

Impactos sociais, econômicos e ambientais
de Ações de Transferência de Tecnologia
no âmbito do Plano Brasil Sem Miséria:
estudo de caso da avaliação de agroecossistema
no município de Urbano Santos.



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

DOCUMENTOS 03

**Impactos sociais, econômicos e ambientais
de Ações de Transferência de Tecnologia
no âmbito do Plano Brasil Sem Miséria:
estudo de caso da avaliação de agroecossistema
no município de Urbano Santos.**

*João Flávio Bomfim Gomes
Marcos Miranda Toledo
Sebastião Rodrigues Neto
Carlos Eugênio Vitoriano Lopes
Talmir Quinzeiro Neto
Renata da Silva B. G. Bomfim
Wellington Borges da Fonseca*

Embrapa Cocais
São Luís, MA
2017

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Cocais
Av. São Luís Rei de França, nº 4, Quadra 11,
Conjunto Eldorado, Bairro Turu
CEP 65065-470, São Luís, MA
Fone: (98) 3878-2203
Fax: (98) 3878-2202
www.embrapa.br/cocais
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações
da Unidade Responsável

Presidente
Nelcimar Reis Sousa

Secretária-Executivo
Enila Nobre Nascimento Calandrini Fernandes

Membros
Maria das Graças Rodrigues Ferreira
João Flávio Bomfim Gomes
Luis Carlos Nogueira
Talmir Quinzeiro Neto
Vera Maria Gouveia,
Carlos Eugênio Vitoriano Lopes

Normalização bibliográfica
Enila Nobre Nascimento Calandrini Fernandes

Revisora
Viviane Santos da Silva

Tratamento das ilustrações
José Rey Santos Souza

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica
José Rey Santos Souza

Foto da capa
João Flávio Bomfim Gomes

Versão online

Periodicidade: Irregular

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 Cocais

Gomes, João Flávio Bomfim.

Impactos sociais, econômicos e ambientais de Ações de Transferência de Tecnologia no âmbito do Plano Brasil Sem Miséria: estudo de caso da avaliação de agroecossistema no município de Urbano Santos. / João Flávio Bomfim Gomes... [et al.]. – São Luís, MA: Embrapa Cocais, 2017.

32 p. il. color. (Embrapa Cocais / Documentos, 03; ISSN 2594-8253 Impresso).

1. Transferência de tecnologia. 2. Impactos sociais. 3. Impactos econômicos. 4. Impactos ambientais. I. Título.

CDD 630.72098121

Autores

João Flávio Bomfim Gomes

Arquiteto e Urbanista, M.Sc. em Desenvolvimento Socioespacial e Regional, analista da Embrapa Cocais, MA, joaoflavio.gomes@embrapa.br

Marcos Miranda Toledo

Biólogo, M.Sc. em Biologia Vegetal, Analista da Embrapa Cocais, São Luís, MA.
marcos.toledo@embrapa.br

Sebastião Rodrigues Neto

Engenheiro Agrônomo.
netto.agro@gmail.com

Carlos Eugênio Vitoriano Lopes

Engenheiro Agrônomo, M.Sc. em Economia, analista da Embrapa Cocais, MA.
carlos.vitoriano@embrapa.br

Talmir Quinzeiro Neto

Médico Veterinário, D.Sc. em Ciências Agrárias, analista da Embrapa Cocais, MA.

talmir.quinzeiro@embrapa.br.

Renata da Silva B. G. Bomfim

Engenheira Agrônoma, D. Sc. em Produção Vegetal, pesquisadora da Embrapa Cocais, MA.

renata.bomfim@embrapa.br.

Wellington Borges da Fonseca

Engenheiro Agrônomo, M.Sc. em Extensão Rural, pesquisador da Embrapa Cocais, MA.

wellington.fonseca@embrapa.br.

Apresentação

O Estudo de Avaliação de Impacto é uma ferramenta indispensável para a análise dos efeitos causados pela adoção de determinada tecnologia. A Embrapa Cocais reconhece a sua importância e incentiva a avaliação de impacto das tecnologias geradas pela Empresa, difundidas e adotadas pelo seu cliente final, em especial o agricultor familiar. A coleta de informações nesse sistema acontece por meio de instrumentos apropriados. Após a rigorosa análise dos dados, o pesquisador recebe feedback sobre a tecnologia avaliada e, dessa forma, pode propor melhorias e adaptações, se for o caso.

Esse estudo não beneficia somente a pesquisa, pois de posse dessas informações, o governo também pode formular melhor as suas políticas e programas públicos, como é o caso do Plano Brasil Sem Miséria, objetivo deste trabalho.

Para o agricultor familiar, conhecer os valores da renda gerada, após a adoção de determinada tecnologia, pode representar ou não, a continuidade de seu uso e difusão.

Estrategicamente alinhada aos temas Desenvolvimento Territorial e Sustentabilidade, a Embrapa Cocais apresenta nessa publicação, um estudo de caso dos impactos da adoção da tecnologia Sisteminha Embrapa, em uma propriedade familiar rural, no município de Urbano Santos, Maranhão, no âmbito do Plano Brasil Sem Miséria. Utilizando a metodologia de Análise Econômico-Ecológica de Agroecossistemas, desenvolvida pela associação de direito civil AS-PTA Agricultura Familiar e Agroecologia, a equipe avaliou os impactos gerados e os resultados apresentados demonstram o potencial da tecnologia em melhorar os indicadores de segurança alimentar e de qualidade de vida dos produtores rurais e de suas famílias.

Maria de Lourdes Mendonça Santos Brefin
Chefe Geral

Sumário

1. Introdução.....	11
2. Caracterização do território	13
3. Aspectos metodológicos da análise econômico-ecológica de agroecossistemas: relato da experiência em Urbano Santos-MA.....	15
4. História da família, estruturação e funcionamento dos agroecossistemas, organização do trabalho, relações com o meio social, políticas públicas e redes	24
5. Descrição de dados econômicos.....	25
6. Avaliação qualitativa dos atributos da sustentabilidade	29
7. Considerações finais	31
Referências	32

1. Introdução

No bojo da formulação de políticas públicas que promovessem o desenvolvimento rural no Brasil, o Governo Federal lançou, em junho de 2011, o Plano Brasil Sem Miséria – PBSM (BRASIL, 2014). Partindo-se de uma abordagem multidimensional da pobreza que considerava como eixo estratégico não somente a garantia de renda, mas também o acesso a serviços públicos e a inclusão produtiva (BRASIL, 2015b), o PBSM foi criado para atender famílias que se encontravam em situação de extrema pobreza¹ (BRASIL, 2014). Com o aporte de recursos que giravam em torno de R\$ 109 bilhões, diversos ministérios iniciaram suas atividades do PBSM (BRASIL, 2014) e, nesse cenário, a Embrapa atuou com destaque ao elaborar e executar 17 projetos para a implementação de ações de transferência de tecnologia em 14 territórios da cidadania. As ações foram lideradas por nove Unidades Descentralizadas da Embrapa e coordenadas pelo Departamento de Transferência de Tecnologia – DTT (EMBRAPA, 2015).

