprego/ocupação | Sim | | 8,75 | 8,75 |
| 18. Oportunidade, emancipação e recompensa equitativa entre gêneros, gerações e etnias | Sim | | 2,50 | 2,50 |

* Tipo 1 - Produtor familiar (pequeno).

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

Nos aspecto renda dentro (Tabela 4.2.3), a maioria absoluta dos critérios (100%) apresentou resultados positivos. Os valores deixam evidente que o sistema ILP proporcionou uma melhoria no quesito renda, em relação à tecnologia anterior, a pecuária modal praticada nos estabelecimentos rurais do Mato Grosso. O critério 19 (geração de renda do estabelecimento) apresentou a maior média (15,00), tendo atingido o escore máximo, refletindo as maiores produtividades tanto da lavoura quanto da pecuária, enquanto o critério 20 (valor da propriedade) a menor (10,00). De modo geral, podemos afirmar que houve um nítido aumento da renda em relação aos Impactos socioambientais pela adoção da nova tecnologia.

Tabela 4.2.3. Impactos socioambientais – aspecto renda

| Critérios | Se aplica (Sim/Não) | Média Tipo 1 (*) | Média Tipo 2 (**) | Média Geral |
|---|----------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------|
| 19. Geração de Renda do estabelecimento | Sim | | 15,00 | 15,00 |
| 20. Valor da propriedade | Sim | | 10,00 | 10,00 |

* Tipo 1 - Produtor familiar (pequeno).

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

Quanto ao aspecto saúde dentro dos Impactos socioambientais (Tabela 4.2.4), dos dois critérios considerados, um apresentou resultado positivo e a outro

obteve resultado negativo, este foi o caso do critério 21 (segurança e saúde ocupacional) que apresentou o valor -3,50, sendo que os fatores que mais influenciaram neste resultado foram: a periculosidade, o uso de agentes químicos e os acidentes ergonômicos, que apresentaram respectivamente os índices -1,5; -1,0 e -0,75.

Tabela 4.2.4. Impactos socioambientais – aspecto saúde

| Critérios | Se aplica (Sim/Não) | Média Tipo 1 (*) | Média Tipo 2 (**) | Média Geral |
|-----------------------------------|----------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------|
| 21. Segurança e saúde ocupacional | Sim | | -3,50 | -3,50 |
| 22. Segurança alimentar | Sim | | 11,00 | 11,00 |

* Tipo 1 - Produtor familiar (pequeno).

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

Já o critério 22 (segurança alimentar) apresentou o maior valor (11,00), refletindo as maiores produtividades tanto da lavoura quanto da pecuária decorrente, principalmente, da melhoria dos atributos do solo. De modo geral, podemos afirmar que houve melhoria em relação ao aspecto saúde dentro dos Impactos socioambientais pela adoção da nova tecnologia.

Com relação ao aspecto gestão e administração dentro dos Impactos socioambientais (Tabela 4.2.5), a maioria absoluta dos critérios (100%) apresentou resultados positivos. Os valores deixam evidente que o sistema ILP gerou uma melhoria sensível no quesito trabalho/emprego, em relação à tecnologia anterior/referência, a pecuária modal praticada nos estabelecimentos rurais do Mato Grosso.

Tabela 4.2.5. Impactos socioambientais – aspecto gestão e administração

| Critérios | Se aplica (Sim/Não) | Média Tipo 1 (*) | Média Tipo 2 (**) | Média Geral |
|--------------------------------------|----------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------|
| 23. Dedicção e perfil do responsável | Sim | | 11,50 | 11,50 |
| 24. Condição de comercialização | Sim | | 9,75 | 9,75 |
| 25. Disposição de resíduos | Sim | | 9,00 | 9,00 |
| 26. Gestão de insumos químicos | Sim | | 10,50 | 10,50 |
| 27. Relacionamento institucional | Sim | | 7,50 | 7,50 |

*Tipo 1 - Produtor familiar (pequeno).

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

O critério 27 (relacionamento institucional) apresentou a menor média (7,50), enquanto os critérios 23 (dedicação e perfil do responsável) e 26 (gestão de insumos químicos) apresentaram as maiores médias (11,50 e 10,50 respectivamente),

refletindo o impacto de uma boa gestão nas propriedades que adotam os sistemas de ILP. De modo geral, podemos afirmar que houve uma melhora da gestão e administração dentro dos Impactos socioambientais pela adoção da nova tecnologia.

4.3. Índices parciais de Impacto Socioambiental

O índice da análise agregada do impacto socioambiental foi positivo (6,53), refletindo que a nova tecnologia traz benefícios aos seus usuários no que tange aos aspectos ambientais e sociais (Tabela 4.3.1).

