



MINISTÉRIO DA
**AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO**



Embrapa Pecuária Sudeste
CPPSE

RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DAS TECNOLOGIAS GERADAS PELA EMBRAPA

Nome da tecnologia:

Técnicas de sistemas de produção integrados: lavoura, pecuária e floresta (ILPF)

Ano base da avaliação: 2017

Equipe de Avaliação (OSI 049/2016):

**Adilson Marcio Malagutti
Alberto Carlos de Campos Bernardi
André Luiz Monteiro Novo
Artur Chinelato de Camargo
Claudia de Mori
Helio de Sena Gouvea Omote
José Ricardo Macedo Pezzopane
Marcela de Mello Brandão Vinholis
Sonia Manoela Sarro Machado**

São Carlos, 30 de janeiro de 2018

RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DAS TECNOLOGIAS GERADAS PELA EMBRAPA

1.- IDENTIFICAÇÃO DA TECNOLOGIA

1.1. Nome/Título

Técnicas de sistemas de produção integrados: lavoura, pecuária e floresta (iLPF)

1.2. Objetivo Estratégico PDE/PDU

Dentre os benefícios para o público alvo, estabelecidos no V PDE, selecionou-se o mais aderente à tecnologia avaliada, em função dos impactos gerados e dos seus beneficiários, conforme apresentado na tabela 1.

Tabela 1 – benefícios para o público alvo conforme V PDE

Benefícios para o Público Alvo
X Consolidação do Brasil como líder na produção de alimentos, fibras e agroenergia
Ampliação contínua da competitividade da agricultura, com foco na agregação de valor aos produtos
Alimentos seguros e segurança alimentar
Produção sustentável nos biomas, conservação, valoração e uso eficiente dos recursos e da biodiversidade
Redução dos desequilíbrios regionais entre as regiões do País
Inserção social e econômica da agricultura familiar, das comunidades tradicionais e dos pequenos e médios empreendimentos
Não se aplica

1.3. Descrição Sucinta

A Integração Lavoura-Pecuária-Floresta é um sistema de produção sustentável que integra atividades agrícolas, pecuárias e florestais, realizadas na mesma área, em cultivo consorciado, em sucessão ou em rotação, e busca efeitos sinérgicos entre os componentes do agroecossistema, contemplando a adequação ambiental, a valorização do homem e a viabilidade econômica da atividade agropecuária.

O sistema de ILPF pode ser classificado em quatro modalidades:

- Integração lavoura-pecuária (ILP) ou sistema agropastoril.
- Integração pecuária-floresta (IPF) ou sistema silvipastoril.
- Integração lavoura-floresta (ILF) ou sistema silviagrícola.
- Integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) ou sistema agrossilvipastoril.

As categorias são uma forma alternativa de classificação e podem ser divididas em:

- Sistemas de integração sem componente florestal (ou seja, ILP).
- Sistemas de integração com componente florestal (ou seja, IPF, ILF e ILPF).

Independentemente da forma como são classificados ou denominados, os sistemas de integração são sistemas mistos de produção agropecuária e seguem os mesmos princípios, em especial a diversificação de atividades.

1.4. Ano de Lançamento: 2009

1.5. Ano de Início de adoção: 2009

1.6. Abrangência

Segundo dados da Rede de Fomento ILPF, parceria público-privada formada pelas empresas Cocamar, Dow AgroScience, John Deere, Parker, Syngenta e Embrapa, há Unidades de Referência Tecnológicas (URTs) distribuídas em todos os biomas brasileiros envolvendo a participação de 19 centros de pesquisa da Embrapa.

Pesquisa realizada pelo Kleffmann Group na safra 2015/2016 estimou que o Brasil conta hoje com 11.468.124 ha com sistemas integrados de produção agropecuária, instalados em todos os estados, conforme destacado na tabela 2, área que representa 5,5% da área sob uso agropecuário. Segundo esse estudo, espera-se que ocorra aumento dos sistemas integrados à taxa de 9,21% ao ano nos próximos 15 anos. Dessa forma, estima-se que a área está, em 2017, em 12.524.338,22 hectares.

Tabela 2 – Estados brasileiros onde a tecnologia está implantada

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

1.7. Beneficiários

Os beneficiários diretos da tecnologia são pecuaristas que, distribuídos em todo o território nacional, podem tornar a atividade pecuária mais viável economicamente, agregando componentes de preservação ambiental e de geração de empregos, beneficiando indiretamente também a comunidade local.

2.- IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS NA CADEIA PRODUTIVA

A tecnologia se insere de forma mais característica na cadeia produtiva da pecuária bovina de corte, conduzida a pasto de forma extensiva. Nessa cadeia produtiva, a tecnologia está inserida dentro do sistema de produção adotado pelo pecuarista, onde os impactos mais pronunciados são o aumento na renda, geração de empregos e conservação ambiental, principalmente conservação do solo e da água.

3.- AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS ECONÔMICOS

3.1- Avaliação dos Impactos

Os impactos econômicos gerados pela tecnologia foram comparados com a situação anterior, ou seja, comparou-se a pecuária explorada de forma extensiva, com o sistema integrado iLPF.

A tecnologia gera impactos econômicos?	sim (x)	não ()
---	------------------	----------------

Os benefícios econômicos gerados enquadram-se na categoria de expansão da produção em novas áreas, ou impacto sobre a produção, pois é o que ocorre quando existe a implantação de espécies florestais ou culturas agrícolas anuais consorciados com as áreas de pastagens.

