

# CAPÍTULO I

## AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS: UM ESTUDO DE CASO DA PRODUÇÃO DE MEL EM SISTEMA ORGÂNICO NO ASSENTAMENTO AREIAS, NIOAQUE, MS

Sandra Verza da Silva

Elaine Barbosa Muniz

Alzira Salete Menegat

Andréa Maria de Araújo Gabriel

João Paulo Guimarães Soares

Juaci Vitória Malaquias

Fabio Pereira Nunes

Cristiano de Almeida da Conceição

Orlando Filipe Costa Marques

Janaina Tayna Silva



## Introdução

A apicultura é uma atividade econômica que vem se destacando como importante fonte de renda e inclusão social para os produtores rurais, especialmente para aqueles de áreas de assentamentos rurais, pois, além de ser uma atividade de fácil manutenção, apresenta baixo custo inicial (FREITAS; KHAN; SILVA, 2004; GONÇALVES, 2006; BOTH *et al.*, 2009; LOURENÇO; CABRAL, 2016).

Entre a diversidade de produtos e serviços que a apicultura pode oferecer, destacam-se a produção de mel, própolis, cera e geleia real, a coleta de pólen, a criação de rainhas, a produção de enxames e a polinização dirigida, além da preservação do meio ambiente por meio da polinização da flora nativa, favorecendo a dieta alimentar das famílias de agricultores e contribuindo para o aumento de geração de renda, como apontado por diversos autores (MOREIRA, 1996; SEVILLA-GUZMÁN, 2004; BOTH *et al.*, 2009; WOLFF; MAYER, 2012).

A cadeia produtiva da apicultura aumenta a produtividade do setor primário, promove a geração de inúmeros postos de trabalho e o fluxo de renda, reduz o desemprego ou o subemprego, propicia o desenvolvimento principalmente no ambiente da agricultura familiar, estimula o crescimento e a diversificação agrícola, sendo, dessa forma, determinante na melhoria da qualidade de vida e na fixação das pessoas no meio rural (CAMARGO; PEREIRA; LOPES, 2002; GOLYNSKI *et al.*, 2004).

No entanto, mesmo sendo uma atividade recomendada pelos benefícios que propicia, segundo a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO, 2018), as abelhas estão sob grande ameaça devido aos efeitos combinados da mudança climática com a agricultura intensiva, que faz uso de pesticidas, levando à perda da biodiversidade, à poluição do meio ambiente e a mudanças diversas.

Além disso, uma das grandes preocupações dos consumidores e do mercado mundial é a presença de pesticidas e resíduos antibióticos no mel. Práticas sustentáveis, como a agroecologia e a produção orgânica, podem proteger as abelhas e a produção de mel, reduzindo a exposição a defensivos agrícolas e ajudando a diversificar a produção agrícola.

A produção orgânica vem ocupando cada vez mais espaço no cenário econômico mundial e caminha ao encontro dos desejos dos consumidores, que estão mais preocupados com a qualidade sanitária e nutricional dos alimentos. O Brasil dispõe de poucos dados oficiais sobre produtos orgânicos, porém, vale destacar que o mercado de produtos orgânicos teve uma estimativa de crescimento de cerca de 20% entre 2018 e 2019 de acordo com o Conselho Brasileiro da Produção Orgânica e Sustentável (ORGANIS, 2017).

Alimentos orgânicos possuem valor agregado no mercado. O mel, por exemplo, pode chegar a custar 15% a mais do que o convencional. Apesar de os valores pagos pelos alimentos convencionais serem menores se comparados aos valores pagos pelos orgânicos, percebe-se uma mudança no hábito alimentar do consumidor, ligada à valorização de atributos que caracterizam certo produto (LAGO *et al.*, 2006), pelo fato de o sistema orgânico não utilizar agrotóxico e nem fertilizantes químicos, o que promove alimentos mais saudáveis e evita danos às pessoas durante o processo de produção. Além disso, ele ainda traz como vantagens o equilíbrio microbiológico do solo e a estabilidade da biodiversidade de plantas e animais. Em contrapartida, o sistema de produção convencional provoca a contaminação ambiental e alimentar, a perda de produtividade do solo, o uso inadequado da água, o assoreamento de rios, a perda da biodiversidade, a desigualdade social e o êxodo rural, entre outros desequilíbrios que podem ser evitados ou reduzidos sensivelmente pelo sistema orgânico de produção (REIS, 2003).