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 | | 10,20 | 10,20 |
| Índice de Impacto Social | | 6,20 | 6,20 |
| Índice de Impacto Ambiental | | 4,20 | 4,20 |

*Tipo 1 - Produtor familiar (pequeno).

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

4.4. Índice de Impacto Socioambiental

Verificou-se, pela tabela 4.4.1, que comparando com a tecnologia referência, a adoção de sistemas de ILP 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 |
|--------------|--------------|-------------|
| | | 6,53 |

*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. De posse desse incremento de emprego/hectare multiplicado pela área incremental de adoção anual (ha) chegou-se ao número de empregos adicionais gerados pela tecnologia nas fazendas. Assim, a diferença entre a fazenda modal de pecuária e a nova tecnologia gerada nas URTe's forneceram o indicador adicional de emprego/ha (Tabela 4.5.1).

A estimativa de empregos se deu em função do número de empregos fixos/ha nas URTe's que tinham a ILP como tecnologia que foi de 0,002987304 empregos/ha. Já nas fazendas modais de pecuária o índice foi de 0,001901887, uma diferença

de 36% de exigência maior de mão de obra/ha de exploração da área agrícola com a nova tecnologia.

Tabela 4.5.1. Número de empregos gerados

| Ano | Emprego adicional por unidade de área (A) | Área adicional (B) | Não se aplica | Quantidade de emprego gerado C= (AXB) |
|------|--|-----------------------|---------------|--|
| 2015 | 0,001085417 | 150.000,00 | | 162,81 |
| 2016 | 0,001085417 | 114.285,00 | | 124,05 |
| 2017 | 0,001085417 | 586.629,00 | | 636,74 |
| 2018 | 0,001085417 | 280.894,00 | | 304,89 |
| 2019 | 0,001085417 | 168.292,00 | | 182,67 |

O resultado geral apontou que foram gerados no período 2015-2019, 1.411 empregos adicionais pela adoção da tecnologia nas propriedades do estado de Mato Grosso.

5. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS NO DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL

5.1. Capacidade relacional

A capacidade relacional refere-se à contribuição do projeto de desenvolvimento tecnológico agropecuário para ampliação e diversificação da rede de relacionamento científico da equipe, inclusive quanto ao referencial conceitual e metodológico. Os critérios de capacidade relacional são: relações de equipe/rede de pesquisa e relações com interlocutores.

Com relação ao aspecto relações de equipe/rede de pesquisa dos impactos na capacidade relacional (Tabela 5.1.1), o resultado agregado foi ótimo (atingiu nota máxima de 15,0). A maioria absoluta dos critérios (100%) apresentou resultados positivos. Ainda praticamente todos os critérios ficaram com a pontuação máxima, exceto o critério 1 (diversidade de especialidades) e 3 (know-who) que atingiram apenas 50% da sua máxima pontuação. Assim, no geral, podemos afirmar que em relação ao aspecto relações de equipe/rede de pesquisa foi muito positivo o desenvolvimento da nova tecnologia.

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. <i>Know-who</i> | 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.

Com relação ao aspecto relações com interlocutores, dentro dos Impactos na capacidade relacional (Tabela 5.1.2), o resultado foi semelhante ao item anterior, ou seja, o resultado agregado foi muito bom (13,0 em 15,0). A maioria absoluta dos critérios (100%) apresentou resultados positivos. Também praticamente todos os critérios ficaram com a pontuação máxima, exceto o 11 (Redes comunitárias) que atingiu apenas 1/3 da sua máxima pontuação. Assim, no geral, podemos afirmar que em relação ao aspecto relações com interlocutores foi muito positivo o desenvolvimento da nova tecnologia.

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 | | | 3,0 |
| 9. <i>Know-who</i> | Sim | | | 1,5 |
| 10. Fontes de recursos | Sim | | | 3,0 |
| 11. Redes comunitárias | Sim | | | 1,0 |
| 12. Inserção no mercado | Sim | | | 3,0 |

*Tipo 1 - Especialista (desenvolvedor da tecnologia).

**Tipo 2 – Equipe de projeto.

5.2. Capacidade científica e tecnológica

A capacidade científica e tecnológica com resultados apresentados na Tabela 5.2.1 diz respeito à capacidade instalada de infraestrutura e instrumental metodológico, bem como às contribuições do projeto de desenvolvimento tecnológico para captação de recursos e a execução de aquisições instrumentais e pessoais. Os critérios de capacidade científica e tecnológica são: instalações (métodos e meios) e recursos do projeto (captação e execução).

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.

