



UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
Faculdade de Administração, Ciências Contábeis e Economia
Programa de Pós-Graduação em Agronegócios
Mestrado em Agronegócios



PAULO ALEX NAKATA

**TECNOLOGIAS EM PROL DO DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL:
METODOLOGIAS DE COMPARTILHAMENTO COM PRODUTORES RURAIS E
AVALIAÇÃO DE IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS E AMBIENTAIS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal da Grande Dourados – Faculdade de Administração, Ciências Contábeis e Economia, como parte dos requisitos para obtenção do Título de Mestre em Agronegócios.

ORIENTADOR: Prof. Dr. Milton Parron Padovan

COORIENTADOR: Prof. Dr. João Paulo Guimarães Soares

DOURADOS, MATO GROSSO DO SUL
2015

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

N163t	<p>Nakata, Paulo Alex.</p> <p>Tecnologias em prol do desenvolvimento rural sustentável : metodologias de compartilhamento com produtores rurais e avaliação de impactos socioeconômicos e ambientais. / Paulo Alex Nakata. – Dourados, MS : UFGD, 2015.</p> <p>72f.</p> <p>Orientador: Prof. Dr. Milton Parron Padovan.</p> <p>Dissertação (Mestrado em Agronegócios) – Universidade Federal da Grande Dourados.</p> <p>1. Inovação tecnológica. 2. Desenvolvimento econômico. 3. Impactos sociais positivos. I. Título.</p> <p>CDD – 363.7</p>
-------	---

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central – UFGD.

©Todos os direitos reservados. Permitido a publicação parcial desde que citada a fonte.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS - UFGD
Faculdade de Administração, Ciências Contábeis e Economia
Programa de Pós-Graduação em Agronegócios

**TECNOLOGIAS EM PROL DO DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL:
METODOLOGIAS DE COMPARTILHAMENTO COM PRODUTORES RURAIS E
AVALIAÇÃO DE IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS E AMBIENTAIS**

Paulo Alex Nakata

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação da Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD, como requisito para obtenção do título de Mestre em Agronegócios.

Dourados 28 de Agosto de 2015

Prof. Clandio Favarini Ruviano, Dr.
Coordenador do Programa

BANCA EXAMINADORA

Orientador:

Prof. Milton Parro Padovan, Dr.
Embrapa Agropecuária Oeste – CPAO

Examinadores:

Prof Clandio Favarini Ruviano, Dr.
Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD

Auro Akio Otsubo, Dr.
Embrapa Agropecuária Oeste - CPAO

BIOGRAFIA

PAULO ALEX NAKATA, filho de Tomoaki Nakata e Rosalinda Kenko Miyai, nascido em 28 de maio de 1981, em Loanda – Paraná.

Ingressou no curso de Administração Geral em 2006, concluindo em dezembro de 2010, junto a Universidade Nove de Julho – UNINOVE.

Ingressou na Pós-Graduação (MBA) Lato Sensu em 2010, concluindo em dezembro de 2011, junto a Faculdade de Direito Prof. Damásio de Jesus, FDDJ , Brasil.

Ingressou no curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Agronegócios da Universidade Federal da Grande Dourados em março de 2013, defendendo sua dissertação em agosto de 2015.

SUMÁRIO

RESUMO GERAL	9
INTRODUÇÃO GERAL	11
CAPÍTULO I METODOLOGIAS OU PROCESSOS INOVADORES DE COMPARTILHAMENTO DE TECNOLOGIAS COM TÉCNICOS E PRODUTORES RURAIS	13
1 Introdução	13
1.1 Inovação	14
2 Metodologias inovadoras de compartilhamento de tecnologias	15
2.1 Treino e visita	17
2.2 Capacitação continuada	19
2.3 Unidade de Referência Tecnológica	21
2.4 Unidade-Referência	22
2.5 Pesquisa participativa “com e para” os agricultores	23
2.6 Camponês a camponês	25
2.7 Pedagogia da alternância	26
2.8 Dia de Campo na TV (DCTV)	28
2.9 Prova Rural	29
2.10 Intervenção Coletiva	31
Considerações Finais	32
Referências bibliográficas	33
CAPÍTULO II IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS E AMBIENTAIS DO CULTIVO DE ADUBOS VERDES ANTECEDENDO À CULTURA DO MILHO SOB MANEJO EM BASES AGROECOLÓGICAS	38
1 Introdução	39
2 Metodologia	43
3 Resultados e Discussões	45
3.1 Análise dos impactos econômicos	45
3.2 Avaliação de impactos sociais	47
3.2.1 Aspecto Emprego	47
3.2.2 Aspecto Renda	48
3.2.3 Aspecto Saúde	49
3.2.4 Aspecto Gestão e Administração	50
4 Análise dos Resultados de Impactos Sociais proporcionados pela Tecnologia	50
5 Avaliação de impactos ambientais	51

5.1 Alcance da tecnologia	51
5.2 Eficiência Tecnológica	52
5.3 Conservação ambiental	52
5.4 Recuperação ambiental	53
6 Índice de impacto ambiental	54
7 Avaliação integrada e comparativa dos impactos gerados	54
8 Estimativa dos custos da Tecnologia	56
8.1 Análise dos custos	56
8.2 Análise benefício/custo	57
Considerações Finais	58
Referências	58
Anexos	61

LISTAS DE TABELAS

CAPÍTULO I

Tabela 1 Objetivos e fatores inovadores das metodologias de compartilhamento de conhecimento	16
---	----

CAPÍTULO II

Tabela 1 Potencialidade de fixação de nitrogênio de leguminosas em adubação verde.....	42
Tabela 2 Produtores entrevistados no Estado de Mato Grosso do Sul sobre os impactos da tecnologia e seus respectivos municípios de origem	44
Tabela 3 Evolução do rendimento líquido por Unidade Produtiva	46
Tabela 4 Total dos Benefícios Econômicos Regionais alcançados com a Tecnologia	46
Tabela 5 Índice de impactos (Triple da Sustentabilidade) social proporcionado pelo cultivo de adubos verdes antecedendo á cultura do milho, sob bases agroecológicas, no estado do Mato Grosso do Sul, em 2014	47
Tabela 6 Impactos ambientais proporcionados pelo cultivo de adubos verdes antecedendo à cultura do milho, sob bases agroecológicas, no estado de Mato Grosso do Sul, em 2014	51
Tabela 7 Estimativas dos custos	56
Tabela 8 Análise dos investimentos da tecnologia	57
Tabela 9 Análise do Valor Presente Líquido (em reais)	57

LISTAS DE FIGURAS

CAPÍTULO I

Figura 1 Representação esquemática da metodologia T&V e grupos envolvidos	18
Figura 2 Representação gráfica da evolução do desempenho com base nas avaliações dos técnicos de acordo com módulos de capacitação 1, 2 e 3 e com vínculo institucional	20
Figura 3 Representação esquemática do dispositivo metodológico utilizado no Projeto Unai	24
Figura 4 Fluxograma representando a experiência no processo de TT no estado do Amapá	28

RESUMO GERAL

Durante o período de janeiro a novembro de 2014, foram desenvolvidas ações de pesquisa envolvendo agricultores familiares, na região Sul do Mato Grosso do Sul. Assim objetivou-se conhecer meios alternativos para se alcançar um desenvolvimento sustentável com base nos construtos, em especial os apregoados pelo *Triple Bottom Line* cujo principal pressuposto diz que o Desenvolvimento Sustentável ocorrerá a partir do equilíbrio entre os propósitos das dimensões econômicas, sociais e ambientais através da avaliação dos impactos dos adubos verdes de primavera/verão antecedendo o cultivo do milho. Fez-se uma ampla revisão bibliográfica a fim de elencar inovações de transferência de tecnologias, onde a geração e o intercâmbio de conhecimentos e tecnologias são alguns dos grandes desafios para o desenvolvimento rural sustentável. Os trabalhos de pesquisa realizados foram organizados em dois capítulos, o primeiro trata de “**Metodologias ou processos inovadores de compartilhamento de tecnologias com técnicos e produtores rurais**” cujo objetivo foi o de fazer uma revisão bibliográfica relevante a fim de elencar metodologias que possuam caráter inovador em relação àquelas predominantemente utilizadas em diferentes regiões do Brasil, onde a consolidação das redes existentes e a aplicação de formas e modelos inovadores de intercâmbio e a construção coletiva de conhecimento se mostraram uma abordagem essencial para o desenvolvimento sustentável. O segundo capítulo aborda o tema: “**Impactos socioeconômicos e ambientais do cultivo de adubos verdes antecedendo à cultura do milho sob manejo em bases agroecológicas**”, a pesquisa que embasa este capítulo foi realizada na região centro sul do estado do Mato Grosso do Sul; os dados foram obtidos por meio de entrevistas a dezenove produtores rurais, usuários da tecnologia após a aplicação da metodologia *Snowball Sampling*, e foram realizadas utilizando-se um roteiro conforme o AMBITEC- SOCIAL e AMBITEC- AGRO. Também foi realizada uma avaliação complementar junto aos entrevistados, por meio de questões elaboradas por pesquisadores da Embrapa Agropecuária Oeste. Os resultados mostraram impactos sociais positivos, como o aumento da geração de renda, quanto aos ambientais referem-se à redução drástica do uso de agroquímicos/insumos, quanto aos impactos econômicos, os resultados apontaram a viabilidade econômica sob o ponto de vista do Valor Presente Líquido.

Palavras chaves: Inovação Tecnológica, adubação verde, viabilidade econômica, desenvolvimento sustentável, saúde ambiental e pessoal.

General Abstract

During the period from January to November 2014, research activities have been developed involving family farmers, in southern Mato Grosso do Sul. Thus aimed to meet alternative means for achieving sustainable development, based on constructs, especially touted by the Triple Bottom Line. The Sustainable Development which will take place from the balance between the aims of economic, social and environmental dimensions, by assessing the impact of spring green manures / summer preceding the cultivation of corn. As well as a comprehensive review of literature in order to list innovations of technology transfer, where the generation and exchange of knowledge and technology are some of the major challenges for sustainable rural development. The research work carried out were divided into two chapters, the first of which deals with "Methodologies and innovative process technology sharing with technicians and farmers" that aimed to raising a wide literature review in order to list methodologies that have character innovative with respect to predominantly used in different regions of Brazil, where the consolidation of existing networks and the application forms and innovative models of exchange and collective construction of knowledge proved an essential approach to sustainable development. The second chapter dealt with the theme "socio-economic and environmental impacts of green manure crop preceding the corn crop under management in agro-ecological bases." The survey was conducted in the central region south of Mato Grosso do Sul. Data were obtained through interviews to nineteen farmers, users of the technology after applying the Snowball Sampling methodology, which were carried out using a script as the AMBITEC- SOCIAL and AMBITEC- AGRO. Also a complementary evaluation by respondents was carried out by means of questions drawn up by researchers at Embrapa Agropecuaria Oeste. Where the main results showed positive social impacts, such as increased income generation, about the environmental relate to the drastic reduction in the use of agrochemicals / inputs, as the economic proven to be economically viable from the point of view of the Value Net Present.

Key words: Innovation, green manure, economic viability, sustainable development, environmental and personal health.

INTRODUÇÃO GERAL

A humanidade passou por diversas eras e, com elas, várias foram as descobertas e evoluções do homem. Por exemplo, caçar o próprio alimento, criação e domesticação de animais, invenção da roda e de vários meios de transportes, e a industrialização, representam inovações em busca de melhores condições de vida para as pessoas. Atualmente vive-se na era da informação. Essa nova era modificou toda sociedade e criou uma nova economia, a qual parte do princípio da capacidade de acumular conhecimentos e transformá-los em insumos para novos produtos e conhecimentos, criando um círculo produtivo para as organizações e para a sociedade (NETO et. al., 2012).

Entretanto, para que esse diálogo aconteça de maneira sistemática e eficaz, é preciso adotar ferramentas metodológicas que permitam prospectar as demandas dos diferentes setores produtivos e, no sentido inverso, que permitam também avaliar o impacto decorrente do uso das soluções tecnológicas transferidas ou compartilhadas, retroalimentando o processo de pesquisa e desenvolvimento (GASTAL, 2013). Ainda para o autor, cada modo de desenvolvimento tem, também, um princípio de desenvolvimento estruturalmente determinado que serve de base para organização dos processos tecnológicos. Por exemplo, o industrialismo é voltado para o desenvolvimento da economia, isto é, para a maximização da produção. Já o informacionalismo visa o desenvolvimento tecnológico, ou seja, a acumulação de conhecimento e maiores níveis de complexidade do processo da informação, transformando-as de maneira que o público-alvo possam compreendê-las, principalmente no meio rural, onde o nível de escolaridade predominante ainda é baixo (NETO et. al., 2012; RAI et al., 2013).

Desta forma, o compartilhamento de tecnologias pode ser considerado como um processo que se encontra dentro do informacionalismo, pelo qual um fornecedor de tecnologia se comunica e transmite a tecnologia através de múltiplas atividades e formas para os receptores, ajudando-os a gerenciar os desafios de usar essas informações para criar mudanças dentro de suas configurações de trabalho, envolvendo esforços estratégicos para divulgar informações inovadoras e práticas científicas para os indivíduos, organizações e comunidades (LEE et al., 2010; RAI et al., 2013).

Perera (2009) destaca que, em geral, as tecnologias geradas alcançam baixos índices de adoção pelo público-alvo, ou seja, neste caso os agricultores. Perera (2009, p. 12) ressalta que este distanciamento entre a geração de tecnologias pelos centros de pesquisa e sua aceitação pelo seu público-alvo pode ser dado por variáveis que vão desde o [...] “modelo de comunicação adotado para divulgação até a inadequação das tecnologias geradas, provocada

pela falta de percepção dos pesquisadores a respeito da realidade dos agricultores e de seus problemas e anseios” aumentando a distância entre eles.

Assim, contribuir para a conquista de avanços em processos de compartilhamento de tecnologias e ao aumento da sua adoção e incorporação em arranjos de produção agropecuária, medindo, inclusive alguns impactos decorrentes da adoção de tecnologia, passa a ser o objetivo geral desta pesquisa, justificado pela necessidade em ampliar a percepção em viabilizar a incorporação de tecnologias nos sistemas produtivos agropecuários.

É importante salientar que não basta somente desenvolver tecnologias para o setor agropecuário, mas sim ampliar as estratégias e metodologias que contribuam para a incorporação destas tecnologias nos sistemas produtivos agropecuários (PADOVAN et al., 2011).

Nesse contexto, desenvolveram-se trabalhos de pesquisa bibliográfica e de campo, cujos seus resultados compõem o escopo dessa dissertação, a qual é composta por dois capítulos, sendo o primeiro: Compartilhamento de tecnologias com técnicos e produtores rurais por meio de metodologias ou processos inovadores e o segundo: Impactos socioeconômicos e ambientais do cultivo de adubos verdes antecedendo à cultura do milho sob manejo em bases agroecológicas.

CAPÍTULO I

METODOLOGIAS OU PROCESSOS INOVADORES DE COMPARTILHAMENTO DE TECNOLOGIAS COM TÉCNICOS E PRODUTORES RURAIS

Resumo

A pesquisa teve por objetivo o levantamento de uma ampla revisão bibliográfica a fim de elencar metodologias que possuam caráter inovador em relação às predominantemente utilizadas, visando o compartilhamento de tecnologias em todo território brasileiro. Os principais resultados referem-se à identificação das principais metodologias de compartilhamento de tecnologias atualmente utilizadas a diferentes regiões do Brasil, onde a consolidação das redes existentes e a aplicação de formas e modelos inovadores de intercâmbio de conhecimento e a construção coletiva de conhecimento se mostraram uma abordagem essencial para o desenvolvimento da agricultura familiar em territórios de identidade rural brasileiro.

Palavras-chave: Metodologia de transferência de tecnologias, Inovação tecnológica, desenvolvimento socioeconômico.

Abstract

The research aimed to the lifting of a broad literature review in order to cite methodologies that have innovative character vis-à-vis the predominantly used to technology transfer throughout the Brazilian territory. Where the main results refer to the identification of the main technology transfer methodologies currently applied to different regions of Brazil, where the consolidation of existing networks and the application of innovative models and forms of exchange of knowledge and collective construction of knowledge proved an essential approach to development of family agriculture in territories of rural Brazilian identity.

Keywords: Technology transfer methodology, technological innovation, socioeconomic development.

1 Introdução

A geração e o intercâmbio de conhecimentos e tecnologias são alguns dos grandes desafios para o desenvolvimento rural sustentável, onde a entrada de novos atores e tecnologias no mercado, quando combinados com novas pressões econômicas e demográficas, sugere a necessidade para abordagens mais inovadoras e menos lineares para promover uma transformação tecnológica em diferentes setores da sociedade (SPIELMAN et al., 2009; BALSADI et al., 2013).

Assim, a adoção de tecnologias inovadoras e o uso de novos conhecimentos podem modificar as condições produtivas e a qualidade de vida dos agricultores e seus familiares,

através de processos e conhecimentos gerados pela pesquisa no Brasil (PADOVAN et al., 2013).

No entanto, Cereda e Vilpoux (2010) chamam a atenção que muitas tecnologias disponibilizadas pela pesquisa nem sempre são adotadas, gerando estoque de tecnologias. Nesse contexto, uma estratégia para aumentar a adoção de tecnologias seria a melhoria dos processos de transferência ou compartilhamento de tecnologias e tornar mais eficientes os processos de construção de novos conhecimentos, com equipes multidisciplinares e metodologias que se adaptam às necessidades dos agricultores, além do fortalecimento das redes organizacionais (BALSADI et al., 2013).

Esforços sobre empreendimentos na geração e intercâmbio de conhecimentos tecnológicos e sua disponibilização nos diferentes contextos sociais, precisam estar amparados de maneira efetiva, nos diferentes níveis de assistência técnica e extensão rural, apoiada por metodologias adequadas de compartilhamento de tecnologias, a fim de suprir a capilaridade suficiente para que alcance e venha a atender as diferentes ecorregiões do país (SPIELMAN et al., 2009; BALSADI et al., 2013; PADOVAN et al., 2013).

Assim, é necessário ter uma visão mais abrangente das cadeias produtivas e dos principais processos envolvidos, considerando questões que garantam maior interação com o mercado (aspectos econômicos), ou seja, muito além do foco da atuação predominante da pesquisa agropecuária que centra, predominantemente, apenas nos problemas enfrentados da “porteira para dentro”, como afirma Balsadi (et al, 2013). Nesta perspectiva, a questão que se coloca é: “existem metodologias inovadoras de compartilhamento de tecnologias capazes de facilitar a adoção tecnológica pelos produtores rurais”?

