

**VI-197 - IMPACTOS AMBIENTAIS DECORRENTES DO CULTIVO DE MAMÃO
(CARICA PAPAYA L.) NA AGROVILA CANUDOS, EM CEARÁ
MIRIM/RN**

Maria Agripina Pereira Rebouças⁽¹⁾

Doutora em Recursos Naturais pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). Professora de Técnicas de Educação ambiental e de Poluição e Controle Ambiental do IFRN. Pesquisadora do Núcleo de Pesquisa do Núcleo de Estudos em Desenvolvimento e Meio Ambiente (NEDMA).

Vera Lúcia Antunes de Lima⁽²⁾

Doutora em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Viçosa-UFV-MG. Professora do Curso de Engenharia Agrícola e do Programa de recursos Naturais da Universidade Federal de Campina Grande-UFCG. Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola da UFCG. Líder do Grupo de Pesquisas do CNPq “Águas Residuárias e Impactos Ambientais”.

Endereço⁽¹⁾: Rua Nélio Tavares, 2000 – Nova Descoberta – Natal – RN – CEP: 59.056-50 - Brasil - Tel: (84) 4005-4954 - e-mail: agripina.reboucas@ifrn.edu.br

Endereço⁽²⁾: Av. República Federal da Alemanha, 358 – Bairro das Nações – Campina Grande-PB. CEP 58402-763.- Brasil. Tel (83)2101-1055 – email: vera.antunes@ufcg.edu.br ou antuneslima@gmail.com

RESUMO

As atividades agrícolas e o desenvolvimento rural sustentável perpassam pela incompatibilidade entre o crescimento econômico e a possibilidade de se preservar os recursos naturais para as futuras gerações. O padrão produtivo da modernização agrícola, a chamada “Revolução Verde”, caracterizada pelo uso de variedades de sementes geneticamente modificadas, irrigação, uso intensivo de insumos industriais, sobretudo, os fertilizantes químicos e os agrotóxicos e uso de máquinas agrícolas no preparo do solo tem impetrado fragilidades nos aspectos ambientais decorrentes dessa agricultura intensiva, o que compromete a sustentabilidade dos sistemas produtivos e, conseqüentemente, a qualidade de vida de pequenos agricultores familiares. O objetivo deste trabalho é avaliar os impactos ambientais decorrentes da produção de mamão (*Carica papaya* L.), relacionados à conservação e recuperação ambiental, eficiência tecnológica e qualidade dos produtos. A avaliação da tecnologia estudada obteve um índice geral do impacto (I.A) igual a -2,60, para uma escala de -15 a + 15 ($\pm 3 \times 5 = \pm 15$). Dentre os indicadores avaliados os coeficientes de impacto foram: eficiência tecnológica (-5,0), uso de energia (-5,5), uso de recursos naturais (-6,5), atmosfera (-0,5), qualidade do solo (-5,0), água (0,5), biodiversidade (-1) e recuperação ambiental (3,2). Nota-se que somente o aspecto recuperação ambiental obteve coeficiente de impacto positivo, indicando que a adoção da tecnologia degrada o meio ambiente, porém, não é muito significativa. A inovação tecnológica apresentou índice de impacto negativo tendo como indicadores mais representativos o uso inadequado de agroquímicos, o aumento do consumo de energia elétrica e o uso intensivo dos recursos naturais (água para irrigação). A supressão da vegetação nativa para o desenvolvimento das atividades agrícolas representa impacto negativo para a biodiversidade especialmente por que destrói os corredores de fauna e espécies caboclas. Por fim, conclui-se que é possível desenvolver uma agricultura mais sustentável na agrovila Canudos, desde que seja considerada a mitigação dos impactos negativos com manejo adequado dos recursos naturais, melhoria das condições de saúde e segurança dos trabalhadores e avanço na qualidade do produto para garantir a segurança alimentar dos consumidores.

PALAVRAS-CHAVE: Desenvolvimento rural sustentável. Preservação dos recursos naturais. Impacto ambiental. Segurança alimentar. Saúde e segurança dos trabalhadores na agricultura.

INTRODUÇÃO

As questões relacionadas às atividades agrícolas e ao paradigma do desenvolvimento rural sustentável perpassam pela incompatibilidade entre o crescimento econômico e a possibilidade de preservar os recursos naturais para as gerações futuras.

Esse paradigma presume que a preservação dos recursos naturais, algumas vezes, se estabelece em detrimento da viabilidade econômica, sobretudo, quando essa pressão é endereçada à pequenos agricultores rurais. É que para garantir recursos naturais às gerações futuras, as atuais ficam comprometidas, tendo em vista que o desenvolvimento agrícola está associado ao aumento da produtividade e, consequentemente, mais uso dos recursos, novas tecnologias e outros artifícios impostos pela modernização agrícola, que também faz parte do cotidiano dos agricultores familiares ou pequenos produtores.