Com relação ao aspecto instalações, dentro dos Impactos na capacidade científica e tecnológica (Tabela 5.2.1), o resultado agregado foi excelente (14,0 em 15,0). A maioria dos critérios (~67%) apresentou a pontuação máxima. Assim, no geral, podemos afirmar que em relação ao aspecto instalações dentro dos Impactos na capacidade científica e tecnológica foi positivo o desenvolvimento da nova tecnologia.

No aspecto recursos do projeto, dentro dos Impactos na capacidade científica e tecnológica (Tabela 5.2.2), o resultado agregado foi bom (11,0 em 15,0). Todos os critérios (100%) apresentaram resultados positivos, destes, 60% dos critérios ficaram com a pontuação máxima. Assim, no geral, podemos afirmar que em relação ao aspecto recursos do projeto dentro dos Impactos na capacidade científica e tecnológica foi positivo o desenvolvimento da nova tecnologia.

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 | | | 3,0 |
| 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

A capacidade organizacional com resultado na Tabela 5.3.1 provê a verificação das contribuições do projeto de desenvolvimento tecnológico para aperfeiçoar os mecanismos de aprendizagem e compartilhamento de capacidade entre os membros de rede, bem como para a consequente operacionalização das

atividades de pesquisa, incluindo a transferência de resultados. Os critérios que integram esse aspecto são: equipe/rede de pesquisa e transferência/extensão.

Tabela 5.3.1. Impactos na capacidade organizacional - aspecto equipe/rede de pesquisa

| Critérios | Se aplica (Sim/Não) | Média Tipo 1 (*) | Média Tipo 2 (**) | Média Geral |
|--|---------------------|------------------|-------------------|-------------|
| 24. Cursos e treinamentos | Sim | | | 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.

Com relação ao aspecto equipe/rede de pesquisa, dentro dos Impactos na capacidade organizacional (Tabela 5.3.1.), o resultado agregado foi bom (12,0 em 15,0). Todos os critérios (100%) apresentaram resultados positivos, sendo que 50% dos critérios ficaram com a pontuação máxima. Destaca-se aqui o grande volume de experimentos e ensaios desenvolvido no campo, por meio das URTE's e a participação significativa em eventos técnico-científicos sobre sistemas integrados.

Apenas um critério (adoção de sistemas de gestão) obteve baixa pontuação (0,5). Assim, no geral, podemos afirmar que em relação ao aspecto equipe/rede de pesquisa, dentro dos Impactos na capacidade organizacional foi positivo o desenvolvimento da nova tecnologia.

Sobre o 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. Destaca-se aqui entre as ações de transferência, a grande oferta de cursos e treinamentos junto ao pessoal da ATER, visando gerar multiplicadores e um trabalho de divulgação massiva dos sistemas ILP, através de notas técnicas, matérias jornalísticas, entrevistas na TV, e a produção significativa de vídeos que foram disponibilizados na plataforma do YouTube.

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.

Assim, no geral, concluiu-se que em relação ao aspecto transferência/extensão dentro dos impactos na capacidade organizacional foi extremamente positivo o desenvolvimento da nova tecnologia.

5.4. Produtos de P&D

Os resultados finalísticos do projeto de pesquisa e desenvolvimento tecnológico são verificados nesse aspecto, em consideração dos produtos de P&D e dos produtos tecnológicos. Os critérios avaliados nesse aspecto são: produtos de P&D e produtos tecnológicos, apresentados na Tabela 5.4.1.

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 | | | 1,0 |
| 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.

No aspecto produtos de P&D, dentro dos Impactos nos produtos de P&D (Tabela 5.4.1), o resultado agregado foi muito bom (13,0 em 15,0). A maior parte dos critérios (80%) ficou com a pontuação máxima, destacando-se 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 exceção ficou por conta do indicador Índices de impacto, que mede as citações das publicações científicas na Web of Science, o qual ficou com a pontuação 1,0.

Com relação ao aspecto produtos tecnológicos, dentro dos Impactos nos produtos de P&D (Tabela 5.4.2), o resultado agregado foi bom (9,0 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) mostram que, até o momento, as ações de ILP na Embrapa Agrossilvipastoril não geraram ativos tecnológicos patenteáveis e também não foram geradas novas cultivares, embora na implantação das URTes tenham sido utilizadas cultivares lançadas por outras UD's da Embrapa.

Tabela 5.4.2. Impactos nos produtos de P&D – aspecto produtos tecnológicos

| Crítérios | 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 | | | 6,0 |
| 44. Produtos tecnológicos | Sim | | | 1,5 |
| 45. Marcos regulatório | Sim | | | 1,5 |

*Tipo 1 - Especialista (desenvolvedor da tecnologia).