Em fevereiro de 2012, o Ministério de Desenvolvimento Social e Combate à Fome – MDS, em parceria com a Embrapa, por intermédio do DTT, promoveu uma reunião técnica em Petrolina-PE, com objetivo principal de construir um projeto com enfoque territorial, no qual seriam trabalhados os Territórios da Cidadania definidos pelo MDS. Para o estado do Maranhão, foram estabelecidos os Territórios de Cocais e do Baixo Parnaíba para o desenvolvimento das ações da Embrapa no PBSM. Oficinas de concertação foram realizadas no Estado, coordenadas pela Embrapa Cocais, resultando na construção do projeto intitulado “Transferência de Tecnologia no âmbito da agricultura familiar para execução do Plano Brasil Sem Miséria, nos territórios do Baixo Parnaíba e dos Cocais, no Estado do Maranhão” (EMBRAPA, 2017b). As atividades do projeto tiveram início em agosto de 2012 e foram finalizadas em julho de 2016, e contemplaram ações de transferência de tecnologia em parceria com prefeituras municipais e organizações locais. Como resultado do projeto, ocorreram “melhorias e/ou ajustes tecnológicos nos sistemas de produção praticados pelos agricultores familiares, envolvendo as cadeias produtivas de avicultura caipira, piscicultura, horticultura e mandiocultura”, segundo o Relatório das Ações do PBSM no Maranhão entre 2012 e 2016 (EMBRAPA COCAIS, 2016). Ainda

¹ Renda mensal per capita abaixo de R\$ 70,00.

de acordo com o relatório, obtiveram destaque especial as capacitações de profissionais e técnicos das prefeituras, das Casas Familiares Rurais, das empresas contratadas pelo então Ministério do Desenvolvimento Agrário – MDA e agricultores familiares nas tecnologias e sistemas de produção utilizados. A estratégia utilizada foi a de implantar e conduzir unidades de aprendizagem. No período de 2015 e 2016, 31 unidades de aprendizagem² foram instaladas em propriedades de agricultores familiares parceiros.

No Território do Baixo Parnaíba as ações ocorreram nos municípios de Urbano Santos, Chapadinha, São Bernardo, Magalhães de Almeida, Tutóia, Santana e Araióses, totalizando 21 técnicos e agricultores capacitados (EMBRAPA COCAIS, 2016). A tecnologia produtiva utilizada para difusão neste território foi o Sistema Integrado de Produção de Alimentos para a Agricultura Familiar – o Sisteminha Embrapa³. Este sistema integra as produções animal e vegetal de uma pequena propriedade visando à segurança alimentar da família. Dividido em módulos que se complementam pela utilização de insumos e coprodutos, o Sisteminha pode assumir várias configurações, a depender das características da região e da propriedade, bem como da escolha do produtor. Os módulos utilizados pela Embrapa Cocais para a disseminação nos territórios foram: produção de peixes, produção de ovos, produção vegetal, compostagem e minhocário.

A partir do ano de 2014, a Embrapa concentrou esforços na realização das atividades de avaliação de impacto das tecnologias difundidas e adotadas pelos agricultores familiares. Por meio do projeto intitulado “Acompanhamento, monitoramento e avaliação das ações da Embrapa no contexto do PBSM” pesquisadores, analistas e técnicos das unidades da Embrapa, executoras de projetos no âmbito do PBSM, foram capacitados para aplicarem em campo o Método “Análise Econômico-Ecológica de Agroecossistemas” (PETERSEN et al, 2017), ferramenta escolhida para a avaliação de impacto das diversas tecnologias da Embrapa transferidas pelos projetos do PBSM.

² “É o espaço de apropriação, compartilhamento e irradiação de saberes, envolvendo as comunidades e suas famílias na experimentação, adaptação e apropriação de saberes, conhecimentos e tecnologias que envolvem os processos de qualificação e formação de multiplicadores (atores locais – agricultores líderes, técnicos, agentes de desenvolvimento e pesquisadores)” (EMBRAPA, 2017a)

³ Solução tecnológica desenvolvida pela Embrapa, por intermédio de sua Unidade Descentralizada - UD Embrapa Meio-Norte. O projeto de desenvolvimento da tecnologia foi executado pelos pesquisadores daquela UD, Luis Carlos Guilherme, Janaina Mitsue Kimpara e Laurindo André Rodrigues (SISTEMA..., 2013).

O objetivo desta publicação é relatar os impactos das ações do PBSM desenvolvido pela Embrapa Cocais no município de Urbano Santos, Território do Baixo Parnaíba, por meio de um estudo de caso. Baseia-se na avaliação de um agroecossistema, de um produtor parceiro adotante da tecnologia Sisteminha Embrapa, utilizando o método de análise econômico-ecológica proposta por Petersen et al (2017). Este estudo pretende mostrar o potencial da tecnologia apresentando um exemplo prático.

2. Caracterização do território

O Território do Baixo Parnaíba é composto pelos seguintes municípios: Água Doce do Maranhão, Anapurus, Araiases, Belágua, Brejo, Buriti, Chapadinha, Magalhães de Almeida, Milagres do Maranhão, Santa Quitéria do Maranhão, Santana do Maranhão, São Benedito do Rio Preto, São Bernardo, Tutóia, Urbano Santos e Mata Roma. A população total do território é de 411.614 habitantes, segundo o censo do IBGE realizado em 2010 (BRASIL, 2015a) e a população rural do território é de mais de 219 mil pessoas, correspondendo a 48% do total, segundo Ministério do Desenvolvimento Agrário. São aproximadamente 30 mil agricultores familiares e 6 mil famílias assentadas da reforma agrária (BRASIL, 2015a). O IDH médio dos municípios do território é 0,554, valor este classificado como Baixo pelas Nações Unidas (ONU).

O PIB⁴ total do território em 2014 foi de 2,5 bilhões de reais, sendo que o PIB agropecuário contribuiu com 16,6% deste valor (432 milhões de reais). 39% do PIB do Território advém da administração pública (administração, saúde, educação e previdência), sendo que este setor representa a maior parcela na maioria dos municípios. O PIB per capita do território é de R\$7.040,62 anuais, muito abaixo do PIB per capita nacional (R\$30.295,00) e um pouco abaixo do PIB per capita estadual (R\$7.825,08).

Segundo dados do último censo agropecuário (BRASIL, 2015a), o território possuía 46 mil estabelecimentos rurais com uma área de mais de 844 mil hectares. Estes valores representam 16% do número de estabelecimentos rurais do estado do Maranhão e 6,5% da sua área. Deste total, aproximada-

⁴ Os dados utilizados para esses cálculos foram o do PIB de 2014 (IBGE) e a população de 2010 (Censo IBGE), por isso podem diferir de outros dados oficiais.

mente 316 mil hectares eram utilizados para lavouras temporárias (40%), 50 mil hectares para lavouras permanentes (6%) e 90 mil hectares para pastagens (12%). Aproximadamente 270 mil hectares (35%) eram considerados florestas nativas (em área de preservação ou não) (Figura 1).

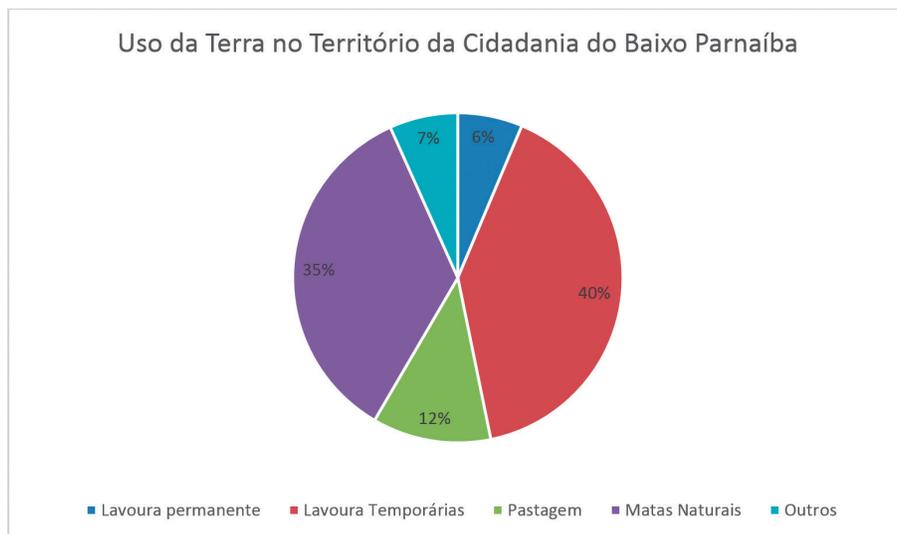


Figura 1. Uso da terra no território da cidadania do Baixo Parnaíba.