Visando ao atendimento de uma forte demanda institucional, foi desenvolvido, por um grupo de pesquisadores da Embrapa, um sistema de avaliação de impacto ambiental da inovação tecnológica agropecuária, denominado Ambitec-Agro (RODRIGUES; CAMPANHOLA; KITAMURA, 2003; IRIAS *et al.*, 2004; ÁVILA; RODRIGUES; VEDOVOTO, 2008). Monteiro e Rodrigues (2006) descrevem que tal sistema, construído em uma plataforma flexível, aceitável para uma grande diversidade de situações ambientais e de atividades rurais, inclusive em sistemas de base ecológica, é baseado em indicadores objetivos que mostram com clareza os fatores que aumentam e diminuem o nível de impacto ambiental. Além disso, essa ferramenta pode ser aplicada a processos de certificação ambiental,

havendo a possibilidade de utilizá-la para medir o percentual de impactos-PIT da introdução de novas tecnologias, o que contribui, assim, para o desenvolvimento rural sustentável (MONTEIRO; RODRIGUES, 2006; ÁVILA; RODRIGUES; VEDOVOTO, 2008; SOARES *et al.*, 2015).

Diante da necessidade de avaliar e mensurar os impactos ambientais e socioeconômicos, objetiva-se, neste capítulo, analisar, de forma comparativa, os indicadores obtidos com o uso de tecnologias antes e depois da adoção da criação de abelhas em sistema orgânico em áreas de Reserva Legal localizadas no assentamento Areias, no município de Nioaque, em Mato Grosso do Sul.

## Material e métodos

O trabalho foi realizado no Assentamento Areias (latitude 21°08'07" ao sul, longitude 55°49'48" a oeste), município de Nioaque, na porta de entrada da área pantaneira do estado de Mato Grosso do Sul, entre os anos de 2014 e 2018. A implantação da apicultura no assentamento foi uma iniciativa proveniente dos trabalhos de extensão universitária mantidos pela Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) (MUNIZ *et al.*, 2017). Atualmente, essa atividade tem o apoio financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) por meio das ações programadas no Projeto Centro Vocacional Tecnológico em Agroecologia e Produção Orgânica em Mato Grosso do Sul, e também da Pró-Reitoria de Extensão e Cultura (PROEX) da UFGD.

O apiário foi instalado dentro de uma Reserva Legal de uso coletivo seguindo todas as premissas essenciais na eficiência e qualidade do sistema orgânico de apicultura e bem-estar animal, conforme a Instrução Normativa n. 17/2014 do MAPA (BRASIL, 2014). Dessa forma, vários aspectos foram considerados pelos gestores e apicultores envolvidos no projeto, desde a preparação e o povoamento dos enxames até a colheita e o processamento do mel, incluindo a flora apícola, locais sombreados, a facilidade de acesso, a distância (respeitando a segurança de pessoas e animais) e os manejos adequados, que garantem a produção de mel e a saúde das colmeias.

Desde a implantação da apicultura no assentamento, foram realizados cursos, orientações técnicas e discussões teóricas junto ao grupo para o planejamento e desenvolvimento do projeto. Os assentados foram acompanhados e orientados pelo coordenador da atividade de extensão e por diversos profissionais da área em cada uma das etapas. Após as primeiras ações de implantação, foram coletadas as experiências, as anotações de planejamento das atividades, a contabilidade, as mudanças e as dúvidas, as dificuldades e as conquistas dos assentados (CAMPOLIN; FEIDEN, 2011). Também foram estabelecidas tarefas práticas em mutirão, que eram debatidas durante as visitas posteriores.

## **Avaliação dos impactos ambientais**

Para a realização da avaliação dos impactos ambientais, foi utilizado o sistema Ambitec-Agro, desenvolvido pela Embrapa, baseando-se em entrevistas individuais e reuniões participativas com seis componentes do grupo de apicultores. Foram enfatizados os impactos ambientais e ecológicos da transição agroecológica da produção de mel convencional para o modelo orgânico conforme descrito por Soares e Rodrigues (2013), relacionando-os ao cenário de antes e depois da atividade da apicultura no assentamento Areias.

O sistema de avaliação de Impactos Ecológicos e Socioambientais de Inovações Tecnológicas Agropecuárias (Ambitec-Agro) é composto por um conjunto de planilhas eletrônicas que integram critérios e indicadores ambientais e sociais, valendo-se de uma abordagem multicritério. No trabalho aqui abordado, foram avaliados pelo sistema os seguintes aspectos: (I) eficiência tecnológica, cujos indicadores representam alterações nos componentes e uso de agroquímicos agrícolas e insumos veterinários, uso de energia, bem-estar e saúde animal e qualidade do produto; (II) conservação ambiental, cujos indicadores representam alterações nos componentes atmosféricos, qualidade do solo, qualidade da água e biodiversidade e recuperação ambiental (BARRETO *et al.*, 2010; SOARES; RODRIGUES, 2013).

As variáveis foram mensuradas com base no coeficiente de alteração, ou seja, pela atribuição, a cada indicador estudado, de um valor que representa a alteração proporcionada pela implementação da tecnologia, na qual o coeficiente +3 indica uma grande influência positiva no componente; +1, moderada influência positiva no componente; 0, componente inalterado; -1, moderada influência negativa no componente; e -3, grande influência negativa no componente (RODRIGUES; CAMPANHOLA; KITAMURA, 2003; TUPY; PRIMAVESI, 2006).

