

## Tecnologia agropecuária e desenvolvimento

Análise da adoção tecnológica em uma  
comunidade rural de Rio Preto da Eva, AM





**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Amazônia Ocidental  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

## **DOCUMENTOS 143**

# Tecnologia agropecuária e desenvolvimento

## Análise da adoção tecnológica em uma comunidade rural de Rio Preto da Eva, AM

*Lindomar de Jesus de Sousa Silva  
Luadir Gasparotto  
José Olenilson Costa Pinheiro  
Elizângela de França Carneiro  
Daiana Matos Parintins*

**Embrapa Amazônia Ocidental**  
Manaus, AM  
2018

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Amazônia Ocidental**  
Rodovia AM-010, Km 29,  
Estrada Manaus/Itacoatiara  
69010-970, Manaus, Amazonas  
Fone: (92) 3303-7800  
Fax: (92) 3303-7820  
www.embrapa.br  
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações  
da Unidade Responsável

Presidente  
*Roberval Monteiro Bezerra de Lima*

Secretária  
*Gleise Maria Teles de Oliveira*

Membros  
*Maria Augusta Abtibol Brito de Sousa, Maria  
Perpétua Beleza Pereira e Marcos Vinícius  
Bastos Garcia*

Revisão de texto  
*Maria Perpétua Beleza Pereira*

Normalização bibliográfica  
*Maria Augusta Abtibol Brito de Sousa*  
(CRB 11/420)

Projeto gráfico da coleção  
*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Editoração eletrônica  
*Gleise Maria Teles de Oliveira*

Foto da capa  
*Joel Gomes Alves*

**1ª edição**  
Publicação digital (2018)

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,  
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
Embrapa Amazônia Ocidental

---

Tecnologia agropecuária e desenvolvimento: análise da adoção tecnológica em  
uma comunidade rural de Rio Preto da Eva, AM / Lindomar de Jesus de Sou-  
sa Silva... [et al.]. – Manaus : Embrapa Amazônia Ocidental, 2018.  
33 p. : il. color. - (Documentos / Embrapa Amazônia Ocidental, ISSN  
1517-3135; 143).

1. Adoção de tecnologia. 2. Pesquisa agropecuária. I. Silva, Lindomar de  
Jesus de Sousa. II. Gasparotto, Luadir. III. Pinheiro, José Olenilson Costa. IV.  
Carneiro, Elizângela de França. V. Parintins, Daiana Matos. VI. Série.

CDD 630.72

## Autores

### **Daiana Matos Parintins**

Bolsista de Iniciação Científica, Paic/Fapeam/Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM

### **Elizângela de França Carneiro**

Administradora, M.Sc. em Agricultura e Sustentabilidade na Amazônia, analista da Embrapa Pesca e Aquicultura, Palmas, TO

### **José Olenilson Costa Pinheiro**

Economista, M.Sc. em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável, pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM

### **Luadir Gasparotto**

Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Agronomia (Fitopatologia), pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM

### **Lindomar de Jesus de Sousa Silva**

Sociólogo, D.Sc. em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido, pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM



## Apresentação

O processo de desenvolvimento da Amazônia esteve embasado nas atividades extrativas de produtos primários com baixo valor agregado. Ainda nos dias atuais, os agricultores familiares continuam utilizando técnicas agrícolas rudimentares que foram desenvolvidas nos séculos passados.

A apropriação e o uso de tecnologias agropecuárias modernas, capazes de dar um novo rumo à agricultura do Amazonas, é fator-chave para superação da pobreza e elevação do padrão de vida dos agricultores.

Nesta Série Documentos serão abordados os mecanismos de introdução de uma nova tecnologia de cultivo da bananeira e os resultados decorrentes dessa adoção, bem como a determinação dos impactos econômico, social e ambiental e sua contribuição como gerador de desenvolvimento em uma comunidade rural no estado do Amazonas.

*Celso Paulo de Azevedo*

Chefe-Geral Interino



## Sumário

Introdução.....	9
Contexto da agricultura familiar no Amazonas.....	10
Inovação, tecnologia e desenvolvimento da agricultura familiar.....	15
Material e Métodos.....	17
Resultados.....	18
Impactos sociais.....	22
Impactos ambientais.....	25
Considerações finais.....	29
Referências .....	30



## Introdução

O desenvolvimento de tecnologias direcionadas à agricultura é essencial para a produção de alimentos, geração de empregos e para garantir a sustentabilidade, principalmente no ecossistema amazônico.

A importância da tecnologia agropecuária para o desenvolvimento da comunidade José Lindoso, localizada no Ramal ZF 9, no município de Rio Preto da Eva, AM, está no fato de ser uma alternativa viável, capaz de promover a mudança de uma atividade extrativista, no caso o carvão, para o cultivo de bananeira. É importante ressaltar que a produção de carvão vegetal, além de ser uma atividade ilegal, é extremamente prejudicial à saúde humana e ao meio ambiente.

Em 2010, diante das constantes apreensões e multas por órgãos ambientais, a associação resolveu buscar outra alternativa de produção para os seus associados. Dessa busca, surgiu um arranjo institucional envolvendo a Agência Estadual de Fomento (Afeam), a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), o Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Estado do Amazonas (Idam) e a Associação de Produtores Rurais da Comunidade José Lindoso (Asprolin). O arranjo possibilitou aos agricultores o acesso ao crédito, a tecnologias e assistências técnicas, além de uma forte articulação com a Companhia Nacional de Abastecimento (Conab) e as secretarias estadual e municipal de educação, órgãos que cuidam, respectivamente, da Programação de Aquisição de Alimentos e do Programa de Regionalização da Merenda Escolar (Preme), que passaram a adquirir a produção.

Como parte do arranjo, a Embrapa disponibilizou a tecnologia agropecuária, no caso a cultivar de banana Thap Maeo, uma cultivar rústica, introduzida da Tailândia, capaz de se adaptar aos solos amazônicos de baixa fertilidade, resistente às doenças sigatoka-negra (*Mycosphaerella fijiensis*), que no final de década de 1990 dizimou a maioria dos bananais do Amazonas, e mal do Panamá (*Fusarium oxysporum* f.sp. cubense). A cultivar é altamente produtiva, podendo atingir 35 t.ha<sup>-1</sup> no primeiro ciclo.

O presente trabalho avaliou a contribuição da tecnologia agropecuária para o desenvolvimento local e, por meio da análise dos indicadores relacionados

aos aspectos sociais, econômicos e ambientais, determinou quais os impactos da adoção tecnológica de produção de banana com dez agricultores familiares da comunidade. Os indicadores foram obtidos por meio da metodologia de avaliação de impacto ambiental da inovação tecnológica agropecuária, denominada Ambitec-Agro, desenvolvida pela Embrapa. Essa metodologia encontra-se descrita em várias publicações (Rodrigues et al., 2002) e possui uma estrutura simples “que parte da escala local (unidade de área, unidade animal ou estabelecimento) do respectivo segmento ou dimensão do agro-negócio em avaliação (agropecuária, produção animal ou agroindústria) e estende-se até a escala de entorno do estabelecimento rural” (Avilá et al., 2005).

Portanto, o presente texto mostra, por meio de indicadores, como a introdução tecnológica contribuiu para o desenvolvimento de uma comunidade rural do Amazonas.

## Contexto da agricultura familiar no Amazonas

O desenvolvimento de milhares de comunidades, especialmente as localizadas no meio rural, depende da introdução de tecnologias agropecuárias, pois é uma estratégia capaz de promover a superação de um dos maiores problemas da região Amazônica: a pobreza.

