



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA  
MESTRADO ACADÊMICO EM ECONOMIA RURAL

**ANA CRISTINA NOGUEIRA MAIA**

**O USO DE PRÁTICAS AMIGÁVEIS AOS POLINIZADORES E A RENTABILIDADE  
DA CAJUCULTURA NORDESTINA**

**FORTALEZA**

**2013**

**ANA CRISTINA NOGUEIRA MAIA**

**O USO DE PRÁTICAS AMIGÁVEIS AOS POLINIZADORES E A RENTABILIDADE  
DA CAJUCULTURA NORDESTINA**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia Rural, do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Economia Rural. Área de Concentração: Políticas Públicas e Desenvolvimento Rural Sustentável.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Patrícia Verônica Pinheiro Sales Lima.

FORTALEZA

2013

ANA CRISTINA NOGUEIRA MAIA

**O USO DE PRÁTICAS AMIGÁVEIS AOS POLINIZADORES E A RENTABILIDADE  
DA CAJUCULTURA NORDESTINA**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia Rural, do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Economia Rural. Área de Concentração: Políticas Públicas e Desenvolvimento Rural Sustentável.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Patrícia Verônica Pinheiro Sales Lima.

Aprovada em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof.<sup>a</sup> Patrícia Verônica Pinheiro Sales Lima, Dr.<sup>a</sup>. (Orientadora)

---

Prof. Ahmad Saeed Khan, Ph.D

---

Prof. Francisco Casimiro Filho, Dr.

---

Prof. Renato Alves de Oliveira, Dr.

A Deus.

A meus pais, pela educação e formação moral,  
principais valores que alicerçam a minha vida.

DEDICO

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por me dar forças, coragem e perseverança para vencer as dificuldades da vida.

À minha família, que sempre me incentivou a alcançar caminhos cada vez mais distantes.

À professora Patrícia Verônica, orientadora desta dissertação, pela compreensão, confiança e por todo empenho, sabedoria e, acima de tudo, exigência. Gostaria de ratificar a sua competência, participação, discussões, correções, revisões de literatura, sugestões que fizeram com que concluíssemos este trabalho.

Ao Professor Ahmad Saeed Khan, pelo estímulo, apoio, incentivo e pela confiança em mim depositada.

Ao professor Casimiro Filho e Renato Alves, pela disponibilidade de tempo para participar da banca examinadora proporcionando discussões e sugestões que servirão para crescimento, aprendizado e incentivo à pesquisa.

À equipe da *Rede de Pesquisa dos Polinizadores da Cultura do Cajueiro (Anacardium occidentale L)*, pelo aprendizado e companheirismo. Foi maravilhoso conviver com vocês. Obrigada pelo apoio que recebi para realização desta pesquisa. Às companheiras que trabalharam no projeto, em especial Jamile e Ana Vlândia.

Queria agradecer a Professora Genivalda Cordeiro, pelas sugestões, pelos conselhos e dicas informais, um anjo da guarda que me acompanhou desde o início da graduação. Ao professor Etevaldo Almeida, antes de tudo, pela paciência que teve comigo, pelos ensinamentos. Suas sugestões, sempre úteis e bem-vindas, só me fizeram bem; graças ao seu apoio incondicional, tive condição de prosseguir.

Aos meus grandes amigos da turma de 2010, obrigada pelo companheirismo, pelas brincadeiras e conversas amáveis que são essenciais para a formação de um ser humano, em especial, à Ana Vlândia e à Patrícia que me ajudaram abrindo a porta de suas casas e me fazendo um pequeno membro de suas famílias.

Aos outros amigos do curso de Mestrado em Economia Rural 2011: João Josino, Soraia Madeira, Juan, Diana, Élica, Jordana, Ana Claudia, Kélvio, Edney, Renato e Técio,

pelas nossas alegrias compartilhadas no decorrer do curso, principalmente aos que estavam sempre presentes na sala de estudo.

Aos funcionários do Laboratório de Informática (João e Dermivan), pela competência, agilidade e auxílio nos momentos de estudos, e aos da limpeza, em especial à Dona Valda, pela dedicação e hospitalidade com os estudantes.

Aos funcionários da Secretaria do Mestrado, por sua força, que os torna extremamente competentes e dedicados.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, à Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura – FAO e ao Fundo Brasileiro para a Biodiversidade - FUNBIO pelo financiamento concedido para realização da pesquisa.

A todos que contribuíram de alguma forma para a realização de mais uma etapa de minha vida.