## Percentual de impacto da tecnologia-PIT

Para verificar como os apicultores desenvolviam suas atividades antes e depois da adoção da tecnologia, foi calculado o percentual de impacto da tecnologia-PIT de forma a evidenciar as diferenças dos coeficientes técnicos do processo e os avanços proporcionados pela tecnologia adotada. Nesse método, os valores obtidos por meio de uma escala intervalar de -15 a +15, que denotam o índice de impacto da tecnologia, permitem estimar, a partir de dois momentos, o PIT para cada indivíduo ou para um determinado sistema de produção. Segue a descrição do cálculo:

$$PIT_i = \left( \frac{\mu_{2i} - \mu_{1i}}{AM} \right) \times 100$$

Sendo:

$PIT_i$ : Percentagem de Impacto da Tecnologia do indivíduo  $i$ ,  $i=1.n$ ;

$\mu_{2i}$ : Índice de impacto depois da introdução da tecnologia, referente ao indivíduo  $i$ ;

$\mu_{1i}$ : Índice de impacto antes da introdução da tecnologia, referente ao indivíduo  $i$ ;

$AM$ : Amplitude máxima possível da escala Ambitec (= 30).

## *Análise estatística*

Para avaliar a possível existência de diferenças significativas entre o período de 2014 e 2018, para cada variável que compõe o indicador ambiental, foi realizado o teste não paramétrico de Wilcoxon ao nível de significância de 5%. Para a análise dos dados obtidos, foi utilizado o programa de tratamento estatístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) para Windows, versão 19.0, e o software livre R, versão 2.14.

## **Resultados e discussões**

As análises dos impactos ambientais decorrentes da atividade de apicultura desenvolvida em sistema orgânico e agroecológico no assentamento Areias mostraram, por meio do teste não paramétrico de Wilcoxon, que ocorreu diferença estatística ( $P \leq 0,05$ ) ao comparar o índice de impacto ambiental entre o método convencional e o orgânico (Tabela 1). O índice de impacto geral médio para o sistema convencional foi de  $\mu = -1,21$  e para o manejo orgânico foi de  $\mu = 1,18$  (tabelas 2 e 3). Dessa forma, houve benefício da conversão do sistema convencional para o orgânico na produção de mel, com um impacto ambiental positivo.

Para uma melhor compreensão e análise do conjunto das tecnologias avaliadas, foi necessário o estudo em particular de cada indicador. Os resultados mostraram que dos dez indicadores analisados, sete apresentaram diferenças estatísticas ( $P \leq 0,05$ ) entre o sistema convencional e o orgânico. No entanto, seis indicadores – bem-estar das abelhas ( $P = 0,0026$ ), recuperação ambiental ( $P = 0,04$ ), biodiversidade ( $P = 0,031$ ), qualidade do solo ( $P = 0,02$ ), uso de agroquímicos agrícolas ( $P = 0,05$ ) e qualidade do produto ( $P = 0,05$ ) – contribuíram efetivamente para a melhoria da migração do sistema convencional para o orgânico (Figura 1).

Já o indicador consumo de energia ( $P = 0,005$ ) não apresentou melhoria para as tecnologias implementadas, pois revelou um aumento na sua dependência, provavelmente devido ao grande consumo de lenha e/ou gás de cozinha, utilizados atualmente no derretimento da cera apícola.



Quando se analisou os coeficientes de impacto ambiental referentes aos indicadores uso de insumos veterinários, emissão atmosférica e qualidade da água para os impactos ambientais, verificou-se que não houve diferença significativa ( $P > 0,05$ ) entre o sistema convencional e o orgânico.

No entanto, de acordo com os membros do grupo, a qualidade do ar melhorou com as tecnologias implementadas. Com relação ao indicador insumos veterinários, provavelmente o resultado ocorreu em função da necessidade de utilização desses produtos para as outras atividades desenvolvidas nas propriedades.

Quanto ao indicador qualidade da água, não houve mudança, pois a água utilizada nas propriedades é proveniente de um poço artesiano coletivo da comunidade ou de poços caipiras construídos pelos próprios proprietários. Portanto, todas as propriedades dispõem de água potável para consumo.

**Tabela 1** – Valores de diferenciação dos índices de impactos ambientais entre o manejo convencional e o orgânico na produção de mel.