Segundo os dados do IBGE/SIS (2017), no Amazonas, 49,2% das pessoas encontram-se em situação de pobreza, superado apenas pelo Maranhão (52,4%), entre todos os estados das regiões Norte e Nordeste. A pobreza é, sem dúvida, um dos maiores problemas do estado do Amazonas.

Para Guteberlet (2012), o avanço da pobreza está relacionado ao modelo de desenvolvimento insustentável adotado na região, onde “a apropriação do espaço” e “a exploração da riqueza” ocorrem, na maioria das vezes, sem “considerar culturas locais existentes e dinâmicas naturais que regem os ecossistemas”. Segundo Mello (2015), tal modelo tem origem no período colonial, no qual a “exploração da Amazônia esteve assentada no que pode ser cunhada de economia de saque: atividades extrativas de produtos primários, de baixíssimo valor agregado, destinados à comercialização e industrializa-

ção em centros mais desenvolvidos, sem retenção de excedente à economia local”.

No Amazonas, a criação da Zona Franca de Manaus (ZFM) foi uma das principais ações governamentais com claro objetivo de ocupar e desenvolver a Amazônia. Costa Júnior (1996) relatou que a característica primordial da ZFM é o seu caráter exportador e o principal impacto socioeconômico foi o grande fluxo migratório do interior para capital, tanto do Amazonas como também de outros estados da Federação. No intervalo de 50 anos, a população da cidade de Manaus, capital do Amazonas, cresceu 1.162%, passando de 236.654 habitantes, em 1960, para 2.755.490 em 2010 (IBGE, 2012). Segundo Oliveira (1996), a ZFM, em vez de fomentar um desenvolvimento sustentável, criou conflito, êxodo rural e uma “precoce inchação urbana e marginalização social”, já que os migrantes, sem alternativa de moradia, foram forçados a ocupar terrenos baldios, onde construíram seus casebres. Moura e Moreira (2000) compreendem que a cidade de Manaus está submetida a uma “forte pressão migratória”, e o modelo industrial adotado tem levado o estado a uma “desruralização populacional”.

Bastos (1996) comenta que o modelo ZFM apresenta um limitado efeito no desenvolvimento regional, já que possui reduzida “articulação endógena, gerando pouca internalização da renda e do emprego regional”.

Os fatos históricos e econômicos, sistematizados em produções de pesquisadores e professores da região, mostram que “a Amazônia sempre tem gerado mais recursos para fora (Metrópole e Federação) do que tem recebido como retorno; tem sido, permanentemente, um lugar de exploração, abuso e extração de riquezas em favor de outras regiões e outros povos” (Loureiro, 2002).

Segundo Loureiro (2012), mesmo “nos últimos 30 anos, quando grandes investimentos foram feitos em infraestrutura, estes visaram possibilitar a exploração de riquezas em favor da Federação”. Segundo Homma (2012), as “grandes obras, como a abertura da rodovia Transamazônica (1972), a inauguração da Hidrelétrica de Tucuruí (1984), a ponte sobre o Rio Guamá (inaugurada pelo presidente Fernando Henrique Cardoso em 2001) e a ponte sobre o Rio Negro (inaugurada pela presidente Dilma Rousseff em 2011), atestam a modernidade na Amazônia” e, principalmente, que “não existem desafios para as grandes obras de engenharia, enquanto prevalecem as difi-

culdades para superar os problemas da pobreza, da educação, da saúde, da tecnologia agrícola e ambiental, muitas ainda utilizando tecnologias neolíticas ou do século passado".

A opção por uma economia subordinada e reflexa aos interesses externos, seja internacional ou nacional, criou uma economia impossibilitada de potencializar os fatores endógenos e a diversificação. Tal modelo é incapaz de "promover equidade e apresentar maior esperança de sustentabilidade" (Costa, 2005). Para a maioria da população amazônica, composta por índios, quilombolas, ribeirinhos e agricultores familiares, essa opção os manteve marginalizados, em pleno sentido sociológico, ou seja, essa grande população formada por povos autóctones e implantados ficaram confinados em condição inferior, à margem da sociedade.

Nessa situação, os agricultores familiares, na Amazônia, continuam utilizando técnicas de manejo e inovações desenvolvidas nos séculos passados. Tal condição faz com que a insegurança alimentar seja um dos grandes problemas dos amazônicos, observada por Alencar et al. (2007). Para os autores, há um déficit ponderal<sup>1</sup> de crianças em várias calhas de rios do estado do Amazonas. Com base em metodologia da Organização Mundial de Saúde ((Use..., 1986), a calha do Rio Negro apresenta a maior "precariedade nutricional, com 35,2% das crianças apresentando inadequação no indicador 'Estatura/Idade', seguido da calha do Rio Solimões (24,4%) e dos rios Amazonas (20,5%), Purus (20,9%) e Madeira (15,6%) indicando que essas crianças estão submetidas a carências nutricionais de longa duração".

A pesquisa de Alencar et al. (2007) comprova que a carência nutricional na região persiste há décadas. Josué de Castro já apontava tal aspecto em seu livro *Geografia da fome*, publicado em 1946. Nesse livro, o autor classifica a região Amazônica como área de fome endêmica, ou seja, onde grande parte da população manifesta nitidamente alguma carência nutricional permanente<sup>2</sup>. Na atualidade, somente no Amazonas, 1,3 milhões de pessoas passa fome, e na capital, esse número é de 322 mil (SEAS, 2017).

---

<sup>1</sup> Define-se como déficit ponderal o valor de peso corporal inferior a -2, desvios-padrão da mediana do peso para a idade 1, 2, comparado ao parâmetro de referência. Disponível em [http://www.ripsa.org.br/fichasIDB/pdf/ficha\\_D.17.pdf](http://www.ripsa.org.br/fichasIDB/pdf/ficha_D.17.pdf). Acesso em: 12 fev. 2018.

<sup>2</sup> Para Castro (1980), o amazônida alimentava-se basicamente de farinha de mandioca, com feijão, peixe e rapaduras. Segundo o autor, tal dieta, pouco trabalhada e atraente, induz à deficiência nutricional dos amazônidas.

Há muitos elementos que explicam a situação de pobreza na região, como relatado anteriormente, porém existem fatores que aprofundam tal aspecto. Entre estes, a falta de acesso à inovação tecnológica para produção acessível e adequada à realidade dos agricultores familiares, ribeirinhos, quilombolas e indígenas. O atraso tecnológico da região pode ser comprovado na forma como é processada a farinha em muitas comunidades, onde todo o processo é realizado de forma braçal. Essa situação não é por falta de tecnologia, e sim por falta de acesso às tecnologias existentes.

Desprovida de adoção da inovação tecnológica, a população de milhares de comunidades não consegue superar os limites estabelecidos pela natureza. Os agricultores que habitam as margens dos rios e igarapés durante um período do ano aproveitam o sedimento fértil que os rios depositam nas margens para o plantio de culturas anuais, e assim garantem, por outro certo período, o alimento para autoconsumo e comercialização. Esse também é um período propício para a pesca, ainda farta em muitos rios amazônicos. Porém, com o período chuvoso e a enchente dos rios, a atividade agrícola é suspensa, pois as áreas destinadas ao plantio se encontram submersas, ou seja, alagadas. Nesse período, a pesca e a caça ficam também mais escassas, comprometendo a alimentação familiar.