Quanto à participação de entidades parceiras no processo de desenvolvimento e transferência da tecnologia, as informações fornecidas pelos produtores rurais entrevistados até o ano de 2015 mostram que os técnicos da Apta (Agência paulista de tecnologia dos agronegócios) tem considerável importância. Os relatos indicam que a Embrapa contribui com 60% dos novos aprendizados e os técnicos de empresas de assistência técnica contribuem com 40%, mas em relação ao incentivo e acompanhamento (fatores não técnicos), a importância da Embrapa seria, segundo a opinião dos mesmos, de 20%, enquanto a participação dos técnicos corresponderia a 80%.

Mais de uma Unidade dentro da Embrapa dedica-se a desenvolver e transferir soluções tecnológicas para viabilizar a integração de atividades agrícolas, pecuárias e florestais. Evidências relatadas por pesquisadores, técnicos da extensão rural e produtores entrevistados, indicam que a tecnologia está sendo desenvolvida e transferida por várias instituições. Nas avaliações realizadas entre os anos de 2010 e 2015, estimou-se a participação da Embrapa, na geração e transferência dessa tecnologia, em torno de 40%, distribuídos principalmente entre as Unidades Embrapa Florestas, Embrapa Gado de Corte, Embrapa gado de Leite, Embrapa Cerrados e Embrapa Pecuária Sudeste. Também algumas instituições como Emater, Epamig e Apta, além de Universidades, participam do desenvolvimento dessas tecnologias. Nesse trabalho, para os anos de 2010 a 2015, considerou-se a participação da Embrapa Pecuária Sudeste em 2%. A área de adoção da tecnologia apresentada na tabela 3 segue proposta citada por BALBINO *et al* (2011), de crescimento anual em torno de 22.000 hectares.

À partir da avaliação do ano de 2016 a metodologia de cálculo foi significativamente alterada, passando-se a utilizar os dados de pesquisa realizada pelo Kleffmann Group e informações geradas nos experimentos da Embrapa Pecuária Sudeste. A principal alteração na metodologia refere-se à estimativa de impacto, que passou a ter foco apenas nas ações da Embrapa Pecuária Sudeste no Estado de São Paulo. Para esse estudo, a área ocupada por sistemas integrados em 2016 no Estado de São Paulo era de 861.140 hectares, esperando-se um incremento anual de 9,21%, ou seja, no ano de 2017 a área ocupada por sistemas integrados no Estado de São Paulo foi estimada em 940.451 hectares.

Tabela 3 – impactos econômicos – Cálculo do benefício econômico

Ano	Renda com Produto Anterior - R\$/ha	Renda com Produto Atual - R\$/há	Renda Adicional Obtida R\$/ha	Participação da Embrapa - CPPSE (%)	Ganho Líquido Embrapa - CPPSE R\$/UM	Área de Adoção (hectares) cumulativa	Benefício Econômico (cumulativo)
	(A)	(B)	C=(B-A)	(D)	E=(CxD)	F=(CxD)	G2=(ExF)
2010	220,00	2.100,00	1.880,00	2%	37,60	54.000	2.030.400
2011	240,00	2.500,00	2.260,00	2%	45,20	76.000	3.435.200
2012	256,00	2.675,00	2.419,00	2%	48,38	98.000	4.741.240
2013	270,72	2.828,81	2558,09	2%	51,16	120.000	6.139.416
2014	282,68	2.953,84	2671,16	2%	53,42	144.000	7.692.940
2015	150,00	2.000,00	1.850,00	2%	37,00	166.000	6.142.000
2016	1.410,21*	1.565,67**	155,46	10%***	15,55	861.140	13.387.282
2017	1410,21*	1565,67**	155,46	10%***	15,55	940.451	14.624.013

*Sistema extensivo, média de 4 anos de acompanhamento na Embrapa Pecuária Sudeste

** Sistema ILP, que é mais representativo do que ILPF. Acompanhamento de quatro anos na Embrapa Pecuária Sudeste.

*** Restrita ao estado de São Paulo.

3.2.- Análise dos impactos econômicos

A análise do impacto econômico comparou a renda obtida em um sistema de pastagem extensiva com a renda das atividades integradas (pecuária, agricultura anual e silvicultura). Em função da agregação de valor alcançada com a produção das espécies vegetais no sistema integrado, há um adicional de renda. De 2010 a 2014 foi calculado à partir dos dados de TRESSENTE (2011), considerada a variação da inflação apurada pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), no seu Índice de Preços ao Produtor (IPP). Os dados do ano de 2015 basearam-se em informações não publicadas fornecidas pelos pesquisadores da Unidade que trabalham no desenvolvimento da tecnologia. À partir do ano de 2016 os dados de incremento de renda basearam-se em informações geradas pelas pesquisas dentro do centro de pesquisas da Embrapa Pecuária Sudeste.

O benefício econômico apurado na tabela 3 refere-se à área de atuação da Embrapa Pecuária Sudeste, visto que o percentual de participação considerado foi de 2% para os anos de 2010 a 2015, período em que a análise abordava todo o país, passando a ser de 10% à partir de 2016, quando o foco passou a ser o Estado de São Paulo.

3.3. – Fonte de dados

Os dados utilizados nesse trabalho foram obtidos em publicações especializadas em iLPF e em entrevistas com produtores usuários da tecnologia, conforme disposto na tabela 4.