Cada vez mais torna-se evidente a necessidade de identificar metodologias de compartilhamento de tecnologias que sejam consideradas inovadoras em relação às predominantemente utilizadas. Nesse contexto, busca-se, também, a transformação através da inovação, a superação de obstáculos e as adversidades, transformando-os em grandes oportunidades em prol do desenvolvimento sustentável, geração de emprego e renda, segurança alimentar e o desenvolvimento local.

1.1 Inovação

A inovação origina-se do Latim – *innovare* – que significa fazer algo novo ou introduzir uma novidade. Porém, a atividade inovadora nas organizações envolve de forma

simples o direcionamento organizacional para utilização de oportunidades junto a novas práticas e processos que venham surgir no mercado (SILVA et al., 2012).

Esse entendimento é melhor compreendido a partir do momento em que a inovação pode ser considerada como resultado de um processo de combinações de recursos e competências para gerar invenções e disponibilizá-las ao mercado (ZEN, 2007). Ou seja, as ideias surgidas devem ser transformadas em oportunidades ou em algo prático de uso extensivo, trazendo mudanças para a organização e para seu meio ambiente, integrando com sucesso uma nova ideia ou produto em um processo que inclua componentes técnicos, econômicos e sociais (PLONSKI, 2005; SARKAR, 2008; SPIELMAN et. al., 2009).

Nesse contexto, destacam-se três características importantes. Em primeiro lugar, a inovação é o uso criativo de diferentes tipos de conhecimento em resposta a necessidades sociais, econômicas e oportunidades existentes. Em segundo lugar, uma ideia só se torna uma inovação quando é adotada como parte integrante de um processo, onde muitos agentes experimentam coisas novas, mas pouco desses experimentos produzem práticas ou produtos que melhoram o que já está em uso. Em terceiro lugar, baseia-se na teoria da complexidade, onde a inovação não deve resultar somente de algo novo, mas também na busca de melhorias nos processos atualmente utilizados, incorporando longos e complexos processos (SPIELMAN, 2009).

No entanto, para transformar conhecimentos tecnológicos em inovação, é necessário que estes sejam compartilhados com públicos que poderão incorporá-los em seus processos de produção, promovendo o rompimento de vínculos culturais existentes de utilização de metodologias convencionais utilizadas há décadas e incorporar outras metodologias que representem inovações nos processos de compartilhamento de tecnologias com técnicos e produtores rurais (PADOVAN et. al., 2013; SILVA, 2013).

2. Metodologias inovadoras de compartilhamento de tecnologias

A base para qualquer tipo de desenvolvimento é a capacidade dos indivíduos, organizações e sociedade para melhorar o que atualmente se está fazendo. Assim, para discutir metodologias para compartilhamento de conhecimentos e tecnologias, a fim de promover o desenvolvimento rural sustentável (DRS), um pressuposto é básico: a tecnologia deve ser adequada à realidade de quem a recebe (BALSADI et al., 2013; GASTAL, 2013).

É imprescindível que esforços para geração e compartilhamento de conhecimentos e tecnologias e sua disponibilização junto aos diferentes contextos sociais precisam estar

amparados de maneira efetiva por uma robusta rede de profissionais dedicados à prestação de assistência técnica e extensão rural (BALSADI et al., 2013). No entanto, os autores ressaltam que a multiplicação não se dá, apenas, a partir dos profissionais já engajados no mercado de trabalho, mas também pela adoção de metodologias de compartilhamento de tecnologias inovadoras que precisam ampliar a [...] “incorporação dos conceitos de inteligência mercadológica, marketing e marketing social, de forma que sejam mais estratégicas e ambiciosas no processo de compartilhamento de tecnologias”.

Na tabela 1 é possível visualizar todas as metodologias elencadas neste trabalho, de forma resumida.

Tabela 1 Objetivos e fatores inovadores das metodologias de compartilhamento de conhecimento.

Metodologia	Ano	UF	Objetivo	Fatores inovadores
Treino e Visita T&V	96/97	PR	Motivar e capacitar os agentes da assistência técnica e extensão rural (ATER), privada ou pública.	Reorganização das agências de extensão rural, realimentando programas de pesquisa com a resolução de problemas encontrados.
Capacitação continuada	2010	MT	Motivar e capacitar os agentes da assistência técnica e extensão rural (ATER) com o foco na produção leiteira	Suprir necessidades não contempladas na metodologia T&V
Unidade de Referência Tecnológica URT	2011	MS, MT, AM	Reprodução de sistema produtivo de grãos, fibra, carne, leite, produtos madeiros em plantio consorciados, em sucessão ou rotação de culturas em escala reduzida - iLPF.	Favorece a adoção de novas tecnologias, atitudes e comportamentos, fato que implica em mudanças na visão dos produtores rurais em relação com a produção.
Unidades-Referência – UR	2007	MS	Processos voltados produção leiteira, arranjos de produção em bases agroecológicas, recuperação de vegetação ciliar em áreas de nascentes e apicultura	Proporciona oportunidades de capacitação e interação com produtores inovadores, mantendo a essência e as peculiaridades de cada UR, facilitando a comunicação entre os agricultores.
Pesquisa Participativa” com e para os agricultores”	2011	MG	Busca-se um novo tipo de pesquisa que resgata a valorização dos agricultores com sujeitos de seu desenvolvimento.	Possibilitou alcançar a produção pelas massas e não produção em massa, que é essência de um processo de inclusão social.
Camponês a Camponês	2008	SE	Busca o intercâmbio de informações de base agroecológica.	Possibilitou a irradiação do conhecimento agroecológico e a roça do futuro.
Pedagogia da Alternância	1969	BH	Ampliar a capacidade das regiões em formularem estratégias de desenvolvimento através de arranjos produtivos locais e integração com atores locais	Busca alternativas sustentáveis, pautadas no cuidado para garantia do presente e do futuro duradouro e centradas no desenvolvimento dos povos no campo.
Dia de Campo na TV		Nacional	Compartilhamento de informações técnicas referentes a temas de alta relevância, utilizando uma linguagem mais adequada a realidade predominante dos agricultores	As potencialidades abertas pelas novas tecnologias interativas, como a internet e as redes sociais oferecem uma referência desafiadora e inovadora mais adaptável para os jovens
Prosa Rural		NE	Utilização das ondas sonoras como o rádio para compartilhar informações técnicas e conhecimentos que contribuam para a melhoria da qualidade de vida das pessoas no campo	Extremamente eficiente atingindo os públicos mais carentes de informações, bem como pela necessidade de melhor aproveitamento do tempo na era da informacionalização
Intervenção coletiva	2007	MS, PE, PA	Desenvolver arranjos institucionais interagindo com a realidade dos agricultores familiares utilizando-se de uma dinâmica própria.	Priorizam tecnologias sociais viabilizando soluções de problemas no campo com a interação de conhecimento técnicos e os populares.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Na sequência são apresentadas e discutidas sucintamente todas as metodologias de compartilhamento de tecnologias e conhecimentos apresentadas na tabela 1, as quais estão sendo, qualificadas como “inovadoras” e podem contribuir para aumentar as inovações na agropecuária brasileira.

2.1 Treino e Visita

A metodologia Treino e Visita (T&V) foi desenvolvida por Daniel Benor e James Q. Harrison, em 1977, inicialmente empregado pelo Banco Mundial, o qual financiou e a divulgou principalmente na África e na Ásia (MARTINS; GALERANI, 2007). Foi adotada e modificada para condições do país pela Embrapa e Emater no Paraná, com grande sucesso, por ocasião do Plano Safra 1996/1997 (DOMIT, 2007). O autor ressalta que a metodologia T&V motiva e capacita agentes de transferência de tecnologias da pesquisa e da assistência técnica e extensão rural (ATER) oficial e privada para o estabelecimento de parcerias regionais com intuito de desenvolver projetos futuros em conjunto.

A base do T&V é a identificação dos atores dos subsistemas de difusão funcionando por meio da capacitação contínua de grupos de agentes da assistência técnica e extensão rural (ATER), oficial e privada denominados multiplicadores I (TMI), a qual permanece em contato direto com os pesquisadores e outros especialistas, sendo informados das tecnologias disponíveis nas instituições de pesquisa, sendo responsáveis pela transferência de tais conhecimentos aos técnicos de campo, denominados Multiplicadores II. Os (TMII), desempenham a função de repassar as tecnologias em suas propriedades (MARTINS; GALERANI, 2007; OLIVEIRA; LIMA, 2007; ALVES; MODESTO JÚNIOR, 2013), como demonstrado na figura 1.



Figura 1. Representação esquemática da metodologia T&V e grupos envolvidos.
Fonte: Domit (2007).

A metodologia extrapola a questão da disseminação das informações e sugere, como condição fundamental, a reorganização das agências de extensão rural, tornando-se assim um método de realimentação de programas de pesquisa, possibilitando o retorno de problemas e dificuldades encontradas na aplicação pelos produtores, requisitos fundamentais desta metodologia (MARTINS; GALERANI, 2007). Os autores ainda preconizam que uma das grandes vantagens do método é seu efeito multiplicador. Porém se os produtores se diferenciam ao longo do tempo, deixam de ser referência. Para evitar essa diferenciação deve-se preconizar a troca dos grupos de produtores assistidos diretamente pelo agente de assistência técnica, para que todos possam se beneficiar do sistema igualmente, o que é pouco provável no modelo brasileiro de T&V.

Portanto, pode-se definir o T&V como uma metodologia que garante o fluxo e o controle da informação tecnológica, criando a “responsabilidade” do retorno das dificuldades encontradas pelos produtores ao aplicar uma tecnologia no seu sistema produtivo com um eficiente sistema de gerenciamento da transferência de tecnologias que possibilita a implementação organizada dos princípios de extensão já existentes.

De acordo com Martins e Galerani (2007), em função da sua versatilidade, o T&V possibilita que seja adotado por diversas áreas do conhecimento, porém dependente de um bom gerenciamento e da dedicação dos seus componentes visando tornar mais ágil o processo de compartilhamento de tecnologias influenciando diretamente na elevação de renda,

melhoria da preservação e do ambiente produtivo dos produtores rurais atendidos nos projetos que utilizam a metodologia.

2.2 Capacitação continuada

A capacitação continuada pode ser considerada como um processo permanente de aperfeiçoamento dos saberes necessários à atividade profissional, realizado após a formação inicial, com o objetivo de assegurar um conhecimento de melhor qualidade aos técnicos e posteriormente aos agricultores, uma vez que a necessidade de conhecimentos, tecnologias e as novas exigências mercadológicas impostas pela inovação favorecem o processo de compartilhamento do conhecimento tecnológico (FRIGOTTO, 2011).

A metodologia capacitação continuada foi aplicada em 2010 no “Projeto Capacitação Continuada em Pecuária Leiteira” para técnicos do estado do Mato Grosso. O objetivo era treinar, orientar e capacitar técnicos da ATER para formar um grupo de 50 assessores técnicos especializados em pecuária leiteira com qualidade para orientarem e capacitarem outros técnicos de campo, produtores e demais envolvidos nessa cadeia produtiva (DOMIT, 2013), suprimindo as necessidades não abrangidas na metodologia T&V.

Assim, a estratégia de ação foi desenvolvida em três etapas: 1^a) Gestão - Formação de um Grupo Gestor composto por representantes das instituições parceiras e pela coordenação da Embrapa; 2) Responsabilidade de articulação, organização, acompanhamento e avaliação de desempenho e alinhamento necessários para o sucesso do projeto e 3) Definição do número de técnicos envolvidos (DOMIT, 2013).

A capacitação de técnicos multiplicadores constituiu-se na segunda etapa, a qual foi dividida em cinco módulos: 1) Nivelamento técnico e informações sobre o projeto; 2) Produção de volumoso; 3) Sistema de produção de leite integrado; 4) Desenvolvimentos de programas sanitários e 5) Reprodução e melhoramento animal e gestão estratégica de propriedades rurais.

Na terceira etapa, agregou-se outra metodologia de compartilhamento de tecnologias denominada “Unidades de Referência Tecnológica” (URTs) para promover a disseminação de instruções práticas por meio de unidades instaladas no campo. As URTs foram implementadas por meio de parcerias com entidades de assistência técnica local, secretarias municipais/estaduais de agricultura ou afins, e ainda produtores previamente articulados.

De acordo com Domit (2013), nas URTs quando instaladas em propriedades rurais, os produtores deverão assumir o compromisso de conduzi-las de acordo com as técnicas

previamente acordadas e disponibilizá-las para visitas, dias de campo e aulas práticas que se fizerem necessárias. As URTs são conduzidas por técnicos treinados e pelos produtores responsáveis, os quais têm o compromisso de coletar e analisar os dados, aplicar tecnologias, compartilhá-las e divulgar resultados.

A quarta e última etapa do processo de capacitação continuada denomina-se “Comunicação e Transferência de Tecnologias”, através da qual é estabelecido um canal de comunicação entre o pesquisador, o técnico e o produtor visando aprimorar o fluxo de informações entre os diversos atores envolvidos (DOMIT, 2013).

Segundo Lopes (2011), a partir dos módulos 1 e 2, os dados de avaliação foram compilados, analisados e comparados aos módulos introdutórios, e os técnicos foram agrupados por instituições públicas ou privadas” (DOMIT, p. 326, 2013), como pode ser observado na figura 2.

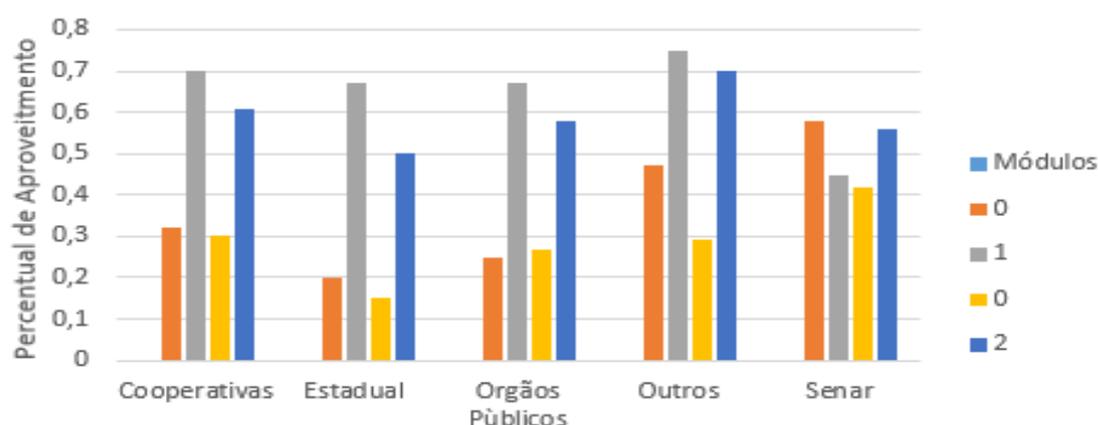


Figura 2. Representação gráfica da evolução do desempenho com base nas avaliações dos técnicos de acordo com módulos de capacitação 1, 2 e 3 e com vínculo institucional.

Fonte: Domit (2013, p. 327).

Ainda segundo Domit (2013, p. 326), “a evolução dos técnicos em ambos os módulos atingiu 220%”. Observou-se, também, que os servidores públicos mostraram um desempenho um pouco inferior aos profissionais de iniciativa privada antes do treinamento, refletindo a “(...) insatisfatória situação atual da rede oficial de ATER no estado de Mato Grosso” (DOMIT, 2013, p. 326).

Portanto, a metodologia “capacitação continuada” proporciona melhoramentos nos níveis de conhecimentos dos técnicos que atuam em diferentes cadeias produtivas, proporcionando melhor aproveitamento nos processos de compartilhamento de tecnologias. É importante ressaltar que a base estrutural da capacitação continuada é a metodologia T&V.

Porém, agregam-se alguns fatores inovadores, suprimindo necessidades não contempladas na metodologia T&V (DOMIT, 2013).

2.3 Unidade de Referência Tecnológica

A Unidade de Referência Tecnológica (URT) é uma variante de alguns métodos já utilizados para compartilhamento de tecnologias, desenvolvendo várias práticas com vistas à difusão de conceitos capazes de induzir o desenvolvimento de estratégias produtivas adaptadas às condições de cada propriedade rural. Essa metodologia foi experimentada a partir de sistemas de integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF) (BALBINO et al., 2011). Os autores ressaltam que as URTs de iLPF compreendem modelos físicos de sistema de produção implantados em área pública ou privada, que têm como propósito a reprodução de um sistema produtivo de grãos, fibra, carne, leite, produtos madeireiros e não madeireiros, entre outros, realizados na mesma área, em plantio consorciados, em sucessão ou rotação, porém em escala reduzida. Os autores salientam, ainda, que há um roteiro tecnológico previamente estabelecido para a implantação e condução das Unidades de Referência Tecnológica.

Esses arranjos de produção com as URTs de iLPF possibilitam validar e demonstrar a maximização da utilização dos ciclos biológicos das plantas, animais e seus respectivos resíduos, assim como efeitos residuais corretivos e nutrientes, induzindo o desenvolvimento de estratégias produtivas adequadas, baseadas em princípios que favorecem a viabilidade financeira das propriedades rurais e conservação e melhoria de recursos naturais (DE ALMEIDA et al., 2012). Os autores ressaltaram que no Brasil existiam 186 Unidades de Referência Tecnológica no ano de 2012 com iLPF, implantadas pela Embrapa e seus parceiros, para validarem e compartilharem tecnologias. Estas unidades se encontravam distribuídas nos biomas brasileiros: Amazônia (22), Caatinga (16), Cerrado (34), Mata Atlântica (103), Pampas (7), Pantanal (1) e Tabuleiros Costeiros (3).

No estado de Mato Grosso do Sul, em 2011 existiam 4 URTs em iLPF (BALBINO et al., 2011), onde o esforço empregado nas atividades de compartilhamento de tecnologias, na pesquisa e na formação de técnicos se reflete na adoção cada vez maior dos sistemas integrados de produção, os quais estão sendo apoiados por políticas públicas e se estimam em 9 milhões de hectares até 2020 (BALBINO et al., 2011; NICODEMO; MELOTTO, 2013).

De acordo com Almeida et al. (2012), ao estabelecer exemplos de funcionamento dos sistemas de produção e das tecnologias mais adequadas às condições locais, a URT favorece a adoção de novas tecnologias, atitudes e comportamentos, fato que implica em mudanças na

visão dos produtores rurais e sua relação com a produção, apresentando grande potencial de desenvolvimento proporcionando maior diversificação de renda e, principalmente, resultando em mudanças quanto à gestão da propriedade rural.

2.4. Unidades-Referência

A metodologia Unidade-Referência (UR) é uma forma de realizar a compartilhamento de tecnologias e conhecimentos utilizando-se unidades de produção de produtores inovadores, os quais podem servir de “referência” para outros que possuem características afins (PADOVAN et al., 2011a; PADOVAN et al., 2011b; PADOVAN et al., 2013). Os autores ressaltam que essa metodologia de compartilhamento de tecnologias parte da “realidade do produtor rural” e sua família, sem interferir para melhorar o aspecto visual da propriedade rural, por exemplo, respeitando a cultura do produtor e expectativa, sua idoneidade e capacidade de interagir com outras pessoas.