INDICADORES	PRODUTORES						
	1	2	3	4	5	6	Média
Uso de insumos agrícolas e recursos*	0,00	10,00	6,00	9,00	15,50	-1,00	6,58
Uso de insumos veterinários e matérias-primas	-1,00	-6,00	-4,50	1,00	2,50	0,00	-1,33
Consumo de energia*	-8,00	-18,50	-6,50	-21,00	-12,50	-9,00	-12,58
Emissões à atmosfera	-0,40	-4,10	0,80	-0,90	1,40	-0,40	-0,60
Qualidade do solo*	20,00	8,75	1,25	2,50	15,50	7,50	9,25
Qualidade da água	1,25	0,50	1,00	1,00	-1,25	1,00	0,58
Conservação da biodiversidade*	6,00	2,00	4,00	0,00	2,00	4,00	3,00

*Continua*

**Tabela 1** – Valores de diferenciação dos índices de impactos ambientais entre o manejo convencional e o orgânico na produção de mel.

*Continuação*

INDICADORES	PRODUTORES						
	1	2	3	4	5	6	Média
Recuperação ambiental*	6,00	2,40	0,40	-1,60	2,00	4,00	2,20
Qualidade do produto*	2,50	14,00	17,50	8,75	8,85	-2,50	8,18
Bem-estar e saúde de animal*	5,00	14,00	7,50	5,00	5,00	15,00	8,58
<b>Índice de impacto ambiental</b>	<b>3,14</b>	<b>2,31</b>	<b>2,75</b>	<b>0,38</b>	<b>3,90</b>	<b>1,86</b>	<b>3,14</b>

Fonte: Elaborada pelos autores.

Nota:

\* Indicadores com diferença estatisticamente significativa ao nível de 5% de probabilidade no teste de Wilcoxon.

**Tabela 2** – Índices de impactos ambientais do manejo convencional na produção de mel em 2014.

INDICADORES	CONVENCIONAL PRODUTORES						
	1	2	3	4	5	6	Média
Uso de insumos agrícolas	-2,50	-7,00	1,50	2,00	-4,00	4,50	-0,92
Uso de insumos veterinários	0,00	-0,50	-3,00	-2,50	0,50	0,00	-0,92
Consumo de energia	5,00	4,50	-2,50	11,50	2,00	-0,50	3,33
Emissões à atmosfera	0,00	2,70	-1,40	-1,60	0,20	-0,80	-0,15
Qualidade do solo	-10,00	-8,75	-7,50	-2,50	-0,50	-5,00	-5,71
Qualidade da água	-1,25	-0,75	-1,00	-0,25	0,75	-1,00	-0,58
Conservação da biodiversidade	-3,00	-3,00	-1,00	1,00	1,00	-3,00	-1,33

*Continua*

**Tabela 2** – Índices de impactos ambientais do manejo convencional na produção de mel em 2014.

Continuação

INDICADORES	CONVENCIONAL PRODUTORES						
	1	2	3	4	5	6	Média
Recuperação ambiental	-3,00	-3,00	-1,00	1,00	-0,60	-3,00	-1,60
Qualidade do produto	5,00	-11,50	-5,00	-2,50	-11,25	0,00	-4,21
Bem-estar e saúde animal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Índice de impacto da atividade</b>	<b>-0,98</b>	<b>-2,73</b>	<b>-2,09</b>	<b>0,62</b>	<b>-1,19</b>	<b>-0,88</b>	<b>-1,21</b>

Fonte: Elaborada pelos autores.

**Tabela 3** – Índices de impactos ambientais do manejo orgânico na produção de mel em 2018.

INDICADORES	ORGÂNICO PRODUTORES						
	1	2	3	4	5	6	Média
Uso de insumos agrícolas	-2,50	3,00	7,50	11,00	11,50	3,50	5,67
Uso de insumos veterinários	-1,00	-6,50	-7,50	-1,50	3,00	0,00	-2,25
Consumo de energia	-3,00	-14,00	-9,00	-9,50	-10,50	-9,50	-9,25
Emissões à atmosfera	-0,40	-1,40	-0,60	-2,50	1,60	-1,20	-0,75
Qualidade do solo	10,00	0,00	-6,25	0,00	15,00	2,50	3,54
Qualidade da água	0,00	-0,25	0,00	0,75	-0,50	0,00	0,00

Continua

**Tabela 3** – Índices de impactos ambientais do manejo orgânico na produção de mel em 2018.

Continuação

INDICADORES	ORGÂNICO PRODUTORES						Média
	1	2	3	4	5	6	
Conservação da biodiversidade	3,00	-1,00	3,00	1,00	3,00	1,00	1,67
Recuperação ambiental	3,00	-0,60	-0,60	-0,60	1,40	1,00	0,60
Qualidade do produto	7,50	2,50	12,50	6,25	-2,40	-2,50	3,98
Bem-estar e saúde animal	5,00	14,00	7,50	5,00	5,00	15,00	8,58
<b>Índice de impacto da atividade</b>	<b>2,16</b>	<b>-0,43</b>	<b>0,66</b>	<b>0,99</b>	<b>2,71</b>	<b>0,98</b>	<b>1,18</b>

Fonte: Elaborada pelos autores.