Tabela 4 – impactos econômicos - consultas realizadas por município

Municípios	Estado	Técnico ou pesquisador	Produtor Patronal			Total
			Pequeno	Médio	Grande	
Santo Anastácio	SP	0	0	4	0	4
Caiuá	SP	0	0	1	0	1
Pequerubi	SP	0	0	1	0	1
Pres. Bernardes	SP	0	0	1	0	1
Total		0	0	7	0	7

4. - AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOCIAIS

4.1.- Avaliação dos Impactos

O sistema Ambitec-Social é um método integrado, adequado para aplicação em campo na avaliação social de inovações tecnológicas agropecuárias. Proporciona uma medida da contribuição da tecnologia para o desenvolvimento local sustentável. (RODRIGUES, 2008).

A Unidade utilizou a metodologia AMBITEC-Social?	sim (x)	não ()
---	------------------	----------------

Um dos aspectos analisados pela metodologia AMBITEC social é o emprego (tabela 5). Nesse aspecto a tecnologia mostra necessidade de capacitação (nota 1,8 em uma escala de -15 a +15), fato que é esperado por tratar-se de sistema integrado de produção, que exige maior conhecimento técnico para as tomadas de decisão. Foram relatadas necessidades de especialização de curta duração em nível técnico. O indicador “oportunidade de emprego local qualificado” apresentou índice positivo (nota 1,3), pois o sistema iLPF provoca um pequeno aumento na necessidade de mão de obra.

O indicador “oferta de emprego e condição do trabalhador” obteve nota de 1,4, em função de que é percebida uma oferta de trabalho temporário na unidade produtiva onde o sistema está sendo implantado, sendo que o atributo mais influenciado foi a contratação de trabalhadores braçais com origem no próprio município. O indicador “qualidade do emprego” ficou negativo, pois mesmo com a elevação do valor pago aos trabalhadores, houve aumento significativo na jornada de trabalho, especialmente nos períodos de plantio e colheita das lavouras, fator que prejudicou o índice.

Tabela 5 - Impactos sociais – aspecto emprego

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Capacitação	Sim	-	1,8	1,8
Oportunidade de emprego local qualificado	Sim	-	1,3	1,3
Oferta de emprego e condição do trabalhador	Sim	-	1,4	1,4
Qualidade do emprego	Sim	-	-1,0	-1,0

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

O aspecto renda avaliado pela metodologia AMBITEC social, apresentado na tabela 6, mostrou que a “geração de renda no estabelecimento” é afetada positiva e significativamente pela integração dos sistemas (nota 10,0). Em algumas das propriedades avaliadas, a renda de curto prazo é afetada positivamente, mesmo com redução da área cultivada com pastagens, pela incorporação de lavouras anuais e a renda futura é aumentada pela incorporação do componente florestal. O indicador “diversidade de fonte de renda” é afetado positivamente (nota 3,8), pois antes da integração o pecuarista contava com apenas um produto comercializável e após a integração passa a contar com pelo menos mais um produto comercializável (madeira/grãos). O indicador “valor da propriedade” também foi afetado positivamente (nota 3,8) pois há investimentos no sistema produtivo.

Tabela 6 - Impactos sociais – aspecto renda

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Geração de Renda do estabelecimento	Sim	-	10,0	10,0
Diversidade de fonte de renda	Sim	-	3,8	3,8
Valor da propriedade	Sim	-	3,8	3,8

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

O aspecto saúde, apresentado na tabela 7, em seu indicador “saúde ambiental e pessoal” mostrou nota 0. O indicador “segurança e saúde ocupacional” obteve nota negativa, em razão da maior exposição dos trabalhadores a agentes químicos e a máquinas (periculosidade). Um aspecto positivo identificado após a implantação da iLPF foi o aumento na segurança na produção de alimentos (1,6).

Tabela 7 - Impactos sociais – aspecto saúde

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Saúde ambiental e pessoal	Sim	-	0	0
Segurança e saúde ocupacional	Sim	-	-1,0	-1,0
Segurança alimentar	Sim	-	1,6	1,6

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

Outro aspecto analisado pelo AMBITEC Social é a “gestão e administração” (tabela 8), onde o indicador “dedicação e perfil do responsável” foi afetado positivamente com nota 8,5, sugerindo necessidade de aprimoramento nos aspectos gerenciais do negócio, pois mostrou aumento da capacitação dirigida à atividade, melhoria no planejamento formal e aumento no tempo de permanência do responsável no estabelecimento. Com nota positiva em 4,3 o indicador “condição de comercialização” foi alterado pelo maior engajamento dos produtores com cooperativas e outros produtores na compra e venda de insumos e grãos. O “relacionamento institucional” mostrou incremento nos atributos de utilização de assistência técnica e capacitação do gerente.

Tabela 8 - Impactos sociais – aspecto gestão e administração

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Dedicação e perfil do responsável	Sim	-	8,5	8,5
Condição de comercialização	Sim	-	4,3	4,3
Reciclagem de resíduos	Sim	-	0	0
Relacionamento institucional	Sim	-	6,0	6,0

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

4.2.- Análise dos Resultados

A avaliação do impacto social da adoção da tecnologia, através da metodologia AMBITEC social, mostrou resultado positivo, com nota média geral ponderada de 2,65 (em uma escala variando de -15 a + 15), conforme apresentado na tabela 9.

Dentre todos os indicadores, qualidade do emprego e segurança e saúde ocupacional resultaram negativos, sendo esses os fatores que merecem especial investigação quanto à oportunidade de melhorias (RODRIGUES et al, 2003).