Entre os agricultores que residem em áreas de terra firme, predomina a agricultura de “corte e queima”, prática milenar “nas regiões tropicais do planeta, constituindo o principal componente dos sistemas de subsistência de populações pobres rurais” (Pedrosa Júnior et al., 2008). Essa é a principal prática de manejo utilizada no preparo do solo para o plantio de mandioca para a produção de farinha, a fim de assegurar o alimento para o autoconsumo e, quando possível, a comercialização do excedente.

Nesse contexto, seja nas áreas de várzea ou de terra firme, Pereira et al. (2015) caracterizam o trabalho no meio rural como uma multifuncionalidade e pluriatividade. Diferentemente de outras regiões do País, as atividades agrícolas não necessariamente combinam com as atividades não agrícolas, mas sim com o “manejo simultâneo de diversos recursos naturais e ecossistemas terrestres (terra firme) e aquáticos (várzea) e de atividades produtivas que combinam a agricultura e a pecuária com a exploração de recursos florestais, notadamente a exploração dos assim chamados produtos florestais não madeireiros (PFNMs), a pesca e a caça”. Dessa forma, sobrevive o agricultor

polivalente (Noda et al., 2011), com habilidade e condição para desenvolver um conjunto de várias atividades.

Os desafios da agricultura familiar na Amazônia estão relacionados à potencialização da produção com o objetivo de garantir alimento, renda e bem-estar às comunidades rurais. Segundo Homma (2012), a superação de tais desafios precisa pautar a questão ambiental, de forma a superar as fantasias relacionadas à temática e “procurar o pragmatismo, buscar resultados concretos ao invés do culto ao atraso, e de atender os interesses de determinadas ONGs, de instituições internacionais e de países desenvolvidos”.

Para Homma (2012, p. 105-106):

é urgente garantir um fluxo de descobertas de C&T concretas para desenvolver uma agricultura sustentável, aliando o fornecimento de matéria prima e geração de renda com a conservação e a preservação da Amazônia, que para isso é necessário superar três desafios: “o primeiro, refere-se à forma de se manter a primeira natureza (representada pela floresta original) intacta. O segundo, transformar a “segunda natureza” (representada pelas áreas desmatadas) em uma “terceira natureza” com atividades produtivas mais adequadas”, e o “terceiro, recuperar ecossistemas que não deveriam ter sido destruídos (COSTA, 2005; HOMMA, 2005, 2010, 2011).

Para que isso ocorra, como diz Costa (2005), seria necessário um “ambiente institucional” capaz de realizar as tarefas de “valorizar sistemas produtivos baseados em diversidade; gerar conhecimentos para a gestão da diversidade e para transformar a diversidade em base de eficiência econômica (em força produtiva) e de transformar a eficiência econômica em base para a justiça social”.

## Inovação, tecnologia e desenvolvimento da agricultura familiar

A adoção de inovação tecnológica é, sem dúvida, um dos principais meios para consolidar uma agricultura sustentável, com garantia de bem-estar para as comunidades amazônicas. Para Canavesi et al. (2017), a inovação é “algo novo: um produto, um processo, uma nova forma de gestão. Processos que

fazem parte da rotina dos agricultores familiares nos seus modos de superação das adversidades, para manter sua reprodução social e dos seus sistemas de produção, e que devem ser sistematizados e potencializados”.

O Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA) sugere que a inovação ocorre com a aplicação de novos conhecimentos no processo produtivo ou organizativo. Sendo assim, para o IICA (2014), a inovação acontece quando há “uma apropriação social de conhecimentos, ideias, práticas e tecnologias. É quando se traduz em uma mudança que seja útil e benéfica no conhecimento produtivo ou organizacional”.

Na agricultura, o progresso técnico iniciou com a revolução neolítica, período em que o homem gradativamente passa a desenvolver a agricultura. Esse desenvolvimento consistiu no surgimento de técnicas, ferramentas e utensílios como o machado e a enxada de pedra polida (Mazoyer; Roudart, 2001). Com essa inovação, surgiram novos processos e produtos que propiciaram a superação de problemas existentes. Conforme o Manual de Oslo (1991), “a inovação tecnológica é a introdução de produtos ou processos tecnologicamente novos ou de melhorias significativas em produtos existentes no mercado”.

De acordo com Santos et al. (2012), as tecnologias agrícolas “são os reflexos das necessidades do mercado que, cada vez mais, demandam soluções eficientes e complexas. Sendo assim, o processo de inovação tecnológica, na agricultura, volta-se preferencialmente para a produção de resultados”.

Silva (1990) entende que o progresso técnico da agricultura possui aspectos específicos, relacionados à produtividade do trabalho, fatores naturais, como tipo de solo, clima etc., aspectos relacionados a equipamentos e máquinas. Para o autor, a inovação constitui o diferencial entre a agricultura tradicional e moderna<sup>3</sup>.

A adoção da inovação tecnológica pelos agricultores familiares na Amazônia precisa ser uma ação capaz de conduzir unidades familiares e comunidades ao desenvolvimento. Nessa perspectiva, ao pensar a inovação, é preciso

---

<sup>3</sup> Silva (1990) diz que existem duas formas de inovação: a biológica, com soluções que interferem nas forças da natureza, como o melhoramento genético de variedades e de animais; as inovações agrônomicas, que mudam procedimentos, métodos e práticas culturais, novas formas de plantios, manejos, que não necessariamente estão relacionados a insumos ou produtos.

envolver as dimensões econômica, sociocultural, política institucional e ambiental (Ploeg et al., 2000), e não somente o crescimento econômico focado unicamente na produção e renda.

Na Amazônia, a inovação tecnológica precisa incitar o desenvolvimento com as características descritas por Daniel (2002), ou seja, com inclusão social, cooperação e com a “criação e alargamento de esferas públicas, em que diferentes atores políticos, econômicos, sociais dialoguem de maneira transparente, a partir de seus próprios interesses em conflito, buscando construir um novo desenvolvimento local em conjunto”.

A produção de novidades passa a integrar um programa de desenvolvimento que contribui para a consolidação da produção material e de um ambiente institucional, no qual “outras inovações são desencadeadas formando uma nova rede composta por elementos e ligações até então não valorizados ou existentes, em direções inesperadas através das quais novidades isoladas, são de certo modo consolidadas” (Ploeg, 2008).

Kageyama (1990) compreende que o benefício de incorporar tecnologia na agricultura está relacionado à geração de emprego, produtividade, melhoria e simplificação dos processos, como a melhoria da qualidade de vida, além de uma mudança na técnica de produção, em que o agricultor substitui a enxada e passa a uma agricultura mais intensiva, mecanizada, ou seja, adota uma nova forma de produzir.

Para Franco (2002), a melhoria das condições de vida do agricultor passa pela apropriação da tecnologia gerada pela pesquisa, o que somente pode ocorrer com a transferência tecnológica, que é o “conjunto de ações articuladas visando à incorporação de recursos de ordem instrumental, que possibilitem aumentos de produção e de produtividade, considerando-se variáveis econômicas em conjunção com fatores sociais, ambientais, a situação anterior e os impactos posteriores a sua adoção” (Dereti, 2009).

O trabalho objetivou avaliar a importância da contribuição da tecnologia agropecuária de produção da bananeira cultivar Thap Maeo para o desenvolvimento local, na comunidade José Lindoso, e mostrar como a ação de instituições atuando em conjunto e a adoção de tecnologias agropecuárias podem contribuir para o estabelecimento de uma alternativa produtiva e econômica

para um grupo de agricultores que se dedicavam a uma atividade extremamente prejudicial à sua saúde e ao meio ambiental: a produção de carvão vegetal.