A renda dos estabelecimentos agropecuários do território chegou a 129 milhões de reais, sendo que aproximadamente 70% desse valor foi oriundo da produção vegetal, 19,5% de produtos da agroindústria, 10% da produção animal e o restante (0,5%) de outras atividades nos estabelecimentos.

3. Análise econômico-ecológica de agroecossistemas: relato da experiência em Urbano Santos-MA

O Método de Análise Econômico-Ecológica do Agroecossistema⁵ foi desenvolvido pela Articulação Nacional de Agroecologia e a AS-PTA e teve como ponto de partida para a sua elaboração, a constatação de que as teorias econômica, sociológica e agrônoma, que fundamentaram o projeto de modernização agrícola, são contraditórias quando confrontadas com os resultados práticos obtidos no campo (PETERSEN et al, 2017). Ainda segundo os autores, o método apresenta como principal objetivo permitir o estudo de agroecossistemas⁶ para além das análises reducionistas, conhecendo e reconhecendo a interação dinâmica entre o mundo social e o mundo natural, suas “relações de poder entre classes sociais e entre gêneros na organização do trabalho e na distribuição da riqueza socialmente produzida”⁷.

A propriedade avaliada no Território do Baixo Parnaíba pertence ao Senhor Chaves e à Senhora Elizabeth, possui área de 2 hectares e está localizada no povoado Baixa D’água, zona rural do Município de Urbano Santos, às margens da rodovia MA-325. Nela, a família reside e executa as atividades produtivas.

Anteriormente à parceria com a prefeitura e com a Embrapa, o produtor realizava roça de culturas anuais na área comum da comunidade e a família tinha uma horta de coentro e cebolinha, chamados em conjun-

⁵ O livro “Método de Análise Econômico-Ecológica de Agroecossistemas” apresenta os antecedentes de elaboração do método, a base teórico-conceitual e o seu descritivo operacional. Disponível em <http://aspta.org.br/2017/03/livro-metodo-de-analise-economico-ecologica-de-agroecossistemas/> > Acessado em 10 de novembro de 2017.

⁶ De acordo com Petersen et al (2017, p. 89), “como resultado da interação dinâmica entre o mundo social e o mundo natural, o agroecossistema é apreendido como um ecossistema cultivado, socialmente gerido. Seu desenvolvimento no espaço e no tempo resulta de processos de coprodução entre a natureza viva e o trabalho humano, sendo este último diretamente condicionado pelas relações sociais vigentes. Trata-se, portanto, de um sistema eco-sociológico (RESENDE, 1997 apud PETERSEN et al, 2017, p. 90).

⁷ A teoria econômica convencional parte do pressuposto de que o mundo social e o mundo natural são sistemas mecanicistas cuja dinâmica pode ser explicada por indicadores pré-estabelecidos. Esse reducionismo favorece a perda de dados que podem auxiliar no entendimento das complexas relações ecológicas e socioeconômicas no agroecossistema (PETERSEN; SILVEIRA, 1999 apud PETERSEN et al, 2017).

to na região de “cheiro-verde”. Atualmente, o agroecossistema possui os seguintes subsistemas⁸(arbitrariamente delimitados): Hortaliças (coentro, cebolinha, tomate, couve, alface, batata-doce, pimentão, vinagreira, pimentinha), Milho, Peixe, Galinha, Quiabo e Maxixe⁹ – em consórcio, Pomar e Compostagem.

Para a aplicação do método na unidade produtiva, foram realizadas etapas sucessivas de levantamento e análise de informações e dados sobre o agroecossistema. A primeira etapa consistiu na realização de entrevista semiestruturada com os integrantes do Núcleo Social de Gestão do Agroecossistema¹⁰ (NSGA), cujo objetivo era o levantamento de informações qualitativas sobre a estrutura e o funcionamento, por meio de perguntas abertas relacionadas aos temas “configuração atual do agroecossistema” e “trajetória evolutiva”. As perguntas foram conduzidas informalmente, em visita à propriedade, sendo abordados temas como a história da família, estruturação e funcionamento, organização do trabalho, relações com o meio social, políticas públicas e redes sociais criadas.

A entrevista teve continuidade com a utilização da ferramenta de DRP¹¹ denominada “travessia”, que consistiu em uma caminhada por toda a área, “permitindo o registro fotográfico dos elementos estruturais mais significativos (residência, cobertura vegetal, estado do solo, criatórios, cultivos, infraestruturas etc.)” (Figura 2) (PETERSEN et al, 2017), além do refinamento das informações coletadas anteriormente durante a conversa informal. Finalizando essa etapa, o NSGA, juntamente com a equipe técnica da Embrapa Cocais, elaborou um croqui para representação visual dos elementos estruturantes do agroecossistema (Figura 3).

⁸ Segundo Petersen et al (2017, p. 111), “Subsistemas são definidos como unidades básicas de gestão econômico-ecológica de um agroecossistema. Eles podem compreender uma única produção econômica (p. ex. um pomar de laranjas) ou um conjunto integrado de produções (p. ex. um quintal doméstico).”

⁹ Compõem um subsistema diferente do de Hortaliças por questões de dinâmicas próprias do agroecossistema estudado.

¹⁰ Segundo Petersen et al (2017, p. 32), no caso da agricultura familiar, geralmente o NSGA é composto pela própria família.

¹¹ Segundo Verdejo (2006, p.12), o Diagnóstico Rural Participativo - DRP “é um conjunto de técnicas e ferramentas que permite que as comunidades façam o seu próprio diagnóstico e a partir daí comecem a autogerenciar o seu planejamento e desenvolvimento.



Figura 2. Registro fotográfico de alguns subsistemas existentes e mediadores de fertilidade, realizado durante a “travessia”. Fonte: João Flávio Bomfim Gomes, 2017.

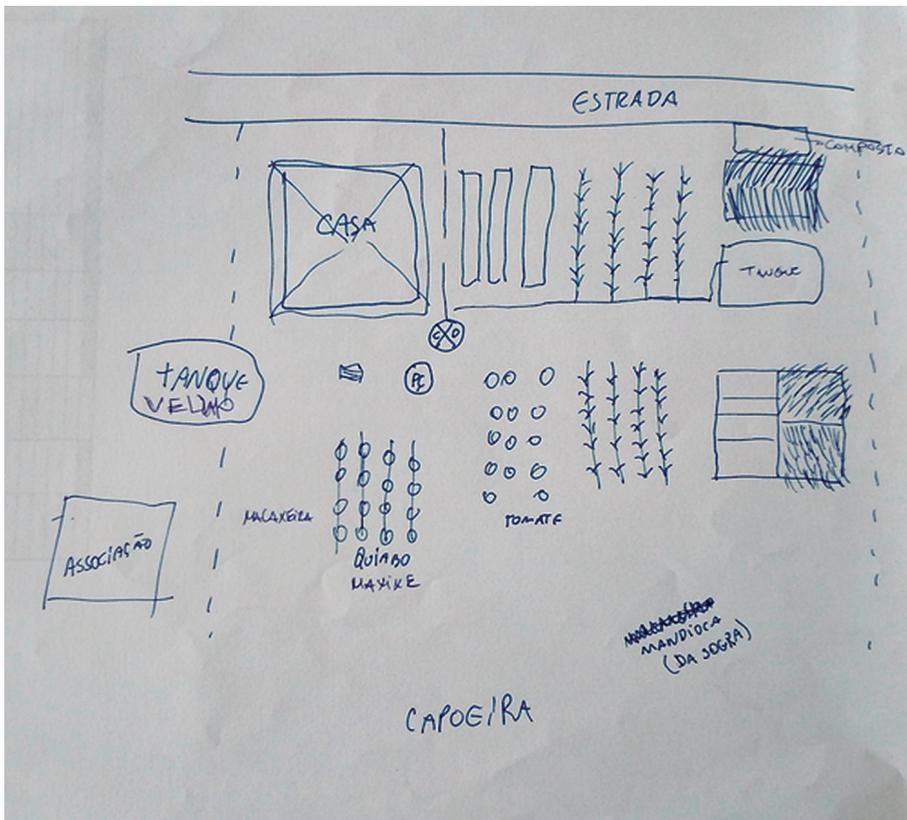


Figura 3. Representação visual do agroecossistema analisado em Urbano Santos-MA. Fonte: Embrapa Cocais, 2017.