Atenção também deve ser dada aos indicadores que apresentaram maiores notas, geração de renda no estabelecimento e dedicação e perfil do responsável pois podem ser as características sociais mais positivas da tecnologia.

Com tal resultado a tecnologia pode ser considerada adequada e recomendável para aplicação em campo, pois atende à expectativa de minimizar os impactos sociais negativos e contribuir com uma atuação socialmente responsável.

Tabela 9 - Impactos sociais – média ponderada de todos os indicadores

Média Tipo 1	Média Tipo 2	Média Geral
0,0	2,65	2,65

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

4.3.- Impactos sobre o Emprego

Os impactos da adoção da tecnologia sobre o emprego foram avaliados em conformidade com a metodologia apresentada por AVILA (2008). Relatos dos produtores entrevistados nos anos de 2010 a 2015 permitiram a apuração de que há geração de um emprego direto a cada 16,50 hectares de sistema integrado iLPF, ou seja, 0,06 emprego por hectare/ano. A quantificação limitou-se ao âmbito da propriedade rural. Empregos gerados indiretamente nos demais segmentos da cadeia produtiva não foram avaliados.

À partir de 2016 o impacto sobre o emprego foi apurado segundo dados da publicação Documentos 318, editado pela Embrapa Cerrados, onde apura-se o incremento de 1 emprego direto para cada 100 hectares.

A área adicional correspondente à atuação da Embrapa Pecuária Sudeste foi obtida aplicando-se a interferência dessa Unidade, considerada como 2%, sobre a área total de adoção da tecnologia, apurada segundo proposta de BALBINO et al (2011), para os anos de 2010 a 2015. Para o ano de 2016 em diante houve mudança na metodologia de cálculo da área adicional, passando-se a usar os dados da pesquisa da Kleffman Group, aplicado somente ao estado de São Paulo e estimando-se a influência da Embrapa Pecuária sudeste em 10 % dessa área.

Tabela 10 – impactos sociais - número de empregos gerados

Ano	Emprego adicional por unidade de área (hectare)	Área adicional por atuação CPPSE (ha)	Não se aplica	Quantidade de emprego gerado no ano avaliado
	(A)	(B)		C= (AXB)
2010	0,06	640		38,40
2011	0,06	652		39,20
2012	0,06	665		39,95
2013	0,06	440		26,40
2014	0,06	480		28,80
2015	0,06	440		26,40
2016	0,01	695.140		6.951,40
2017	0,01	79.311		793,11

4.4. – Fonte de dados

Foram entrevistados produtores rurais com a produção orientada para o mercado. Os municípios estão listados na tabela 11. Também foram consultadas publicações especializadas em iLPF.

Tabela 11 – impactos sociais - número de consultas realizadas por município

Municípios	Estado	Técnico ou pesquisador	Produtor Patronal			Total
			Pequeno	Médio	Grande	
Santo Anastácio	SP	0	0	4	0	4
Caiuá	SP	0	0	1	0	1
Pequerubi	SP	0	0	1	0	1
Pres. Bernardes	SP	0	0	1	0	1
Total	-	0	0	7	0	7

5.- AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

5.1.- Avaliação dos impactos

Sistemas de avaliação de impactos ambientais devem ser direcionados à indicação de tendências e magnitudes de impactos, sem a preocupação de fornecer números precisos ou inventários detalhados de estado do ambiente (RODRIGUES, 2008). O sistema AMBITEC-ambiental baseia-se num conjunto de indicadores e componentes envolvendo seis aspectos de caracterização do impacto ambiental – alcance da tecnologia (abrangência e influência), eficiência tecnológica, conservação ambiental, recuperação ambiental, qualidade do produto, capital social e bem-estar e saúde do animal.

A Unidade utilizou a metodologia AMBITEC?	sim (x)	não ()
--	------------------	----------------

5.1.1.- Alcance da Tecnologia

BALBINO (2011) afirma que a estratégia de iLPF, nas suas diferentes modalidades, está sendo adotada em graus diversos de intensidade nos biomas brasileiros, podendo ser estimada em 1,6 milhões de hectares em 2009. Considera também que existem 55 milhões de hectares com potencial para serem utilizados com iLPF, nas suas diferentes modalidades e pressupõe uma taxa média de incorporação de novas áreas de 2% ao ano nos próximos 20 anos, ou seja, uma taxa de incorporação de novas áreas de 1,1 milhão de hectares anuais.

Pesquisa realizada pelo Kleffmann Group na safra 2015/2016 estimou que o Brasil contava com 11.468.124 ha com sistemas integrados de produção agropecuária e que essa área deverá crescer à taxa de 9,21% ao ano nos próximos 15 anos.

5.1.2.- Eficiência Tecnológica

A eficiência tecnológica refere-se à contribuição da tecnologia para a redução da dependência no uso de insumos, sejam esses insumos tecnológicos ou naturais.

Os indicadores de eficiência tecnológica são uso de agroquímicos, uso de energia e uso de recursos naturais, apresentados na tabela 12.