O índice referente ao uso de agroquímicos agrícolas mostrou um decréscimo na dependência em uso de agrotóxicos e fertilizantes nas lavouras ao entorno do apiário. O sistema orgânico de produção animal considera a propriedade como um organismo vivo, dinâmico e sistêmico, ou seja, como um todo. Esse sistema mantém uma visão holística do manejo e das estruturas do ecossistema, rompendo as barreiras disciplinares e integrando a produção animal e a vegetal (FIGUEIREDO; SOARES, 2012).

O aumento do indicador qualidade do solo está relacionado à não utilização de pesticidas, fertilizantes e condicionadores do solo de síntese química, proibida nos sistemas orgânicos de produção (SOARES *et al.*, 2011; SOARES *et al.*, 2012). De acordo com Almeida e Rigolin (2002), os impactos ambientais conduzem a um rompimento no equilíbrio ecológico das relações harmônicas entre os seres vivos e o meio ambiente e possuem consequências imediatas que atingem diretamente a sociedade.

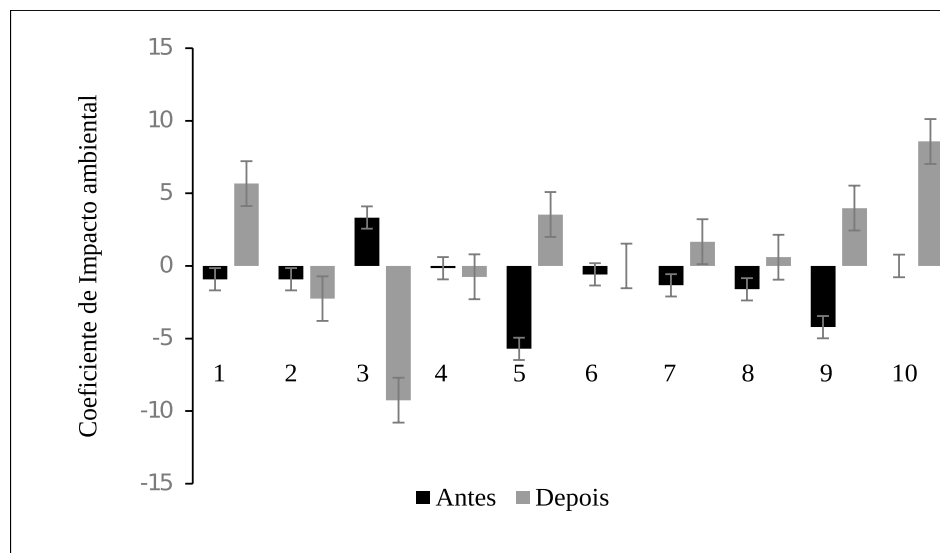
O indicador impacto socioambiental e qualidade do produto apontou que o manejo orgânico adotado foi bastante eficiente. Na percepção

dos apicultores, os resultados estão diretamente ligados ao trabalho de pesquisa aliado à extensão rural da UFGD, desenvolvido junto aos produtores. Os cursos teóricos e práticos capacitaram os assentados com informações sobre a biologia das abelhas, assim como sobre a instalação dos apiários, a manutenção das colônias, o uso de equipamentos de segurança, o processamento do mel e a sustentabilidade, fundamentais para o trabalho com o apiário.

O grau de capacitação gerencial e da mão de obra envolvida tem possibilitado a otimização da produção e pode fornecer valores de rentabilidade nas propriedades capazes de proporcionar melhoria na qualidade de vida do produtor rural (BRASIL, 2011a; CAMPOLIN; FEIDEN, 2011; FIGUEIREDO; SOARES, 2012).

A universidade e o programa do projeto de pesquisa e extensão também propiciaram apoio logístico para o desenvolvimento das atividades, fornecendo materiais e equipamentos de segurança e de produção. A capacitação e o auxílio financeiro contribuíram substancialmente para os resultados alcançados.

**Figura 1** – Coeficiente de impacto ambiental.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Legenda: 1 - Insumos agrícolas; 2 - Insumos veterinários; 3 - Consumo de energia; 4 - Emissões à atmosfera; 5 - Qualidade do solo; 6 - Qualidade da água; 7 - Biodiversidade; 8 - Recuperação ambiental; 9 - Qualidade do produto; 10 - Bem-estar das abelhas.

Com relação ao indicador bem-estar e saúde das abelhas, verificou-se que este se destacou em relação aos outros índices, revelando que a atividade foi bem planejada e respeitou as necessidades e o comportamento desses insetos sociais. A maioria dos apicultores assentados, após os cursos e orientações dos docentes e técnicos na área de apicultura, especialmente no manejo com as abelhas, apontaram melhora em torno de 60%.