## Material e Métodos

O estudo foi realizado em propriedades da comunidade José Lindoso, situadas ao longo do ramal ZF-9, Km 80 da Rodovia AM-010, localizada no município de Rio Preto da Eva, estado do Amazonas. Foram mensuradas as contribuições da tecnologia para o desenvolvimento de comunidade rurais, adotando-se estratégias para analisar os impactos sociais, econômicos e ambientais, com o auxílio do sistema Ambitec-Agro, desenvolvido pela Embrapa. Esse sistema propõe avaliar impactos ambientais de inovações tecnológicas agropecuárias, por meio de uma plataforma simples e de baixo custo. Segundo Rodrigues et al. (2002), o Ambitec-Agro é constituído de um conjunto de matrizes de ponderação multicritério, com indicadores propriamente integrados.

No sistema, os efeitos da adoção tecnológica são verificados com base em entrevistas in loco com agricultores responsáveis pelas propriedades. Os dados coletados são inseridos nas matrizes de ponderação como "coeficientes de alteração" padronizados, com valores entre -3 (grande decréscimo no indicador) a +3 (grande acréscimo no indicador), refletindo os efeitos da tecnologia.

Os indicadores são ponderados, considerando sua importância na composição do critério e escala espacial de ocorrência. Os coeficientes de alteração levantados em campo são inseridos nas matrizes de ponderação. Os índices de impacto são calculados para cada indicador e podem variar entre os valores de -15 a +15, dependendo do impacto gerado pela tecnologia, passível de ser positivo ou negativo.

Com base em Rodrigues et al. (2005), são consideradas as seguintes etapas com o método Ambitec-Agro: levantamento e coleta dos dados, informações sobre a tecnologia e entrevistas com usuários e especialistas. Neste estudo, as avaliações de impacto desenvolvem-se em três etapas: 1) definição da tecnologia, área geográfica e número de usuários da amostra; 2) levantamen-

to de dados junto aos agricultores, análise dos indicadores e preenchimento das matrizes de ponderação; e 3) avaliação dos índices de desempenho obtidos, interpretação e formulação de relatório com um quadro geral dos impactos negativos para promover impactos positivos decorrentes da tecnologia. Foram entrevistados dez agricultores familiares, potenciais multiplicadores da tecnologia.

## Resultados

O ramal ZF-9, onde está localizada a comunidade José Lindoso, é considerado pelos técnicos do Idam como um dos maiores produtores de banana do município de Rio Preto da Eva. Tal condição somente foi atingida há seis anos, em 2016/2017, quando um conjunto de ações das instituições responsáveis pelo crédito, no caso a Afeam, o Idam, a Embrapa e a Asprolin, construiu arranjo de transferência tecnológica. Esse arranjo teve como objetivo central contribuir para a substituição da atividade de produção de carvão vegetal<sup>4</sup>, ele possibilitou a melhoria do ambiente, a definição de uma estratégia econômica, o fortalecimento institucional e a construção de ações voltadas à superação das vulnerabilidades presentes na comunidade.

A produção de carvão vegetal, explorada desde a ocupação da área, na década de 1990, foi uma das principais fontes de renda dos agricultores familiares do ramal ZF-9. Essa atividade, além de ser ilegal, é pouco remunerada e coloca em risco a saúde do agricultor, já que ele fica exposto à poeira do carvão, à fumaça e a altas temperaturas.

As constantes apreensões e fiscalizações realizadas pelos órgãos ambientais fizeram com que a diretoria da associação buscasse uma nova alternativa produtiva e rentável. A ideia era substituir a produção de carvão por outra atividade na comunidade. Essa atividade deveria ser bem sucedida, pois alguns agricultores passaram por experiências negativas ao receber empréstimos para produção de coco, cujo cultivo não teve êxito, ocasionando

---

<sup>4</sup> Segundo informação do Jornal A Crítica, obtida junto ao Secretário do Meio Ambiente, em setembro de 2016, a "maior parte do carvão consumido em Manaus tem procedência ilegal, em parte pela falta de oferta do produto legalizado. O que produzimos de forma legal não dá conta da nossa demanda. E só o que apreendemos já é mais do que a produção licenciada de carvão. E olha que o que nós apreendemos é só uma pequena parte do que entra em Manaus", revela o secretário. Disponível em: <<http://amazonia.org.br/2016/09/demanda-de-manau-abastece-producao-clandestina-de-carvao-no-interior-do-am/>>. Acesso em: 13 fev. 2017.

prejuízos econômicos e conseqüentemente endividamento dos agricultores, o que os levou de volta à produção de carvão.

Em 2010, a partir do arranjo institucional, os agricultores receberam crédito e assistência técnica para a adoção de tecnologias. O crédito, segundo a diretoria da Asprolin, foi uma ação de confiança do gerente da Afeam, ao possibilitar uma linha de crédito especial, mesmo a alguns agricultores endividados. Os agricultores honraram o compromisso, e a maioria continua acessando crédito junto à Afeam.

A tecnologia disponibilizada pela Embrapa foi a da cultivar de bananeira denominada Thap Maeo<sup>5</sup>. Essa cultivar é resistente à sigatoka-negra, doença causada pelo fungo *M. fijiensis*, que, segundo Gasparotto et al. (2006), é a “doença mais importante da bananeira e dos plátanos na maioria das regiões produtoras de banana do mundo”<sup>6</sup> (Gasparotto et al., 2006). Desde a constatação da doença no estado, a Embrapa vem desenvolvendo alternativas que viabilizem a produção local de banana. Entre as tecnologias desenvolvidas, estão as cultivares resistentes à doença e as técnicas de manejo para o plantio dos bananais. As principais características da cultivar Thap Maeo estão apresentadas na Tabela 1, indicando que o plantio é uma grande oportunidade para os agricultores familiares.

O potencial apresentado na Tabela 1 mostra que, além da resistência às principais doenças, a cultivar Thap Maeo é altamente produtiva, com potencial para atingir até 35 t ha<sup>-1</sup>, quando adotadas as recomendações técnicas do sistema de produção disponibilizado pela Embrapa. Por seu grau de rusticidade e produtividade, essa cultivar adaptou-se aos solos de baixa fertilidade da Amazônia. Mesmo plantada nesse tipo de solo, segundo Pereira et al. (2002), a cultivar produz aproximadamente 25 t ha<sup>-1</sup>. Essas características fazem dela uma alternativa promissora para os agricultores familiares, que se enquadram no grupo econômico de baixo poder aquisitivo.

---

<sup>5</sup> A cultivar Thap Maeo, oriunda da Tailândia, recomendada no Brasil pela Embrapa Mandioca e Fruticultura, no município de Cruz das Almas, BA. Segundo Gasparotto (1999), a bananeira Thap Maeo apresenta pseudocaule menos manchado, maior vigor e cachos maiores.

<sup>6</sup> Essa doença foi identificada nos plantios dos municípios de Tabatinga e Benjamin Constant, no Amazonas, em 1998, e atualmente encontra-se disseminadas em quase todo o território nacional.