Tabela 12 – impactos ambientais - eficiência tecnológica

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Uso de agroquímicos, insumos e materiais	Sim	-	-7,5	-7,5
Uso de energia	Sim	-	-3,0	-3,0
Uso de recursos naturais	Sim	-	0	0

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

O indicador “uso de agroquímicos, insumos e materiais” apurou nota negativa -7,5, influenciado principalmente pelo atributo frequência e variedade de defensivos utilizados na atividade, pois há um aumento decorrente da atividades agrícola ou florestal, quando comparada à atividade anterior que se resumia ao manejo da pastagem. O atributo “volumoso/silagem” apresentou índice ligeiramente positivo, pois houve relato de que a pastagem permaneceu mais vigorosa no inverno, após a adoção da iLPF, oque acarretou menor necessidade de suplementação com volumosos no período de inverno.

O indicador “uso de energia” apurou nota negativa (nota -3,0), influenciada pela maior demanda de combustíveis fósseis para a implantação e manejo das culturas agrícolas. O indicador “uso de recursos naturais” não foi alterado significativamente.

5.1.3.- Conservação Ambiental

A contribuição da tecnologia para a conservação ambiental é avaliada segundo o seu efeito na qualidade dos compartimentos do ambiente, ou seja, atmosfera, capacidade produtiva do solo, água e biodiversidade, conforme apresentados na tabela 13.

Tabela 13 – impactos ambientais - Conservação Ambiental

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Atmosfera	Sim	-	0	0
Qualidade do solo	Sim	-	12,0	12,0
Qualidade da água	Sim	-	5,0	5,0
Biodiversidade	Sim	-	0	0

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

O aspecto conservação ambiental foi fortemente influenciado pelo indicador “qualidade do solo” tendo obtido índice 12,0. A redução nos atributos erosão, na perda de matéria orgânica e na perda de nutrientes dos sistemas integrados é muito significativa quando comparada com o sistema anterior, de pastagem extensiva. O indicador "qualidade da água" também contribuiu positivamente.

5.1.4.- Recuperação Ambiental

A recuperação ambiental inclui-se no sistema de avaliação de impacto ambiental em decorrência do estado de degradação observado em praticamente todas as regiões agrícolas do País, impondo que o resgate desse passivo ambiental

deva ser uma prioridade de todos os processos de inovação tecnológica agropecuária. Este aspecto da avaliação refere-se à efetiva contribuição da inovação para a recuperação na propriedade das áreas degradadas, das áreas de preservação permanente e das áreas de mananciais (tabela 14).

Tabela 14- impactos ambientais - Recuperação Ambiental

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

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

Os atributos que influenciaram de forma mais significativa a nota foram “solos degradados” e “ecossistemas degradados”, pois a integração entre os sistemas permite reduzir a degradação presente nos sistemas com apenas uma atividade produtiva, por exemplo, nos sistemas de pastejo exclusivo.

5.1.5.- Qualidade do Produto

A qualidade do produto refere-se aos efeitos da tecnologia em termos de conteúdo de aditivos, resíduos químicos e contaminantes biológicos. Considerou-se esse aspecto aplicável em termos de avaliação, pois foram utilizados os critérios do AMBITEC produção animal (não deve-se avaliar esse aspecto quando utilizar-se a metodologia AMBITEC Agro). Não houve alteração perceptível nos atributos em função da adoção da tecnologia, conforme apresentado na tabela 15.

Tabela 15 – impactos ambientais - Qualidade do Produto

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (*)	Média Geral
Qualidade do produto	Sim	-	0	0

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

5.1.6.- Capital Social

A metodologia AMBITEC ambiental propõe que esse item seja preenchido somente quando a tecnologia for avaliada segundo os critérios do AMBITEC Agroindústria e por isso, não foi avaliado nesse trabalho.

5.1.7. – Bem-estar e saúde do animal

As questões relativas ao bem-estar, à saúde e à segurança animal são avaliadas no âmbito das áreas de pastagem ou de permanência extensiva dos animais e nas áreas confinadas (tabela 16).

Tabela 16 – impactos ambientais - bem-estar e saúde do animal

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Bem-estar e saúde do animal	Sim	-	3,0	3,0

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

O atributo conforto térmico apresentou valor bastante positivo na avaliação desse indicador, sugerindo melhoria nas condições de bem-estar dos animais em função da adoção da tecnologia.

5.2.- Índice de Impacto Ambiental

A avaliação do impacto ambiental da adoção da tecnologia, através da metodologia AMBITEC mostrou resultado positivo, com nota média geral ponderada de 1,0 (em uma escala variando de -15 a + 15), conforme apresentado na tabela 17.

Os indicadores que resultaram índices negativos foram uso de agroquímicos e uso de energia, sendo esses os indicadores que merecem especial investigação quanto à oportunidade de melhorias (RODRIGUES et al, 2003). Atenção também deve ser dada aos indicadores que apresentaram maiores notas, "qualidade do solo" e "qualidade da água", pois podem ser as características ambientais mais positivas da tecnologia.

Com tal resultado a tecnologia pode ser considerada adequada e recomendável para aplicação em campo, pois atende à expectativa de minimizar os impactos ambientais negativos das atividades agropecuárias.

Tabela 17 – impactos ambientais - média ponderada de todos os indicadores

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

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

5.3. – Fonte de dados

Entrevistou-se técnicos extensionistas que atendem produtores rurais patronais de médio porte, com a produção orientada para o mercado. Os municípios estão listados na tabela 18. Também foram consultadas publicações especializadas em iLPF.