O sucesso da adaptação das abelhas ao ambiente está relacionado à ocupação dos apiários, que foi realizada inicialmente com rainhas selecionadas ou com abelhas da região, adaptadas às condições ambientais do bioma, as quais apresentaram comportamento higiênico adequado e alto potencial para a produção de mel. O conforto, a lotação, a segurança, o manejo sanitário e as condições adequadas também contribuíram para o êxito da atividade.

Para o manejo das colmeias, foram utilizadas técnicas de seleção e melhoramento genético por meio de produção de rainhas selecionadas e substituição de rainhas improdutivas, fazendo uso de planilhas de campo para o controle de dados e para a avaliação de resultados de produção (BRASIL, 2011b). O conhecimento tecnológico da técnica de seleção de rainhas promoveu maior capacidade de postura, apresentando colmeias mais equilibradas e produtivas (WIESE, 1995).

O valor do indicador recuperação ambiental mostrou que o tempo é fator importante para qualquer conversão. Vale destacar que o apiário foi instalado no assentamento Areias, na Reserva Legal lá existente, e que é de uso coletivo, contando com aproximadamente 400 ha de mata secundária, onde a vegetação havia sido totalmente perdida pelo método de corte e queima e, após vinte anos, reconstituiu-se naturalmente. Na extremidade da reserva, há um córrego com mata ciliar coberta por vegetação de mata e/ou recomposição do Cerrado.

Avaliando o índice biodiversidade, observou-se um efeito positivo. A área de reserva onde está instalado o apiário no assentamento Areias é uma região que fica na entrada do bioma Pantanal e constitui-se em um local com grande quantidade de mata, com ricas e abundantes floradas de diversas espécies de plantas típicas do Cerrado e do Pantanal, apresentando elevado potencial para a atividade de apicultura orgânica. O bosque apícola é formado por espécies vegetais de ipê-rosa, pau-óleo, baru,

bocaiuva, jaca, gabirola, jatobá, pequi, macaúba, aroeira, angico-branco, palmeira, orquídea, figueira, barriguda, gravatá, mandacaru e carandá, caracterizando-se como um lugar excelente para a produção de mel.

Com o auxílio da assessoria técnica, foi desenvolvido um calendário apícola na região em torno do assentamento Areias, o que propiciou o planejamento das atividades. É importante identificar a flora ao redor do apiário, analisar o hábito das plantas, observar a época de floração e verificar se existe relação entre os fatores climáticos e a época de floração, pois o conhecimento da flora apícola de uma região é fundamental para a criação racional das abelhas (LOPES *et al.*, 2016).

Enfim, com o estudo, foi possível perceber que houve um percentual de 7,97% de incremento da tecnologia (PIT) pela transição da produção convencional para o sistema orgânico de produção de mel. Isso promoveu melhorias nos coeficientes de impacto que passaram a apresentar valores positivos com a transição para o sistema orgânico. Portanto, quando a tecnologia está sendo transferida adequadamente, o impacto é positivo, pois permite utilizar os recursos ambientais de forma racional.

## Considerações finais

O manejo orgânico adotado foi considerado eficiente, mostrando que houve mudanças de comportamento dos agricultores em relação ao manejo em suas propriedades, principalmente pela redução quase total do uso de produtos agroquímicos em suas lavouras.

Desse modo, pode-se inferir que o sistema orgânico de produção pode ser uma alternativa tecnológica para minimizar o impacto ambiental, diversificando a produção de alimentos, com melhoria na recuperação e preservação do meio ambiente.

Aliado a isso, os produtores se conscientizaram que a produção de mel é uma atividade que promove diversos benefícios ao meio ambiente e também em relação à geração de renda das unidades familiares, assim como contribui para a melhoria na dieta alimentar das famílias, gerando saúde.

## Referências

ALMEIDA, L. M. A.; RIGOLIN, T. B. **Geografia**. São Paulo: Ática, 2002. 386 p.

ÁVILA, A. F. D.; RODRIGUES, G. S.; VEDOVOTO, G. L. **Avaliação dos impactos de tecnologias geradas pela Embrapa**: metodologia de referência. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. 189 p.

BARRETO, H. F. M.; SOARES, J. P. G.; MORAIS, D. A. E. F.; SILVA, A. C. C.; SALMAN, A. K. D. Impactos ambientais do manejo agroecológico da Caa-tinga no Rio Grande do Norte. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 45, p. 1073-1081, out. 2010. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/64231/1/S1523JoaoPaulo.pdf>. Acesso em: 24 out. 2018.