*"O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo. Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo fará coisas admiráveis."*

(José de Alencar)

## RESUMO

Práticas amigáveis aos polinizadores consistem em ações que favorecem a atração e permanência de polinizadores em áreas de plantio, e em consequência contribuem para o desenvolvimento das culturas. No contexto do semiárido, onde o manejo inadequado dos recursos naturais na prática da agricultura tem provocado danos ambientais e perda na produtividade agrícola em grandes extensões de terras, tais práticas são vistas como uma alternativa adicional na redução dos riscos às espécies nativas, o que justifica a realização de estudos exploratórios sobre o tema. Nessa perspectiva, esta pesquisa teve como principal objetivo analisar a relação entre o uso das práticas amigáveis aos polinizadores e a rentabilidade da cajucultura nordestina. O recorte dado foi a produção de caju nos estados do Ceará, Piauí e Rio Grande do Norte. Foram aplicados 162 questionários junto aos cajucultores. Os dados coletados foram tabulados e a análise quantitativa se deu com o auxílio de estatísticas descritivas, construção de índice agregado de adoção de práticas amigáveis aos polinizadores, análise de agrupamento, análise de rentabilidade da cajucultura, análise de correlação e análise de regressão. Os principais resultados apontaram que a maioria dos produtores apresenta baixa escolaridade e não realiza um manejo adequado do pomar. Por conseguinte, não consegue obter maiores ganhos com a cajucultura, fato este observado pela baixa renda média mensal. Foi constatada a presença de práticas amigáveis aos polinizadores na produção de caju dos três estados pesquisados, porém em pequeno grau. Os cajucultores percebem os impactos positivos do uso de tais práticas, mas empregam-nas de modo inconsciente, sem o objetivo direto de beneficiar os agentes polinizadores. A cajucultura nordestina mostrou-se rentável, mas como a adoção de práticas amigáveis é muito baixa entre os cajucultores, não foi observada uma contribuição significativa entre esta variável e a rentabilidade da atividade. Os resultados apontaram, contudo, que maiores níveis de adoção de práticas amigáveis aos polinizadores poderão melhorar a rentabilidade da cajucultura nordestina, o que permite inferências positivas sobre o valor da polinização para a atividade e sobre a importância de implementação desses procedimentos na cajucultura nordestina.

**Palavras-chaves:** Práticas amigáveis aos polinizadores. Polinizadores. Caju. Rentabilidade.



## ABSTRACT

Pollinator-friendly practices consist of actions that favor the attraction and permanence of pollinators in plantation areas, and consequently contribute to the development of cultures. In the context of semi-arid, where the mishandling of natural resources in the practice of agriculture has provoked environmental harm and loss of agricultural productivity in large expanses of land, those practices are seen as an additional alternative in reducing risks to native species, which justifies the realization of exploratory studies on the theme. In this perspective, this research has as main objective analyze the relationship between the use of pollinator-friendly practices and profitability of cashew culture Northeastern. The clipping was taken to cashew production in the states of Ceará, Piauí and Rio Grande do Norte. Were applied 162 questionnaires together cashew planters. The collected data were tabulated and quantitative analysis was made with the aid of descriptive statistics, construction aggregate index of adoption of practices friendly to pollinators, cluster analysis, profitability analysis of cashew culture, correlation analysis and regression analysis. The main results indicate that the majority of producers has low education and does not perform a proper handling of the orchard. Consequently, it can not get bigger gains from cashew culture, a fact observed by low average monthly income. Confirmed the presence of pollinator-friendly practices in cashew production of the three states surveyed, but to a small degree. Planters Cashew perceive the positive impacts of using such practices, but employ unconsciously, without the goal of direct benefit pollinators. The cashew culture northeastern showed to be profitable, but as adopting friendly practices is very low among growers of cashews was not observed a significant contribution between this variable and profitability. The results showed, however, that higher levels of adoption of practices friendly to pollinators can improve the profitability of cashew culture Northeastern, which allows inferences about the positive value of pollination to the activity and the importance of implementing these procedures in northeastern cashew culture.