Tabela 18 – impactos ambientais - número de consultas realizadas por município

Municípios	Estado	Técnico ou pesquisador Pequeno	Produtor Patronal			Total
			Médio	Grande	Comercial	
Santo Anastácio	SP	0	0	4	0	4
Caiuá	SP	0	0	1	0	1
Pequerubi	SP	0	0	1	0	1
Pres. Bernardes	SP	0	0	1	0	1
Total	-	0	0	7	0	7

6. CUSTOS DA TECNOLOGIA

6.1 - Estimativa dos Custos

A tabela 19 apresenta estimativa dos gastos da Embrapa com pessoal, custeio e capital (depreciação) na geração (P&D) e na transferência da tecnologia objeto desta avaliação de impacto. Nessa estimativa foram incluídas tanto as despesas diretas do projeto, como as indiretas (administração e manutenção do centro, treinamento, etc.).

Tabela 19 – estimativa dos custos

Ano	Custos de Pessoal	Custeio de Pesquisa	Depreciação de Capital	Custos de Administração	Custos de Transferência Tecnológica	Total
2007	46.019,57	1.405,66	7.483,20	19.999,90	4.999,98	79.908,30
2008	94.808,92	21.477,59	32.714,79	73.499,86	18.374,97	240.876,12
2009	162.287,3	21.772,96	39.487,99	120.188,99	30.047,25	373.784,49
2010	370.800,98	32.927,69	113.026,27	598.942,26	149.735,57	1.265.432,77
2011	162.368,50	15.181,20	105.752,81	291.411,64	72.852,91	647.567,05
2012	192.500,00	14.482,23	29.950,55	22.247,78	42.241,63	301.422,19
2013	350.000,00	66.677,98	57.302,16	219.777,92	80.000,00	773.758,06
2014	250.000,00	52.000,00	63.032,37	175.822,34	100.000,00	640.854,71
2015	576.949,88	91.494,92	428.235,44	458.731,01	56.751,59	1.612.162,84
2016	1.537.200,00	106.347,84	248.086,65	575.725,95	75.000,00	2.542.360,44
2017	1.680.000,00	125.442,47	282.295,58	289.487,19	60.000,00	2.437.225,24

6.2 - Análise dos Custos

Para o cálculo dos custos de pessoal foram estabelecidos percentuais de tempo de dedicação de cada pesquisador e analista seguindo declaração dos envolvidos, tendo sido alocados 50% do tempo de Alberto Carlos Campos Bernardi, 40% de Alexandre Rosseto Garcia, 25% de André de Faria Pedroso, 70% de José Ricardo Macedo Pezzopane, 80% de Marcela de Mello B. Vinholis, 100% de Maria Luiza Franceschi Nicodemo, 25% de Patricia Peronti Anchão de Oliveira e 30% de Sérgio Novita Esteves. Esses percentuais foram ponderados pelos custos totais de cada um para a Embrapa, resultando nos valores apresentados na tabela 19.

O custeio de pesquisa refere-se aos valores empenhados nos projetos relacionados ao ILPF durante o ano, tanto de fontes da Embrapa (macroprogramas) quanto de fontes externas, Fapesp-Desbasteilpf, PecIntegra e Fapesp-Ilpf Bovi.

Depreciação de capital e custos de administração foram calculados com base na seguinte lógica: soma-se todos os valores efetivamente empenhados nos Macroprogramas Embrapa e nas fontes externas (Cnpq, Fapesp, Funarbe, Unipasto, Faemg etc). Calcula-se qual o percentual desse valor refere-se à tecnologia em análise (R\$ da tecnologia/R\$ total). Esse percentual estima o “esforço” da Unidade relacionado à tecnologia em análise. Esse índice percentual foi aplicado ao valor total empregado na “Gestão da Unidade”, estimando-se assim os recursos usados pela gestão para a tecnologia em avaliação. No ano de 2017 esse percentual foi de 9,34% para as ações de ILPF. Tendo esse percentual calculado, aplicamos à soma total dos valores empregados pela Unidade na sua gestão, informado pelo Sisco/Financeiro, obtendo-se assim os custos de administração da tecnologia.

A depreciação de capital é apurada à partir do Documento de Informação e Apuração do ITR (DIAT), documento do ministério da fazenda, onde consta o valor das construções, instalações e benfeitorias da Unidade. A depreciação foi calculada de forma linear à taxa de 5% ao ano. O resultado foi ponderado pelo índice percentual de “esforço” calculado anteriormente, resultando a parcela da depreciação atribuível à tecnologia em avaliação.

Os custos de transferência de tecnologia contemplaram os valores empregados em eventos, manutenção e acompanhamento de unidades de referência tecnológica.

7.- AÇÕES SOCIAIS

As ações sociais desenvolvidas pela Unidade relacionadas a esta tecnologia concentraram-se na disseminação dos benefícios dos sistemas integrados iLPF a produtores, técnicos da extensão rural e também ao público interno da Unidade e enquadram-se nas categorias de educação e formação profissional interna e externa (tabela 20).

Tabela 20 – Ações Sociais

Tipo de ação
Ações de filantropia
Agricultura familiar
Apoio Comunitário
Comunidades Indígenas
X Educação e formação profissional externa
X Educação e formação profissional interna
Meio ambiente e educação ambiental
Participação no Fome Zero
Reforma Agrária
Saúde, segurança e medicina do trabalho
Segurança Alimentar

8.- AVALIAÇÃO INTEGRADA E COMPARATIVA DOS IMPACTOS GERADOS

A tecnologia apresentou resultados positivos na maioria dos aspectos analisados nesse trabalho. O impacto social apurado foi positivo em 2,65, o impacto ambiental também positivo foi de 1,0, ocorre geração de empregos, a taxa de 0,01 empregos diretos por hectare/ano e a relação benefício/custo a 6% ao ano está positiva em 6,10. Os indicadores que mais se destacaram positivamente foram geração de renda no estabelecimento e qualidade do solo. Indicadores que mostraram-se negativos, sugerindo melhorias, foram uso de agroquímicos e uso de energia. A tecnologia apresenta valor presente líquido (VPL) descontado a 6% ao ano, calculado à partir do fluxo líquido de caixa do projeto apresentado na tabela 21, foi de R\$72.235.773,10. A taxa interna de retorno (TIR) resultou em 140%.