BOTH, J. P. C. L.; BOTH, A. L. C. M.; KATO, O. R.; OLIVEIRA, T. F. Mel na composição da renda em unidades de produção familiar no município de Capitão Poço, Pará, Brasil. **Revista Brasileira de Agroecologia**, [s. l.], v. 4, n. 2, p. 931-934, nov. 2009. Trabalho apresentado no 2º Congresso Latino Americano de Agroecologia e 6º Congresso Brasileiro de Agroecologia, realizado em Curitiba, 2009, pela Associação Brasileira de Agroecologia. Disponível em: <http://revistas.aba-agroecologia.org.br/index.php/rba-groecologia/article/view/8071/5750>. Acesso em: 25 out. 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n. 17, de 18 de junho de 2014. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 20 jun. 2014. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/organicos/legislacao/portugues/instrucao-normativa-no-17-de-18-de-junho-de-2014.pdf/view>. Acesso em: 26 out. 2018.



BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução normativa n. 46**. Estabelece o regulamento técnico para os sistemas orgânicos de produção animal e vegetal. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 7 out. 2011a. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/organicos/legislacao/portugues/instrucao-normativa-no-46-de-06-de-outubro-de-2011-producao-vegetal-e-animal-regulada-pela-in-17-2014.pdf>. Acesso em: 26 out. 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Mel e produtos das abelhas**. Brasília: MAPA: ACS, 2011b. 52 p. Agenda Estratégica 2010-2015.

CAMARGO, R. C. R.; PEREIRA, F. M.; LOPES, M. T. R. **Produção de mel**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2002. 138 p. (Sistemas de produção, 3). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/67483/1/sistemaproducao3.PDF>. Acesso em: 30 out. 2018.

CAMPOLIN, A. I.; FEIDEN, A. **Metodologias participativas em agroecologia Corumbá**: Embrapa Pantanal, 2011. 14 p. (Documentos, 115). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/920359/1/DOC115lancado.pdf>. Acesso em: 30 out. 2018.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS – FAO. **Why bees matter**: the importance of bees and other pollinators for food and agriculture. [S. l.]: Republic of Slovenia Ministry of Agriculture, 2018. 16 p. Disponível em: <http://www.fao.org/3/I9527EN/i9527en.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2019.

FREITAS, D. G. F.; KHAN, A. S.; SILVA, L. M. R. Nível tecnológico e rentabilidade de produção de mel de abelha (*Apis mellifera*) no Ceará. **RER**, Rio de Janeiro, v. 42, n. 1, p. 171-178, jan./mar. 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/resr/a/FCsRQXhj7k8SbysHnKVkSXf/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 23 nov. 2018.

FIGUEIREDO, E. A. P.; SOARES, J. P. G. Sistemas orgânicos de produção animal: dimensões técnicas e econômicas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 49., 2012, Brasília. **Anais eletrônicos** [...]. Brasília: SBZ, 2012. p. 1-31. Tema: A produção animal no mundo em transformação. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/930139/1/CD411JoaoPaulo.pdf>. Acesso em: 16 nov. 2018.

GOLYNSKI, A.; ZAMPIROLI, P. D.; PONCIANO, N. J.; SOUZA, P. M. Apicultura como alternativa econômica para os pequenos produtores rurais da região norte do Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO DA SOBER, n. 42, 2004, Cuiabá. **Anais** [...]. Cuiabá: Sober, 2004. p. 1-10.

GONÇALVES, L. S. Desenvolvimento e expansão da apicultura no Brasil com abelhas africanizadas. **Revista SEBRAE**, [s. l.], v. 3, p. 14-16, 2006.

IRIAS, L. J. M.; GEBLER, L.; PALHARES, J. C. P.; ROSA, M. F.; RODRIGUES, G. S. Avaliação de impacto ambiental de inovação tecnológica agropecuária: aplicação do sistema Ambitec. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 51, p. 23-39, jan./jun. 2004. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/161835/1/2004SP-19-Irias-Avaliacao-6924.pdf>. Acesso em: 24 set. 2018.

LAGO, A.; LENGLER, L.; CORONEL, D. A.; SILVA, T. N. Agricultura familiar de produtos orgânicos: um olhar sob a ótica do marketing. **Revista Extensão Rural**, Santa Maria, n. 13, p. 93-116, 2006. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/extensaorural/article/view/5606/3328>. Acesso em: 23 set. 2018.

LOPES, C. G. R.; BEIRÃO, D. C. C.; PEREIRA, L. A.; ALENCAR, L. C. Levantamento da flora apícola em área de Cerrado no município de Floriano, estado do Piauí, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 14, n. 2, p. 102-110, abr./jun. 2016. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/3415/1320>. Acesso em: 7 out. 2018.

LOURENÇO, M. S. M.; CABRAL, J. E. O. Apicultura e sustentabilidade: visão dos apicultores de Sobral (CE). **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, Maringá, v. 9, n. 1, p. 93-115, jan./mar. 2016. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/145358/1/ART16016.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2018.