**Tipo 2 – Equipe de projeto.

5.5. Índice de Impacto no desenvolvimento institucional

O valor do índice de Impacto no desenvolvimento institucional (12,40) verificado na Tabela 5.5.1 foi bastante significativo, demonstrando os impactos/efeitos positivos das atividades de transferência de tecnologia para o Desenvolvimento Institucional.

Tabela 5.5.1. Análise dos resultados

| Média Tipo 1 | Média Tipo 2 | Média Geral |
|---------------------|---------------------|--------------------|
| | | 12,40 |

*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\$ 1.767.460.397,00; TIR = 137,8%, e; B/C = 6,55%), traduzindo que o investimento de recursos para geração dessa nova tecnologia foi altamente rentável e que, sob a ótica econômica, justificou-se 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 grande parte do custo da geração (validações e ajustes regionais) e da transferência da nova tecnologia foi proveniente das parcerias com a iniciativa privada e, portanto, não entraram nos custos das análises supramencionadas. Analisando por outro prisma, esses resultados apontam que essas parcerias foram e continuam sendo fundamentais para o alcance da Unidade de Pesquisa como referência na geração de tecnologias em sistemas integrados de produção agropecuária, notadamente nos tempos atuais com severas restrições orçamentais.

Com relação aos impactos socioambientais seu índice agregado foi positivo (6,53). Apesar da magnitude mediana (valor máximo é 15), a nova tecnologia traz benefícios aos seus usuários no que tange aos aspectos ambientais e sociais. Um dos grandes benefícios sociais da nova tecnologia foi a geração de empregos, estimada em 1.411 novos postos de trabalho durante o período de avaliação.

Por fim, com relação aos impactos no desenvolvimento institucional seu índice agregado foi positivo (12,4 num máximo de 15,0) e de grande magnitude, refletindo que a nova tecnologia trouxe benefícios ao desenvolvimento institucional da Embrapa Agrossilvipastoril. Contudo ainda tem grande potencial para continuar proporcionando benefícios ao desenvolvimento institucional dessa Unidade de Pesquisa nos próximos anos.

Com relação às perspectivas de adoção futura da tecnologia, estima-se que atualmente o Mato Grosso tenha 1.800.000 de hectares ocupados com os Sistemas Integração Lavoura-Pecuária (ILP), correspondendo a 90% da área ocupada por todos os sistemas integrados dentro do estado. Todavia, esse montante corresponde apenas a 5% da área total ocupada por pecuária e lavoura no Mato Grosso, estimada em cerca de 36.000.000 de hectares. Assim, considerando que toda área de lavoura pode ser integrada com pecuária e que, pelo menos, metade da área de pecuária pode ser integrada com lavoura, o potencial hoje de adoção desta tecnologia, apenas no Mato Grosso, seria da ordem de 23.000.000 de hectares.

Diante do potencial de utilização dessa tecnologia, os eventuais impactos ainda não estimados, que devem ser analisados futuramente, estão relacionados a valoração dos serviços ambientais, notadamente a mitigação dos gases do efeito estufa, o incremento da matéria orgânica do solo, a “produção” de água e o desmatamento evitado.

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.

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 |
| Total | | | | | | 4 |

Os resultados apresentados na Tabela 7.1 foram as médias das quatro entrevistas, realizadas individualmente por algum membro da equipe elaboradora do Relatório. 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.

Utilizou-se a metodologia 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. Os resultados apresentados na Tabela 7.2 foram as médias das três entrevistas 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 |
|--------------|--------|-----------|-------------|----------|
| CPAMT | MT | Sinop | Pesquisador | 1 |
| CPAMT | MT | Sinop | Analista | 1 |
| IMEA | MT | Cuiabá | Analista | 1 |
| Total | | | | 3 |

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.

ILPF em números. [Sinop, MT: Embrapa, 2016].

ILPF em números: região 02 - MT, GO e DF. [Sinop, MT: Embrapa, 2017].

INSTITUTO MATO-GROSSENSE DE ECONOMIA AGRÍCOLA. **Boi**. Disponível em: <<http://www.imea.com.br/imea-site/indicador-boi>>. Acesso em: 20 dez. 2019a.

INSTITUTO MATO-GROSSENSE DE ECONOMIA AGRÍCOLA. **Soja**. Disponível em: <<http://www.imea.com.br/imea-site/indicador-soja>>. Acesso em: 20 dez. 2019b.

9. EQUIPE RESPONSÁVEL

MIQUÉIAS MICHETTI/ Imea

FLAVIO JESUS WRUCK/ Embrapa Agrossilvipastoril

SUZINEI SILVA OLIVEIRA/ Embrapa Agrossilvipastoril

ANDRES MANUEL VILLAFUERTE OYOLA/ Embrapa Agrossilvipastoril

AISTEN BALDAN/ Embrapa Agrossilvipastoril