A etapa seguinte consistiu na ordenação e análise das informações coletadas em campo. Para tal fim, foram utilizados dois instrumentos metodológicos: linha do tempo e modelização do agroecossistema.

A linha do tempo consiste em ordenar os fatos mais significativos da trajetória da família (NSGA) e do agroecossistema em uma planilha eletrônica¹². Fatos como casamento, saída permanente dos filhos do NSGA, usufruto de aposentadoria e outros auxílios, ingresso em programas públicos, são resgatados das memórias do NSGA e ordenados por ano em que os mesmos ocorreram (Figuras 4 e 5). Entender a história da família e como se deu sua reprodução e conseqüente modificação no agroecossistema, mostrou-se de grande importância para a avaliação dos impactos do Sisteminha Embrapa.

¹² Disponível em <http://aspta.org.br/2015/05/metodo/>

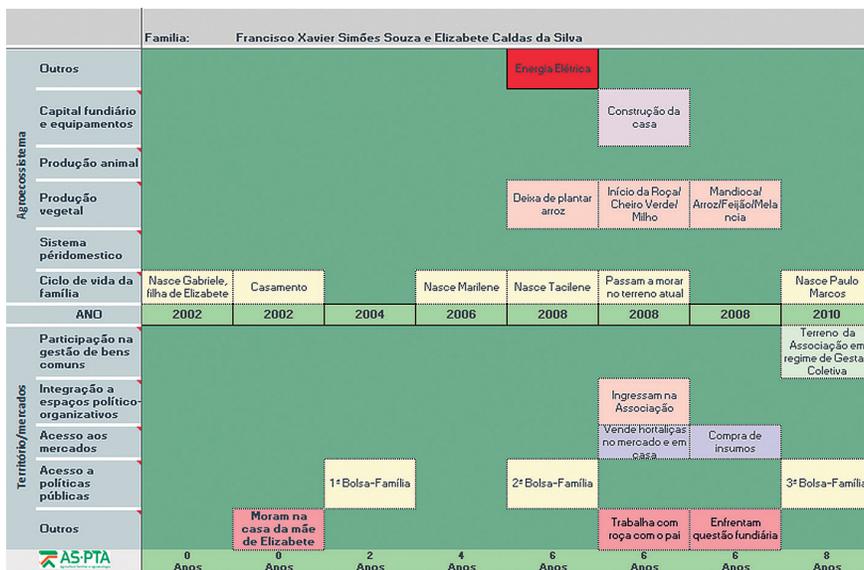


Figura 4. Trajetória do agroecossistema analisado, segundo Método de Análise Econômico-Ecológica de Agroecossistemas em Urbano Santos-MA, período de 2002 a 2010.

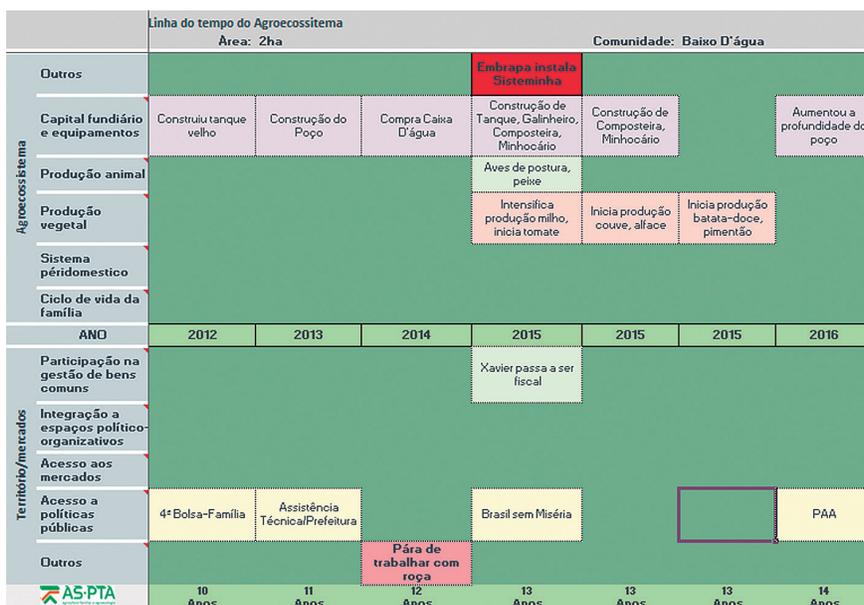


Figura 5. Trajetória do agroecossistema avaliado, segundo Método de Análise Econômico-Ecológica de Agroecossistemas em Urbano Santos-MA, período de 2012 a 2016.

A modelização do agroecossistema foi realizada em três etapas: i) representação da sua estrutura; ii) representação do seu funcionamento por meio da definição dos fluxos e; iii) qualificação e quantificação dos fluxos (PETERSEN et al, 2017).

A etapa da representação da estrutura consistiu em sua delimitação, informando seus subsistemas (cultivo de hortaliças, de milho, de mandioca, pomar, criação de galinhas, criação de caprinos etc.), mediadores de fertilidade (reservatórios de água, carroça, sistema de irrigação, esterqueiras, composteira e etc), suprassistemas (mercados, comunidade e Estado), conforme Figura 6.

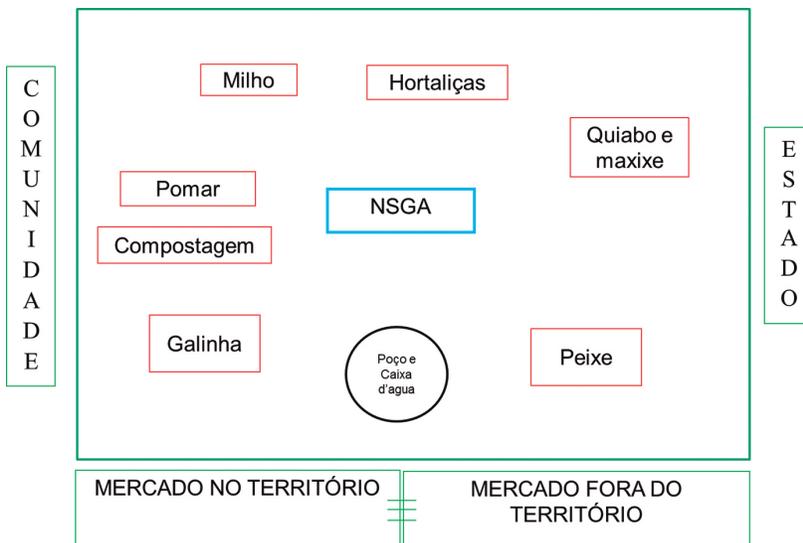


Figura 6. Representação da estrutura do agroecossistema analisado, segundo Método de Análise Econômico-Ecológica de Agroecossistemas em Urbano Santos-MA, período de 2015 a 2016.