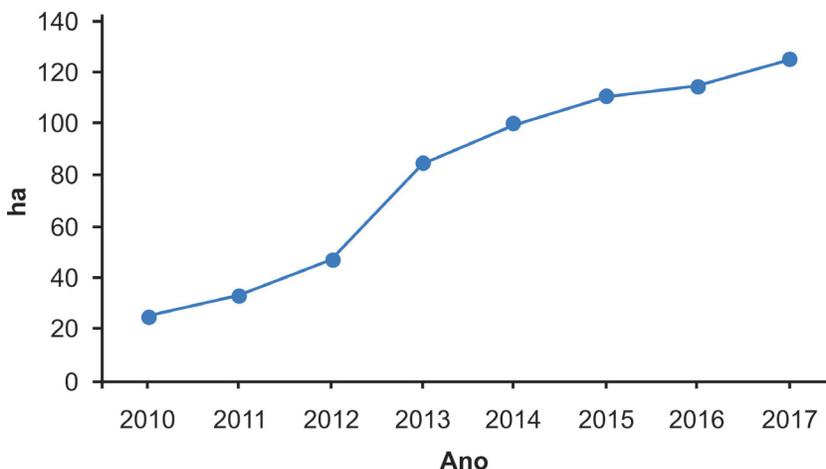
**Tabela 1.** Principais características da cultivar Thap Maeo.

Características	Thap Maeo (AAB)	
	Ciclos	
	1	2
Altura de planta (m)	2,92	3,65
Número de folhas viáveis no florescimento	12,46	10,46
Número de folhas viáveis na colheita	7,54	5,77
Ciclo do plantio à colheita (dias)	394,77	638,46
Diâmetro do pseudocaule (cm)	18,46	21,42
Massa do cacho (kg)	12,85	15,07
Número de pencas por cacho	9,77	11,85
Número de frutos por cacho	148,92	183,85
Massa do fruto (g)	79,15	76,87
Comprimento do fruto (cm)	10,62	12,38
Diâmetro do fruto (mm)	34,23	32,69
Comprimento do engaço (cm)	34,77	42,31
Diâmetro do engaço (mm)	47,92	53,00
Sigatoka-amarela	Resistente	
Sigatoka-negra	Resistente	
Mal do panamá	Resistente	

Fonte: Organizada com base em Oliveira e Silva et al. (2016).

Para garantir o desenvolvimento da cultura e o manejo adequado, o Idam disponibilizou um técnico para acompanhamento das áreas, responsável pela capacitação dos agricultores e pelo repasse de informações para o sucesso dos plantios.

Com uma boa produção, os agricultores passaram a acessar o mercado, principalmente as feiras e os mercados institucionais. O conhecimento adquirido e o acesso ao mercado motivaram os agricultores, que puderam ampliar seus plantios. Sendo assim, o que iniciou com 23 ha, em 2010, passou para 125 ha em 2017. Foi um crescimento rápido, o que mostra a viabilidade da produção (Figura 1).



**Figura 1.** Expansão da área de cultivo de bananeira no ramal ZF-9.

Fonte: Pesquisa de campo.

A estratégia do cultivo de bananeira foi direcionada para um produto altamente demandado pela população do Amazonas. Segundo o Idam (2011), o consumo per capita, no Amazonas, chega a 58 kg ano<sup>-1</sup>, o que representa 232% acima da média nacional, de 25 kg ano<sup>-1</sup> (Mascarenhas, 1999). Além disso, a banana faz parte de uma grande variedade de pratos típicos amazonenses e é uma “fonte de alimento primordial em países pobres, por sua facilidade de cultivo, simplicidade para consumo, baixos preços e boas características alimentares” (Amaro; Fagundes, 2016).

Os fatores socioeconômicos relacionados à banana fizeram com que o cultivo se tornasse uma grande oportunidade, potencializada com o acesso a crédito, tecnologia disponível e assistência técnica. Esse contexto possibilitou a ampliação dos plantios no decorrer dos anos, e, gradativamente, os agricultores foram modificando sua estrutura produtiva, incorporando novas tecnologias, impactando diretamente em fatores sociais, econômicos e ambientais. São esses fatores que comprovam a viabilidade da tecnologia disponibilizada pela Embrapa, porém os dados alcançados, que serão apresentados nas próximas páginas, somente se efetivaram devido ao arranjo institucional composto por alguns dos principais setores de apoio ao meio rural.

Considerando a realidade de milhares de comunidades amazônicas, a organização de tal arranjo possibilitou aos agricultores da ZF-9 encontrar o apoio necessário para superarem as principais dificuldades relacionadas à

produção no meio rural, já mencionadas. Para quantificar o êxito de uma adoção tecnológica é necessário realizar uma avaliação capaz de apresentar os impactos em diferentes aspectos, cujo resultado foi possível com o uso do sistema Ambitec, desenvolvido pela Embrapa.

## Impactos sociais

Na Tabela 2 são apresentados os impactos sociais com a adoção da tecnologia. Pode-se observar que o aspecto emprego, composto pelos indicadores: capacitação, qualidade e oferta de trabalho e qualidade do emprego, alcança, respectivamente, os coeficientes 5,06; 5,03; e 5,00, representando 33% da escala positiva do Ambitec, que vai de -15 a +15. Esses indicadores apontam que houve acesso a um sistema de capacitação básico necessário para a implantação da tecnologia, a oferta de um trabalho com menor exploração e perigo aos agricultores e diaristas, pois as práticas de manejo permitem uma produção escalonada.

**Tabela 2.** Impactos sociais decorrentes da adoção tecnológica.

Aspectos	Indicadores	Coeficientes
Emprego	Capacitação	5,06
	Qualidade e oferta de trabalho	5,03
	Qualidade do emprego	5,00
Renda	Geração de renda do estabelecimento	14,75
	Diversidade de fonte de renda	5,75
	Valor da propriedade	5,75
Saúde	Saúde ambiental e pessoal	- 1,50
	Segurança e saúde ocupacional	0,30
	Segurança alimentar	11,75
Gestão e Administração	Dedicação e perfil do responsável	9,17
	Condição de comercialização	7,14
	Disposição de resíduos	5,00
	Gestão de insumos químicos	5,64
	Relacionamento institucional	7,12
<b>Média geral</b>	<b>Índice de Impacto Social</b>	<b>4,20</b>

Fonte: Os autores, com base nas pesquisas de campo.

A indicação da oferta de trabalho está relacionada ao aumento da disponibilização de diárias para a execução de tarefas nos bananais e na propriedade, principalmente relacionada à limpeza. A necessidade de pagamento de diárias ocorre e indica o envelhecimento dos agricultores, a redução de mão de obra familiar, a inexistência de maquinários na propriedade e o aumento da renda com a comercialização da banana. Um aspecto importante é que a diária se tornou primordial para a circulação de dinheiro na comunidade e contribuiu para complementar a renda de outras famílias do próprio ramal ou de outros, além de contribuir para o desenvolvimento da comunidade.

O indicador que mais se destaca é a renda. Nesse aspecto, o coeficiente de geração de renda atinge 14,75, bem próximo do valor máximo positivo do Ambitec. Esse índice evidencia o potencial da produção de bananeira cultivar Thap Maeo e o acerto dos agricultores em substituir a produção de carvão pela atividade agrícola. Além disso, indica a importância da comercialização para o chamado mercado institucional, para viabilizar a agricultura nessa comunidade, principalmente tratando-se da comunidade amazônica, em que a distância e o isolamento dificultam a vida em milhares de comunidades.