Tabela 21 - fluxo de caixa líquido do projeto

Ano	Benefício econômico anual	Custo total anual	Fluxo líquido do caixa do projeto
2007	0	79.908,31	-79.908,31
2008	0	240.876,13	-320.784,44
2009	0	373.784,49	-694.568,93
2010	2.030.400,00	1.265.432,77	70.398,30
2011	3.435.200,00	647.567,06	2.858.031,24
2012	4.741.240,00	301.422,19	7.297.849,05
2013	6.139.416,00	773.758,06	12.663.506,99
2014	7.692.940,80	640.854,71	19.715.593,08
2015	6.142.000,00	1.612.162,84	24.245.430,24
2016	13.387.282,44	2.542.360,44	35.090.352,24
2017	14.624.013,05	2.437.225,24	47.277.140,05

Os depoimentos dos produtores entrevistados indicam haver importantes benefícios da tecnologia, tais como:

. Geração de Renda no estabelecimento: Com a incorporação de atividades agrícolas ao sistema de produção pecuário, o produtor passou a ter maior renda, contando com a venda de mais produtos por área.

. Qualidade do solo: Há redução na erosão do solo, aumento na matéria orgânica, aumento na fertilidade do solo e redução na compactação.

. Dedicção e perfil do responsável: Quando o sistema de produção passou a ser integrado, houve maior necessidade de permanência do produtor na propriedade e também o uso de sistemas contábeis e de planejamento, antes inexistentes ou pouco estruturados.

O uso da tecnologia está em expansão. Os resultados avaliados indicam que a tecnologia é adequada à implantação em campo e sugerem que os resultados tendem a ser ainda melhores nos próximos anos.

9.- BIBLIOGRAFIA

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

ÁVILA, F. D. A. Avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais da pesquisa da Embrapa: metodologia de referência. Embrapa, SEA, Brasília. 153 p., 2001

BALBINO, L. C.; CORDEIRO, L. A. M.; SILVA, V. P. da; MORAES, A. de; MARTÍNEZ, G. B.; ALVARENGA, R. C.; KICHEL, A. N.; FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P. dos; FRANCHINI, J. C.; GALERANI, P. R. Evolução tecnológica e arranjos produtivos de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta no Brasil. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 46, n 10, p.i-xii, out. 2011

BALBINO, L.C; BARCELLOS, A.O.; STONE, L. F. Marco referencial: integração lavoura-pecuária-floresta. Brasília: Embrapa, 2011. 130 p.

DIAS-FILHO, M.B. Degradação de pastagens: processos, causas e estratégias de recuperação. 3 ed. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2007, 190p.

MACEDO, R.L.G.; VALE, A.B. do; VENDURIN, N. Eucalipto em sistemas agroflorestais. Lavras: UFLA, 2010, 331 p.

MACEDO, R. L. G. Princípios básicos para o manejo sustentável de sistemas agroflorestais. Lavras: UFLA: FAEPE, 2000. 157 p

NICODEMO, M.L.F. Dinâmica da água em sistemas agroflorestais. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2011 (Embrapa Pecuária Sudeste. Documentos, 102)

OLIVEIRA, P. de et al. Evolução de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta (iLPF): estudo de caso da fazenda santa brígida, ipameri, GO. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2013 (Embrapa Cerrados. Documentos, 318)

PORFÍRIO-DA-SILVA, V. arborização de pastagens: I. Procedimentos para introdução de árvores em pastagens. Colombo: Embrapa Florestas, 2006. 8p. (Embrapa Florestas. Comunicado técnico, 155)

RODRIGUES, G. S.; CAMPANHOLA, C.; KITAMURA, P. C.; IRIAS, L. J. M.; RODRIGUES, I. Sistema de avaliação de impacto social da inovação tecnológica agropecuária (Ambitec-Social). Jaguariúna, SP: Embrapa Meio Ambiente, 2005. 31p. (Embrapa Meio Ambiente. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 35).

RODRIGUES, G.S.; CAMPANHOLA, C.; KITAMURA, P.C. Avaliação de impacto ambiental da inovação tecnológica agropecuária: Ambitec-Agro. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2003. 93 p. (Embrapa Meio Ambiente. Documentos, 34)

RODRIGUES, G. S.; CAMPANHOLA, C.; VALARINI, P. J.; QUEIROZ, J. F.; FRIGHETTO, R. T. S.; RAMOS FILHO, L. O.; RODRIGUES, I.; BROMBAL, J. C.; TOLEDO, L. G. Avaliação de impacto ambiental de atividades em estabelecimentos familiares do Novo Rural. Jaguariúna, SP: Embrapa Meio Ambiente, 2003. 44 p. (Embrapa Meio Ambiente. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 17).