As etapas seguintes, de identificação e qualificação dos fluxos, foram realizadas utilizando como base a estrutura representada na etapa anterior, permitindo conhecer a dinâmica das diversas interações existentes entre os seus componentes formadores. A esse respeito, Petersen et al (2017) informam que:

“O funcionamento dinâmico do agroecossistema se processa na interação entre os seus componentes e elementos estruturais. Essas interações se fazem por meio de fluxos econômico-ecológicos, coordenados essencialmente pelo trabalho do NSGA. Na modelização, esses fluxos são representados sobre o esquema que ilustra a estrutura do agroecossistema.

O método propõe a elaboração de pelo menos três diagramas de fluxo com base no ordenamento das informações levantadas em campo: a) insumos e produtos; b) rendas monetárias e não monetárias; c) trabalho.”

Os insumos (fluxos de entrada) são representados por setas pretas e sua representação utilizando a base da estrutura do agroecossistema permite visualizar sua origem, que pode ser externa ou interna, conforme mostrado na Figura 7, por sua vez, os produtos¹³ (fluxos de saída) são representados por setas vermelhas (Figura 8). O diagrama de rendas monetárias e não-monetárias representa todos os produtos que são convertidos em renda. As setas verdes indicam as rendas monetárias, ou seja, aquelas que são direcionadas para os mercados, enquanto que as setas azuis representam as não-monetárias, que são direcionadas para o NSGA ou para a comunidade (Figura 9).

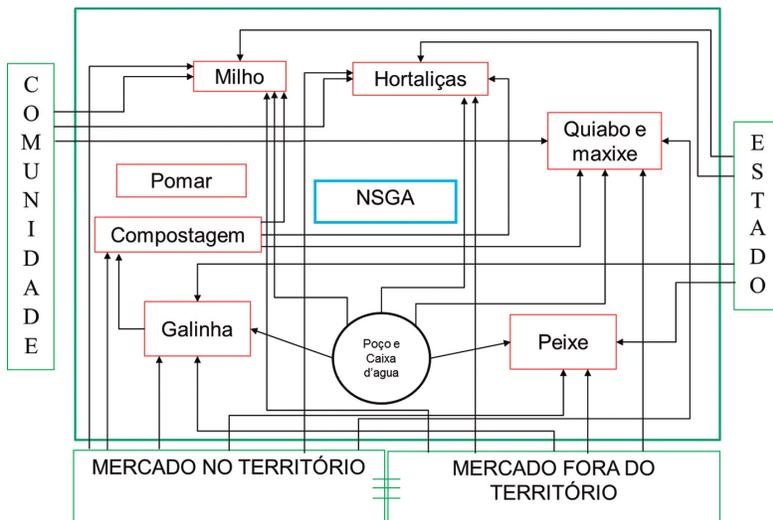


Figura 7. Diagrama do fluxo de insumos do agroecossistema analisado, segundo Método de Análise Econômico-Ecológica de Agroecossistemas em Urbano Santos-MA, período de 2015 a 2016.

¹³ O método adotado pondera que “os produtos são definidos como todo bem ecológico convertido em renda, seja ela monetária ou não monetária.” (PETERSEN et al, 2017).

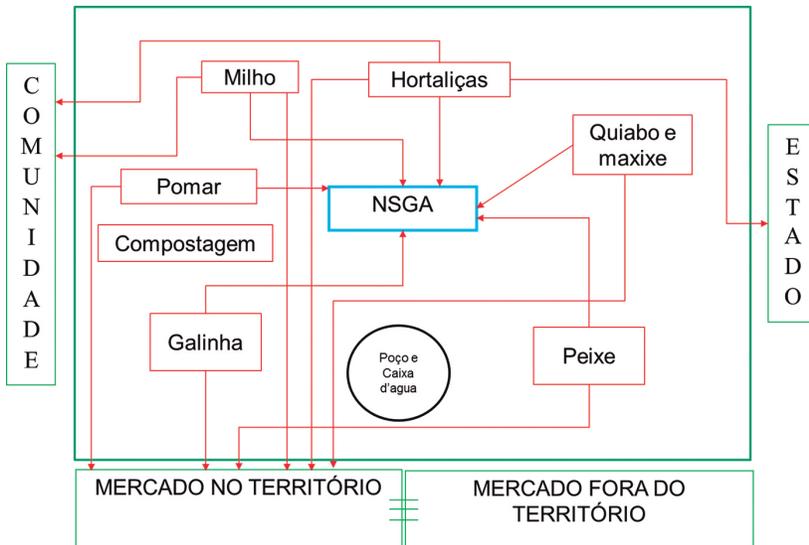


Figura 8. Diagrama do fluxo de produtos do agroecossistema analisado segundo Método de Análise Econômico-Ecológica de Agroecossistemas em Urbano Santos-MA, período de 2015 a 2016.

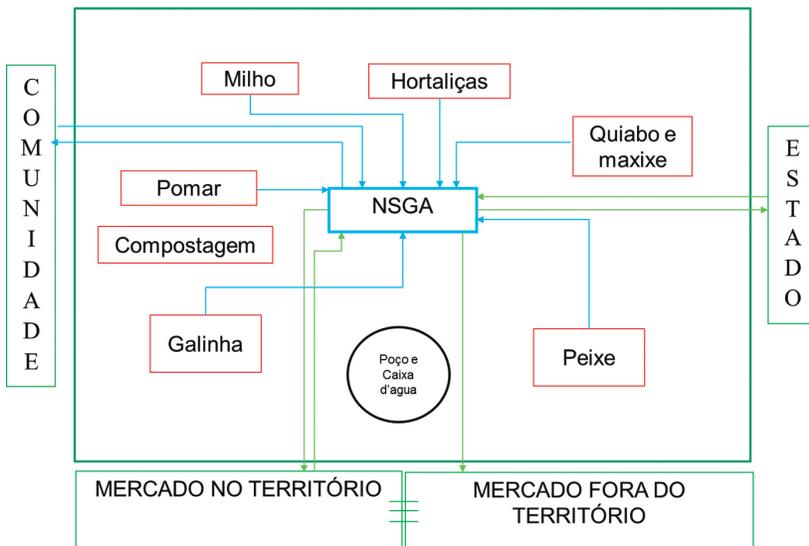


Figura 9. Diagrama do fluxo de rendas monetárias e não-monetárias do agroecossistema analisado segundo Método de Análise Econômico-Ecológica de Agroecossistemas em Urbano Santos-MA, período de 2015 a 2016.

O diagrama de fluxo de trabalho representa a divisão social das atividades realizadas por homens (seta preta), mulheres (seta vermelha), adultos (seta azul) e jovens (seta verde). São considerados para sua análise, as esferas de produção de rendas agrícolas, domésticas e de cuidados, participação social e de produção de rendas não agrícolas (PETERSEN et al, 2017). O diagrama de gênero (Figura 10) representa o trabalho desenvolvido por homens e mulheres, considerando as esferas citadas acima, e o de geração (Figura 11) indica o trabalho desenvolvido por jovens e adultos.