Padovan et al. (2011a) enfatizam que as Unidades-Referência podem contemplar desde iniciativas de inovações bem incipientes até níveis elevados de inovações, ou seja, situações que representam grande diversidade de produtores rurais. As URs servem de base para o desenvolvimento de atividades coletivas, como: visitas técnicas interativas, dias de campo, cursos, oficinas práticas, entre outras, para uma grande diversidade de público que se encontra em diferentes estágios de adoção de tecnologias.

Para que um arranjo de cultivos, um sistema de produção ou mesmo um processo de gestão empreendido por determinado produtor rural se torne “Unidade-Referência”, a equipe técnica que atua naquela localidade interage com esse “ator”, identifica a sua pré-disposição em compartilhar a sua inovação com outras pessoas, o apoia tecnicamente e metodologicamente para avançar ainda mais, proporciona oportunidades de capacitações e interações com outros produtores inovadores, instrumentalizando-o para acelerar a sua inovação e incorporar outras inovações. No entanto, toma-se grande cuidado para não “forçar” a inserção de uma nova tecnologia ou uma forma de gestão na UR, por exemplo, se o produtor ou sua família não deseja integralmente e não a enxerga como importante e de fácil adoção (PADOVAN et al., 2011a, b; PADOVAN et al., 2013).

De acordo com Padovan et al. (2011a), a adoção de URs constitui-se em uma metodologia simples, factível, versátil e dinâmica para a Embrapa e outras instituições de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) inovarem no compartilhamento de tecnologias voltadas à agropecuária, sejam para produtores que produzem em pequenas, médias e em grande escala.

A metodologia “Unidade-Referência” foi experimentada no Território da Grande Dourados, no estado de Mato Grosso do Sul, durante o período de 2007 a 2011, abrangendo as seguintes temáticas: processos voltados para a produção leiteira, arranjos de produção em bases agroecológicas, recuperação de vegetação ciliar em áreas de nascentes e apicultura (PADOVAN et al., 2011a, b; PADOVAN et al., 2013).

Quando se realizam atividades coletivas nas URs, verifica-se que os agricultores ao identificarem as inovações tecnológicas nas condições reais de campo, são fortemente influenciados a acreditarem que é possível adotarem aquelas inovações, induzindo-os a incorporarem novas tecnologias aos seus sistemas de produção, estimulando iniciativas para implementação de sistemas semelhantes, adaptando-os às suas condições locais (PADOVAN et al., 2013).

Portanto, com a adoção de URs é possível perceber a facilidade no compartilhamento de tecnologias, bem como à construção de conhecimentos, o que a credencia como uma metodologia inovadora, servindo de referência para instituições de pesquisa e desenvolvimento, assistência técnica e extensão rural (PADOVAN et al., 2011a,b; PADOVAN et al., 2013).

2.5. Pesquisa participativa “com e para” os agricultores

A pesquisa participativa “com e para” a agricultura familiar pode ser definida como [...] “um repertório múltiplo e diferenciado de experiências de criação coletiva de conhecimentos destinados a superar a oposição sujeito/objeto no interior de processos que suscitam saberes e na sequência de ações que aspiram gerar transformações” (BRANDÃO; STRECK, 2006, p. 12).

Por meio dessa metodologia, inicialmente busca-se fazer pesquisa, porém como é um processo coletivo, com participação ativa dos agricultores, compartilham-se, permanentemente, conhecimentos e tecnologias, sendo que os diversos atores partícipes desse processo são protagonistas de todas as etapas, introduzindo novidades ou aperfeiçoamento no ambiente produtivo ou social, resultando em novos produtos ou serviços (DE NOVAES; GIL, 2009).

Os atores envolvidos participam desde a “identificação das necessidades ou dos problemas de pesquisa e do desenho dos projetos até a implementação da busca por alternativas para a solução, não havendo modelos prontos, mas sim a construção coletiva de

um modelo” de aprendizagem (GASTAL, 2013, p. 47), não só dos agricultores, mas também dos técnicos e pesquisadores (OLIVEIRA et al., 2009).

Exemplo representativo desse tipo de ação foi o projeto Unaí, em Minas Gerais, iniciado em 2011, sendo que suas ações foram baseadas em quatro linhas complementares e indissociáveis, como mostra a figura 3.

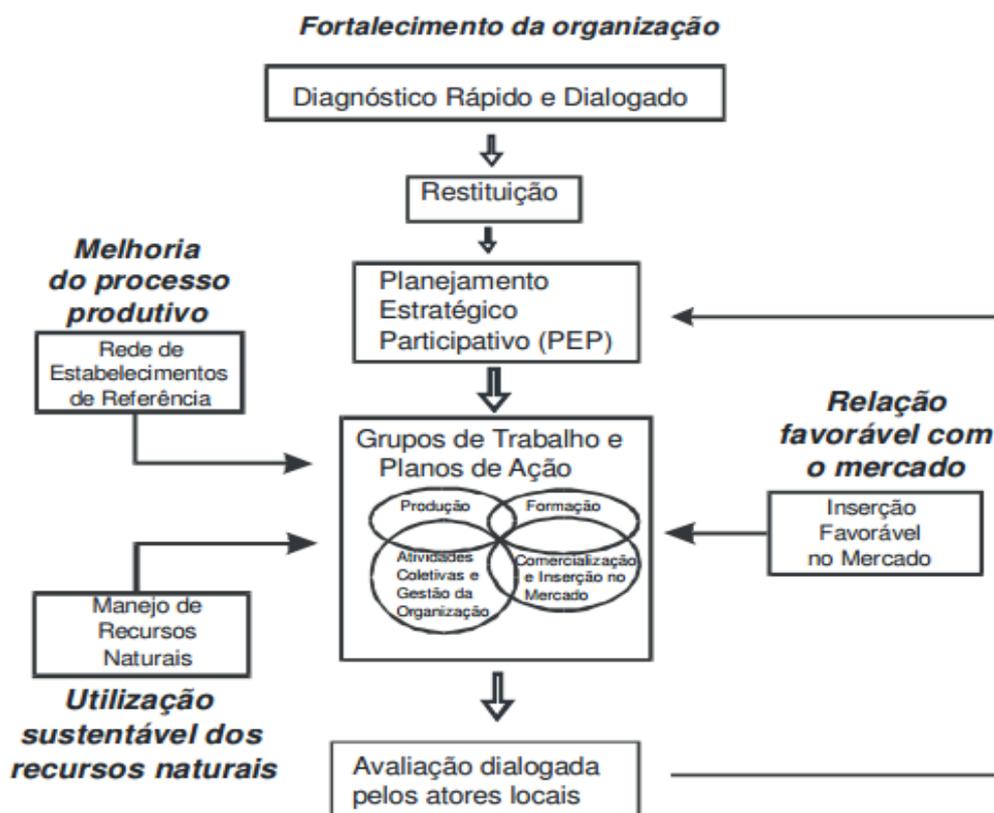


Figura 3. Representação esquemática do dispositivo metodológico utilizado no Projeto Unaí.
Fonte: Gastal (2013), a partir de Sabourin et al. (2009).

Por meio desse processo mostrou-se que para alcançar a inclusão social e produtiva da agricultura familiar e das comunidades tradicionais, foi necessário um novo tipo de pesquisa que incorpore a subjetividade do ser humano a partir do diálogo entre sujeitos, cujo o perfil e metodologias adotadas buscaram a interação entre interesses econômicos e sociais afim de encontrar alternativas para os agricultores familiares e assentados e, assim resgatar a valorização dos agricultores como sujeitos de seu desenvolvimento (BELTRÃO, 2013).

O projeto focou problemas específicos a partir da demanda dos agricultores por soluções adequadas, em termos sociais, ecológicos e econômicos, além do processo de aprendizagem, de todos os envolvidos, representando soluções tecnológicas para inclusão

social e melhoria na qualidade de vida e o fortalecimento das organizações sociais (OLIVEIRA, 2009; GASTAL, 2013).

Durante o processo de intercâmbio tecnológico ocorre a verdadeira validação em 2013, de uma tecnologia entendida como parte da P&D, tornando-se clara a necessidade de investimento na reflexão dos agricultores sobre a geração e adaptação de tecnologias a realidade dos agricultores na “visão deles” e não na idealizada pelos pesquisadores, cientistas e técnicos, pois é dos agricultores a decisão soberana de adotar ou não uma metodologia, “possibilitando alcançar a produção pelas massas e não produção em massa, que é a essência de um processo de inclusão social” (GASTAL, 2013, p. 52).

2.6 Camponês a Camponês

A metodologia Camponês a Camponês é uma ferramenta que se baseia no intercâmbio de informações de base agroecológica adotado em comunidades tradicionais nos países da América Central, por meio da qual o objetivo é o empoderamento e autonomia das famílias. Nesta metodologia são os próprios camponeses que protagonizam o processo de construção e compartilhamento do conhecimento agroecológico (HOLT GIMÉNEZ, 2008; SOSA, 2010).

Esta metodologia é adotada há cerca de 20 anos em países como Nicarágua, Cuba e Chile, possibilitando um ambiente de trocas de experiências em que os camponeses são os principais protagonistas: ensinando, aprendendo, expondo os desafios e as potencialidades dos seus sistemas agrários para então operarem possíveis inovações tecnológicas (LÓPEZ RODRIGUEZ, 2008; FONTES et al., 2013).

No Brasil, a metodologia surgiu possivelmente na Paraíba, com os agricultores experimentadores, principalmente no agreste paraibano, e em Pernambuco, com os agricultores-multiplicadores, por intermédio do Centro Sabiá na Zona da Mata e com a Agroflor no agreste (PIRES; SANTOS, 2007; PETERSONS; SIQUEIRA, 2007; SILVA et al., 2010). Segundo os autores, várias são as experiências exitosas de agricultores tradicionais com a transição agroecológica em que a metodologia Camponês a Camponês teve papel central.

No período de 2008 a 2012, foi realizada uma pesquisa no território de identidade rural Sul Sergipano, localizado nos tabuleiros costeiros do estado do Sergipe, com a qual objetivou-se ajustar a metodologia Camponês a Camponês visando à difusão agroflorestal sucessional nas condições do nordeste brasileiro (SIQUEIRA et al., 2013). Os autores salientam que em diversas atividades coletivas realizadas, buscou-se articular uma roda de

conversas que se inicia com a apresentação dos participantes e posteriormente um debate sobre a viabilidade de uma forma de praticar modelos de agricultura buscando-se a construção de um conceito agroecológico. As dúvidas eram sanadas na visita às propriedades rurais com experiências inovadoras, tomando conhecimento na prática sobre o tipo de manejo empregado, as técnicas utilizadas, entre outras novidades.

No total foram realizados dez intercâmbios e no final de cada intercâmbio promovia-se a avaliação das experiências, que era orientada por intermédio de três questões: “o que tira”, “o que coloca”, referindo-se a algum ajuste necessário da experiência e uma última questão “o que leva”, referindo-se ao conhecimento que foi obtido (SIQUEIRA et al., 2013).

Para avaliar a viabilidade desse processo, realizou-se uma pesquisa, na qual percebeu-se uma forte interação com o Colegiado Territorial, potencializando a inovação agroecológica na região. Constatou-se maior percepção da necessidade de participação de toda a família nos processos de intercâmbio, além da consolidação das redes existentes, viabilizando maneiras inovadoras de intercâmbio de experiências, potencializando o compartilhamento de conhecimentos e tecnologias (SIQUEIRA et al., 2013).

Portanto, a metodologia Camponês a Camponês pode ser considerada inovadora para fins de compartilhamento de tecnologias, pois se mostrou eficiente para irradiação do conhecimento agroecológico, além da construção coletiva necessária para a introdução de novos conhecimentos envolvendo agroecossistemas de maior complexidade, como agrofloresta sucessional, denominada por Fontes et al. (2013) como a “Roça do Futuro”, uma vez que referem-se a sistemas de produção agrícolas em bases ecológicas, com grande potencial de promoção da inclusão social e viabilização econômica, principalmente para os agricultores mais descapitalizados.

2.7 Pedagogia da Alternância

Um pequeno número de agricultores franceses insatisfeitos com o sistema educacional de seu país, que não atendia as especificidades de uma educação agrária para o meio rural, iniciou em 1935 um movimento que culminou no surgimento da pedagogia da alternância (GIMONET, 1999; MAGALHÃES, 2004; TEIXEIRA; BERNARTT; TRINDADE, 2008). A ideia básica consistia em conciliar os estudos com as atividades rurais de suas famílias (TEIXEIRA; BERNARTT; TRINDADE, 2008).

No Brasil, a pedagogia da alternância surgiu em 1969, ocasião em que o objetivo primordial era atuação sobre os interesses do homem no campo, principalmente no que diz

respeito à elevação do seu nível cultural, social e econômico (TEIXEIRA; BERNARTT; TRINDADE, 2008).

A pedagogia da alternância pode ser definida como uma metodologia de ensino, inicialmente adotada por Centros Familiares de Formação por Alternância (CEFFAS). A metodologia propõe períodos alternados de formação, compostos por uma semana intensiva de formação na Unidade de Ensino (Escola Agrotécnica ou Universidade, por exemplo, chamado de Tempo-Escola) e duas semanas na propriedade ou meio social-profissional, qualificado como Tempo-Comunidade, ampliando assim a capacidade das regiões em formularem estratégias de desenvolvimento através de arranjos produtivos locais e integração com os atores locais.

No entanto, os alunos levam para as comunidades rurais novas tecnologias que conheceram nas escolas, universidades e centros de pesquisa e, nas comunidades, também identificam gargalos nos processos produtivos que servem de “insumos” para aulas nas Unidades de Ensino e para novos estudos no Centros de Pesquisa, construindo uma importante “mão-dupla” (SCANDOLARA et al., 2008; TEIXEIRA; BERNARTT; TRINDADE, 2008).

Desta forma, Rigamonti et al. (2013) ressaltam que as estratégias de compartilhar conhecimentos e tecnologias para as unidades produtivas familiares são dinâmicas e viáveis por integrarem ao processo vários parceiros como as famílias, escola, extensão, pesquisa e comunidade, facilitando a retroalimentação do sistema com o apoio dos estudantes que atuam como “Agentes de Desenvolvimento Rural”, desenvolvendo atividades como multiplicadores da segunda geração no processo de compartilhamento de tecnologias e de conhecimentos, sendo um dos pilares da pedagogia da alternância. Ressalta-se nesse processo, o importante papel desempenhado pelos produtores-experimentadores que atuam como “âncoras” desse trabalho nas comunidades rurais, que com suas experiências e conhecimentos, são os agentes multiplicadores da primeira geração. Os autores ainda chamam a atenção que esses conhecimentos e tecnologias também são desenvolvidos nas unidades produtivas e comunidades, com o apoio dos jovens e produtores rurais, integrando escola, família, comunidade, pesquisa e extensão, facilitando o processo de inclusão tecnológica e social, como mostra a figura 4.

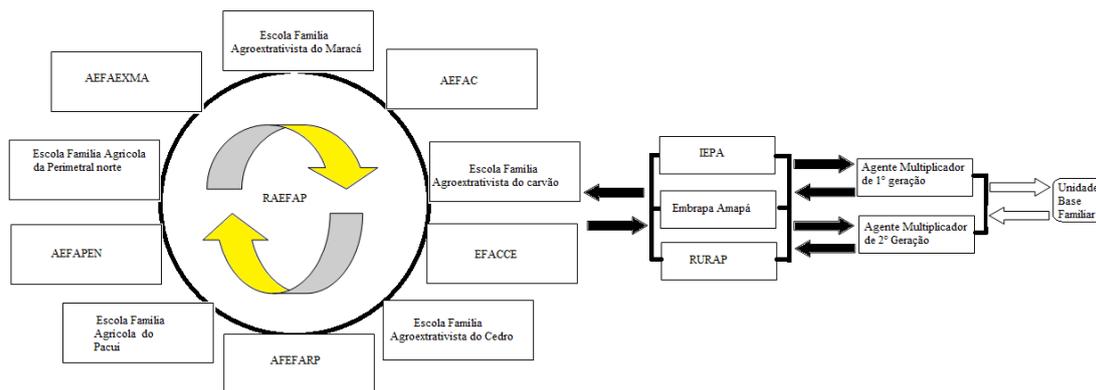


Figura 4. Fluxograma representando a experiência no processo de TT no estado do Amapá.
Fonte: Elaborado pelo autor a partir de Rigamonti et al. (2013).

Nesse contexto, a pedagogia da alternância “retrata o sujeito no processo sistêmico de formação socioprofissional, com abordagens epistemológicas e tecnológicas, em que os atores sociais integram os recursos e retroalimentam os sistemas, com forte atuação das Escolas Famílias Agrícolas – EFAs” (RIGAMONTI et al., 2013, p. 312), apoiadas em alternativas sustentáveis, pautadas no cuidado para garantia do presente e do futuro duradouro e centradas no desenvolvimento dos povos no campo.

Portanto, de acordo com Passador e Lopes (2014), os processos empreendidos pelos agricultores no campo também ensinam, geram e compartilham tecnologias, sendo esse um dos preceitos básicos da Pedagogia da Alternância.

2.8 Dia de Campo na TV (DCTV)

A metodologia Dia de Campo na TV consiste em um programa da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), no qual são abordados temas variados, como: agroenergia, agricultura e agroindústria, passando pela aquicultura, segurança alimentar, meio ambiente, pecuária, nanotecnologia, bancos de germoplasmas, entre muitos outros. Nos programas, têm-se como estratégia principal o compartilhamento de informações técnicas referentes a temas de alta relevância, os quais são previamente selecionados a partir de propostas de todas as Unidades da Embrapa (BELTRÃO; PERREIRA, 2013).

Os programas do DCTV têm como suporte diversos veículos de comunicação em massa, particularmente canais de televisão, mas também se encontram disponíveis via internet, no portal da Embrapa (COSTA, 2014). Há um cuidado especial com a seleção aos

formatos dos meios diferenciados e da linguagem usada, que devem ser os mais adequados à realidade predominante dos agricultores familiares (BELTRÃO; PEREIRA, 2013).

Costa (2014), em seu trabalho “*O caso das catadoras de mangaba*” observou que as Catadoras fazem uso de uma fala “didático descritiva”, em especial a descrição metodológica, aquela utilizada para compartilhar conhecimentos através das bagagens culturais vivenciadas pelos agricultores, utilizando-se linguagem universal no contexto social que estão inseridos.