**Keywords:** Practices friendly to pollinators. Pollinators. Cashew. Profitability.

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1. Aspectos analisados na caracterização dos cajucultores entrevistados .....	<b>40</b>
Quadro 2. Procedimentos adotados nas análises de correlação bivariada (entre duas variáveis) .....	<b>41</b>
Quadro 3. Indicadores de práticas amigáveis aos polinizadores usados na construção do Índice de Adoção de Práticas Amigáveis aos Polinizadores (IPRAP).....	<b>42</b>
Quadro 4. Variáveis adotadas na caracterização das classes de IPRAP.....	<b>45</b>
Quadro 5. Variáveis adotadas na caracterização das classes de IPRAP.....	<b>52</b>
Quadro 6. Principais práticas amigáveis aos polinizadores na cajucultura .....	<b>72</b>

## LISTA DE TABELAS

Tabela 2. Distribuição relativa dos cajucultores segundo atividades agropecuárias praticadas na propriedade. Estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Piauí e amostra total (%)	<b>58</b>
Tabela 3. Participação relativa dos produtores na produção, área plantada e valor da produção do caju e da castanha de caju por estrato de área. Região Nordeste e estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Piauí. Ano 2006. (%).....	<b>59</b>
Tabela 4. Estatísticas descritivas da variável proporção da área da propriedade destinada à cajucultura. Estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Piauí e amostra total (%).....	<b>61</b>
Tabela 5. Estatísticas descritivas da variável Índice de Adoção de Práticas Amigáveis aos Polinizadores (IPRAP). Estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Piauí e amostra total (%). .....	<b>77</b>
Tabela 6. Contribuição dos indicadores de práticas amigáveis aos polinizadores para o IPRAP. Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Piauí e amostra total .....	<b>77</b>
Tabela 7. Estatísticas descritivas do Índice de Adoção de Práticas Amigáveis aos Polinizadores (IPRAP) nas classes de cajucultores, amostra total.....	<b>78</b>
Tabela 8. Distribuição relativa dos cajucultores segundo o nível de adoção de práticas amigáveis aos polinizadores. Estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Piauí e amostra total (%)......	<b>80</b>
Tabela 9. Valores médios dos indicadores observados nas diferentes classes de IPRAP na cajucultura nordestina. ....	<b>79</b>
Tabela 10. Percentual de cajucultores segundo características observadas nas diferentes classes de IPRAP na cajucultura nordestina (%). .....	<b>80</b>
Tabela 11. Valores médios da receita bruta e custo de produção por hectare dos cajucultores Estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Piauí e amostra total ano 2010.....	<b>82</b>
Tabela 12. Indicadores de rentabilidade da cajucultura, por hectare, para o Ceará, Rio Grande do Norte e amostra total no ano de 2010 .....	<b>86</b>
Tabela 13. Análise de correlação entre o nível de adoção de práticas amigáveis aos polinizadores e os indicadores de rentabilidade da cajucultura. ....	<b>91</b>

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 – Uma Cadeia Produtiva Genérica e Simplificada do Caju .....	<b>24</b>
---	-----------

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Características gerais dos cajucultores. Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Piauí e amostra total.....	54
Gráfico 2 - Distribuição relativa dos cajucultores segundo a posse da terra. Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Piauí e amostra total .....	55
Gráfico 3 - Distribuição relativa dos cajucultores segundo a renda média mensal em salários mínimos. Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Piauí e amostra total. ....	56
Gráfico 4 - Distribuição relativa dos cajucultores segundo as fontes de renda. Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Piauí e amostra total.....	57
Gráfico 5 - Tipos de solo encontrados nas propriedades rurais dos cajucultores do Ceará, Rio Grande do Norte, Piauí e amostra total.....	60
Gráfico 6 – Distribuição relativa dos cajucultores segundo o recebimento de algum tipo de financiamento agrícola. Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Piauí e amostra total .....	62
Gráfico 7 - Instituições financeiras que forneceram recursos para os cajucultores entrevistados do Ceará, Rio Grande do Norte, Piauí e amostra total.....	63
Gráfico 8 - Distribuição dos cajucultores segundo o valor do financiamento. Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Piauí e amostra total.....	63
Gráfico 9 - Distribuição dos cajucultores segundo a finalidade do financiamento. Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Piauí e amostra total.....	64
Gráfico 10 - Distribuição dos cajucultores segundo o sistema de produção da cultura de caju. Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Piauí e amostra total .....	65
Gráfico 11 - Distribuição dos cajucultores segundo as práticas agrícolas utilizadas no sistema de sequeiro do cajueiro. Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Piauí e amostra total .....	66
Gráfico 12 - Distribuição dos cajucultores segundo a percepção sobre falhas no manejo da produção. Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Piauí e amostra total.....	67
Gráfico 13 - Distribuição dos cajucultores segundo os pontos falhos durante o processo produtivo. Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Piauí e amostra total.....	68