O padrão produtivo da modernização agrícola, a chamada “Revolução Verde”, caracterizada pelo uso de variedades de sementes geneticamente modificadas, irrigação, uso intensivo de insumos industriais, sobretudo, os fertilizantes químicos e os agrotóxicos e uso de máquinas agrícolas no preparo do solo tem impetrado fragilidades nos aspectos ambientais decorrentes dessa agricultura intensiva, vem comprometendo sobremaneira a sustentabilidade de sistemas produtivos e, consequentemente, a qualidade de vida de pequenos agricultores familiares.

Assim, o acesso à propriedade e ao aporte da mão de obra familiar para o trabalho são elementos essenciais, mas não suficientes para dar plenas condições de produção, que requer outros meios disponíveis às atividades produtivas (instalações, máquinas, equipamentos, implementos e insumos), além do conhecimento de inovações tecnológicas, assistência técnica e acesso aos programas de fomento.

Por outro lado, o mau uso de técnicas de manejo do sistema solo-planta, falta de estrutura de armazenamento, logística, embalagens inadequadas e a própria desinformação do produtor são fatores que comprometem a qualidade ambiental e socioeconômica decorrentes da produção.

Nesse sentido, o objetivo deste trabalho é avaliar os impactos ambientais decorrentes da produção de mamão (*Carica papaya* L.), relacionados à conservação e recuperação ambiental, eficiência tecnológica e qualidade dos produtos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa pode ser classificada como exploratória e descritiva. Exploratória na que medida em que se desenvolveu numa área de pouco conhecimento acumulado e sistematizado sobre a temática, com intuito de aumentá-lo, pois explora os aspectos relativos ao fato estudado, aqui, os índices de impactos decorrentes da inovação tecnológica na produção de mamão (*Carica papaya* L.) e descritiva, uma vez que foram expostas as características ambientais do local de produção (VERGARA, 2010).

Quanto aos meios, esta pesquisa se apresenta como bibliográfica documental e de campo. A bibliográfica se refere aos levantamentos e à catalogação do referencial teórico-metodológico, mediante documentos pesquisados em *sites* da *Internet*, teses, artigos de periódicos e livros, que serviram de base para subsidiar os instrumentos analíticos relativos às variáveis do estudo. E de campo, com a finalidade de obter respostas para a pergunta formulada para elucidar o problema ou comprovar a hipótese, ou ainda, descobrir novos fenômenos referentes à temática (VERGARA, 2010).

O estudo foi na agrovila Canudos, localizada no Assentamento Rosário a 25 km da sede do município de Ceará-Mirim- RN. Esse assentamento está subdividido em duas agrovilas: agrovila Rosário e agrovila Canudos com uma distância de 2 km uma da outra.

A principal atividade econômica na agrovila Canudos é a agricultura, com destaque para a produção de mamão irrigado, numa área comunitária de 10 ha, além da pecuária de pequeno porte e da piscicultura.

Para este estudo, o instrumento de pesquisa utilizado foi um formulário, que consistiu numa relação de questões a ser aplicado em entrevista semiestruturada, que é aquela desenvolvida a partir de um conjunto fixo de perguntas, cuja ordem e redação permanecem invariáveis para todos os entrevistados, segundo Gil (2007), com vista a obter elementos quantitativos para alimentar as matrizes de ponderação de avaliação dos impactos ambientais e socioeconômicos do método AMBITEC-AGRO e a caracterização socioeconômica dos agricultores familiares produtores e não produtores de mamão.

O sistema AMBITEC-Agricultura (AMBITEC-AGRO) se propõe a avaliar impactos na dimensão ecológica para agropecuária; é uma metodologia formada por um conjunto de planilhas eletrônicas (plataforma MS EXCEL®) para avaliar impactos nos aspectos: i) alcance da tecnologia, ii) eficiência tecnológica, iii) conservação ambiental e iv) recuperação ambiental (RODRIGUES et al., 2000).

Cada um desses aspectos compõe-se de um conjunto de indicadores: uso de agroquímicos; uso de energia; uso de recursos naturais; atmosfera; qualidade do solo; qualidade da água; biodiversidade e recuperação ambiental, organizados por matrizes de ponderação automatizadas, das quais as variáveis desses indicadores são valoradas com coeficientes de alteração em razão específica da aplicação da tecnologia à atividade e nas condições de manejo particulares a cada situação (RODRIGUES; CAMPANHOLA; KITAMURA, 2003).

Os coeficientes de alteração das variáveis são valorados de acordo com a intensidade (aumento, diminuição ou inalterado) para cada indicador, como se vê na Tabela 1.