Se considerar apenas a história do nascimento dos meios de comunicação, especialmente a televisão, pode ser que o DCTV não seja considerado uma metodologia inovadora de compartilhamento de tecnologias e conhecimentos. Porém, considerando que os aspectos culturais consideráveis quanto à melhor eficiência de aproveitamento, principalmente dos mais jovens, pode ser considerada como uma ferramenta de amplo alcance e caracteriza-se como inovadora na era da informacionalização mais adaptável aos jovens e mesmo àqueles que pouco participam de eventos de compartilhamento de tecnologias.

As potencialidades abertas pelas novas tecnologias interativas, como a internet e as redes sociais oferecem uma referência desafiadora e, ao mesmo tempo inovadora, rumo à quebra da unidirecionalidade e da centralidade das comunicações baseadas na mera transferência de informações. Nesse contexto, o DCTV se preocupa continuamente com o significado das mensagens que compartilha e busca mensurar a eficiência de sua transmissão (LIMA, 2004; BELTRÃO; PEREIRA, 2014).

2.9 Prosa Rural

Trata-se de uma metodologia de comunicação da Embrapa, utilizando-se um programa de rádio voltado especificamente para o segmento da agricultura familiar (COSTA, 2014), a fim de compartilhar informações técnicas e conhecimentos que contribuam para a melhoria na qualidade de vida das pessoas no campo, complementando-se com músicas de artistas locais, receitas e poesias (BELTRÃO; PEREIRA, 2013). Os autores ressaltam que “milhares de casas brasileiras recebem as ondas do Prosa Rural e ficam sabendo das tecnologias e dos produtos de baixo custo e de fácil adoção desenvolvidos pela Embrapa para jovens e agricultores familiares do Semiárido Brasileiro, Vale do Jequitinhonha (MG) e das regiões Norte, Centro-Oeste, Sudeste e Sul do Brasil”.

De acordo com Beltrão e Pereira (2013), na ocasião o programa já era veiculado gratuitamente por uma rede de 1.167 rádios comerciais, universitárias e comunitárias, pelo menos uma vez na semana, em dias e horários fixos e adequados às suas grades de

programação, de forma a fidelizar os ouvintes para sintonizarem sempre nos mesmos dias e horários.

O Prosa Rural é dividido em 6 quadros, sendo: *Um Dedo de Prosa* - quadro destinado às entrevistas; *Pitacos da Hora* – destina-se a receitas ou dicas; *Favas Contadas* – foca em poesias, músicas e “causos”; *Fala, Produtor – a voz da experiência* - quadro destinado a depoimentos de produtores; *Ao pé do ouvido* – destina-se à prestação de serviços ou dicas de cidadania; e *Um dedo de prosa ou Favas contadas* - quadro destinado ao radiodrama. Esses quadros podem ter conteúdos específicos de acordo com cada edição do programa (BELTRÃO; PEREIRA, 2013).

Já em 2011, na região do Nordeste e Vale do Jequitinhonha, foi distribuído para veiculação um áudio intitulado “Conservação da mangabeira” que, segundo Costa (2014, p. 50), destacam-se alguns trechos, porém elencam-se apenas os que são mais pertinentes à validação desta metodologia que configura-se no quadro “Um Dedo de Prosa”, sendo: **Pesquisador:** *a conservação da mangabeira realizada pelas catadoras de mangaba, para nós (pesquisa), é uma das mais eficientes...* **Técnica:** *(...) nós, técnicos, visitamos as catadoras de mangaba em todo Brasil para obter informações iniciais: quem são, onde vivem, o que fazem. Com o passar do tempo, sentimos a necessidade de reuni-las para conversarem entre elas, trocarem experiências e listarem as principais ameaças e demandas.* **Pesquisador:** *nós, pesquisadores, aprendemos muito sobre os tipos de frutos de mangaba, entre outras coisas, e as catadoras sobre como produzir mudas de mangabeira.* O autor ressalta que, observando os trechos do áudio, pode-se perceber que existe uma grande interação dos atores envolvidos, possibilitando induzir o cidadão que está ouvindo a construir novos conhecimentos e incorporá-los nos processos produtivos, a partir das informações recebidas por meio do programa Prosa Rural.

Outro aspecto importante a ser considerado, pois é a situação de milhares de agricultores, segundo Miura e Beltrão (2009, p. 19), citando Ferrareto (2001, p. 97), descreve que o [...] O rádio é o jornal de quem não sabe ler, é o mestre de quem pode ir à escola, é o divertimento gratuito do pobre. Os autores identificaram que ainda há baixa interação com a extensão rural e, por consequência, a pouca participação dos extensionistas no planejamento e na potencialização do programa para promover a apropriação das tecnologias nos estados e municípios.

Portanto, essa metodologia quando considerada pelos aspectos culturais e, refletindo sobre sua eficiência para atingir os públicos mais carentes de informações, bem como pela

necessidade de melhor aproveitamento do tempo na era da informação, representa uma alternativa desafiadora dentre as formas de comunicação, com intuito de potencializar os processos de compartilhamento de tecnologias e conhecimentos (BELTRÃO; PEREIRA, 2013).

2.10 Intervenção Coletiva

Trata-se de uma metodologia antiga, porém é pouco adotada. Foi exercitada no período de 2007 a 2011, como parte do projeto “Núcleos Piloto de Informação e Gestão Tecnológica para a Agricultura Familiar”, que corresponde ao componente 3 do Agrofuturo, que foi um programa desenvolvido pela Embrapa, com recursos oriundos do Banco Interamericano de Desenvolvimento e do Governo Federal. O objetivo principal foi desenvolver arranjos institucionais “piloto”, nos territórios da Grande Dourados (MS), Nordeste Paraense (PA) e Sisal (PE), como alternativa capaz de catalisar esforços das organizações públicas, privadas e não governamentais, com vistas a incrementar o desenvolvimento tecnológico e de gestão da agricultura familiar, contribuindo para sua viabilização econômica e social (NASCIMENTO et al., 2011).

A “intervenção coletiva” consiste em interagir com a realidade em que o desenvolvimento se processa, com foco na agricultura familiar, envolvendo diversos atores, utilizando-se uma dinâmica própria, não a partir de um modelo pré-estabelecido, mas mediante a construção de um consenso local regionalizado, no âmbito municipal e regional, ampliando o leque de possibilidades, gerando novos caminhos para o futuro das comunidades rurais, a partir da adoção de tecnologias apropriadas e construção de novos conhecimentos (SILVA JUNIOR et al., 2013).

Nascimento (et al. 2011) ressaltam que a viabilidade da metodologia depende do respeito de todas as entidades às características e à missão que cada uma possui. Os autores também chamam a atenção que o senso coletivista deve prevalecer às vaidades institucionais.

Um dos primeiros passos como parte da “intervenção coletiva” é o diagnóstico participativo da realidade, identificando quais as principais cadeias produtivas, os maiores problemas enfrentados e as possíveis soluções tecnológicas para solucioná-los, caracterizando-se como o “tempo-zero” na linha do tempo (PADOVAN et al., 2011b); PADOVAN et al., 2013). Na sequência planejam-se as ações envolvendo as principais cadeias produtivas, envolvendo atividades coletivas de compartilhamento de tecnologias, construção de conhecimentos, entre outras de interesse da coletividade (SILVA JUNIOR et

al., 2013). Nesse contexto, o compartilhamento de tecnologias, aliados à construção de conhecimentos, são exercitados de várias formas e com diversas ferramentas metodológicas (PADOVAN et al., 2011b).

Como parte da intervenção coletiva, de acordo com Padovan et al. (2011b), priorizam-se tecnologias sociais que têm bom potencial para viabilizar soluções aos principais problemas enfrentados pelos produtores. Essa postura também pode ser vista como método e técnica que permite impulsionar processos de empoderamento dos agricultores, construindo coletivamente alternativas de desenvolvimento que se originam de experiências inovadoras, possibilitando novas formas de construção de conhecimentos.

Outro aspecto importante nessa construção coletiva, tendo as tecnologias, processos e conhecimentos como instrumentos de inovação, refere-se à harmonização entre conhecimentos técnico-científicos e os populares, construídos de geração a geração. Em algumas situações, vários conhecimentos tradicionais são aplicados de forma inovadora, mostrando-se eficientes, complementando aos conhecimentos gerados pela pesquisa (PADOVAN et al., 2011b). Os autores ressaltam que ao agregar tecnologias sociais aos conhecimentos tradicionais, ocorrem melhorias expressivas nos processos, aumento de produtividade e na qualidade dos produtos, contribuindo para o bem-estar e melhor qualidade de vida das famílias envolvidas.

Considerações finais

Há boa diversidade de metodologias inovadoras destinadas ao compartilhamento de tecnologias e conhecimentos. No entanto, é estratégico escolher aquela que seja mais apropriada para o tipo de público que se deseja atingir. Sempre que possível, é fundamental o envolvimento do público-alvo nas ações de compartilhamento de tecnologias, por meio de construções coletivas, para que também seja protagonista do processo e não apenas objeto das ações.

As maiores inovações no processo de compartilhamento de tecnologias se dão quando se adotam diferentes metodologias e que estas se complementem, de forma que o público-alvo tenha acesso fácil às tecnologias e às respectivas informações pertinentes, que facilitem a compreensão das suas essências e como adotá-las e incorporá-las em seus processos produtivos.

Os diferentes atores envolvidos no meio agropecuário precisam entender de forma objetiva sobre a necessidade de fortalecimento das “redes organizacionais” e agirem de forma

articulada para tal, as quais constituem-se em ferramentas poderosas para impulsionar o compartilhamento de tecnologias e a construção de novos conhecimentos, que beneficiem seus integrantes, as propriedades rurais, os municípios e as regiões.

Referências bibliográficas

ALVES, R. N. B.; MODESTO JÚNIOR, M. S. Roça sem fogo e trio da produtividade da mandioca. **Inclusão Social**, v. 6, n. 1, 2013.

BALBINO, L. C.; CORDEIRO, L. A. M.; PORFIRIO-DA-SILVA, SILVA, V. P.; MORAES, A.; MARTINEZ, G. B.; ALVARENGA, R. C.; KICHEL, A. N.; FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P.; FRANCHINI, J. C.; GALERANI, P. R. Evolução tecnológica e arranjos produtivos de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 10 pp. 0-0, 2011.

BALBINO, L. C.; PORFIRIO-DA-SILVA, V.; KICHEL, A. N.; ROSINHA, R. O.; DA COSTA, J. A. A. **Manual orientador para implantação de unidades de referência tecnológica-URT em integração lavoura-pecuária-floresta- iLPF**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados. 2011.

BALSADI, O. V.; CRUZ, M. C.; VERNE, M. C.; PEREIRA, V. F.; SICOLI, A. H. (Org.). **Transferência de tecnologia e construção do conhecimento**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2013.

BELTRÃO, S. L. Projeto Unai: pesquisa e desenvolvimento em assentamentos de reforma agrária. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 27, n. 1/3, p. 105-111, 2013.

BELTRÃO; S. L.; PEREIRA; F. A. Minibibliotecas, Prosa Rural e Dia de Campo na TV: ações comunicativas e pedagógicas mediadoras de diálogo para o desenvolvimento sustentável. In: BALSADI, O. V.; CRUZ, M. C.; VERNE, M. C.; PEREIRA, V. F.; SICOLI, A. H. (Org.). **Transferência de tecnologia e construção do conhecimento**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2013. p. 353-369.

BRANDÃO, C. R.; STRECK, D. R. A pesquisa participante e a partilha do saber: uma introdução. **Ideias e Letras**, Aparecida, SP, p. 7-20, 2006.

CEREDA, M. P.; VILPOUX, O. Metodologia para divulgação de tecnologia para agroindústrias rurais: exemplo do processamento de farinha de mandioca no Maranhão. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, Taubaté, SP, v. 6, n. 2, p. 119-250, 2010.

COSTA, P. R.; BRAGA JUNIOR, S. S.; GALINA, S. V, R. Cooperação com Fontes Externas de Tecnologia: Estratégia e Gestão. In: **ENCONTRO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO – ENANPAD**, 31, Rio de Janeiro, RJ. Anais... Rio de Janeiro, RJ, 2007.

COSTA, V. C. **Mulher e extrativismo na comunicação da pesquisa agropecuária – O caso das Catadoras de mangaba**. Dissertação (Mestrado em Estudos de Linguagem). Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2014.

DE ALMEIDA, R. G.; MACEDO, M. C. M.; ALVES, F. V. Integración de sistemas de cultivo-ganadería-forestal con énfasis en la producción de carne. In: CONGRESSO COLOMBIANO, 2; **SEMINÁRIO INTERNACIONAL SILVOPASTOREO**, 1. Universidad Nacional de Colômbia, Medellín, 2012.

DE NOVAES, M. B. C.; GIL, A. C. A pesquisa-ação participante como estratégia metodológica para o estudo do empreendedorismo social em administração de empresas. **Revista de Administração Mackenzie**, v. 10, n. 1, p. 134 – 160. 2009.

DOMIT, L. A. Adaptação do treino e visita para o Brasil. In: DOMIT, L. A.; LIMA, D. de; ADEGAS, F. S.; DALBOSCO, M.; GOMES, C.; OLIVEIRA, A. B.; CAMPANINI, S. M. S. (Orgs.). **Manual de implantação do Treino e Visita (T&V)**. Londrina, PR: Embrapa Soja, 2007. 86 p. (Embrapa Soja. Documentos, 288).

DOMIT, L. A. Capacitação continuada: uma alternativa para aprimorar o processo de transferência de tecnologias. In: BALSADI, O. V.; CRUZ, M. C.; VERNE, M. C.; PEREIRA, V. F.; SICOLI, A. H. (Org.). **Transferência de tecnologia e construção do conhecimento**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2013. p. 316-328.

ESCOBAR, J. L.; PEREIRA, F. A. Pesquisa de audiência e recepção do programa de rádio Prosa Rural: primeiros resultados. In: **ENCONTRO DOS GRUPOS DE PESQUISA EM COMUNICAÇÃO**, 10; **CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO**, 33. 2010. Caxias do Sul, RS. Anais..., 2010. CD-ROM.

FONTES, M. A.; RABANAL, J. E. M.; FILHO, E. S. R. 'A Roça do futuro': a construção da metodologia Camponês a Camponês no Sul de Sergipe. **Geonordeste**, v. 1, p. 1-26, 2013.

FRIGOTTO, G. **Política de formação continuada do servidor público**: uma alternativa metodológica à doutrina neoliberal. OFICINA CONCEITUAL “CONSTRUINDO A GESTÃO PÚBLICA”, v. 1, 2011.

GASTAL, M. L. Pesquisa com e para os agricultores familiares e as comunidades tradicionais. In: BALSADI, O. V.; CRUZ, M. C.; VERNE, M. C.; PEREIRA, V. F.; SICOLI, A. H. (Org.). **Transferência de tecnologia e construção do conhecimento**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2013. p. 33-55.

GIMONET, J. C. Nascimento e desenvolvimento de um movimento educativo: as Casas Familiares Rurais de Educação e Orientação. In: **SEMINÁRIO INTERNACIONAL DA PEDAGOGIA DA ALTERNÂNCIA: ALTERNÂNCIA E DESENVOLVIMENTO**, 1. 1999. Anais... Salvador: UNEFAB, 1999. p. 39-48.

HOLT GIMÉNEZ, E. **Campesino a campesino**: Voces de Latinoamérica Movimiento Campesino para la Agricultura Sustentable. Managua: SIMAS, 2008.

LIMA, V. A. **Mídia**: Teoria e política. 2 ed. São Paulo: Fundação Perseu Abramo, 2004.

LÓPEZ RODRIGUES, E. **Campesino a Campesino Nicaragua**: los principios del promotor voluntario. Managua: Unión Nacional Del Agricultores y Ganaderos, 2008.

MAGALHÃES, M. S. **Escola Família Agrícola**: uma escola em movimento. 2004. 126 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2004.

MARTINS, M. V. F.; GALERANI, P. R. A metodologia treino e visita (T&V). In: DOMIT, L. A.; LIMA, D. de; ADEGAS, F. S.; DALBOSCO, M.; GOMES, C.; OLIVEIRA, A. B.; CAMPANINI, S. M. S. (Orgs.). **Manual de implantação do Treino e Visita (T&V)**. Londrina: Embrapa Soja, 2007. 86 p. (Embrapa Soja. Documentos, 288).

MIURA, J.; BELTRÃO, S. L. **Prosa Rural** - Manual de Produção e Edição. Brasília - DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. 149 p.

NASCIMENTO, P. P.; SICOLI, A. H.; MARTINS, M. A. G.; BALSADI, O. V.; SILVA JÚNIOR, C. D. (Org.). **Inovações em desenvolvimento territorial**: Novos desafios para a Embrapa. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2011.

NICODEMO, M. L. F.; MELOTTO, A. M. 10 anos de pesquisa em sistemas agroflorestais em Mato Grosso do Sul. In: CONGRESSO SISTEMAS AGROFLORESTAIS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2013.

OLIVEIRA, M. C. B.; LIMA, D. **A visão sobre transferência de tecnologia na Embrapa**. In: DOMIT, L. A.; LIMA, D. de; ADEGAS, F. S.; DALBOSCO, M.; GOMES, C.; OLIVEIRA, A. B.; CAMPANINI, S. M. S. (Orgs.). Manual de implantação do Treino e Visita (T&V). Londrina: Embrapa Soja, 2007. 86 p. (Embrapa Soja. Documentos, 288).

OLIVEIRA, M. N.; XAVIER, J. V.; ALMEIDA, S. C. R.; SCOPEL, E. **Projeto Unaf: pesquisa e desenvolvimento em assentamentos de reforma agrária**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. 264 p

PADOVAN, M. P.; KOMORI, O. M.; PADOVAN, D. S. S.; LEONEL, L. A. K. Unidades-Referência: uma experiência inovadora para validação e socialização de tecnologias e processos “com e para” os produtores rurais. In: **SEMINÁRIO INTERNACIONAL CAMPO, EDUCAÇÃO E DIVERSIDADE**, 1, 2011, Dourados, MS. **Anais...** Dourados: UFGD, 2011a. CD-ROM.

PADOVAN, M. P.; KOMORI, O. M.; ALMEIDA, A. C.; PADOVAN, D. S. S.; LEONEL, L. A. K. Informação e gestão tecnológica para a agricultura familiar no Território da Grande Dourados, MS: uma experiência inovadora em construção. In: NASCIMENTO, P. P.; SICOLI, A. H.; MARTINS, M. A. G.; BALSADI, O. V.; SILVA JÚNIOR, C. D. (Org.). **Inovações em desenvolvimento territorial**: Novos desafios para a Embrapa. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2011b. p. 165-201.