Gráfico 14 - Distribuição dos cajucultores segundo os impactos negativos decorrentes da adoção de práticas de cultivo inadequadas. Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Piauí e amostra total.....	<b>69</b>
Gráfico 15 - Comercialização da produção de caju e de castanha do Ceará, Rio Grande do Norte, Piauí e amostra total.....	<b>70</b>
Gráfico 16 - Distribuição dos cajucultores segundo a forma de organização. Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Piauí e amostra total .....	<b>71</b>
Gráfico 17 - Distribuição dos cajucultores segundo a experiência com apicultura. Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Piauí e amostra total.....	<b>71</b>
Gráfico 18 – Distribuição dos cajucultores segundo criação racional de abelhas, gestão de ninho de abelha e acessibilidade dos polinizadores. Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Piauí e amostra total.....	<b>72</b>
Gráfico 19 – Distribuição dos cajucultores segundo o uso de forragem para os polinizadores. Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Piauí e amostra total .....	<b>74</b>
Gráfico 20 – Distribuição dos cajucultores segundo o uso de produtos químicos. Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Piauí e amostra total. ....	<b>75</b>
Gráfico 21 – Distribuição dos cajucultores segundo o emprego de práticas amigáveis aos polinizadores sugeridas para a cajucultura. Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Piauí e amostra total.....	<b>76</b>
Gráfico 22 – Opinião dos cajucultores segundo o impacto das práticas amigáveis sobre o rendimento da cultura, área destinada à cultura, quantidade de insumos, mão de obra contratada e renda média mensal no Ceará, Rio Grande do Norte, Piauí e amostra total. ....	<b>89</b>
Gráfico 23 – Opinião dos cajucultores segundo o consumo de alimentos, o acesso a bens duráveis e as condições de saúde no Ceará, Rio Grande do Norte, Piauí e amostra total .....	<b>90</b>

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>17</b>
<b>1.1 Justificativa e delimitação do problema .....</b>	<b>17</b>
<b>1.2 Objetivos.....</b>	<b>19</b>
1.2.1 Objetivo geral .....	19
1.2.2 Objetivos específicos.....	19
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>20</b>
<b>2.1 Um breve histórico da cajucultura no Brasil .....</b>	<b>20</b>
<b>2.2 A cadeia produtiva do caju .....</b>	<b>22</b>
<b>2.3 A adoção de práticas amigáveis aos polinizadores na atividade agrícola .....</b>	<b>26</b>
<b>2.4 O desenvolvimento de políticas públicas para a polinização.....</b>	<b>31</b>
<b>2.5 A rentabilidade da cajucultura nordestina na atividade agrícola .....</b>	<b>33</b>
<b>2.6 Teoria dos custos de produção .....</b>	<b>35</b>
<b>3. METODOLOGIA .....</b>	<b>38</b>
<b>3.1 Área de estudo e origem dos dados .....</b>	<b>38</b>
<b>3.2 Métodos de análise.....</b>	<b>39</b>
3.2.1 Subseção 1 – Descrição do perfil socioeconômico e técnico dos cajucultores .....	39
Adicionalmente foram estudadas relações entre variáveis adotando-se para tanto os procedimentos sintetizados no Quadro 2.....	40
3.2.2 Subseção 2 – Caracterização do grau de adoção de práticas amigáveis aos polinizadores na cajucultura nordestina .....	41
3.2.3 Subseção 3 – Análise de rentabilidade da cajucultura nordestina .....	44
3.2.4 Subseção 4 – A adoção de práticas amigáveis aos polinizadores e a rentabilidade da cajucultura nordestina.....	50
3.2.5 Subseção 5 – Procedimentos de estatística inferencial adotados no estudo .....	51
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>53</b>
<b>4.1 Perfil socioeconômico e técnico dos cajucultores pesquisados .....</b>	<b>53</b>
4.1.1 Características socioeconômicas .....	53
4.1.2 Características técnicas.....	58

<b>4.2 A adoção de práticas amigáveis aos polinizadores na cajucultura nordestina.....</b>	<b>71</b>
4.2.1 Caracterização dos cajucultores nordestinos segundo o nível de adoção de práticas amigáveis aos polinizadores .....	78
<b>4.3 A rentabilidade da cajucultura nos estados nordestinos .....</b>	<b>80</b>
4.3.1 Determinação da receita e dos custos .....	81
4.3.2 Determinação dos indicadores de rentabilidade .....	85
<b>4.4 Impactos da adoção de práticas amigáveis aos polinizadores nos indicadores socioeconômicos e de rentabilidade da cajucultura .....</b>	<b>88</b>
4.4.1 Práticas amigáveis aos polinizadores e indicadores socioeconômicos e produtivos da cajucultura .....	88
4.4.2 Práticas amigáveis aos polinizadores e indicadores de rentabilidade da cajucultura.....	91
<b>5. CONCLUSÕES .....</b>	<b>93</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>95</b>
<b>APÊNDICE .....</b>	<b>101</b>



# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1 Justificativa e delimitação do problema

A polinização é o processo que ocorre nos vegetais, por meio do qual as células masculinas (grãos de pólen) são transferidas das anteras das flores, onde são produzidas, para o receptor feminino (estigma) da mesma flor ou de outra flor que esteja na mesma planta ou em outra planta (FREITAS, 1995 apud FLORES; TRINDADE, 2007). É por esse processo que sementes e frutos são formados.

Para que a polinização aconteça, são essenciais os polinizadores, intermediadores da polinização, responsáveis pela transferência do pólen. Esses agentes podem ser o vento (no caso da polinização do milho, trigo, arroz etc.), a água (caso de algumas plantas aquáticas), a gravidade (plantas com pólen pesados) e, ainda, os seres vivos, como acontece em 80% das plantas com flores (NABHAN; BUCHMANN, 1997; KEVAN; IMPERATRIZ-FONSECA, 2002 apud FLORES; TRINDADE, 2007).

Nessa última categoria merecem destaque as abelhas. Segundo Free (1993), a polinização costuma ser apontada como o mais importante benefício das abelhas para a humanidade, ultrapassando o seu papel na produção do mel e seus derivados.

De acordo com Freitas (1998) e Malagodi-Braga (2005), quando a polinização é realizada de forma adequada, leva a vingamento de frutos, maior homogeneidade no seu amadurecimento, diminuição de perdas na colheita, melhoria no peso e conformação de frutos e sementes, bem como aumento no conteúdo e/ou qualidade de substâncias extraídas ou associadas às sementes, como óleos vegetais e fibras têxteis. Sabe-se, ainda, que a maioria das culturas agrícolas responde com aumentos expressivos na produção quando polinizadas adequadamente.

Apesar das implicações citadas, segundo Freitas (2005), há a necessidade de iniciativas que esclareçam à população em geral e, em particular, aos agricultores, apicultores, profissionais das ciências agrárias, técnicos em geral, ONGs, formadores de políticas públicas e tomadores de decisões, sobre o papel e importância da polinização para os sistemas agrícolas e silvestres. Essa necessidade adquire um caráter iminente à medida que se

multiplicam relatos de queda no número de agentes polinizadores em diferentes regiões do mundo.

Na perspectiva de redução de riscos aos polinizadores, a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação - FAO criou uma ação global em serviços de polinização para a agricultura sustentável e, juntamente com o GEF (Global Environment Facility), desenvolveu o projeto “Conservation and management of pollinators for sustainable agriculture, through an ecosystem approach”, do qual fazem parte Brasil, Gana, Índia, Quênia, Nepal, Paquistão e África do Sul.

Percebendo a importância dos polinizadores para a agricultura, a FAO tem como propósito desenvolver nesses países, através de projetos de pesquisa, a conscientização sobre a necessidade de conservação dos polinizadores em uma agricultura sustentável. Para tanto é dada ênfase a estratégias para a disseminação das práticas amigáveis aos polinizadores, uma vez que tais práticas configuram-se como formas de redução dos riscos às espécies nativas e de diminuição da produtividade agrícola.

No Brasil as iniciativas de conservação e uso sustentável dos polinizadores nativos buscam identificar e preencher lacunas no conhecimento necessárias para executar as ações de disseminação das práticas amigáveis aos polinizadores.

Dentre as dificuldades identificadas nessa direção, nota-se a resistência dos produtores agropecuários na adoção de tais práticas. A importância da polinização e sua real dimensão para a vida em nosso planeta é quase sempre ofuscada por definições de caráter acadêmico e pouco assimilável para o público. É frequente a baixa compreensão de como a polinização ocorre e suas consequências nos ecossistemas silvestres e agrícolas (FREITAS; IMPERATRIZ-FONSECA, 2005).

Nesse sentido, Flores e Trindade (2007) mostram, ainda, a necessidade de estudos aprofundados sobre os diversos polinizadores presentes na fauna brasileira, bem como a resposta econômica das diversas culturas à polinização, dado o potencial de incremento na geração de dividendos para economia e, consequentemente, na melhoria das condições de vida da população, além do acesso à alimentação adequada.