O indicador diversidade de fonte de renda, com 5,75 pontos, revela que o ganho com a adoção de tecnologia permite maior investimento na produção de banana e também em outros cultivos. Isso mostra que o agricultor caminha em direção à diversificação da sua produção, com a inclusão de culturas perenes, hortaliças e piscicultura. Nesse indicador, há um elemento importante a ser observado: a busca dos agricultores por novas tecnologias, como alternativa de diversificar os plantios.

As oportunidades com o desenvolvimento do cultivo da bananeira vêm levando os agricultores a valorizarem mais sua propriedade, com investimento em novas culturas e infraestrutura. O indicador relacionado ao valor da propriedade (5,75) mostra uma satisfação com a atividade rural e com os resultados alcançados. Isso significa a fixação do agricultor no meio rural.

Os impactos na saúde apresentam, entre seus indicadores negativos: saúde ambiental e pessoal, com o coeficiente de -1,50 pontos. Esse fato é explicado pela dificuldade dos agricultores de se adaptarem aos meios de prevenção de acidente, como a utilização de equipamentos de prevenção individual

(EPIs) no manejo da cultura. A mesma explicação justifica o baixo coeficiente do indicador segurança e saúde ocupacional, que alcançou 0,3 pontos.

Com relação ao indicador segurança alimentar, o coeficiente de 11,75 pontos indica que o acréscimo da renda permitiu aos agricultores a diversificação e o aumento no acesso à alimentação, superando o estado de insegurança alimentar vivenciado no período da atividade carvoeira, altamente regulada pelos atravessadores.

Entre os indicadores relacionados à gestão e administração verifica-se que o indicador dedicação e perfil do responsável atingiu 9,17 pontos, significando maior presença do agricultor na propriedade, devido ao retorno auferido pela banana, reforçando o perfil familiar da produção. Porém, pode-se observar a ausência de técnicas de planejamento e controle contábil da produção e dos investimentos realizados, principalmente em razão da baixa escolaridade dos agricultores.

Em relação à condição de comercialização, os agricultores possuem um coeficiente 7,14, evidenciando o seu aperfeiçoamento no processo de organização e preparo dos produtos. Com isso, passaram a vender sua produção em palmas ou por quilograma, com os devidos cuidados na pós-colheita, valorizando mais a produção. O acompanhamento do Idam e as condições estabelecidas pelos órgãos que cuidam do mercado institucional têm contribuído para que o agricultor dedique maior cuidado na preservação dos frutos na pós-colheita.

Os indicadores disposição de resíduos e gestão dos insumos químicos atingiram os coeficientes 5,00 e 5,64, respectivamente. Isso indica o avanço entre os agricultores com relação aos cuidados com a disposição dos resíduos sólidos e químicos, porém há necessidade de mais capacitação e melhorias para aproveitar cada vez mais os resíduos, como alternativa de suprir a deficiência do solo e no direcionamento de uma propriedade sustentável.

Nos aspectos concernentes ao relacionamento institucional (7,12), o coeficiente evidencia a articulação dos agricultores com instituições públicas, como a Secretaria Estadual de Produção, o Idam, a Afeam, a Embrapa, responsáveis pelo suporte à produção; e com a Conab e Semed, no que se refere à comercialização e aos contratos de fornecimento da produção para

supermercados e restaurantes do Distrito Industrial, ambos localizados na cidade de Manaus. Tal aspecto indica a abertura dos agricultores a novas relações, o que significa uma chance para aproveitar as oportunidades que estão surgindo.

O conjunto de indicadores produziu um índice social médio de 4,20 pontos, comprovando a viabilidade da tecnologia como uma estratégia capaz de impactar positivamente em propriedades e comunidades de agricultores familiares. Entretanto, o coeficiente médio indica a necessidade de avançar em muitos aspectos para ampliar os ganhos sociais e econômicos, com ações mais sistemáticas, principalmente dentro de uma estratégia que visa ao desenvolvimento rural, superando o foco na propriedade.

## Impactos ambientais

Na Tabela 3, são apresentados os diversos indicadores relacionados à contribuição da tecnologia e seu impacto sobre o meio ambiente. Os impactos ambientais mostram que, além de socialmente positivos aos agricultores familiares, podem viabilizar a geração de renda e contribuir para o desenvolvimento da propriedade. Indicam também que a tecnologia pode ser um instrumento que contribui para a preservação e manutenção da biodiversidade amazônica, principalmente com a redução da pressão de desmatamento.

Com relação à eficiência tecnológica, o indicador uso de insumo agrícola e recursos atingiu a taxa negativa de -3,45 pontos, sinalizando que os agricultores passaram a usar maior quantidade de insumo com o propósito de corrigir o solo. Vale ressaltar que os solos amazônicos são pobres e ácidos, muitas vezes devido à ação do próprio homem (Meggers, 1996)<sup>7</sup>. Tal aspecto precisa ser corrigido para o sucesso do plantio.

A quantidade de insumos utilizada é maior em comparação à atividade produtiva desenvolvida anteriormente pelos agricultores, pois, na produção de culturas alimentares para subsistência, não se usavam insumos. Deve-se considerar que o plantio da bananeira cultivar Thap Maeo segue um conjunto

---

<sup>7</sup> MEGGERS, B. J. *Amazonia: man and culture in a counterfeit paradise*. Washington, DC: Smithsonian Institution Press, 1996.

de recomendações estabelecido pela Embrapa, acompanhado rigorosamente pela assistência técnica do Idam e da Afeam.

**Tabela 3.** Impactos ambientais decorrentes da adoção tecnológica.

Aspectos	Indicadores	Coefficientes
Eficiência tecnológica	Uso de insumos agrícolas e recursos	- 3,45
	Uso de insumos veterinários e matéria-prima	0,00
	Consumo de energia	- 4,65
	Geração própria, aproveitamento, reúso e autonomia	0,93
Qualidade ambiental	Emissões à atmosfera	0,00
	Qualidade do solo	0,00
	Qualidade da água	-0,80
	Conservação da biodiversidade	7,28
	Recuperação ambiental	5,04
Respeito ao consumidor	Qualidade do produto	8,27
	Capital Social	5,16
	Bem-estar e saúde alimentar animal	0,00
<b>Média geral</b>	<b>Índice de Impacto Ambiental</b>	<b>1,49</b>

Fonte: Os autores, com base nas pesquisas de campo.

Entre os indicadores, destaca-se o consumo de energia, que apresentou coeficiente de -4,65 pontos. Esse indicador representa a inclusão do sistema de irrigação da bananeira, principalmente depois do forte verão vivenciado em 2015, que ocasionou a perda de muitas plantas. Sendo assim, a única forma de manter as bananeiras produzindo é com a irrigação, principalmente durante o período de baixa pluviosidade no ano<sup>8</sup>.

<sup>8</sup> Segundo o gerente do Idam em Rio Preto da Eva, Frade Júnior, com a implantação do sistema, os agricultores não sofrerão prejuízos em épocas de verão, a exemplo do ano passado, quando ocorreram 67 dias sem chuvas, cujos bananais da ZF-9 foram dizimados. "Com a adoção do sistema de irrigação, os plantios não dependem exclusivamente das chuvas e receberão água em quantidade suficiente para o desenvolvimento das plantas, refletido no vigor plantas e qualidade dos frutos produzidos". In: SISTEMA de irrigação vai garantir produção de banana o ano inteiro em Rio Preto da Eva, 2016. Disponível em: <<http://www.idam.am.gov.br/sistema-de-irrigacao-vai-garantir-producao-de-banana-o-ano-inteiro-em-rio-preto-da-eva>>. Acessado em: 27 nov. 2017.