PADOVAN, M. P.; KOMORI, O. M.; PADOVAN, D. S. S.; PEZARICO, C. R.; LEONEL, L. A. K. Fortalecimento da agricultura familiar no Território da Grande Dourados, MS, a partir da gestão tecnológica, formação de capital social e valorização da produção. In: BALSADI,

O. V.; CRUZ, M. C.; VERNE, M. C.; PEREIRA, V. F.; SICOLI, A. H. (Org.). **Transferência de tecnologia e construção do conhecimento**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2013. p. 95-122.

PASSADOR, C. S.; LOPES, J. E. F. Educação do campo no Estado de São Paulo: análise do nível de ruralidade das escolas no desempenho escolar. **Revista do Serviço Público**, v. 65, p. 87-113, 2014.

PERERA, A. R. F. **Avaliação da Rede de Referência como estratégia de transferência de tecnologia na perspectiva dos agricultores**. 2009. 94 f. Dissertação (Mestrado em Agricultura familiar) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2009.

PETERSEN, P.; SILVEIRA, L. Construção do conhecimento agroecológico em redes de agricultores-experimentadores: a experiência de assessoria ao Pólo Sindical da Borborema. In: **ENCONTRO NACIONAL DE AGROECOLOGIA**, 2, Recife, 2007. Cadernos... Recife: ANA, 2007. p.103-130.

PIRES, A. H. B.; SANTOS, J. A. Multiplicação de sistemas agroflorestais: a experiência do Centro Sabiá no agreste de Pernambuco. In: **ENCONTRO NACIONAL DE AGROECOLOGIA**, 2, Recife, 2007. Cadernos... Recife: ANA, 2007. p. 217-232.

PLONSKI, G. A. Bases para um movimento pela inovação tecnológica no Brasil. **São Paulo em Perspectiva**, v. 19, n. 1, p. 25-33, 2005.

RAI, V.; SCHULTZ, K.; FUNKHOUSER, E. International low carbon technology transfer: Do intellectual property regimes matter? **Global Environmental Change** v. 24, p. 60-70, 2014.

RIGAMONTI, M. J. S.; SANTOS, J. A.; SOUZA, H. M. R. Alternância: uma educação para o desenvolvimento rural sustentável. In: BALSADI, O. V.; CRUZ, M. C.; VERNE, M. C.; PEREIRA, V. F.; SICOLI, A. H. (Org.). **Transferência de tecnologia e construção do conhecimento**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2013. p. 305-314.

SANTOS, P. S. S. **Intervenientes do processo de transferência de tecnologias**: um estudo de caso na Embrapa. 2013. 147 p. Dissertação (Mestrado em Administração). Faculdade de Economia e Finanças – IBMEC.

SARKAR, S. **O empreendedor inovador**: faça diferente e conquiste seu espaço no mercado. Rio Janeiro: Elsevier, 2008.

SCANDOLARA, A.; MAROCCO, A.; PIETRI, V.; ROSSI, E.; MAZZONI, B.; BATTILANI, P. Management of *Fusarium verticillioides* in maize. **Journal of Plant Pathology**, v. 90, p. 325-326, 2008.

SILVA JUNIOR, J. F.; MACHADO, Y. M. C.; RODRIGUES FILHO, W. B.; CAVALCANTI FILHO, L. F. M.; CASTRO, M. F.; FIGUEIROA, J. G. **Território da Mata Sul Pernambucana**. In: NASCIMENTO, P. P.; SICOLI, A. H.; MARTINS, M. A. G.; BALSADI, O. V.; SILVA JÚNIOR, C. D. (Org.). **Inovações em desenvolvimento territorial**: Novos desafios para a Embrapa. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2011. p. 271-299.

SILVA JUNIOR, J. F.; MACHADO, Y. M. C.; RODRIGUES FILHO, W. B.; CASTRO, M. F.; FIGUEIROA, J. G.; CAVALCANTI FILHO, L. F. M. Experiências de gestão territorial no Núcleo-Piloto de Informação e Gestão Tecnológica para a Agricultura Familiar do Território da Mata Sul Pernambucana. In: BALSADI, O. V.; CRUZ, M. C.; VERNE, M. C.; PEREIRA, V. F.; SICOLI, A. H. (Org.). **Transferência de tecnologia e construção do conhecimento**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2013. p. 169-191.

SILVA, M. A. S; SIQUEIRA, E. R.; MEDEIROS, S. S.; MANOS, M. G. L.; TEIXEIRA, O. A.; SANTOS, R. F.; ALMEIDA, M. R. M.; RODRIGUES, R. F. de A.; MORAES, A. da C.; SANTOS, A. V.; MATOS, L. N. Modelagem social como instrumento de análise de demandas conflitantes em territórios rurais. In: **SIMPÓSIO SOBRE INOVAÇÃO E CRIATIVIDADE CIENTÍFICA NA EMBRAPA**, 2, 2010. Brasília: Embrapa. CD-ROM.

SILVA, M. E.; CORRÊA, A. M.; GÓMEZ, C. P. Inovando para o consumo sustentável: O desafio na construção de um novo paradigma organizacional. **Revista de Negócios**, v. 17, n. 2, p. 72-90, 2012.

SIQUEIRA, E. R., FONTES, M. A.; SIQUEIRA, P. Z. R.; RABANAL, J. E. M.; SOUZA, H. C. Metodologia Camponês a Camponês na difusão de sistemas agroflorestais sucessoriais no Nordeste do Brasil. **CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS**, 9. Ilhéus, BA: Instituto Cabruca, 2013. CD-ROM.

SPIELMAN, D. J.; EKBOIR, J.; DAVIS, K. The art and science of innovation systems inquiry: applications to Sub-Saharan African agriculture. **Technology in Society**, v. 31, n. 4, p. 399-405, 2009.

TEIXEIRA, E. S.; BERNARTT, M. L.; TRINDADE, G. A. Estudos sobre Pedagogia da Alternância no Brasil: revisão de literatura e perspectivas para a pesquisa. **Educação e Pesquisa**, v. 34, n. 2, p. 227-242, 2008.

ZEN, A. C. **A influência dos recursos e das competências na inovação: Um estudo de múltiplos casos na indústria eletrônica gaúcha**. 2007. 139 p. Dissertação (Mestrado em Administração) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS

CAPÍTULO II

IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS E AMBIENTAIS DO CULTIVO DE ADUBOS VERDES ANTECEDENDO À CULTURA DO MILHO SOB MANEJO EM BASES AGROECOLÓGICAS

Resumo

A tecnologia da adubação verde desenvolve papel estratégico em diferentes arranjos de cultivos com culturas de interesse econômico, resultando em expressivas melhorias ao solo e aos agroecossistemas como um todo. No entanto, há grande carência de estudos em envolva aspectos socioeconômicos e até ambientais. Nesse contexto, desenvolveu-se um trabalho de pesquisa junto a agricultores familiares, com o objetivo de identificar e descrever os impactos socioeconômicos e ambientais decorrentes da adoção do cultivo de adubos verdes de primavera/verão antecedendo à cultura milho-safrinha em sistemas de produção em bases agroecológicas. A pesquisa foi realizada de janeiro a novembro de 2014, envolvendo produtores de diversos municípios do estado de Mato Grosso do Sul. Os dados foram obtidos por meio de entrevistas a dezenove produtores rurais, usuários da tecnologia, as quais foram realizadas utilizando-se um roteiro conforme o AMBITEC-SOCIAL e AMBITEC-AGRO. Também foi realizada uma avaliação complementar junto aos entrevistados, por meio de questões elaboradas por pesquisadores da Embrapa Agropecuária Oeste. Os resultados mostraram impactos sociais positivos, destacando-se a melhoria da geração de renda dos estabelecimentos rurais, aumento da diversidade de fonte de renda e do valor das propriedades, melhoria da saúde ambiental e pessoal, além de expressivos incrementos nos relacionamentos institucionais. Os maiores impactos ambientais referem-se à redução drástica do uso de agroquímicos/insumos químicos e ou materiais, bem como um expressivo aumento da capacidade produtiva do solo. No entanto, essa tecnologia ainda é pouco adotada, uma vez que há pouca divulgação aos agricultores. Destacam que há necessidade de implantação de unidades-referência em propriedades rurais com adubos verdes, para que os produtores possam conhecer experiências de outros produtores nas comunidades rurais a partir de visitas técnicas, dias de campo e outros eventos. Também enfatizam sobre a necessidade de elaboração de material ilustrado, com linguagem acessível para produtores e realização de treinamentos para a assistência técnica.

Palavras-chave: Adubação verde, viabilidade econômica, impactos sociais positivos, saúde ambiental e pessoal.

Abstract

Green manure technology develops strategic role in different arrangements of crops with cultivation of economic interest, resulting in significant improvements to the soil and agroecosystems as a whole. However, there is a great shortage of studies on socio-economic aspects involved and even the environment. In this context, developed a research work with family farmers, with the goal of identifying and describing the social, economic and environmental impacts arising from the adoption of cultivation of green manures to spring/summer preceding the off-season maize crop production systems in agroecological foundations. The survey was conducted from January to November 2014, involving producers of several municipalities in the State of Mato Grosso do Sul. The data were obtained through interviews with nineteen rural producers, users of technology, which were carried out using a script as the AMBITEC-AMBITEC AGRO-SOCIAL. An additional assessment was also carried out with respondents through questions drawn up by researchers at Embrapa

Agropecuária Oeste. The results showed positive social impacts, including improving income generation of rural establishments, increased diversity of source of income and the value of the properties, environmental and personal health improvement, in addition to significant increases in institutional relationships. The biggest environmental impacts refer to the drastic reduction in the use of agrochemicals/chemical inputs and or materials, as well as a significant increase of the productive capacity of the soil. However, this technology is still not adopted, since there is little dissemination to farmers. Highlight that there is need for deployment of reference units in rural properties with green manures, so that producers can meet other experiences in rural communities from producers of technical visits, field days and other events. Also emphasize the need for preparation of material illustrated with language accessible to producers and conducting training for technical assistance.

Keywords: Green manure, economic feasibility, positive social impacts, environmental and personal health.

1 Introdução

A agricultura familiar sempre foi considerada um dos pilares do dinamismo econômico de parte significativa dos países desenvolvidos, colaborando para auxiliar a distribuição de riquezas e promover o desenvolvimento da sociedade (TOMAS et al., 2012).

Nessa direção, não seria incorreto afirmar que o desenvolvimento de um país pode estar diretamente relacionado ao desenvolvimento de sua agricultura familiar, podendo ser uma ferramenta poderosa para garantir a segurança alimentar da população mundial e das futuras gerações, além de possibilitar a redução da fome e da pobreza no Brasil (FAO, 2012). Entretanto não se pode ignorar que a implantação da indústria de fertilizantes no país a partir da década de 1970 desestimulou a prática da adubação verde mesmo se obtendo excelentes resultados nas mais diversas condições de produção (WUTKE, 1993), (MATEUS & WUTKE, 2006).

Atualmente tem-se em discussão a necessidade de se desenvolver a agricultura familiar de modo sustentável, se buscando baixo impacto ambiental e aumento do rendimento econômico do pequeno produtor. O uso da terra é sustentável, segundo Lopes e Alves (2005), quando a produtividade é adequada no âmbito econômico, ecologicamente aceitável, social e culturalmente viável. Ainda segundo aqueles autores, a carência de infra-estrutura nos processos de produção determinam a sustentabilidade da prática agrícola mediante à necessidade de uso intenso da terra. Nesse sentido, os agricultores familiares dispõem de poucos meios para aumentar a produção, assim, tem-se na adubação verde um sistema de “produção conservacionista e de alta produtividade” (LOPES, ALVES, 2005)

No Estado do Mato Grosso do Sul, a agricultura familiar vem ganhando expressividade, impulsionada pelas políticas públicas que nos últimos anos foram intensificadas a nível federal, como descrevem Sangalli e Schilindwein (2012).

Por outro lado, absorveu-se a ideia de que a população mundial é suportada por uma espécie de “agricultura industrializada”, com elevado grau de especialização, menor diversidade e maior uso de produtos químicos, justificado pela viabilidade econômica defendida pelas grandes empresas deste setor. Esse processo submeteu a agricultura familiar a elevadas vulnerabilidades, em função dos riscos da monocultura ou monoatividade, dos elevados custos de produção desses sistemas que são altamente dependentes de insumos externos e pelos altos aportes de recursos necessários para custear esses sistemas (AUDEH et al., 2011).

Nesse contexto, é de fundamental importância para o desenvolvimento sustentável da agricultura familiar a utilização de sistemas alternativos de produção que reduzam a necessidade de insumos externos, que promovam menores impactos ambientais, que sejam mais diversificados e que potencializem os processos naturais nos agroecossistemas. Para tanto, é importante utilizar cada parcela de terra de acordo com sua aptidão, capacidade de sustentação e produtividade econômica, de tal forma que os recursos naturais sejam colocados à disposição do homem para seu melhor uso e benefícios, ao mesmo tempo em que são conservados para gerações futuras (LEAL et al., 2010).

A adubação verde é um processo agrícola que utiliza algumas espécies vegetais em sistemas de plantio que podem ser de rotação, sucessão ou consórcio com a cultura principal. Como parte desse processo, a tecnologia da adubação verde pode assumir um papel estratégico em diferentes arranjos de cultivos com culturas de interesse econômico, resultando em expressivas melhorias ao solo e aos agroecossistemas como um todo (SAGRILO, 2009).

Ressalta-se que a adubação verde é uma prática agrícola milenar e tem o objetivo de melhorar a capacidade produtiva dos solos através da oferta de material orgânico vegetal não decomposto, o qual é produzido por plantas cultivadas exclusivamente para este fim, manejadas no início do ciclo reprodutivo (CUNHA et al., 2008).

As espécies utilizadas como adubos verdes são estratégicas em sistemas de rotação de culturas e para cultivos consorciados com culturas de interesse econômico, proporcionando expressivos benefícios, como: 1) rápida cobertura do solo e grande produção de massa para o sistema solo, podendo melhorar o seu nível de matéria orgânica; 2) boa produção de massa para formação da cobertura morta, favorecendo o sistema plantio direto; 3) reciclagem de

nutrientes lixiviados em profundidade, ou seja, recuperação de nutrientes que seriam perdidos para as camadas mais profundas do solo; 4) fornecimento de nitrogênio fixado diretamente da atmosfera por leguminosas; 5) intensificação das atividades biológicas no solo; 6) aumento da capacidade de armazenamento de água no solo; 7) proteção do solo contra ventos, chuvas e radiação solar em curto espaço de tempo; 8) diminuição da infestação de ervas invasoras e na incidência de pragas e patógenos nas culturas de interesse econômico; 9) descompactação do solo e melhoria na estruturação e na circulação de ar no solo; 10) diminuição na variação da temperatura do solo (temperatura mais constante); 11) melhoria do aproveitamento e eficiência de adubos e corretivos; 12) auxilia na recuperação de solos de baixa fertilidade (PADOVAN et al., 2006).

Para o cultivo de adubos verdes antes da cultura de interesse econômico, uma das principais práticas recomendadas consiste no cultivo de gramíneas ou outra espécie não leguminosa, antecedendo ao plantio da leguminosa de interesse alimentício e/ou comercial, utilizando-se espécies como: aveia, centeio, nabo-forrageiro e milheto, por exemplo. As plantas são roçadas ou cortadas com rolo-faca quando os adubos verdes estão no início da formação de grãos e, em seguida, realiza-se a semeadura direta da cultura leguminosa, como feijão, soja, ervilha, entre outras, preferencialmente sem o uso de herbicidas (PADOVAN et al., 2013a).

Por outro lado, quando se pretende plantar culturas como o milho, arroz, girassol, sorgo, entre outras, que não são fixadoras de nitrogênio ou possuem baixa capacidade de fixação, recomenda-se o pré-cultivo de espécies leguminosas, pois os estudos têm demonstrado que as leguminosas possuem a capacidade de viabilizar, através da fixação biológica, todo o nitrogênio necessário para as culturas de interesse alimentício e/ou comercial (PADOVAN et al., 2013a; PADOVAN et al., 2013b).

A possibilidade de reduzir da quantidade de nitrogênio a ser aplicado no solo com a adubação química constitui aspecto relevante no impacto econômico das culturas. Scivittaro et. al. (2000) nos diz que comparativamente aos fertilizantes minerais, a eficiência dos adubos verdes para as culturas é baixa, não passando de 20% no primeiro cultivo após a aplicação, assim a combinação dos adubos verdes e fertilizantes minerais é para aqueles autores a alternativa de manejo mais viável para se obter efeitos tanto imediatos como em longo prazo com a utilização principalmente da *Mucuna Preta*, contudo, para a cultura do arroz i.e. a adubação verde oferece resultados de fixação de nitrogênio semelhantes aos obtidos com a utilização de fertilizantes minerais.

Oliveira (2010) aponta o uso de *Brachiária brizantha* também como alternativa às leguminosas no consórcio com o milho devido à formação de palhada e acúmulo de matéria seca na cobertura do solo.

A tabela a seguir ilustra as leguminosas de acordo com a capacidade de fixação de nitrogênio.

Tabela 1 Potencialidade de fixação de nitrogênio de leguminosas em adubação verde.

Nome comum	Quantidade de N fixado (kg/há ⁻¹)
Guandu	37-280
Feijão-de-porco	49-190
Crotalaria breviflora	98-160
Crotalaria juncea	150-450
Crotalaria mucronata	80-160
Crotalaria ochroneuca	133-200
Crotalaria spectabilis	60-120
Labelabe	66-180
Chicharo	80-100
Tremoço branco	128-268
Mucuna preta	120-210
Mucuna cinza	170-210
Mucuna anã	50-100
Ervilhaca	90-180

Fonte: adaptado de Mateus & Wutke (2006)

Algumas das leguminosas apresentam maior facilidade de manejo e produção de sementes, possibilitando ao produtor rural economia com a aquisição de sementes no mercado.

Santos (et. al., 2007) apontam que as leguminosas são preferidas quando se pretende formar matéria orgânica no solo devido à grande massa produzida, à serem ricas em elementos minerais e à capacidade de mobilização de nutrientes do solo além do aproveitamento do nitrogênio da atmosfera. Amado (2000, *apud* Santos 2007) e confirmado por Gonçalves et. al. (2001, *apud* Santos, 2007) concluem que a adubação verde é a alternativa indicada para complementar o suprimento de nitrogênio e que é capaz de aumentar a produtividade no consórcio com o nitrogênio mineral. Contudo, o adubo verde ocupa a área por um período, impedindo a sucessão de duas culturas de valor econômico, o que pode constituir eventualmente óbice ao sistema de agricultura familiar. Uma opção pode ser o cultivo intercalar, onde o adubo verde pode ser semeado simultaneamente ou seguido da semeadura da cultura principal.