O cenário descrito ressalta a importância da pesquisa aqui proposta. Acredita-se que uma estratégia contundente para a disseminação de práticas amigáveis aos polinizadores é apresentá-las como fatores de rentabilidade. Nessa perspectiva, adotar-se-á como recorte a

cajucultura nordestina, mais especificamente a cajucultura praticada nos estados do Ceará, Piauí e Rio Grande do Norte, uma vez que são responsáveis por grande parte da produção nacional de castanha de caju.

A produtividade dos pomares de cajueiros nesses estados oscila bastante de ano para ano, preocupando produtores. Dentre os vários fatores responsáveis por esse comportamento, estaria a dependência do cajueiro em relação à polinização biótica. No entanto, há poucos trabalhos no mundo, e no Brasil, sobre a polinização do cajueiro e seus polinizadores.

Este estudo tem como hipótese que o uso de práticas amigáveis aos polinizadores é muito baixo na agricultura nordestina, havendo, uma perda de oportunidade para elevação de produtividade e, portanto, de rentabilidade da atividade.

A pesquisa foi realizada com o apoio da *Rede de Pesquisa dos Polinizadores da Cultura do Cajueiro (Anacardium occidentale L) no Brasil*, responsável pelo projeto “Valor econômico da polinização e o impacto do manejo de paisagem sobre os polinizadores em sistemas convencionais e agroecológicos da cajucultura brasileira”. A Rede tem por objetivo investigar os visitantes florais do cajueiro e seu papel como prestadores de serviços ambientais como a polinização, levando em conta sua conservação e manejo sustentável, bem como o déficit de polinização e a importância do serviço ambiental de polinização para o incremento da produção e da rentabilidade da cajucultura.

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo geral**

Analisar a relação entre o uso das práticas amigáveis aos polinizadores e a rentabilidade da cajucultura nordestina.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

- traçar o perfil socioeconômico dos cajucultores nordestinos;
- identificar as práticas amigáveis aos polinizadores adotadas pelos cajucultores nordestinos;

- caracterizar os cajucultores nordestinos segundo o nível de adoção de práticas amigáveis aos polinizadores;
- mensurar a rentabilidade da cajucultura nos estados nordestinos;
- verificar se a adoção de práticas amigáveis aos polinizadores influencia os indicadores de rentabilidade da cajucultura nos estados do Nordeste.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Um breve histórico da cajucultura no Brasil**

O cajueiro já estava aqui, no Nordeste brasileiro, quando chegaram os primeiros colonizadores portugueses. Daqui foram espalhadas sementes pelos domínios da África e da Ásia. Atualmente é cultivado em diversos países, destacando-se pela produção o Vietnã, a Nigéria, a Índia e o Brasil (FAO, 2008).

O cultivo de caju bem como a extração e o processamento de castanha representam uma atividade tradicional no Nordeste brasileiro, sendo os estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Piauí os maiores produtores nacionais. Esses estados representaram 91,6% da área plantada com castanha de caju em 2011 (IBGE, 2012).

Como atividade econômica existem registros que datam de mais de 50 anos. A extração e o processamento de castanha de caju representam grande potencial de geração de emprego, tanto na propriedade rural quanto nas agroindústrias. A geração de renda e divisas também é importante, tendo em vista a demanda dos mercados internacionais pelos diversos tipos de castanha (GUANZIROLI et al., 2009).

A importância da cajucultura na economia rural nordestina é reforçada quando considerada a sua capacidade de estabelecer um fluxo monetário na fase do ano na qual praticamente não existe outra produção. Sendo uma planta xerófila e de grande rusticidade, o cajueiro é uma excelente alternativa econômica para o longo período de estiagem anual que caracteriza a região (SEBRAE, 2005).

O caju produz na seca, de agosto a dezembro, época normalmente de entressafra, criando um pilar na economia rural. Geralmente, a castanha de caju representa a única fonte de recursos monetários dos agricultores pobres, que destinam o restante da lavoura temporária

(arroz, feijão, mandioca, etc.) para o consumo, vendendo somente a castanha de caju. Portanto, a cajucultura cumpre uma importante função na economia rural nordestina: a de complementar a renda do agricultor com um fluxo monetário na fase do ano na qual praticamente não existe outra produção (DESENVOLVIMENTO REGIONAL SUSTENTÁVEL, 2010).