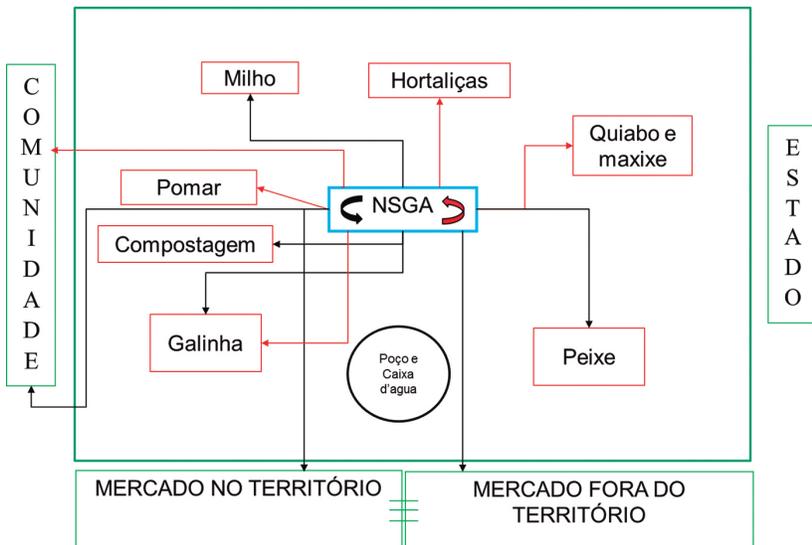


Figura 10. Diagrama do fluxo de trabalho realizado por homens e mulheres no agroecossistema analisado segundo Método de Análise Econômico-Ecológica de Agroecossistemas em Urbano Santos-MA, período de 2015 a 2016.

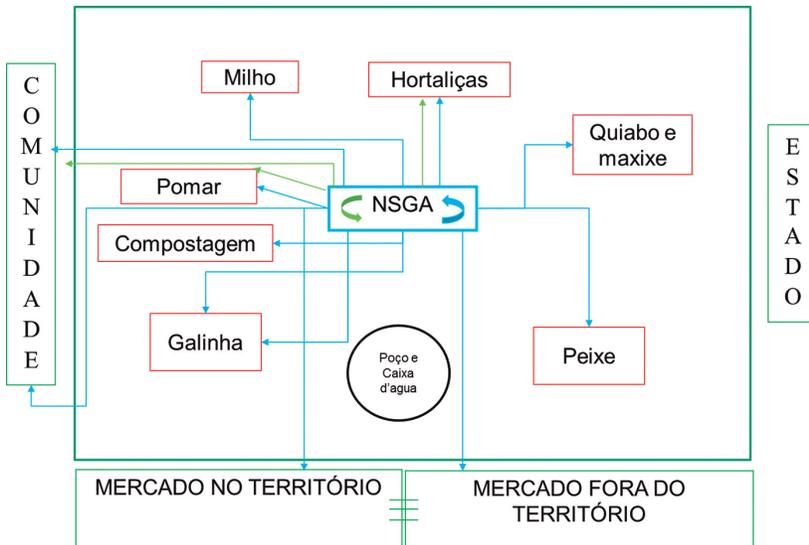


Figura 11. Diagrama do fluxo de trabalho realizado por jovens e adultos no agroecossistema analisado segundo Método de Análise Econômico-Ecológica de Agroecossistemas em Urbano Santos-MA, período de 2015 a 2016.

4. História da família, estruturação e funcionamento dos agroecossistemas, organização do trabalho, relações com o meio social, políticas públicas e redes

História da Família: O Senhor Chaves e a Senhora Elizabeth iniciaram o núcleo familiar no ano de 2002, período em que também nasceu a primeira filha. O senhor Chaves trabalhava com o pai em roças de culturas anuais em terras devolutas na região, porém, a família morava na cidade com a mãe da Senhora Elizabeth. Nos anos de 2006 e 2008, nasceram os outros dois filhos do casal. Também em 2008, ocorreu a mudança definitiva da família para a atual comunidade em que vivem. Neste mesmo ano a família ingressou como membro na associação de moradores do povoado, iniciando então as relações político-organizativas na comunidade. A família exercia, essencialmente, duas atividades produtivas: roça de culturas anuais em áreas comuns da associação e produção de hortaliças no quintal de casa. Essas duas ativi-

dades produtivas, juntamente com políticas assistencialistas de transferência de renda (Bolsa Família), sustentavam esses indivíduos neste período. Em 2012, o Senhor Chaves incrementou suas atividades produtivas com a instalação de um tanque escavado para produção de peixes. Porém, tal atividade não prosperou, uma vez que, na estação seca a família passava por escassez de água não possuindo excedente para produção de peixes.

No ano de 2013, a família passou a receber assistência técnica da prefeitura de Urbano Santos para produção de hortaliças e, em 2015, firmaram parceria com a Embrapa para a instalação de uma Unidade Demonstrativa do Sisteminha Embrapa em sua propriedade. Desde então, realizam atividades produtivas nos módulos do Sisteminha Embrapa, produzindo peixes, hortaliças de vários tipos, milho verde e ovos.

Atualmente, o patriarca da família é fiscal da associação de moradores, onde o seu principal papel é fiscalizar a área comum, a fim de coibir possíveis ações danosas ao patrimônio agrário coletivo, relatando aos demais moradores os problemas que possam prejudicar a propriedade.

5. Descrição de dados econômicos

Os resultados econômicos de um ano estão resumidos na Figura 12. A divisão arbitrária do agroecossistema permitiu a avaliação de 7 subsistemas (Hortaliças, Milho, Peixe, Galinha, Quiabo e Maxixe – em consórcio, Pomar e Compostagem).

O produto bruto gerado foi de R\$ 15.262,07, sendo que, descontando os custos produtivos (R\$ 1.909,00), teve-se um valor agregado de R\$ 13.353,07, que representa toda a nova riqueza produzida. Para se determinar a renda líquida da família oriunda da atividade agrícola (renda agrícola), foram excluídos os custos sistêmicos da propriedade (energia, impostos, etc), que representaram um valor de R\$ 712,00. Desta forma, a renda agrícola da família no ano da avaliação foi de R\$ 12.641,07, que representa 81% da renda familiar total. Os outros 19%, cerca de R\$ 2.892,00, são constituídos de recursos do programa de transferência de renda Bolsa Família.

Quadro síntese do agroecossistema					
Família:	Sr. Xavier (Chaves) e Sra. Elizabete			Data de Coleta:	29/11/2016
Comunidade:	Baixo D'água			Ano Referência:	nov-15 nov/16
Município:	Urbano Santos			Coordenadas	Latitude: 3º 12'11.6 S" Longitude: 43º 25'25.6 W"
Estado:	MA			Área:	2,00 hectares
Composição do Núcleo Domestico:	6 pessoas		2 mulher(es)	1 homem(s)	
			1 jovens	0 jovens	
			0 outras	0 outros	
				3 crianças	
Subsistemas	1- Hortaliças		5- Quiabo e Maxixe	9-	
	2- Milho		6- Pomar	10-	
	3- Peixe		7- Compostagem	11-	
	4- Galinha		8-	12-	
				13-	
Rendas	1 - Rendas Agrícolas	R\$	12.641,07	81%	
	2 - Rendas Não-Agrícolas	R\$	2.892,00	19%	
	2.1 - Pluriatividade	R\$	-		
	2.2 - Transferência de Renda	R\$	2.892,00	100%	
	3 - Renda Familiar Total	R\$	15.533,07	100%	
Renda Agrícola/ha.	R\$	6.320,53			
Valor Agregado/ha	R\$	6.676,53			
Composição Produto Bruto	10.765,65 Venda				
	+	4.252,77 Autoconsumo			
	+	243,65 Trocas e Doações			
	+	0,00 Estoque			
	R\$	15.262,07			
Composição Renda Bruta 1	13.353,07 Valor Agregado				
	+	1.909,00 Consumos Intermediários			
	R\$	15.262,07			
Composição Renda Bruta 2	14.153,07 Valor Agregado Territorial				
	+	1.109,00 Consumos Intermediários Fora do Território			
	R\$	15.262,07			
Repartição do Valor Agregado por Esfera de Trabalho	Mercantil e Autoconsumo Doméstico e de Cuidados	Mulheres	Homens	Jovens	
	Participação Social	R\$ 1.931,21	R\$ 4.099,16	R\$ 155,66	
	Pluriatividade	R\$ 5.723,90	R\$ 1.183,70	R\$ -	
		R\$ -	R\$ 415,10	R\$ -	
		R\$ -	R\$ -	R\$ -	
	Total (B)	R\$ 7.655,11	R\$ 5.697,96	R\$ 155,66	
		57%	43%	1%	

Figura 12 – Quadro-síntese do agroecossistema analisado, segundo Método de Análise Econômico-Ecológica de Agroecossistemas em Urbano Santos-MA, período de 2015 a 2016.