Heinrichs (et.al., 2004), em experimento para medir o rendimento do solo no cultivo de milho consorciado com adubos verdes, conclui após dois anos de aplicação que a maior produção de grãos de milho foi no sistema consorciado com feijão-de-porco sendo que a *Crotalaria spectabilis* também apresentou bons resultados ambos semeados 30 dias após o milho e conseqüentemente constituindo boa opção ao pequeno agricultor.

Leal (et. al., 2005) desenvolveu uma pesquisa sobre a viabilidade econômica da rotação de culturas como o a do milho antecedidas de adubação verde em solo típico de vegetação de cerrado com a utilização de quatro espécies vegetais em sistema de plantio direto (SPD) e mapeamento de custeio pelo método do Custo Operacional Total. No SPD a palha e a rotação de culturas formam a espécie de base que sustenta a produtividade do solo do cerrado com tendências à pobreza nutricional e cujo clima é particularmente agressivo.

Com a finalidade de garantir a sobrevivência econômica da agricultura familiar e melhorar o potencial socioeconômico do pequeno produtor rural, mas também adotado pelos grandes produtores, o milho safrinha, também chamado de segunda safra, plantado de janeiro a abril, logo após a cultura de verão, é cultivado preferencialmente com adubação verde para se poder restabelecer o equilíbrio do sistema (OLIVEIRA et. al., 2013).

Assim, entende-se porque a tecnologia da adubação verde é uma importante opção para fortalecer a agricultura familiar, ativar ou melhorar o processo de desenvolvimento local, privilegiando a adoção de princípios agroecológicos. Nessa perspectiva, a questão que se coloca é: “A tecnologia da adubação verde em cultivo antecedendo à cultura do milho pode ser capaz de proporcionar ganhos socioeconômicos e ambientais aos produtores?”

Na persecução de uma resposta robusta ao questionamento proposto face à relevância desta temática para a sociedade brasileira, desenvolveu-se um trabalho de pesquisa junto a agricultores familiares no estado de Mato Grosso do Sul, com o objetivo de identificar e descrever os impactos socioeconômicos e ambientais decorrentes da adoção do cultivo de adubos verdes de primavera/verão antecedendo à cultura milho-safrinha em sistemas de produção em bases agroecológicas.

2 Metodologia

A pesquisa foi realizada no período de janeiro a novembro de 2014, na região centro-sul do estado de Mato Grosso do Sul. Os dados foram obtidos por meio de entrevistas a produtores rurais, usuários da tecnologia, as quais foram realizadas utilizando-se um roteiro conforme o Sistema de Avaliação de Impacto Social da Inovação Tecnológica da

Agropecuária – AMBITEC-SOCIAL (RODRIGUES et al., 2005) e Sistema de Avaliação de Impacto Social de Inovações Tecnológicas Agropecuárias – AMBITEC-AGRO (RODRIGUES et al., 2003), disponível no anexo I.

O sistema AMBITEC integral emprega uma plataforma prática (MS-EXCEL), de execução simples e de baixo custo, passível de aplicação a todo universo tecnológico e ambiental de inserção institucional. O conjunto de planilhas eletrônicas permite a consideração de diversos aspectos ambientais e socioeconômicos de contribuição de uma dada inovação tecnológica, dependendo do segmento ou da dimensão do agronegócio em questão (IRIAS et al., 2004).

Paralelamente à utilização do modelo proposto pelo AMBITEC, foi realizada uma avaliação complementar junto aos entrevistados, por meio de questões elaboradas pela equipe do Setor de Prospecção e Avaliação de Tecnologias da Embrapa Agropecuária Oeste (Anexo II), com objetivo de compreender melhor a iniciativa de adoção da tecnologia, aspectos que precisam ser implementados, tomada de decisão do agricultor ao inserir em seu sistema de produção novas práticas, entre outros.

Para localização e identificação dos agricultores a serem entrevistados, foi utilizado a metodologia de amostragem *Snowball Sampling* (BAYLEY, 1994), que consiste em descobrir possíveis informantes-chaves, os quais foram representados pela Agência de Desenvolvimento Agrário e extensão Rural (Agraer), Associação de Produtores Orgânicos de Mato Grosso do Sul (APOMS), Prefeituras Municipais, organizações não governamentais, movimentos sociais, instituições públicas de pesquisa e outras organizações de agricultores (sindicatos, associações de comunidades rurais e cooperativas).

Foram realizadas 19 entrevistas com produtores familiares oriundos de 12 municípios (Tabela 2).

Tabela 2 Produtores entrevistados no estado de Mato Grosso do Sul sobre os impactos da tecnologia e seus respectivos municípios de origem.

Municípios	Estado	Produtor Familiar		Produtor Patronal		Total
		Pequeno	Médio	Grande	Comercial	
Dourados	MS	3	0	0	0	3
Ponta Porã	MS	2	0	0	0	2
Naviraí	MS	1	0	0	0	1
Terenos	MS	1	0	0	0	1
Bodoquena	MS	1	0	0	0	1
Juti	MS	1	0	0	0	1
Ivinhema	MS	5	0	0	0	5
Glória de Dourados	MS	1	0	0	0	1
Mundo Novo	MS	1	0	0	0	1
Campo Grande	MS	1	0	0	0	1
Amambai	MS	1	0	0	0	1
Tacuru	MS	1	0	0	0	1
Total		19	0	0	0	19

Fonte: Elaborado pelo autor

3 Resultados e discussão

Em função da avaliação complementar aos índices e parâmetros preestabelecidos no Ambitec, observou-se que houve resposta muito positiva no sentido de enriquecer as informações geradas a partir do uso do AMBITEC. Essas informações complementares levantadas possibilitaram inferir com mais precisão e clareza alguns aspectos apontados pelas referências da metodologia.

Além disso, foi importante ter uma avaliação qualitativa por parte do produtor sobre questões como adoção ou interrupção do uso da tecnologia, demandas de ações de transferência de tecnologias relacionadas, assim como informações técnicas que podem servir para aprimoramento da tecnologia que está sendo avaliada.

Este retorno dos produtores é importante inclusive para o pesquisador na forma de demanda, podendo ser útil para o processo de atualização/ inovação dos processos tanto em pesquisa como em novas ações de transferência de tecnologias.

Os pontos de discussão a seguir mostram alguns resultados das mudanças implementadas e que são positivas no sentido em que abrem espaço para outros aspectos intrínsecos ao processo produtivo.

3.1 Análise dos impactos econômicos

Na avaliação de impacto econômico da tecnologia da adubação verde antecedendo a cultura do milho sob manejo em bases agroecológicas, utilizou-se o indicador de incremento

de produtividade, visto que se compara o aumento da produção obtida com a cultura do milho sem a antecipação dos adubos verdes.

A dimensão econômica inclui não só a economia formal, mas também as atividades informais com o objetivo de incrementar o rendimento financeiro. Visto deste modo, o lucro seria o principal objetivo, tendo em nosso estudo a agricultura como de fonte de renda (GROOT, 2002; REIS, 2011). Por outro lado, Silva (1995), supõe que a sustentabilidade econômica pode ser alcançada pela locação eficiente dos recursos e pelas inovações implantadas sobre atuais mecanismos de orientação dos investimentos.

Para a avaliação do impacto econômico foram estimados o Ganho Líquido - GL, por hectare, auferido pela adoção da tecnologia e o Benefício Econômico Regional - BER.

Consideraram-se os benefícios econômicos desde o período de início da adoção da tecnologia até agora para comparação da evolução, tanto da área de adoção quanto dos benefícios gerados.

Os ganhos líquidos são decorrentes do cultivo do milho em sucessão aos adubos verdes. Em 2010, ano de lançamento da tecnologia, o rendimento por unidade produtiva foi de R\$ 500,00 por hectare, observou-se um incremento de valor que chegou a R\$ 660,00 por hectare em 2014 conforme a tabela a seguir.

Tabela 3 Evolução do Rendimento Líquido por Unidade Produtiva

Ano	Unidade de Medida UM	Rendimento Anterior/UM (A)	Rendimento Atual/UM (B)	Preço Unitário R\$/UM (C)	Custo Adicional R\$/UM (D)	Ganho Unitário R\$/UM $E=[(B-A)\times C]-D$
2010		3.500,00	5.500,00	0,250	-----	500,00
2011		3.500,00	5.500,00	0,390	-----	780,00
2012		3.500,00	5.500,00	0,380	-----	760,00
2013		3.500,00	5.500,00	0,320	-----	640,00
2014		3.500,00	5.500,00	0,330	-----	660,00

Fonte: Elaborado pelo autor

A participação da Embrapa Agropecuária Oeste no desenvolvimento da tecnologia é de 80%. Assim, o ganho líquido da Embrapa, com a tecnologia em 2010 foi de R\$ 400,00 por hectare, enquanto que em 2014 atingiu R\$ 528,00 (Tabela 3). Os benefícios econômicos regionais (BER), no ano do lançamento da tecnologia em Mato Grosso do Sul, atingiu R\$ 200.000,00. A partir desta data a tecnologia expandiu-se para outros estados, mas esta análise engloba as áreas destinadas ao uso da tecnologia no Estado de Mato Grosso do Sul. Assim, em 2014, o BER atingiu R\$ 264.000,00 (Tabela 3).

Tabela 4 Total dos Benefícios Econômicos Regionais alcançados com a tecnologia

Ano	Participação da Embrapa % (F)	Ganho Líquido da Embrapa R\$/UM G=(ExF)	Área de Adoção: Unidade de Medida-UM	Área de Adoção: QuantxUM (H)	Benefício Econômico I=(GxH)
2010	80%	400,00		500	200.000,00
2011	80%	624,00	ha	500	312.000,00
2012	80%	608,00		500	304.000,00
2013	80%	512,00		500	256.000,00
2014	80%	528,00		500	264.000,00

Fonte: Elaborado pelo autor

3.2 Avaliação de Impactos sociais

O cultivo de adubos verdes antecedendo à cultura do milho sob manejo em bases agroecológicas promove impactos diferenciados na criação de empregos, geração de renda, promoção da saúde, bem como na gestão e administração das Unidades de Produção. Os resultados obtidos nas avaliações realizadas em Mato Grosso do Sul são apresentados na Tabela 5.

Tabela 5 Índice de impacto (Triple da sustentabilidade) social proporcionado pelo cultivo de adubos verdes antecedendo à cultura do milho, sob bases agroecológicas, no estado de Mato Grosso do Sul, em 2014.

Tipos de impactos	Indicadores	Média Geral
Impacto social – aspecto emprego	Capacitação	0,00
Impacto social – aspecto emprego	Oportunidade de emprego local qualificado	0,04
Impacto social – aspecto emprego	Oferta de emprego e condição do trabalhador	0,02
Impacto social – aspecto emprego	Qualidade do emprego	0,00
Impacto social – aspecto renda	Geração de renda do estabelecimento	5,38
Impacto social – aspecto renda	Diversidade de fonte de renda	2,15
Impacto social – aspecto renda	Valor da propriedade	3,13
Impacto social – aspecto saúde	Saúde ambiental e pessoal	1,06
Impacto social – aspecto saúde	Segurança e saúde ocupacional	0,07
Impacto social – aspecto saúde	Segurança alimentar	0,00
Impacto social – aspecto gestão e administração	Dedicação e perfil do responsável	1,75
Impacto social – aspecto gestão e administração	Condição de comercialização	0,33
Impacto social – aspecto gestão e administração	Reciclagem de resíduos	0,00
Impacto social – aspecto gestão e administração	Relacionamento institucional	3,88
Impactos sociais – média geral.....		0,98

Fonte: Elaborado pelo autor

3.2.1 Aspecto emprego

Os impactos sociais relativos ao emprego podem ser visualizados na Tabela 4. A adoção da tecnologia não implicou em aumento na capacitação dos empregados e/ou

responsáveis pela atividade. Apesar de não representar um índice positivo na amostra, reflete outra situação: o perfil dos entrevistados é caracterizado por produtores familiares que habitualmente já utilizam a adubação verde como opção de cobertura de solo, controle de pragas, alimentação animal, entre outras. A inovação, neste aspecto, é implementar sua utilização visando melhorias no sistema de produção de grãos e incrementos de produtividade. Sendo assim o aspecto emprego e capacitação não apontou índices elevados quando avaliado, pois não representou alteração quantitativa quanto à adoção da tecnologia, apenas uma mudança na forma de implantação da cultura pelo produtor. Quanto à oportunidade de emprego local qualificado, o indicador resultou em impacto igual a 0,04, significando que todos os empregos, em geral familiares, foram dedicados às atividades ligadas diretamente às atividades de rotina no estabelecimento rural.

A alteração na oferta de empregos se restringe à contratação de trabalhadores temporários, os quais são contratados apenas por curto espaço de tempo. Dos 19 entrevistados, apenas 2 relataram essa situação, ou seja, 10,53 %. Por outro lado, em casos semelhantes é observado o engajamento familiar, onde os filhos dos produtores passam a assumir ou gerenciar parcialmente o controle da propriedade. Este indicador obteve impacto positivo igual a 0,02.

A qualidade do emprego não foi alterada, apontando que a atividade mantém as condições de trabalho características do envolvimento familiar na condução das atividades nas propriedades. No entanto, em vários depoimentos foi destacado a qualidade relacionada à saúde dos trabalhadores envolvidos na atividade, já que utilizando práticas agroecológicas, o risco de contaminação/contato com agroquímicos é quase inexistente e até inexistente.

3.2.2 Aspecto renda

Os impactos sociais relativos à renda podem ser visualizados na Tabela 4. A tecnologia da adubação verde antecedendo a cultura do milho sob manejo agroecológico apontou como índice de destaque positivo, uma elevada alteração na geração de renda nos estabelecimentos rurais, resultando em impacto igual a 5,38. Outro índice constatado que representa grande impacto é o valor da propriedade relacionando ao aspecto de conservação dos recursos naturais, que alcançou 3,13. Em seguida, o índice de diversificação das fontes de renda agropecuárias nos estabelecimentos obteve o valor de 2,15. Foi observado também moderada melhoria na segurança, distribuição e montante da renda.

Como mencionado anteriormente, os entrevistados veem na prática da utilização da adubação verde antecedendo culturas de interesse comercial como uma possibilidade de diversificar as atividades nas propriedades, com incrementos em produtividade, e, terem com isso, possibilidade de negociar melhores oportunidades junto ao mercado comprador da produção. Esse incremento na renda das propriedades é apontado pelos entrevistados como resultado da utilização da tecnologia. Já o indicador “valor da propriedade”, que se relaciona à conservação dos recursos naturais, foi destacado na visão dos entrevistados como um dos principais benefícios gerados pela tecnologia, fato este que sugere a preocupação dos produtores com os recursos disponíveis, bem como destacam a importância de terem acessíveis Tecnologias, Práticas e Processos - TPPs que viabilizem a produção agropecuária com qualidade e comprometimento com a melhoria do meio ambiente.

A diversificação das fontes de renda agropecuárias com utilização da adubação verde em semeadura antecedendo ao cultivo de outras espécies também foi destacado como um dos benefícios gerados nas propriedades, pois permite que os produtores possam utilizar as espécies de adubos verdes visando a produção de sementes e alimentação animal, por exemplo.

A adoção da tecnologia não implicou em aumento no investimento em benfeitorias, já que uma das principais mudanças no planejamento das atividades refere-se ao plantio das culturas.

3.2.3 Aspecto saúde

Os impactos sociais relativos à saúde podem ser visualizados na Tabela 4. A tecnologia melhorou a saúde ambiental e pessoal, com impacto positivo igual a 0,48. Isto é creditado, principalmente, à redução da utilização de agrotóxicos, considerando as práticas agroecológicas diretamente relacionadas com o uso da tecnologia. Outros benefícios apontados referem-se à redução da emissão de poluentes atmosféricos, poluentes hídricos e de geração de contaminantes do solo. Em geral, não houve alterações relacionadas ao acesso a esporte e lazer com a adoção da tecnologia.

Em relação à segurança e saúde ocupacional, que retrata a exposição do trabalhador a fatores de periculosidade e insalubridade, o impacto desta variável corresponde a 0,32, indicando que praticamente manteve-se inalterada ou foi reduzida a exposição a estes fatores. Com isto, percebe-se a preocupação dos produtores em melhorar as condições de trabalho e com a saúde do trabalhador. Tendo em vista que o perfil dos entrevistados já adota em parte

diversas práticas agroecológicas, este indicador não foi destacado com intensidade. No entanto, foi evidenciado em diversas falas, que a opção pela utilização da tecnologia está também vinculada às práticas mais sustentáveis de produção, incluindo neste caso o menor uso de insumos externos, principalmente agroquímicos.

Quanto à segurança alimentar, também não foi observado alteração neste aspecto, pois a tecnologia em si não promoveu este ganho para o produtor. A segurança alimentar é um dos princípios fundamentais que garante a sustentabilidade da unidade familiar e, portanto, está presente em todos os processos relacionados com a quantidade e qualidade nutricional do alimento fornecido. Neste sentido, o valor atribuído a este índice é bastante elevado no contexto de produção, mas não evidenciado por apenas uma prática e sim pelo conjunto de processos que envolvem as atividades agropecuárias nos estabelecimentos rurais.

3.2.4 Aspecto gestão e administração

Na Tabela 4 estão apresentados os impactos sociais inerentes à gestão e administração. A tecnologia da adubação verde antecedendo à cultura do milho sob manejo em bases agroecológicas proporcionou melhorias na capacitação dirigida à atividade e um moderado aumento quanto ao uso do sistema contábil. Esse índice está relacionado à dedicação e perfil do responsável e obteve um impacto positivo de 1,75. O uso do sistema contábil foi relacionado por alguns entrevistados como forma de controle e planejamento, tendo em vista o aumento de produtividade das culturas e a consequente comercialização do excedente, assim como inserção de novas culturas de interesse econômico no sistema produtivo.

Inerente ao perfil da agricultura familiar, particularmente para os produtores que optam por trabalhar em bases agroecológicas, a busca de conhecimentos é fundamental para manter-se na atividade. Na dinâmica destes sistemas produtivos é importante atualização contínua, seja através de modelos formais de capacitação ou mesmo por meio de troca de experiências entre os próprios agricultores.

Quanto ao relacionamento institucional, o valor de 0,33 representou aumento em relação à utilização de assistência técnica e adesão ao sistema de associativismo/cooperativismo. Esse fato pode ser relacionado à necessidade de atendimento técnico em vista da utilização de novas práticas, assim como a necessidade de comercialização do excedente de produção gerada.

4 Análise dos Resultados de Impactos Sociais proporcionados pela tecnologia

O Índice Geral de Impacto Social da tecnologia “Adubação verde antecedendo à cultura do milho sob o manejo em bases agroecológicas” resultante das entrevistas com os produtores que a adota alcançou o valor de 0,98, numa escala variável de -15 a +15.