Na década de 1970, a cajucultura comercial foi implantada no Nordeste, com apoio da SUDENE. Utilizaram-se na época dois mecanismos de incentivo fiscal: o Fundo de Investimentos Setoriais – FISET, para reflorestamento com mudas de caju, e o Fundo de Investimentos do Nordeste – FINOR, para o desenvolvimento da indústria processadora de castanha. Com base nesses incentivos, foram cultivados aproximadamente 300.000 ha de caju gigante e dez grandes indústrias processadoras foram implantados em Fortaleza, Teresina e Mossoró (GUANZIROLI et al., 2009).

Em 1987 a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA reconheceu a importância da cultura e instalou no município de Pacajus, no Ceará, o Centro Nacional de Pesquisa de Caju (CNPC). Na esteira da campanha liderada pela Associação Comercial do Ceará com a implantação do Centro Nacional de Agroindústria Tropical da Embrapa e a reconhecida participação da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Ceará - EPACE, extinta em 1998, foram desenvolvidas intensivas pesquisas que redundaram nas várias gerações de clones do cajueiro anão precoce, de elevada qualidade genética e de expressiva produtividade (SEBRAE, 2005).

Na produção rural do Nordeste, existe uma forte diferença em termos de nível tecnológico. Destacam-se os sistemas voltados para o cultivo tradicional do cajueiro gigante e aqueles direcionados para o cultivo de variedades recentes de cajueiro anão, desenvolvidas pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA. A maioria das plantações de cajueiro gigante encontra-se em fase final de seu ciclo de produção, muitas com cerca de 30 anos, resultado dos programas de incentivos governamentais implantados no Nordeste na década de 70. As plantações de cajueiro anão são recentes e têm sido incentivadas como alternativa de reposição dos velhos cajuais. A cajucultura tem sido desenvolvida tanto em pequenas quanto em grandes e médias explorações rurais (VALENTE JUNIOR; SOUZA FILHO, 2010).

O Nordeste brasileiro, no ano de 2005, explorava mais de 697 mil hectares de área plantada com cajueiro, cujas proporções correspondiam a mais de 99% da plantação nacional. Nessa mesma época, o Ceará, o Rio Grande do Norte e o Piauí compreendiam a maior capacidade de produção instalada com o cultivo de 53,23 e 17% da área plantada na região, respectivamente (IBGE, 2006).

A atividade da cajucultura gera empregos para mais de 130.000 trabalhadores rurais no estado cearense e mais de 200 mil em todo o Nordeste. Estima-se que na safra de (2010/2011) no Ceará e no Piauí ocorreu quebra de mais de 50% em relação à safra (2009/2010), em função dos seguintes fatores: chuvas escassas; floração tardia e fortes ventos que atingiram os cajueiros na fase de floração, prejudicando a produtividade da lavoura. Em consequência, ocorreu retardamento do período de colheita da safra nordestina. No setor da cajucultura potiguar foi estimado perda da safra em mais de 40% pelos mesmos motivos apresentados nos estados anteriormente citados. O município de Serra do Mel, que conta com mais de 29.000 hectares de cajueiros, sendo a maior área do estado, passou por fortes estiagens. As últimas informações apontam que as perdas em algumas agrovilas serão superiores a 60% (CONAB, 2010).

## **2.2 A Cadeia produtiva do caju**

Do processamento da castanha em casca (verdadeiro fruto), resulta a Amêndoa de Castanha de Caju (ACC) e o Líquido da Castanha de Caju (LCC), ambos de grande valor comercial. Do pedúnculo, são produzidas as bebidas (notadamente o suco e a cajuína) e outros produtos (principalmente doces e ração animal). O caju é ainda vendido como fruto de mesa. É importante perceber que, no Brasil, menos de 10% do pedúnculo seguem essa trajetória – a maior parte é desperdiçada na fazenda e o restante é consumido *in natura* como alimentação humana ou animal (FIGUEIRÊDO JUNIOR; SOSTOWSKI, 2010).

O caju é classificado como fruto não climatérico, caracterizado pelo fato de que após a colheita ocorre decréscimo contínuo na taxa respiratória, não havendo aumento na produção de etileno, nem alterações no amadurecimento. Essas características implicam a necessidade de colheita do fruto maduro, pois, se feita antes do amadurecimento, pode vir a ocorrer o amolecimento e perda da cor verde ficando impróprio ao consumo. Essa característica

fisiológica talvez explique, em parte, o baixo nível de aproveitamento comercial do pedúnculo, pois há necessidade de uma operação logística ajustada entre a colheita e o processamento. Ademais, a colheita manual seletiva é consumidora de mão de obra e exaustiva, pois não há disponibilidade comercial de equipamento para a operação. A prática de colheita do caju ao chão afeta negativamente a qualidade da castanha obtida (DESENVOLVIMENTO REGIONAL SUSTENTÁVEL, 2010).