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

RODRIGUES, G. S.; BUSCHINELLI, C. C. A.; IRIAS, L. J. M.; LIGO, M. A. V. Avaliação de impactos ambientais em projetos de desenvolvimento tecnológico agropecuário. II. Avaliação da formulação de projetos, versão 1.0. Jaguariúna, SP: Funep, Embrapa Meio Ambiente, 2000. 28 p.

TRESENTE, R. Diversificação de atividades na propriedade rural. http://www.diadecampo.com.br/forumsustentabilidade/palestras/Ronaldo_Tresente.pdf, consultado em 01/03/2012

VEIGA, J. B. da; ALVES, C. P.; MARQUES, L.C.T.; VEIGA, D.F. da. Sistemas silvipastoris na Amazônia Oriental. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2000. 62 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 56)

VILELA, L.; BARCELLOS, A. de O.; SOUSA, D. M. G. de. Benefícios da integração entre lavoura e pecuária. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2001. 21 p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 42)

www.redeilpf.com.br, acesso em 20/01/2018

10.- EQUIPE RESPONSÁVEL

Equipe de Avaliação	Matrícula	Nome	Correio Eletrônico
Líder	325903	Adilson Marcio Malagutti	Adilson.malagutti@embrapa.br
Membro	300767	Alberto Carlos de Campos Bernardi	Alberto.bernardi@embrapa.br
Membro	291467	André Luiz Monteiro Novo	Andre.novo@embrapa.br
Membro	223725	Artur Chinelato de Camargo	Artur.camargo@embrapa.br
Membro	304750	Claudia de Mori	Claudia.de-mori@embrapa.br
Membro	326165	Helio de Sena Gouvea Omote	Helio.omote@embrapa.br
Membro	339524	José Ricardo Macedo Pezzopane	Jose.pezzopane@embrapa.br
Membro	320204	Marcela de Mello Brandão Vinholis	Marcela.vinholis@embrapa.br
Membro	255256	Sonia Manoela Sarro Machado	Sonia.manoela@embrapa.br

ANEXO 1

Os depoimentos dos entrevistados sobre a tecnologia ILPF foram transcritos e ordenados em tópicos, apresentados nesse anexo.

Quais melhorias poderiam ser implementadas na tecnologia ILPF?

- Falta assistência técnica capacitada a ensinar as equipes sobre ações do dia a dia
- São poucos os técnicos que realmente entendem os critérios técnicos e as máquinas necessárias no sistema de integração
- Controle de nematóides
- Controle de amargoso
- Controle da ferrugem da soja
- Faltam projetos específicos para a região, que considerem as peculiaridades veranicos, solos arenosos, temperatura alta etc, como agente de desenvolvimento regional
- Recomendações para melhorar a produção de sementes de gramíneas
- Será que o uso excessivo de herbicidas não trará problemas?
- Sementes adaptadas aos solos mais arenosos, resistentes a veranicos
- Dificuldades para conseguir irrigar
- Estão muito massacrados nos aspectos trabalhista e ambiental, fica com medo de ampliar
- Precisa de maior presença da assistência técnica para orientação ao produtor
- Quem não tem pivô central tem muito risco do clima

O que leva um pecuarista a procurar a tecnologia ILPF?

- Já fazia adubação de pastagem e rotacionado mas gastava muito com suplementação
- Para ter mais renda na propriedade
- Porque tinha baixa produtividade na pecuária
- Por achar que terá mais dinheiro
- Para produzir grãos ou silagem para a pecuária
- Porque só pecuária ou só cultura é inviável
- Para diversificar as fontes de renda
- Para a lavoura cobrir os custos da reposição de fertilidade de solo da pecuária

Por que um pecuaristas deixa de usar a tecnologia?

- Porque não é simples e desanima nos primeiros anos
- Porque exige atenção o tempo todo, com prazos muito curtos nas janelas de plantio e precisa de equipes muito boas
- Quando não consegue formar uma equipe coordenada
- Nem todo ano acerta na lavoura, que tem custo alto. Na pecuária não percebe que vai perdendo um pouco por ano
- Por causa da dor de cabeça com mão de obra e máquinas.
- Despesas muito altas e prejuízo
- Quando não se preparou para o risco de anos onde a produção da lavoura é muito baixa

Por que um pecuaristas não usa a tecnologia, mesmo vendo resultados positivos nos vizinhos?

- Falta incentivo financeiro e os financiamentos disponíveis não são adequados para custear
- Investimento inicial muito alto
- Medo de não conseguir pagar os financiamentos
- Cabeça dura, teimosia, tradição de pecuarista
- Não tem coragem, acomodado
- Acostumado com a atividade pecuária, mesmo ganhando pouco
- Receio de gastar muitos insumos
- Medo do novo, pecuarista não gosta de risco
- Perfil distante da produção (herdeiros)

Por que um pecuaristas permanecem usando a tecnologia?

- Benefício de ter pasto melhor depois da lavoura
- Aumento na renda
- Expectativas de novos horizontes: produzir próprio alimento, girar mais bois, ter maior lotação
- Aumento no lucro por hectare
- Percebe o benefício do aumento da lotação

Quais as suas percepções de mudanças na produção?

- Lotação de 1,2 UA/ha para 2,3 UA/ha
- Precocidade, acabou a recria de fêmeas
- Lotação de 3 cabeças/alqueire para 8 cabeças/alqueire
- Soja x pasto é melhor nessa região do que soja x milho
- Lotação de 3 cabeças/alqueire para 6 cabeças/alqueire