A geração de renda dos estabelecimentos foi a variável com maior índice (5,38), indicando que a tecnologia trouxe melhorias em todos os aspectos relacionados à renda, principalmente em fatores como segurança, estabilidade, melhoria na distribuição e montante da renda. Um dos apontamentos mais citados foi o incremento em produtividade da cultura plantada em sucessão aos adubos verdes.

Outra variável importante e de grande destaque foi referente ao “valor da propriedade”, com impacto positivo de 3,13. Este valor é devido aos benefícios gerados pela tecnologia que promovem melhorias na conservação dos recursos naturais, um dos principais aspectos apontados pelos entrevistados. Outro aspecto enumerado pela amostra foi a diversificação das fontes de renda agropecuárias na propriedade, com índice equivalente a 2,15.

Os índices que não pontuaram, ou seja, mantiveram-se inalterados foram: capacitação, qualidade do emprego e reciclagem de resíduos. Estes itens não foram melhorados com a adoção da tecnologia em si, pois as práticas de base agroecológica utilizadas pelos produtores entrevistados já contemplam estes aspectos em suas atividades de rotina nas propriedades rurais. Isso nos permite refletir sobre os aspectos qualitativos da pesquisa, que apesar de não enumerar estes benefícios, eles se destacam por já estarem presentes no sistema de produção como um todo e não apenas relacionado a uma prática, nesse caso a utilização da adubação verde.

5 Avaliação de Impactos Ambientais

A adoção da adubação verde antecedendo ao cultivo do milho, cultivados em bases agroecológicas, exerce efeitos peculiares em diferentes aspectos ambientais, os quais são apresentados na Tabela 6.

Tabela 6 Impactos ambientais proporcionados pelo cultivo de adubos verdes antecedendo à cultura do milho, sob bases agroecológicas, no estado de Mato Grosso do Sul, em 2014.

Tipos de impactos	Indicadores	Média Geral
Impacto Ambiental – Eficiência tecnológica	Uso de agroquímicos/insumos químicos e ou materiais	6,39
Impacto Ambiental – Eficiência tecnológica	Uso de energia	0,13
Impacto Ambiental – Eficiência tecnológica	Uso de recursos naturais	0,00
Impacto Ambiental – Conservação ambiental	Atmosfera	0,55
Impacto Ambiental – Conservação ambiental	Capacidade produtiva do solo	9,93
Impacto Ambiental – Conservação ambiental	Água	0,28
Impacto Ambiental – Conservação ambiental	Biodiversidade	0,49
Impacto Ambiental – Recuperação ambiental	Recuperação ambiental	0,06
Impactos Ambientais – média geral.....		2,03

Fonte: Elaborado pelo autor

5.1. Alcance da Tecnologia

Estima-se em 500 hectares a área que vem sendo utilizada a tecnologia da adubação verde antecedendo à cultura do milho sob manejo agroecológico em Mato Grosso do Sul no ano de 2014.

5. 2. Eficiência Tecnológica

Visualiza-se na Tabela 5 que o indicador “uso de agroquímicos” apresenta um coeficiente de 6,39, o que indica impacto altamente positivo envolvendo uma redução significativa nas variáveis de frequência, variedade de ingredientes ativos e toxicidade dos produtos fitossanitários utilizados pelos adotantes da tecnologia. Além disso, percebe-se que há redução no uso de fertilizantes formulados e micronutrientes, contribuindo significativamente pela melhoria ambiental proporcionado pela tecnologia. Esse fato está relacionado diretamente com as características que a tecnologia incorpora, principalmente na utilização de práticas agroecológicas e na fixação de nitrogênio ao solo pelos adubos verdes (FERNANDES et al., 2014).

Quanto à utilização de combustíveis fósseis, o coeficiente de impacto de 0,13 indica que a tecnologia apresenta moderada diminuição do uso de diesel necessário para conduzir a atividade. Apenas 15% dos entrevistados relacionaram aumento na utilização de combustíveis em relação às práticas desenvolvidas anteriormente. Nesse caso, há uma correlação com a área utilizada para plantio das culturas na propriedade. Não foi apontado abertura de novas áreas para plantio utilizando a tecnologia, como foi observado no item “Uso de recursos naturais”, mas sim ampliação da área de cultivo de culturas de interesse comercial em sucessão ao plantio de espécies de adubos verdes.

5.3 Conservação Ambiental

Os impactos ambientais relativos à conservação ambiental podem ser visualizados na Tabela 5. O coeficiente de impacto de 0,55 para atmosfera indica que a tecnologia proporciona diminuição na emissão de gases de efeito estufa, de material particulado/fumaça, nos odores e na geração de ruídos. Este índice é observado e as evidências empíricas relatadas pelos usuários da tecnologia corroboram com a afirmação de que há melhorias nos aspectos referentes à qualidade do ar, emissão de gases de efeito estufa e qualidade do solo. Nesse sentido, os produtores afirmam que a adoção da tecnologia com a incorporação da adubação verde no sistema produtivo tem contribuído com grande aumento da qualidade do solo, apontado pelo coeficiente de impacto de 9,93. Isto é devido à redução da erosão, da perda de matéria orgânica, de nutrientes e pela diminuição da compactação do solo. Na maioria dos casos, a utilização da adubação verde contribui significativamente para descompactação do solo, já que o volume e a profundidade das raízes auxiliam neste processo. Algumas espécies são recomendadas especialmente para este fim. No entanto, o maior aspecto de melhoria da qualidade do solo apontada pelos entrevistados, refere-se ao aporte de matéria orgânica e nutrientes ao solo, com destaque para o nitrogênio fornecido por estas culturas. Na visão destes produtores, é o grande benefício que tem contribuído para o aumento da produtividade das culturas e redução de custos, principalmente quando comparado ao sistema tradicional que utiliza adubação nitrogenada.

A melhoria da qualidade da água é observada com menor impacto, pela redução da turbidez e do assoreamento de rios e córregos, uma vez que não há escoamento de água para os mananciais. O índice obtido para esta variável foi de 0,28.

A adoção da tecnologia aponta o valor de 0,49 para o indicador biodiversidade. Neste quesito, não há indicativo de perda de vegetação nativa, perda de corredores de fauna e perda de espécies/variedades caboclas. Do contrário, os entrevistados afirmam que a tecnologia promove a diversidade de insetos benéficos (controle biológico) e mantém a produção de sementes crioulas utilizadas em pequenas propriedades. Os aspectos relacionados ao uso de práticas agroecológicas favoreceram esta situação.

5.4. Recuperação Ambiental

O coeficiente de impacto de 0,06 indica que a tecnologia não interferiu significativamente quanto ao aspecto recuperação ambiental. Este valor, no entanto, não

retrata a real situação vivenciada por estes produtores, pois conforme relatado pelos entrevistados e tendo em vista as práticas já utilizadas nas propriedades, não houve interferência direta na recuperação de ecossistemas degradados, áreas de reserva legal e preservação permanente. Isto porque estes aspectos já vêm sendo construídos pelos produtores dentro de um conjunto de ações e práticas, onde a tecnologia implementada contribui nesse processo. Dessa forma, na visão destes produtores, a tecnologia em si não atua separadamente para obtenção destes benefícios, mas é parte integrante de uma soma de práticas que já vem sendo incorporada ao longo do tempo. Portanto, a recuperação ambiental destas áreas vem ocorrendo com a utilização de diversas técnicas, onde a utilização da adubação verde complementa e adiciona novas melhorias aos sistemas produtivos. Por esse motivo o índice de impacto do uso da tecnologia não foi tão evidente quando esperado, apesar de ter no seu contexto relacionado a melhoria na qualidade do solo como seu principal benefício.

6 Índice de Impacto Ambiental

A avaliação da tecnologia adubação verde antecedendo à cultura do milho sob manejo agroecológico é altamente positiva no aspecto ambiental, obtendo índice de 2,03, considerando uma escala variável de -15 a +15. Este resultado indica que a tecnologia, além de ser uma alternativa economicamente viável, proporciona diversificação de atividades na propriedade e contribui expressivamente para a sustentabilidade ambiental. Este conceito é bem evidenciado pelos produtores que adotam a tecnologia, pois os ganhos obtidos em produtividade e melhoria do ambiente produtivo é percebido em diferentes aspectos: aumento de produtividade, melhoria das condições do solo e diversificação de culturas no sistema produtivo, incluindo opções de interesse comercial.

Outra variável importante e de grande destaque foi a diminuição no uso de agroquímicos, com índice de 6,39. O relato dos produtores destaca que a adubação verde contribui, como uma das práticas agroecológicas já adotadas, principalmente na preservação dos inimigos naturais que são essenciais para o controle biológico, assim como para cobertura de solo, que minimiza a infestação de plantas daninhas nas áreas de cultivo, reduzindo a necessidade de mão-de-obra.

7 Avaliação integrada e comparativa dos impactos gerados

A avaliação da tecnologia “Adubação verde antecedendo a cultura do milho sob o manejo em bases agroecológicas” foi positiva principalmente em dois aspectos relacionados pelos entrevistados: melhoria na qualidade do solo e acréscimo na produtividade/rendimento das culturas em relação ao padrão anterior de cultivo.

A incorporação de adubos verdes favoreceu principalmente o incremento de matéria orgânica no solo e nitrogênio incorporados pelas leguminosas, assim como a cobertura do solo e, conseqüentemente, a melhoria na infiltração de água no solo, diminuição de perdas por evapotranspiração, redução na infestação de plantas daninhas e a biota do solo. Estes foram os principais aspectos citados e observados. Na variável capacidade produtiva do solo, o índice de 9,93 evidenciou esta situação. *“A adubação verde é uma forma simples e barata para recuperar a fertilidade do solo que contribui para a recuperação das propriedades químicas e físicas do solo... contribui para uma menor poluição do solo e dos rios, sendo benéfica do ponto de vista social, econômico e ambiental”* (citação de um produtor entrevistado).

A variável “geração de renda” do estabelecimento foi o que obteve o maior índice social, de 5,38. Este foi outro aspecto apontado pelos entrevistados, sobretudo no que se refere ao baixo custo de implantação e uso da tecnologia. Os valores em si, relacionados aos incrementos em produtividade não puderam ser avaliados, tendo em vista que se baseiam em dados que não foram mensurados nas mesmas condições para todos os casos. Porém, os produtores relataram que houve significativo aumento dos rendimentos em decorrência da utilização da adubação verde no sistema produtivo. Outro destaque é para a inserção de culturas de interesse econômico no sistema produtivo junto ao cultivo dos adubos verde, o que agregou outras possibilidades que anteriormente não haviam e, portanto, a geração de renda foi complementada.

“A prática da adubação verde é muito importante devido aos ganhos tanto na melhoria da fertilidade do solo quanto no aumento da produção agropecuária” (Citação de um produtor entrevistado).

Ao serem questionados sobre os principais benefícios da tecnologia, na ordem de importância foram relacionados: melhoria da qualidade do solo como mais importante para 74% dos entrevistados; em segundo lugar, o baixo custo (57%) e como terceira opção o aumento de produtividade da cultura do milho (52%).

Quando consultados a respeito da não utilização desta tecnologia, os entrevistados relacionaram os seguintes argumentos: 47% dos entrevistados acham que outros produtores

não adotam a tecnologia por desconhecimento da prática, seus benefícios e forma de utilização. Cerca de 31% acreditam que falta orientação técnica e 22% acreditam ou conhecem alguém que não utiliza a tecnologia em função da dificuldade no manejo dos adubos verdes.

Nesse sentido, as ações de compartilhamento de tecnologias voltadas para o tema são importantes, já que 47% dos entrevistados relataram que a opção pela adoção da tecnologia ocorreu por recomendação feita pela Embrapa e/ou assistência técnica. Quando questionados sobre os pontos negativos que levam os produtores a não adotarem a tecnologia, 50% dos entrevistados relacionaram que há um baixo conhecimento desta prática, devido à pouca divulgação aos agricultores. Outros 50% creditaram ao alto custo das sementes e à dificuldade de encontrá-las com facilidade no mercado.

Outra questão relacionada às ações de compartilhamento de tecnologias, e identificada na fala dos entrevistados, refere-se à necessidade de implantação de unidades-referência em propriedades rurais com adubos verdes, para que os produtores possam conhecer experiências de outros produtores nas comunidades rurais a partir de visitas técnicas, dias de campo e outros eventos. Aliado a isto, a elaboração de material com linguagem acessível para produtores e treinamentos para assistência técnica mostram como necessidades de grande relevância para ajudar a divulgar essa prática e aumentar a sua adoção pelos produtores.

8 Estimativa dos custos da tecnologia

Para a estimativa dos custos levou-se em consideração os custos do projeto de pesquisa que resultou na recomendação da tecnologia, desde o início de sua implementação, em 2007. Desta forma, a Tabela 6 foi ajustada com as informações levantadas desde o início dos trabalhos de pesquisa com a tecnologia da adubação verde antecedendo à cultura do milho sob manejo em bases agroecológicas.

Tabela 7 Estimativa dos custos.

Ano	Custos de Pessoal	Custeio de Pesquisa	Depreciação de Capital	Custos de Administração	Custos de Transferência Tecnológica	Total
2007	16.310	3.434	773	1.674	1.427	23.618
2008	24.248	3.381	686	1.400	1.505	31.220
2009	26.804	3.306	755	1.990	2.670	35.525
2010	23.040			1.600	1.555	26.195
2011	18.900			1.748	1.500	22.148
2012	29.833			1.930	1.300	33.063
2013	31.539			1.940	6.800	40.279
2014	34.016			1.768	3.650	39.434
Total	204.690	10.121	2.214	14.050	20.407	251.482

Fonte: Elaborado pelo autor

8.1 Análise dos Custos

Os trabalhos de pesquisa que auxiliaram no desenvolvimento da tecnologia foram iniciados em 2007, na Embrapa Agropecuária Oeste, visando viabilizar cada vez mais a prática de utilização de adubos verdes antecedendo culturas de interesse alimentar e econômico. A cultura do milho teve destaque, neste aspecto, por obter incrementos de produtividade expressivos em resposta à tecnologia e por apresentar diferenciais na sua utilização nas propriedades rurais, desde a produção animal, assim como na comercialização de excedentes e segurança alimentar.

Considerando, para efeito dessa análise o ano de 2007, o início da avaliação dos esforços de pesquisa com adubos verdes em sistema de base agroecológica, o custo de pessoal, custeio da pesquisa, depreciação de capital, custos de administração e custos de transferência tecnológica, até o ano de 2014, corresponde a R\$ 251.482,00. Deste montante, R\$ 10.121,00 foram gastos diretos com o custeio de pesquisa, correspondendo a 4,02% do total.

8.2 Análise Benefício/Custo

A análise dos investimentos realizados com a tecnologia considerou um horizonte de 8 anos. Verificou-se que a tecnologia é altamente vantajosa em todos os indicadores avaliados (Tabelas 8 e 9).

Tabela 8 Análise dos investimentos da tecnologia.

Ano	Fluxo de benefícios	Fluxo de custos	Fluxo de benefícios líquidos	Taxa Interna de Retorno	Relação Benefício/Custo
Ano 1	0	23.618	-23.618		
Ano 2	0	31.220	-31.220		
Ano 3	0	35.525	-35.525		
Ano 4	200.000,00	26.195	173.805		
Ano 5	312.000,00	22.148	289.852		
Ano 6	304.000,00	33.063	270.937		
Ano 7	256.000,00	40.279	215.721		
Ano 8	264.000,00	39.434	224.566	6,05	2,16

Fonte: Elaborado pelo autor

O retorno do investimento medido pela Taxa Interna de Retorno (TIR), que representa a taxa de desconto que iguala a soma dos fluxos de caixa ao valor do investimento, foi elevado, alcançando 6,05%. Esse indicador sinaliza que os investimentos são viáveis economicamente, pois superam a taxa mínima de atratividade.

A relação Benefício/Custo foi obtida pela divisão das receitas e o valor atual dos custos. Assim, a análise mostra que a tecnologia obteve índice de 2,16, indicando que a tecnologia é eficiente.

Considerando as Taxas Mínimas de Atratividade (TMA) de 4,0%, 6,0%, 8,0%, 10,0%, 12,0%, 14,0%, 16,0% e 18,0%, o Valor Presente Líquido (VPL), que corresponde ao somatório dos fluxos de caixa esperados trazidos ao ano zero, obtido pela diferença entre o valor presente das entradas de caixa e o valor presente das saídas de caixa, a taxas de desconto de mencionadas, variou de R\$ 846.000,00 mil, quando a TMA foi de 4,0% a R\$ 380.000,00, quando a TMA foi de 18,0%. Esses resultados indicam que o montante em dinheiro que o produtor terá disponível ao final do projeto é muito superior ao investimento realizado (Tabela 9).

Tabela 9 Análise do Valor Presente Líquido (em mil reais).

4%	6%	8%	10%	12%	14%	16%	18%
R\$846	R\$750	R\$666	R\$593	R\$529	R\$473	R\$424	R\$380

Fonte: Elaborado pelo autor

Considerações finais

A viabilidade da utilização do cultivo de adubos verdes antecedendo à cultura do milho é evidenciada por produtores familiares de Mato Grosso do Sul em diversos aspectos:

- 1) Ambiental – em decorrência da melhoria da qualidade do solo, pela redução do uso de agrotóxicos e o crescimento da preocupação com o uso dos recursos naturais;
- 2) Econômico – devido à redução dos custos de produção com o uso continuado da tecnologia, menor utilização de insumos externos e aumento de produtividade do milho cultivado após os adubos verdes;
- 3) Social – pela melhoria na geração de renda e nas condições de trabalho em decorrência da redução drástica do uso de agrotóxicos, aumento da diversidade de fonte de renda e do valor das propriedades, melhoria da saúde ambiental e pessoal, além de expressivos incrementos nos relacionamentos institucionais.

A tecnologia ainda é pouco adotada pelos produtores rurais, uma vez que há pouca divulgação dos seus benefícios. Os produtores destacam que há necessidade de implantação de unidades-referência em propriedades rurais com adubos verdes, para que os produtores possam conhecer experiências de outros produtores nas comunidades rurais a partir de visitas técnicas interativas, dias de campo e outras atividades coletivas. Também enfatizam sobre a necessidade de elaboração de material técnico ilustrado, com linguagem acessível para produtores e a realização de treinamentos para as equipes de assistência técnica.

Referências bibliográficas

AUDEH, S. J. S.; LIMA, A. C. R.; CARDOSO, I. M.; CASALINHO, H. D.; JUCKSCH, I. Qualidade do solo: uma visão etnopedológica em propriedades agrícolas familiares, produtoras de fumo orgânico. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 6, p. 34-48, 2011.

CUNHA, K. A. A.; MARASCA, R. V.; PADOVAN, M. P. Nível de adoção de boas práticas em sistemas de produção sob transição agroecológica no Sul de Mato Grosso do Sul. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 3, p. 157-160, 2008.