Tabela 1 - Efeito da inovação tecnológica e coeficiente de alteração do componente

Efeito da tecnologia na produção de mamão irrigado sob as condições específicas de manejo	Coeficiente de alteração da variável
Grande aumento na variável	+3
Moderado aumento na variável	+1
Variável inalterada	0
Moderada diminuição na variável	-1
Grande diminuição na variável	-3

Fonte: (REBOUÇAS, 2013) adaptado de Rodrigues; Campanhola; Kitamura (2003)

As matrizes de cada indicador são formadas pelas variáveis desse indicador mais os fatores de ponderação, que se referem à importância da variável para a formação do indicador, cuja soma é igual a um (+,1, -1) e a escala de ocorrência que aponta o local onde ocorre a alteração (abrangência) e pode ser: pontual, quando o efeito da tecnologia restringe-se ao local do empreendimento, cujo valor é 1; quando o efeito é sentido externamente ao local, porém confinado aos limites da propriedade, escala local o valor é 2 e entorno, quando o impacto gerado ultrapassa os limites da tecnologia, ou seja, o empreendimento, o valor é igual a 5 (IRIAS et al., 2004). Os coeficientes de impacto são somados e o resultado pode ser positivo ou negativo. Caso o coeficiente de impacto se apresente negativo, indica que a tecnologia não contribuiu para minimizar os impactos negativos e, se for positivo, significa que a tecnologia foi apropriada e deve ser recomendada com vistas a potencializar os impactos positivos.

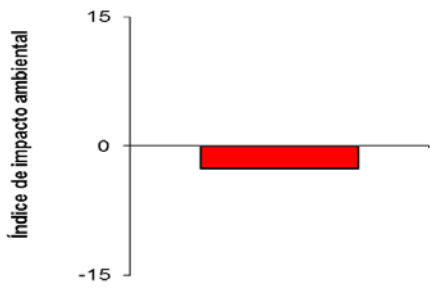
RESULTADOS

Os impactos ambientais referem-se às modificações das condições originais nos ecossistemas, por força das ações antrópicas para satisfazer as necessidades energéticas humanas.

A avaliação da tecnologia estudada obteve um índice geral do impacto (I.A) igual a -2,60, para uma escala de -15 a + 15 ($\pm 3 \times 5 = \pm 15$). Dentre os indicadores avaliados os coeficientes de impacto foram: eficiência tecnológica (-5,0), uso de energia (-5,5), uso de recursos naturais (-6,5), atmosfera (-0,5), qualidade do solo (-5,0), água (0,5), biodiversidade (-1) e recuperação ambiental (3,2). Nota-se que somente o aspecto recuperação ambiental obteve coeficiente de impacto positivo, indicando que a adoção da tecnologia degrada o meio ambiente, porém, não é muito significativa.

No quadro 1 estão apresentados os resultados obtidos na avaliação dos oito indicadores avaliados, os pesos de cada indicador e o índice geral de impacto ambiental para a produção de mamão irrigado na agrovila Canudos.

Quadro 1 – Índice Geral de Impacto Ambiental da Inovação Tecnológica do Sistema Ambitec-agro aplicado à produção de mamão (*Carica papaya* L.) na agrovila Canudos

Indicadores de impacto ambiental	Peso do indicador	Coefficient es de impacto	<p>Índice geral de impacto ambiental da inovação tecnológica agropecuária</p> 
Uso de Agroquímicos	0,125	-5,0	
Uso de Energia	0,125	-5,5	
Uso de Recursos Naturais	0,125	-6,5	
Atmosfera	0,125	-0,5	
Qualidade do Solo	0,125	-5,0	
Qualidade da Água	0,125	-0,5	
Biodiversidade	0,125	-1,0	
Recuperação Ambiental	0,125	3,2	
Averiguação da ponderação^[1]	1,00	20,8	
Índice geral de impacto^[2]		-2,6	

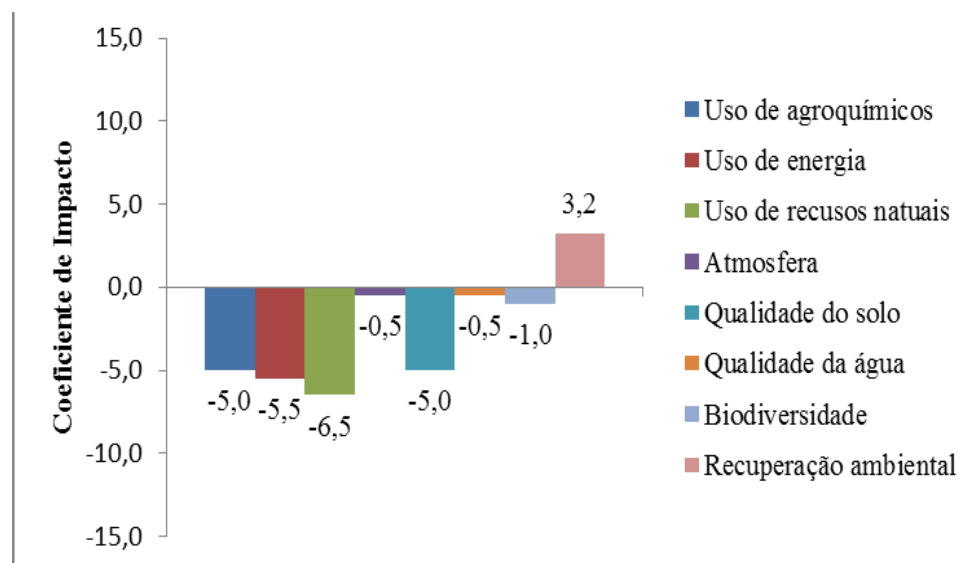
Fonte: REBOUÇAS (2013)