O produto bruto foi constituído de R\$ 10.765,65 oriundos da venda de produtos, R\$ 4.252,77 de produtos consumidos pela própria família (autoconsumo), e R\$ 243,65 de produtos doados ou trocados com vizinhos e/ou familiares. As “doações e trocas” são de grande importância para a manutenção da coesão social comunitária e, desta forma, são contabilizados na análise econômica do agroecossistema.

A força de trabalho da família é avaliada pelo número de horas trabalhadas, por cada integrante do núcleo familiar, em cada atividade do agroecossistema, incluindo as domésticas e as de cuidados. Desta forma, são analisados dados do valor agregado no agroecossistema em relação às horas trabalhadas. Os resultados desta avaliação para a família em questão, demonstraram que 57% da riqueza produzida é oriunda do trabalho da mulher, 43% do homem e 1% dos jovens. Vale ressaltar, que grande parte do valor agregado produzido pela mulher, é contabilizado na esfera de trabalho doméstico e de cuidados (R\$ 5.723,90). Este tipo de trabalho é calculado monetariamente, pois a manutenção do núcleo familiar é parte essencial para o funcionamento e reprodução do agroecossistema.

A produção agrícola da propriedade é altamente diversa, apresentando 19 produtos: ovos, vinagreira, castanha de caju torrada, alface, pimentão, pimentinha, juçara, caju, tomate, milho, abacate, limão, cheiro-verde (coentro e cebolinha), peixe, coco, manga, couve, quiabo e maxixe¹⁴ e acerola). Destes, todos são consumidos pelo núcleo familiar e 12 deles são também destinados à venda (Figura 13).

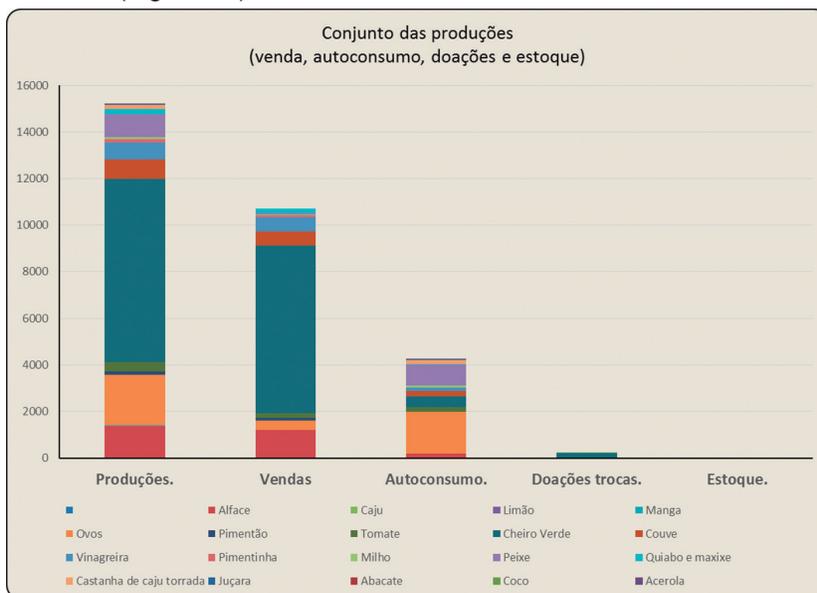


Figura 13. Diversidade da produção observada no agroecossistema (Valor da Produção em R\$ x Destinação).

¹⁴ Quiabo e maxixe, assim como coentro e a cebolinha, são vendidos juntos, por isso considerou-se como sendo um produto somente.

O produto que rende mais dividendos para a família é o cheiro-verde, nome utilizado na região para designar o conjunto “coentro+cebolinha”, que é vendido em ‘molhos’¹⁵. Apenas a venda deste produto, que é produzido no subsistema “hortaliças”, rendeu à família R\$ 7.200,00, o que corresponde à 66% da renda monetária do núcleo familiar. Outro produto de importância financeira relevante foi a alface, que representou 11% da renda monetária (R\$ 1.200,00). A produção de ovos, por sua vez, teve um grande impacto no autoconsumo da família e representou um valor de R\$ 1.790,00 (ou seja, que não precisaram ser comprados no mercado, ou mesmo, foram acrescentados na dieta da família). Esta família não armazenou estoque de produtos ou insumos produzidos no agroecossistema para o ano seguinte (Figura 13).

A diversidade de produtos é extremamente importante do ponto de vista nutricional do núcleo familiar, pois aumenta a variedade de nutrientes disponíveis à dieta destes indivíduos e, conseqüentemente, ajuda a melhorar a saúde. Segundo o produtor, após a adoção do Sisteminha Embrapa como tecnologia de produção, a família consome uma maior diversidade de alimentos do que anteriormente. Do ponto de vista mercantil, é importante frisar que, mesmo tendo uma alta concentração da renda em apenas um produto (cheiro-verde), a diversificação da produção garante ao agroecossistema uma maior resiliência, podendo responder melhor a possíveis distúrbios.

Este núcleo familiar, durante o seu ano produtivo, mobilizou R\$ 2.621,00 em recursos para compra de insumos nos mercados e obteve R\$ 10.765,65 com a venda dos produtos. Isto equivale a uma rentabilidade monetária de 4,11 vezes o valor investido, o que significa que para cada real aplicado, a família lucrou R\$ 4,11. O núcleo familiar consumiu R\$ 600,00 em insumos e R\$ 4.252,77 em produtos que foram gerados na propriedade. Isto significa que do total bruto de recursos utilizados pela família no ano (R\$ 7.473,77), apenas 35% (R\$ 2.621,00) foi mobilizado fora da propriedade, o que determina um “Índice de Mercantilização” de 0,35.

¹⁵ Por ser o Brasil um país rico em diversidade sociocultural, é comum encontrar em suas diferentes regiões e locais termos diferentes mas que possuem o mesmo significado, como é o caso do termo “molho”, amplamente utilizado pelos entrevistados e também pela comunidade. Em respeito a essa diversidade, mantivemos o termo por eles conhecido habitualmente (Nota dos autores).

6. Avaliação qualitativa dos atributos da sustentabilidade

Para avaliar as mudanças causadas no agroecossistema pela adoção da tecnologia Sisteminha Embrapa, foi feita uma análise qualitativa de seis atributos da sustentabilidade: Base de Recursos Autocontrolada; Autonomia; Responsividade; Integração Social; Equidade de Gênero e Protagonismo das Mulheres; e Protagonismo da Juventude. Para cada atributo, foram avaliadas algumas dimensões. O resultado sintetizado por atributo está representado na Figura 14.

Todos os atributos sofreram uma leve alteração positiva, exceto os de “Equidade de Gênero e Protagonismo das Mulheres” e “Protagonismo da Juventude”. No primeiro, não houve mudança nas dimensões após a adoção do Sisteminha Embrapa. Em relação ao segundo, não houve nenhuma mudança, uma vez que a única jovem da família (neste caso não contam as crianças), não participa das atividades agrícolas e pouco participa das atividades domésticas, mas não houve mudança de rotina da jovem após a adoção do Sisteminha Embrapa.