FAO - Organização das nações unidas para a alimentação e agricultura. Representação da FAO no Brasil. **O aumento populacional e os desafios da segurança alimentar**. FAO debate produção e demanda mundial por alimentos no Fórum Sebrae de Conhecimento. Brasília, 2012. Disponível em: <https://www.fao.org.br/apdsa.asp>. Acesso em: 05 set. 2014.

FERNANDES, S. S. L.; MATOS, A. T.; MOITINHO, M. R.; MOTTA, I. S.; OTSUBO, A. A.; PADOVAN, M. P. Desempenho de adubos verdes num sistema de produção sob bases ecológicas em Itaquiraí, Mato Grosso do Sul. **Cadernos de Agroecologia**, v. 9, p. 1-12, 2014.

HEINRICH, R., VITTI, G. C., FIGUEIREDO, P.A.M. Atributos químicos do solo e rendimentos de grãos de milho sob o cultivo consorciado com adubos verdes. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**. Ano III, n. 5, jun 2004.

LEAL, A. J. F.; LAZARINI, E., TARSITANO, M. A. A., SÁ, M. E. D., JUNIOR, F. G. G. Viabilidade econômica da rotação de culturas e adubos verdes antecedendo o cultivo do milho em sistema de plantio direto em solo de cerrado. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 4, n. 3, 2010.

MATEUS, G.P., WUTKE, E.B. Espécies leguminosas utilizadas como adubos verdes. **Revista Pesquisa & Tecnologia**, vol. 3, n. 1, jan-jun 2006.

NETO, A. S.; MACIEL, L. S. B.; LAPOLLI, E. M.. O professor e as propostas educacionais do ratio studiorum: algumas reflexões iniciais sobre a prática docente. **EDUCERE** (Mérida), v. 16, p. 273-281, 2012.

OLIVEIRA, P. **Consórcio de milho com adubos verdes e manejo da adubação nitrogenada no cultivo de feijão em sucessão no sistema integração Lavoura-Pecuária no Cerrado**. Tese (Doutorado), Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – ESALQ, 2010.

OLIVEIRA, L.S., SILVA, A.A.S., PAIVA, M.J.A., SILVEIRA, W.R. Avaliação da produtividade do milho safrinha em sucessão a adubos verdes no plantio direto. **Anais do XII Seminário Nacional do Milho Safrinha**. Dourados, 2013.

PADOVAN, M. P.; OLIVEIRA, F. L. de; CESAR, M. N. Z. O papel estratégico da adubação verde no manejo agroecológico do solo. In: PADOVAN, M. P. **Conversão de sistemas de produção convencionais para agroecológicos: novos rumos à agricultura familiar**. Dourados, 2006. p. 69-83.

PADOVAN, M. P.; MOTTA, I. S.; CARNEIRO, L. F.; MOITINHO, M. R.; SALOMAO, G. B.; RECALDE, K. M. G. Pré-cultivo de adubos verdes ao milho em agroecossistema submetido a manejo ecológico no Sul de Mato Grosso do Sul. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 8, p. 3-11, 2013a.

PADOVAN, M. P.; MOTTA, I. S.; CARNEIRO, L. F.; MOITINHO, M. R.; NASCIMENTO, J. S.; SALOMAO, G. B. Desempenho de adubos verdes e cultivo mínimo da mandioca submetida a manejo ecológico em um Latossolo Vermelho distroférico em Dourados, Mato Grosso do Sul. **Cadernos de Agroecologia**, v. 8, p. 1-5, 2013b.

RODRIGUES, G. S.; CAMPANHOLA, C., KITAMURA, P. C. **Avaliação de Impacto Ambiental da Inovação Tecnológica Agropecuária: AMBITEC-AGRO**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente. 95 p. 2003. (Embrapa Meio Ambiente. Documentos, 34).

RODRIGUES, G. S.; CAMPANHOLA, C.; KITAMURA, P. C. et al. **Sistema de Avaliação de Impacto Social de Inovações Tecnológicas Agropecuárias** - Ambitec-Social. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2005. (Embrapa Meio Ambiente. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento).

SAGRILO, E., LEITE, L. F. C., DA SILVA GALVÃO, S. R., LIMA, E. F. **Manejo agroecológico do solo**: os benefícios da adubação verde. Embrapa Meio-Norte, 2009.

SANGALLI, A. R.; SCHLINDWEIN, M. M. A contribuição da agricultura familiar para o desenvolvimento rural de Mato Grosso do Sul. **Redes**, v. 18, p. 82-99, 2013.

SCIVITTARO, W.B., MURAOKA, T., BOARETTO, A. E., TRIVELIN, P. C. Utilização de nitrogênio de adubos verdes e mineral pelo milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, vol. 24, n. 4, 2000. PP. 917-926.

TOMAS, R. N.; SPROESSER, R. L.; BATALHA, M. O. Convenções, Capital Social e Desenvolvimento Efetivo na Agricultura familiar: O caso de Mato Grosso do Sul. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, v. 14, n. 3, 2012.

WUTKE, E.B. Adubação verde: manejo da fitomassa e espécies utilizadas no Estado de São Paulo. In: WUTKE, E.B.; BULISANI, E.A.; MASCARENHAS, H.A.A. (Coords.) **CURSO SOBRE ADUBAÇÃO VERDE NO INSTITUTO AGRONÔMICO**, 1. 1993, Campinas: Instituto Agrônomo, 1993. p.17-29.

ANEXOS

ANEXO 1

Roteiro de entrevistas do AMBITEC-SOCIAL e AMBITEC-AGRO

Dimensão Ambiental

Eficiência Tecnológica

Tabela de coeficientes de alteração da variável									
Uso de Agroquímicos			Pesticidas			Fertilizantes			Averiguação fatores de ponderação
			Frequência	Variedade de ingredientes ativos	Toxicidade	NPK hidrossolúvel	Calagem	Micronutrientes	
Fatores de ponderação k			-0,2	-0,2	-0,3	-0,1	-0,1	-0,1	-1
Escala máxima = pontual	Sem efeito	Marcar com X							
	Pontual	5							
	Local	-							
	Entorno	-							
Coeficiente de impacto = (coeficientes de alteração * fatores de ponderação)			0	0	0	0	0	0	0,0

Tabela de coeficientes de alteração da variável												
Uso de Energia			Combustíveis fósseis				Biomassa			Eletricidade	Averiguação fatores de ponderação	
			Óleo combustível / Carvão mineral	Diesel	Gasolina	Gás	Alcool	Lenha / Carvão vegetal	Bagaço de cana			Restos vegetais
Fatores de ponderação k			-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,075	-0,075	-0,075	-0,075	-0,3	-1
Escala máxima = pontual	Sem efeito	Marcar com X										
	Pontual	5										
	Local	-										
	Entorno	-										
Coeficiente de impacto = (coeficientes de alteração * fatores de ponderação)			0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	

Tabela de coeficientes de alteração da variável									
Uso de Recursos Naturais			Recurso natural			Averiguação fatores de ponderação			
			Água para irrigação	Água para processamento	Solo para plantio (área)				
Fatores de ponderação k			-0,3	-0,3	-0,4	-1			
Escala máxima = pontual	Sem efeito	Marcar com X							
	Pontual	5							
	Local	-							
	Entorno	-							
Coeficiente de impacto = (coeficientes de alteração * fatores de ponderação)			0	0	0	0,0			

Conservação Ambiental

Tabela de coeficientes de alteração da variável						
Atmosfera		Tipo do poluente				Averiguação fatores de ponderação
		Gases de efeito estufa	Material particulado / Fumaça	Odores	Ruídos	
Fatores de ponderação k		-0,4	-0,4	-0,1	-0,1	-1
Escala da ocorrência =	Sem efeito	Marcar com X				
	Pontual	1				
	Local	2				
	Entorno	5				
Coeficiente de impacto = (coeficientes de alteração * fatores de ponderação)		0	0	0	0	0,0

Tabela de coeficientes de alteração da variável						
Qualidade do Solo		Variável de qualidade do solo				Averiguação fatores de ponderação
		Erosão	Perda de matéria orgânica	Perda de nutrientes	Compactação	
Fatores de ponderação k		-0,25	-0,25	-0,25	-0,25	-1
Escala máxima = pontual	Sem efeito	Marcar com X				
	Pontual	5				
	Local	-				
	Entorno	-				
Coeficiente de impacto = (coeficientes de alteração * fatores de ponderação)		0	0	0	0	0,0

Tabela de coeficientes de alteração da variável						
Qualidade da Água		Variável de qualidade da água				Averiguação fatores de ponderação
		Demanda Bioquímica de Oxigênio	Turbidez	Espuma / Óleo / Materiais flutuantes	Sedimento / Assoreamento	
Fatores de ponderação k		-0,25	-0,25	-0,25	-0,25	-1
Escala da ocorrência =	Sem efeito	Marcar com X				
	Pontual	1				
	Local	2				
	Entorno	5				
Coeficiente de impacto = (coeficientes de alteração * fatores de ponderação)		0	0	0	0	0,0

Tabela de coeficientes de alteração da variável					
Biodiversidade		Variável de biodiversidade			Averiguação fatores de ponderação
		Perda de vegetação nativa	Perda de corredores de fauna	Perda de espécies / Variedades caboclas	
Fatores de ponderação k		-0,4	-0,3	-0,3	-1
Escala da ocorrência =	Sem efeito	Marcar com X			
	Pontual	1			
	Local	2			
	Entorno	5			
Coeficiente de impacto = (coeficientes de alteração * fatores de ponderação)		0	0	0	0,0

Recuperação Ambiental

Tabela de coeficientes de alteração da variável						
Recuperação Ambiental		Variável de recuperação ambiental				Averiguação fatores de ponderação
		Solos degradados	Ecossistemas degradados	Áreas de Preservação Permanente	Reserva Legal	
Fatores de ponderação k		0,2	0,2	0,2	0,4	1
Escala da ocorrência =	Sem efeito	Marcar com X				
	Pontual	1				
	Local	2				
	Entorno	5				
Coeficiente de Impacto = (coeficientes de alteração * fatores de ponderação)		0	0	0	0	0,0

Dimensão Social

Aspecto Emprego

Tabela de coeficientes de alteração na capacitação									
Capacitação		Tipo de capacitação			Nível da capacitação			Averiguação fatores de ponderação	
		Local de curta duração	Especialização de curta duração	Oficial regular	Básico	Técnico	Superior		
Fatores de ponderação									
k		0,25	0,25	0,2	0,1	0,1	0,1	1	
Escala da ocorrência =	Sem efeito	Marcar com X							
	Pontual	1	0	0	0	0	0		
	Local	2							
	Entorno	5							
Coeficiente de impacto = (coeficientes de alteração * fatores de ponderação)		0	0	0	0	0	0	0	

Tabela de coeficientes de alteração da geração de emprego											
Oportunidade de emprego local qualificado		Origem do trabalhador				Qualificação para a atividade				Averiguação fatores de ponderação	
		Propriedade	Local	Município	Região	Braçal	Braçal especializado	Técnico médio	Técnico superior		
Fatores de ponderação											
k		0,25	0,2	0,15	0,1	0,025	0,05	0,1	0,125	1	
Escala da ocorrência =	Sem efeito	Marcar com X									
	Pontual	1	0	0	0	0	0	0	0		
	Local	2									
	Entorno	5									
Coeficiente de impacto = (coeficientes de alteração * fatores de ponderação)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Tabela de coeficientes de alteração da oferta de emprego									
Oferta de emprego e condição do trabalhador		Condição do trabalhador				Averiguação fatores de ponderação			
		Temporário	Permanente	Parceiro / Meeiro	Familiar				
Fatores de ponderação									
k		0,1	0,2	0,35	0,35	1			
Escala da ocorrência =	Sem efeito	Marcar com X							
	Pontual	1	0	0	0	0			
	Local	2							
	Entorno	5							

Tabela de coeficientes de alteração da qualidade do emprego										
Qualidade do emprego		Legislação trabalhista				Benefícios				Averiguação fatores de ponderação
		Prevenção do trabalho infantil	Jornada de trabalho <44h	Registro	Contribuição previdenciária	Auxílio moradia	Auxílio alimentação	Auxílio transporte	Auxílio saúde	
Fatores de ponderação k		0,2	0,2	0,2	0,2	0,05	0,05	0,05	0,05	1
Escala da ocorrência = Sem efeito Pontual Local Entorno	Marcar com X									
	1									
	2									
	5									
Coeficiente de impacto = (coeficientes de alteração * fatores de ponderação)		0	0	0	0	0	0	0	0	0

Aspecto Renda

Tabela de coeficientes de alteração na geração de renda						
Geração de renda		Atributos da renda				Averiguação fatores de ponderação
		Segurança	Estabilidade	Distribuição	Montante	
Fatores de ponderação k		0,25	0,25	0,25	0,25	1
Escala da ocorrência = Sem efeito Pontual Local Entorno	Marcar com X					
	1					
	2					
	5					
Coeficiente de impacto = (coeficientes de alteração * fatores de ponderação)		0	0	0	0	0

Tabela de coeficientes de alteração da diversidade de fontes de renda							
Diversidade de fontes de renda		Variável de diversificação de fontes de renda					Averiguação fatores de ponderação
		Agropecuária no estabelecimento	Não agropecuária no estabelecimento	Oportunidade de trabalho fora do estabelecimento	Ramificação empresarial	Aplicações financeiras	
Fatores de ponderação k		0,25	0,25	0,15	0,2	0,15	1
Escala da ocorrência = Sem efeito Pontual Local Entorno	Marcar com X						
	1						
	2						
	5						
Coeficiente de impacto ^(obs) = (coeficientes de alteração * fatores de ponderação)		0	0	0	0	0	0

Tabela de coeficientes de alteração do valor da propriedade							
Valor da propriedade	Variável de valor da propriedade					Averiguação fatores de ponderação	
	Investimento em benfeitorias	Conservação dos recursos naturais	Preços de produtos e serviços	Conformidade c/legislação	Infraestrutura/ política tributária/ etc.		
Fatores de ponderação k		0,25	0,25	0,2	0,15	0,15	1
Escala da ocorrência = Sem efeito Pontual Local Entorno	Marcar com X						
	1						
	2						
	5						
Coeficiente de impacto = (coeficientes de alteração * fatores de ponderação)		0	0	0	0	0	0

Aspecto Saúde

Tabela de coeficientes de alteração da saúde							
Saúde ambiental e pessoal	Variável de saúde ambiental e pessoal					Averiguação fatores de ponderação	
	Focos de vetores de doenças endêmicas	Emissão de poluentes atmosféricos	Emissão de poluentes hídricos	Geração de contaminantes do solo	Dificuldade de acesso a esporte e lazer		
Fatores de ponderação k		-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-1
Escala da ocorrência = Sem efeito Pontual Local Entorno	Marcar com X						
	1						
	2						
	5						
Coeficiente de impacto = (coeficientes de alteração * fatores de ponderação)		0	0	0	0	0	0

Tabela de coeficientes de alteração da variável de segurança ocupacional								
Segurança e saúde ocupacional	Exposição a periculosidade e fatores de insalubridade						Averiguação fatores de ponderação	
	Periculosidade	Ruído	Vibração	Calor / Frio	Umidade	Agentes químicos		Agentes biológicos
Fatores de ponderação k		-0,2	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,2	-1
Escala da ocorrência = Sem efeito Pontual Local Entorno	Marcar com X							
	1							
	2							
	5							
Coeficiente de impacto = (coeficientes de alteração * fatores de ponderação)		0	0	0	0	0	0	0

ANEXO 2

Roteiro de entrevista complementar ao Ambitec, elaborado pela equipe do Setor de Prospecção e Avaliação de Tecnologias da Embrapa Agropecuária Oeste

1 Porque o agricultor faz ou fez opção pelo uso da adubação verde?

- Busca de aumento da renda com a cultura plantada na sequência (milho, feijão, outra cultura)
- Estabilidade na produção (manter e melhorar a produtividade do milho, feijão, outra cultura)
- Preocupação com os recursos naturais (solo, água, ar)
- Desejo de experimentar uma nova tecnologia
- Outros motivos

Quais: _____

2 O que leva o agricultor a decidir pela adubação verde em sua propriedade?

- Por ter visto a utilização da tecnologia por outros produtores
- Recomendação da assistência técnica
- Iniciativa própria ou curiosidade
- Recomendações de instituições de pesquisa, como a EMBRAPA, por exemplo
- Outras razões

Quais: _____

3 Porque muitos agricultores não utilizam a adubação verde?

- Desconhecimento dos benefícios dessa prática
- Falta de orientação técnica
- Dificuldade operacional no manejo dos adubos verdes
- Pouca divulgação da adubação verde aos agricultores
- Outros motivos

Quais: _____

4 Qual a principal vantagem percebida com o uso da adubação verde pelo agricultor em relação ao manejo anteriormente utilizado? Pode ser mais de uma opção

- Facilidade do plantio e manejo dos adubos verdes
- Diminuição de custos de produção
- Melhoria do solo
- Aumento na produtividade das culturas plantadas depois dos adubos verdes
- Outras vantagens

Quais: _____

5 Quais as dificuldades percebidas pelo agricultor para adotar a adubação verde?

- Dificuldade no manejo dos adubos verdes
- Aumento do custos/mão de obra
- Dificuldade no plantio de espécies de interesse comercial, como o milho e o feijão
- Dificuldade para encontrar sementes
- Elevados custos das sementes
- Queda na produtividade das culturas plantadas depois dos adubos verdes
- Outras dificuldades

Quais _____

6 Os que não adotaram - o que levou o agricultor a não adotar a adubação verde (Pontos negativos).

- Dificulta aos agricultores colherem duas safras no ano
- Falta de sementes no mercado
- Aumenta o custo de produção, pois as sementes são caras
- Não verifica vantagem na adubação verde
- Baixo conhecimento dessa prática, devido à pouca divulgação
- Outros motivos.

Quais _____

7 O que poderia ser feito para favorecer a adoção da adubação verde pelos agricultores – numerar do mais importante (1) para o menos importante (7).

- Implantação de Unidades-referência com adubação verde em comunidades rurais para visitas dos agricultores
- Implantação de Unidades demonstrativas com adubação verde na Embrapa para visitas dos agricultores
- Realizar dias de campo e visitas técnicas nas Unidades-referência com adubação verde nas comunidades rurais
- Realizar dias de campo e visitas técnicas nas Unidades demonstrativas com adubação verde na Embrapa Agropecuária Oeste
- Oferecer cursos sobre adubação verde aos agricultores e técnicos da extensão
- Publicar material ilustrado sobre adubação verde (tipo cartilha)
- Estimular a produção de sementes de adubos verdes e a formação de bancos comunitários de sementes

8 Escreva, em poucas palavras, o que acha da adubação verde.