[1] Somatório Peso do indicador e Coeficientes de impacto

[2] Média aritmética do coeficiente de impacto

No gráfico 1 está representado o gráfico de todos os indicadores avaliados por meio do sistema Ambitec-agro na agrovila Canudos.

Gráfico 1 – Resultados da avaliação de impacto ambiental na agrovila Canudos



Fonte: Rebouças (2013).

A apresentação gráfica dos resultados dos impactos ambientais para cada indicador expõe um diagnóstico da adoção da tecnologia, o que favorece aos tomadores de decisão uma visão das contribuições positivas e negativas, com a possibilidade de medidas que proporcione desenvolvimento local sustentável, por meio de ações para mitigar os impactos negativos e potencializar os impactos positivos.

Ao analisar o indicador **recuperação ambiental** (gráfico 1) observa-se que impacto positivo é igual a 3,2 enquanto os demais indicadores apresentaram coeficiente de impacto negativo o que sugere especial atenção para os aspectos uso de recursos naturais, principalmente em relação ao recurso água e solo que são elementos essenciais para o desenvolvimento da atividade, além do aumento do uso de energia, degradação do solo, uso indiscriminado de agroquímicos e perda da biodiversidade.

CONCLUSÕES

Na dimensão ambiental, a inovação tecnológica apresentou índice de impacto negativo tendo como indicadores mais representativos para esse resultado o uso inadequado de agroquímicos, o aumento do consumo de energia elétrica e o uso intensivo dos recursos naturais (água para irrigação).

Na dimensão ambiental, a inovação tecnológica apresentou índice de impacto negativo tendo como indicadores mais representativos para esse resultado o uso inadequado de agroquímicos, o aumento do consumo de energia elétrica e o uso intensivo dos recursos naturais (água para irrigação).

A supressão da vegetação nativa para o desenvolvimento das atividades agrícolas representa impacto negativo para a biodiversidade especialmente por que destrói os corredores de fauna e espécies caboclas.

Por fim, considera-se que as inovações tecnológicas utilizadas na produção de mamão irrigado, na agrovila Canudos são viáveis do ponto de vista socioeconômico, considerando que as famílias obtiveram melhorias nos aspectos ocupação (emprego), renda e gestão.

É possível desenvolver uma agricultura mais sustentável na agrovila Canudos, com a mitigação dos impactos negativos desde que sejam adotadas medidas com vistas ao manejo adequado dos recursos naturais, melhoria das condições de saúde e segurança dos trabalhadores e melhoria na qualidade do produto para garantir a segurança alimentar dos consumidores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. IRIAS, L. J. M. et al. Avaliação de impacto ambiental de inovação tecnológica agropecuária: aplicação do sistema Ambitec. Agricultura, São Paulo, v. 51, n. 1, p. 23-39, jan/jun. 2004.
2. REBOUÇAS, M. A. P. Impactos Ambientais e socioeconômicos decorrentes da inovação tecnológica no cultivo de mamão (*Carica papaya* L.): aplicado na agrovila Canudos no assentamento Rosário em Ceará-Mirim - RN. 2013. 137f. (RN). Tese (Doutorado em Recursos Naturais)–Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, 2013.
3. RODRIGUES, G. S. Avaliação de impactos ambientais em projetos de pesquisa: fundamentos, princípios e introdução à metodologia. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 1998. (Documentos, 14).
4. _____. Et. al. Avaliação de impactos ambientais em projetos de pesquisa II: avaliação da formulação de projetos. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2000. (Documentos, 10).
5. RODRIGUES, G. S.; CAMPANHOLA, C. KITAMURA, P. C. Avaliação de impacto ambiental da inovação tecnológica agropecuária: Ambitec-agro. Jaguariúna: EMBRAPA, 2003. p. 95. (Embrapa Meio Ambiente Documento, 34). Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPMA/5806/1/documentos_34.pdf>. Acesso em 10 nov. 2011.
6. VERGARA, S. C. Métodos de pesquisa em administração. São Paulo: Atlas, 2010.