O índice relacionado à geração própria, aproveitamento, reúso e autonomia apresentou coeficiente positivo de 0,93 pontos. Tal indicador, apesar de positivo, evidencia a necessidade de a pesquisa e a extensão disponibilizarem aos agricultores tecnologias capazes de potencializar os insumos presentes na propriedade, e assim garantir maior autonomia dos agricultores familiares.

Referente à qualidade ambiental, nos coeficientes relacionados com a emissão à atmosfera e qualidade do solo aparece 0,00, enquanto que na qualidade da água foi -0,80. Esse coeficiente está relacionado ao uso dos recursos pelos agricultores familiares no período de estiagem, fato comum nos últimos anos. O coeficiente conservação da biodiversidade atingiu o índice de 7,28 pontos. Ele está relacionado à manutenção das áreas nativas e, principalmente, ao abandono da produção de carvão e da roça itinerante, que, além de reduzir a pressão sobre a floresta, contribui para a manutenção da fauna silvestre e a diversidade das espécies. Isso comprova que a tecnologia tem grande potencial de contribuir para a conservação e proteção da Floresta Amazônica.

A recuperação ambiental alcançou o coeficiente de 5,04 pontos, comprovando que a tecnologia, além de gerar renda, contribui para a recuperação de áreas degradadas, anteriormente abandonadas pelos agricultores, e agora, com ações de correção e manejo do solo, estão em pleno processo de produção, exaurindo a necessidade de abrir outras áreas. Em algumas propriedades, por iniciativa dos próprios agricultores, há o reflorestamento de muitas áreas degradadas, com espécies nativas, como a castanheira-do-brasil.

Os índices relacionados ao respeito ao consumidor mostram que houve avanço na manipulação dos produtos agrícolas, no caso a banana, na fase de pós-colheita. Esse cuidado está associado, principalmente, à limpeza, ao armazenamento e à embalagem da produção, a fim de manter a qualidade do produto. A articulação e a participação dos agricultores na associação constituem fator importante para o desenvolvimento dos agricultores, da propriedade e da comunidade. O índice que traduz tal processo é o capital social, que alcançou 5,16 pontos positivos. Porém, o mesmo índice indica a necessidade de avanços, pois grande parte da intermediação comercial ocorre com auxílio do Idam. Entretanto, há sinais de que os agricultores passarão, nos próximos anos, a agir de forma independente, ou seja, irão superar a figura do intermediário e negociar diretamente com os compradores e com o poder público.

Os dados relacionados ao impacto ambiental apontam o potencial da tecnologia para contribuir de forma decisiva com relação à produção e manutenção da floresta. Tais aspectos ficam evidentes, na medida em que a tecnologia se mostra positiva em seu índice médio de impactos ambientais, com um coeficiente de 1,49 pontos, comprovando o seu baixíssimo impacto ambiental. Os maiores impactos negativos estão relacionados ao fato de os agricultores passarem a utilizar insumos, o que deve ser reduzido gradativamente quando passarem a aproveitar os insumos disponíveis na própria propriedade. Esse problema é uma demanda para pesquisa, devido aos fatores climáticos, como os intensos verões, que algumas regiões do Amazonas passaram a vivenciar desde 2015.

Considerando tais aspectos, é importante reforçar que a tecnologia permite o plantio de uma cultivar de bananeira resistente à sigatoka-negra, que pode ser explorada pelos agricultores familiares. Esse cultivo tem grande potencial para gerar renda, emprego e alimento para os agricultores e a população, além de ser uma atividade produtiva com alto potencial para contribuir com a sustentabilidade.

Com o plantio de uma cultivar de bananeira que proporciona boa produção e com a participação de órgãos governamentais facilitando o crédito financeiro, a extensão rural e a comercialização, a comunidade atingiu condições para caminhar na direção do desenvolvimento, pois proporciona a produção de alimentos, o uso racional e sustentável dos recursos, a geração de renda, a oportunidade de emprego e satisfação pessoal dos próprios agricultores. A melhoria na qualidade de vida, diversificação da produção e participação estão presentes nas propriedades da comunidade. Tais condições permitem que a comunidade continue seu processo de desenvolvimento, como consequência há participação dos agricultores, sinergia das instituições e definição e planejamento das ações que visa ao bem-estar coletivo.

## Considerações finais

O estudo indica que a tecnologia agropecuária adotada pelos agricultores da comunidade José Lindoso contribuiu diretamente para o desenvolvimento local, pois eles conseguiram galgar avanços pessoais e comunitários nos aspectos econômicos, como aumento da renda; melhoria nas condições de tra-

balho, principalmente com a superação da dependência do carvão extrativo e ilegal para o cultivo de bananeira. Essas oportunidades sociais foram decorrentes da articulação com diversos atores do poder público e da sociedade civil, o que proporcionou melhoria da qualidade de vida e da conservação e manutenção do meio ambiente, já que a tecnologia não reforça a pressão sobre os recursos naturais.

A contribuição da tecnologia agropecuária para o desenvolvimento de comunidades rurais do Amazonas constitui um instrumento essencial para a superação da condição de pobreza e miséria entre os agricultores do estado do Amazonas. A avaliação de impactos desenvolvida na comunidade estudada comprova tal afirmativa, porém, ao se tratar da realidade amazônica e, principalmente, de um agricultor, desprovido de formação, que se dedica a atividades que provocam extremo desgaste físico, é necessário que essa transferência ocorra dentro de um arranjo institucional que permita a superação, de forma coletiva, dos principais gargalos no decorrer do processo.

Um arranjo institucional consistente permite que a tecnologia seja adequada às limitações pessoais e estruturais dos agricultores, além de criar condições de suporte, como crédito, tecnologia e assistência técnica.

Os impactos sociais advindos da geração de renda, de maior segurança alimentar e dos ganhos em gestão e administração do estabelecimento rural confirmam o potencial da tecnologia. Além disso, as implicações sobre a capacitação no âmbito político-institucional foram positivas para a comunidade. Sua inserção na cadeia produtiva e sua relação com outras instituições, órgãos e compradores possibilitam a ampliação da renda e condições para a diversificação da produção e, conseqüentemente, a fixação do agricultor no meio rural.

Por fim, o impacto ambiental da tecnologia estimado a partir da metodologia empregada é muito pequeno, mas entende-se que seria necessária uma ação no campo da pesquisa que potencializasse as fontes alternativas, reduzindo a dependência do agricultor aos insumos externos.

Portanto, a tecnologia é extremamente importante para a superação das fragilidades dos agricultores familiares na Amazônia; porém, é preciso, no processo de transferência tecnológica, que haja a compreensão da realidade

específica de cada comunidade e, principalmente, disposição e abertura das instituições de crédito e assistência técnica para garantir todos os fatores necessários para os agricultores se apropriarem da tecnologia disponibilizada pelas instituições de pesquisa.