MONTEIRO, R. C.; RODRIGUES, G. S. A system of integrated indicators for socio-environmental assessment and eco-certification in agriculture – AMBITEC-AGRO. **Journal of Technology Management and Innovation**, Santiago, v. 1, n. 3, p. 47-59, 2006. Disponível em: <https://www.jotmi.org/index.php/GT/article/view/art10/349>. Acesso em: 2 dez. 2018.

MOREIRA, A. S. **Apicultura**. [S. l.]: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, 1996. 67 p. (Documento técnico, 202).

MUNIZ, E. B.; OLIVEIRA, E. R.; MENEGAT, A. S.; GABRIEL, A. M. A.; CARBONARI, O. S.; GANDRA, E. R. S.; GANDRA, J. R.; PEREIRA, T. L.; NUNES, F. P.; RODRIGUES, G. C. G.; CARMO, A. A.; GOUVEA, W. S. Apicultura na comunidade Areias em sistemas agroecológicos e de produção orgânica. **Realização**, Dourados, v. 4, n. 7, p. 33-50, 2017. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/realizacao/article/view/7247>. Acesso em: 14 jul. 2018.

ORGANIS. **Consumo de produtos orgânicos no Brasil**. Primeira pesquisa nacional sobre o consumo de orgânicos. Curitiba: Organisa, 2017. 57 p.

RODRIGUES, G. S.; CAMPANHOLA, C.; KITAMURA, P. C. An environmental impact assessment system for agricultural R&D. **Environmental Impact Assessment Review**, [S. l.], v. 23, p. 219-244, 2003. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/163833/1/Rodrigues-An-environmental-6381.pdf>. Acesso em: 16 nov. 2018.

REIS, V. D. A. **Mel orgânico: oportunidades e desafios para a apicultura no Pantanal**. Corumbá: Embrapa, 2003. 26 p. (Documentos, 59). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/81130/1/DOC59.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2018.

SEVILLA-GUZMÁN, E. Asociatividad y apicultura: orientaciones para un desarrollo local sustentable desde la agroecología. *In: SIMPOSIUM MUNDIAL COOPERATIVISMO Y ASOCIATIVIDAD DE PRODUCTORES APÍCOLAS*, 1., 2004, Mendoza. **Anais [...]**. Mendonza: [s. n.], 2004. p. 1-12.

SOARES, J. P. G.; AROEIRA, L. J. M.; FONSECA, A. H. F.; SANÁVRIA, A.; FAGUNDES, G. M.; SILVA, J. B. Produção orgânica de leite no Brasil: tecnologias para a produção sustentável. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DAS RAÇAS ZEBUÍNAS*, 8., 2011, Uberaba. **Anais [...]**. Uberaba: ABCZ: Polo de Excelência em Genética Bovina, 2011. p. 1-27. Simpósio “Pecuária tropical sustentável: inovação, avanços técnico-científicos e desafios”.

SOARES, J. P. G.; SALMAM, A. K.; AROEIRA, L. J. M.; FONSECA, A. H. F.; FAGUNDES, G. M., SILVA, J. B. Organic milk production in Brazil: technologies for sustainable production. **Icrofs News**, Tjele, v. 1, p. 6-9, 2012. Disponível em: [https://www.academia.edu/27071125/Organic\\_milk\\_production\\_in\\_Brazil\\_Technologies\\_for\\_sustainable\\_production](https://www.academia.edu/27071125/Organic_milk_production_in_Brazil_Technologies_for_sustainable_production). Acesso em: 22 nov. 2018.

SOARES, J. P. G.; SOUSA, T. C. R.; MALAQUIAS, J. V.; RODRIGUES, G. S.; BORBA JUNIOR, J. K. F. **Impactos ambientais da transição entre a produção de leite bovino convencional para orgânico na Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno (RIDE/DF)**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2015. 45 p. (Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 324). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/140945/1/bolpd-324.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2018.

SOARES, J. P. G.; RODRIGUES, G. S. Avaliação social e ambiental de tecnologias Embrapa: metodologia Ambitec-Agro. *In: PEREIRA, M. A.; MALAFAIA, G. (org.). Workshop em avaliação econômica de projetos e impactos de tecnologias da Embrapa*. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2013. p. 55-66. (Documentos, 203). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/116024/1/2014AA04.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2018.

TUPY, O.; PRIMAVESI, O. **Avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais de tecnologias da Embrapa Pecuária Sudeste: análise estratégica de custos de produção de leite.** São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2006. 23 p. (Documentos, 56). Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/15434356.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2019.

WIESE, H. **Novo manual de apicultura.** Guaíba: Agropecuária, 1995. 292 p.

WOLFF, L. F.; MAYER, F. A. **A apicultura no desenvolvimento agroecológico da reforma agrária no Rio Grande do Sul.** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2012. 84 p. (Documentos, 351). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/952694/1/documento351.pdf>. Acesso em: 2 dez. 2018.