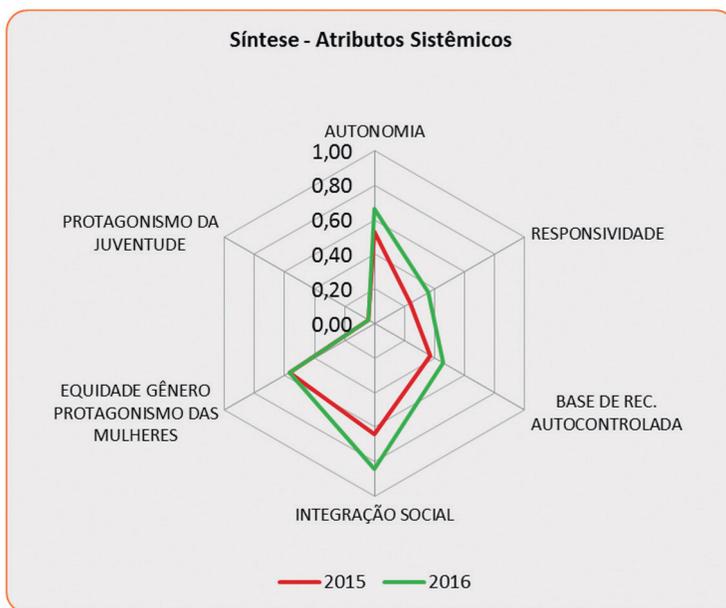


Figura 14. Atributos sistêmicos do Agroecossistema em síntese. Elaborado pelos autores.

O atributo “Autonomia” sofreu um leve aumento devido, principalmente, ao aumento das dimensões “Fertilidade de Solo” (aumentada pela reutilização de água do tanque de piscicultura para irrigação e pela produção de composto orgânico, mesmo que pouco) e “Autoabastecimento alimentar” (pelo aumento da qualidade e diversidade de comida disponível para a família).

Por sua vez, “Responsividade” apresentou um leve aumento, que foi relacionado a mudanças na dimensão “Biodiversidade” (houve um incremento na diversidade produtiva com o Sisteminha Embrapa) e “Diversidade de Acessos aos Mercados” (uma vez que o produtor passou a vender mais produtos, surgiram oportunidades de vendas diferentes).

A “Base de recursos autocontrolada” do agroecossistema apresentou uma ligeira mudança positiva, pois a construção do Sisteminha Embrapa na propriedade elevou levemente a condição da dimensão “Equipamentos/infraestrutura”, e a presença dos sistemas de produção animal elevaram medianamente a dimensão “Biodiversidade”.

O atributo de maior mudança foi o de “Integração social”, elevado principalmente por grande mudança em “Participação em redes sócio-técnicas de aprendizagem”, devido a utilização da tecnologia adotada como referência para visitas, treinamentos e capacitações. A dimensão “Acesso a políticas públicas” também contribuiu para a variação desse atributo, uma vez que a família passou a ser beneficiária do Plano Brasil Sem Miséria e passou a vender produtos para o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), no ano de 2016.

7. Considerações finais

A avaliação realizada evidencia a importância dos estudos socioeconômicos para uma avaliação sistêmica em relação à adoção de uma determinada tecnologia, bem como às mudanças nos agroecossistemas após a sua adoção. O uso do Método de Análise Econômico-Ecológica de Agroecossistema mostrou-se adequado para a avaliação de impacto da tecnologia do Sisteminha Embrapa, no âmbito de projeto vinculado ao PBSM. O método permitiu analisar a interdependência entre os diversos subsistemas existentes na unidade produtiva avaliada, além de permitir a identificação e registro de dados importantes para a análise realizada, o que não seria possível caso um método de avaliação mecanicista fosse adotado.

O Plano Brasil Sem Miséria representa um case bem sucedido de política pública, no que diz respeito a sua visão multidimensional da pobreza e também ao alcance de resultados. Ao assumir que a garantia de renda por si só não elimina a pobreza no Brasil, o PBSM acertadamente também considera outras duas importantes variáveis: o acesso a equipamentos públicos e a inclusão produtiva. Nesse sentido, observou-se no caso ora analisado que a família do Sr. Chaves e da Sra. Elizabeth apresentou resultados positivos considerando as três variáveis focadas pelo PBSM, por intermédio do uso da tecnologia Sisteminha Embrapa.

Com a diversidade de produtos gerados após a inserção da tecnologia, também houve aumento da renda gerada, favorecendo a inclusão produtiva da família em cadeias antes inacessíveis. Maior diversificação na produção, maior inclusão produtiva, e, portanto, maior renda. Outro resultado de destaque é o aumento da segurança alimentar, com inserção de itens antes inexistentes no plano alimentar da família.

Referências

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário – MDA. **Sistema de Informações Territoriais: caracterização do território do Baixo Parnaíba - MA**, 2015a. Disponível em: < <http://sit.mda.gov.br/download.php?ac=obterDadosBas&m=2106409>>. Acesso em 27 dez. 2017.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. **A inclusão produtiva rural no Brasil sem miséria: o desafio da superação da pobreza no campo**. Brasília, DF, 2015b. 160 p. (Cadernos de Estudos Desenvolvimento Social em Debate, 23).

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social - MDS. **Apresentação do Programa Brasil sem Miséria**. 2015c. Disponível em:< <http://mds.gov.br/assuntos/brasil-sem-miseria/o-que-e>>. Acesso em 27 dez. 2017.

BRASIL. Presidência da República. Secretaria de Governo. **Brasil Sem Miséria**. 2014. Disponível em: <<http://www.secretariadegoverno.gov.br/iniciativas/internacional/fsm/eixos/inclusao-social/brasil-sem-miseria>> Acesso em: 18 out. 2017.

CAMPELLO, T.; FALCÃO, T.; COSTA, P. V. da. (Org.). **O Brasil sem miséria**. Brasília, DF: MDS, 2014. 848 p.

EMBRAPA. **Características e gestão do projeto**. In: EMBRAPA. SEG – Sistema Embrapa de Gestão: manual orientador sobre o SEG. Brasília, DF: Embrapa, 2002. (Boletim de comunicações administrativas - BCA, 54).

EMBRAPA COCAIS. Chefia Adjunta de Transferência de Tecnologia. **Relatório gerencial das ações de Transferência de Tecnologia no Maranhão entre 2012 e 2016**. São Luís, 2016.

EMBRAPA. Departamento de Transferência e Tecnologia. **SISGATT: Sistema de Gestão de Ações de Transferência de Tecnologia**. Manual do usuário: versão 2.0.0. 2017a. Disponível em: <https://sistemas.sede.embrapa.br/sisgatt/upload/Manual_SISGATT.pdf>. Acesso em: 18 outubro 2017.

EMBRAPA. **Plano Brasil sem Miséria**: documentário Embrapa 2014. 2015. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=bME2d5-l4tU&feature=youtu.be>>. Acesso em: 18 out. 2017.

EMBRAPA. **SEG: Sistema Embrapa de Gestão**. 2017b. Disponível em: <<https://sistemas.sede.embrapa.br/ideare/>>. Acesso em: 18 out. 2017.

PETERSEN, P. et al. **Método de análise econômico-ecológica de agroecossistemas**. Rio de Janeiro, RJ: AS-PTA, 2017. 246 p.

SISTEMA integrado alternativo para produção de alimentos: agricultura familiar. Parnaíba, PI: Embrapa Meio-Norte, 2013. 1 folder.

UNDP - United Nations Development Programme. **Human development report 2015: work for human development**. New York, NY, 2015.

VERDEJO, M. E. **Diagnóstico rural participativo: guia prático DRP: revisão e adequação de Décio Cotrim e Ladjane Ramos**. Brasília, DF: MDA ; Secretaria da Agricultura Familiar, 2006. 62p.