## Referências

- ALENCAR, F. H.; YUYAMA, L. K. O.; VAREJÃO, M. J.; MARINHO, H. A. Determinantes e consequências da insegurança alimentar no Amazonas: a influência dos ecossistemas. **Acta Amazônica**, v. 37, n. 3, p. 413- 418, 2007.
- AMARO, A. A.; FAGUNDES, P. R. S. Aspectos econômicos e comercialização. In: FERREIRA, C. F.; SILVA, S. de O. e; AMORIM, E. P.; SEREJO, J. A. dos S. (Ed.). **O agronegócio da banana**. Brasília, DF: Embrapa, 2016. Cap. 21. p. 729-810.
- ÁVILA, A. F. D.; MAGALHÃES, M. C.; VEDOVOT, G. L.; IRIAS, J. M.; RODRIGUES, G. S. Impactos econômicos, sociais e ambientais dos investimentos na Embrapa. **Revista Política Agrícola**, v. 14, n. 4, p. 86-101, out./dez. 2005.
- CANAVESI, F. de C.; BIANCHINI, V.; SILVA, H. B. C. da. Inovação na agricultura familiar no contexto da extensão rural e da transição agroecológica. In: SAMBUICHI, R. H. R.; MOURA, I. F. de; MATTOS, L. M. de; ÁVILA, M. L.; SPÍNOLA, P. A. C.; SILVA, A. P. M. **A Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica no Brasil: uma trajetória de luta pelo desenvolvimento rural sustentável**. Brasília, DF: IPEA, 2017. p. 383-402.
- CASTRO J. **Geografia da fome (o dilema brasileiro: pão ou aço)**. Rio de Janeiro: Antares Achiamé, 1980.
- COSTA, F. A. Questão agrária e macropolíticas para a Amazônia. **Revista Estudos Avançados**, v. 19, n. 53, 2005.
- COSTA JÚNIOR, A. **Indústria de bens de consumo eletroeletrônicos da ZFM: automação microeletrônica e as mudanças no processo produtivo e nas ocupações**. 1996. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.
- DANIEL, C. **Perspectivas que o D.L. e a distribuição de renda abrem à construção do socialismo**. In: PODER local e socialismo. São Paulo: Editora Fundação Perseu Abramo, 2002.

DERETI, R. M. Transferência e validação de tecnologias agropecuárias a partir de instituições de pesquisa. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, n. 19, p. 29-40, jan./jun. 2009.

FRANCO, C. F. de O. **Dinâmica da difusão de tecnologia no sistema produtivo da agricultura brasileira**. 2002. Disponível em: <<http://www.emepa.org.br/anais/volume2/av210.pdf>> Acesso em: 10 jun. 2016.

GASPAROTTO, L.; PEREIRA, J. C. R.; HANADA, R. E.; MONTARROYOS, A. V. V. **Sigatoka-negra da bananeira**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2006.

GUTBERLET, J. Zoneamento da Amazônia: uma visão crítica. **Estudos Avançados**, v. 16, n. 46, p. 157-174, 2002.

HOMMAA, K. O. Ciência e tecnologia para o desenvolvimento rural da Amazônia. **Parcerias Estratégicas**, v. 17, n. 34, p. 107-130, 2012.

IICA. **La innovación en la agricultura: un proceso clave para el desarrollo sostenible**. Posicionamiento institucional. Costa Rica, 2014.

IBGE. **Dados sobre população do Brasil**. Rio de Janeiro, 2012.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO AGROPECUÁRIO E FLORESTAL SUSTENTÁVEL DO ESTADO DO AMAZONAS - IDAM. **Idam apoia cultura da banana no Amazonas**. Manaus, 2011. Disponível em: <<http://www.idam.am.gov.br/idam-apoia-cultura-da-banana-no-amazonas/>>. Acesso em: 23 nov. 2017.

LOUREIRO, V. R. Amazônia: uma história de perdas e danos, um futuro a (re)construir. **Estudos Avançados**, v. 16, n. 45, 2002.

MASCARENHAS, G. C. C. Banana: comercialização e mercados. **Informe Agropecuário**, v. 20, n. 196, p. 97-108, jan./fev. 1999.

MAZOYER, M.; ROUDART, L. **História das agriculturas do mundo: do neolítico à crise contemporânea**. São Paulo: Editora UNESP; Brasília, DF: NEAD, 2010.

MEGGERS, B. J. **Amazonia: man and culture in a counterfeit paradise**. Washington, DC Smithsonian Institution Press, 1996.

MELLO, A. F. Dilemas e desafios do desenvolvimento sustentável da Amazônia: o caso brasileiro. **Revista Crítica de Ciências Sociais**, v. 107, p. 91-108, 2015.

NODA, H.; NODA, S.; MARTINS, A. L. U. Segurança alimentar: importância das formas não monetárias de acesso ao alimento nas comunidades tradicionais do Alto Solimões, In: FRAXE, T. J. P.; WITKOSKI, A. C.; PEREIRA, H. S. **Amazônia: cultura material e imaterial**. Manaus: Edua, 2011.

OLIVEIRA, L. A. P. de. Dinâmica populacional e social na Região Amazônica. In: MOURA, H. A. de (Org.). **A pesquisa social na Amazônia: avanços lacunas e prioridades**. Recife: Massangana, 1996. p. 74-102.

OSLO manual. 1995. Disponível em: <<http://www.oecd.org>>. Acesso em: 20 set. 2006.

PEDROSO JÚNIOR, N. N.; MURRIETA, R. S. S.; ADAMAS, C. A agricultura de corte e queima: um sistema em transformação. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**. Ciências Humanas, v. 3, n. 2, p. 153-174, maio-ago. 2008.

PEREIRA, H. S.; VINHOTE, M. L. A.; ZINGRA A. F. C.; TAKEDA, W. M. A multifuncionalidade da agricultura familiar no Amazonas: desafios para a inovação sustentável. **Revista Terceira Margem da Amazônia**, v. 1, n. 5, 2015.

PLOEG, J. D. van der. **Camponeses e impérios alimentares: lutas por autonomia e sustentabilidade na era da globalização**. Porto Alegre: UFRGS, 2008. 372 p.

PLOEG, J. D. van der; RENTING, H.; BRUNORI, G.; KNICKEL, J. M.; MARSDEN, T.; ROEST, K.; SEVILHA-GUSMAN, E.; VENTURA, F. Rural development: from practices and policies towards theory. **Sociologia Ruralis**, v. 40, n. 4, Oct. 2000.

REDE INTERAGENCIAL DE INFORMAÇÕES PARA A SAÚDE - RIPSA. **Taxa de prevalência de déficit ponderal para a idade em crianças menores de cinco anos de idade**. Disponível em: <[http://www.ripsa.org.br/fichasIDB/pdf/ficha\\_D.17.pdf](http://www.ripsa.org.br/fichasIDB/pdf/ficha_D.17.pdf)>. Acesso em: 12 fev. 2018.

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

RODRIGUES, G. S.; CAMPANHOLA, C.; KITAMURA, P. C.; IRIAS, L. J. M.; RODRIGUES, I. **Sistema de avaliação de impacto social da inovação tecnológica agropecuária (Ambitec-Social)**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2005. 30 p. (Embrapa Meio Ambiente. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 35).

SANTOS, J. A. M. dos; TAVARES, M. C.; VASCONCELOS, M. C. R. L. de; AFONSO, T. O processo de inovação tecnológica na Embrapa e na Embrapa Agrobiologia: desafios e perspectivas. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 17, n. 4, p. 175-194, out./dez. 2012.

SILVA, G. O progresso técnico na agricultura. **Cadernos de Difusão de Tecnologia**, v. 7, n. 1, p. 13-46, 1990.

USE and interpretation of anthropometric indicators of nutritional status. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 64, p. 929-41, 1986.

*Divulgação e acabamento*  
**Embrapa Amazônia Ocidental**





---

*Amazônia Ocidental*

MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO



CGPE 15003