A Cadeia Produtiva do Caju engloba todas as atividades relacionadas à produção, industrialização, comercialização local ou exportação de produtos originados do fruto – amêndoa da castanha, óleos vegetais e sucos. A cadeia representa um sistema que abrange desde a colheita do caju, da castanha, passando pelo beneficiamento, até chegar ao consumidor (SINDICAJU, 2012).

Em seu contexto mais amplo, a cadeia agroindustrial do caju compreende um conjunto de atividades que geram um grande número de produtos intermediários e finais. Uma cadeia produtiva genérica e simplificada do caju, com seus produtos mais relevantes, pode ser esquematizada para ajudar a entender a estrutura interna do processo de beneficiamento dos produtos.

Como pode ser observado na Figura 1, as explorações rurais podem destinar o caju para três atividades principais na sequência da cadeia de produção: para os corretores de castanha (intermediários), diretamente para a indústria processadora de castanha e para a indústria de processamento de pedúnculo (sucos e doces) .

O processo de comercialização da cadeia produtiva do caju é dividido da seguinte maneira: no que se refere à ACC, os canais são as empresas exportadoras e os atravessadores. Ela é realizada sob um sistema de classificação internacional, estabelecido pela *Association of Food Industries, Inc.* (AFI). O sistema constitui o principal instrumento para diferenciação de preços da ACC, segundo o tamanho, a coloração e os defeitos.

Em termos de pedúnculo de caju, a utilização de canais são os intermediários ou atravessadores. As vendas são efetuadas para indústrias de doces, sucos, polpas e outros derivados. Os atravessadores são um dos principais agentes no processo de comercialização do caju. Eles compram o pedúnculo e a castanha ao produtor a um baixo preço e repassam-nos à indústria a altos preços. Poucos são os produtores que fazem o beneficiamento do caju.

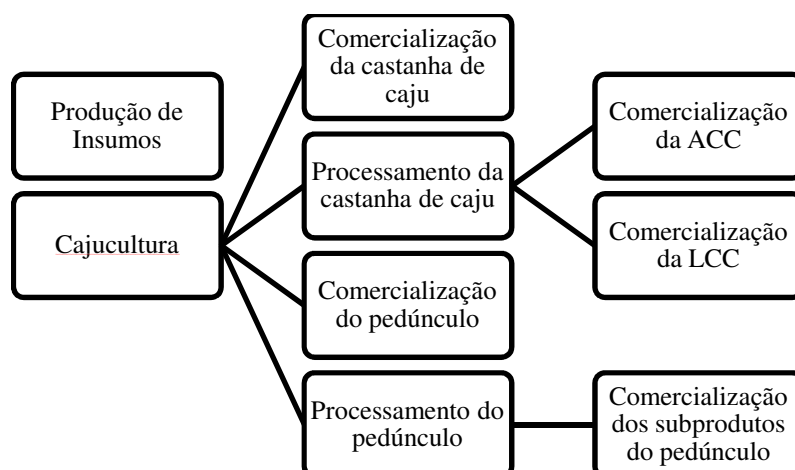


Figura 1 – Uma Cadeia Produtiva Genérica e Simplificada do Caju.

Fonte: Elaboração própria

No Brasil, a maioria dos produtores de caju é constituída por fornecedores de castanha. Ainda nas propriedades rurais, a castanha é separada do pedúnculo, secada ao sol e vendida, em sua maioria, para corretores (intermediários), que a repassam para a indústria processadora. Grandes produtores, devido a sua capacidade de obter maior escala na entrega, conseguem vender castanha diretamente para a indústria de processamento (FIGUEIREDO; SOUZA FILHO; GUANZIROLI, 2009).

A existência de uma rede de fornecedores com baixo controle administrativo (por parte de empresas ou organizações) e poucos incentivos propicia a sobrevivência de intermediários. A intermediação é informal, e os corretores adiantam, via de regra, crédito para os produtores rurais. Os recursos são provenientes, usualmente, das agroindústrias. A intermediação movimenta expressivo volume de recursos. Trata-se de um processo ainda primitivo e informal, mas ainda necessário para garantir a oferta de matéria-prima. As castanhas são entregues aos intermediários e chegam às unidades de processamento sem a adoção de sistemas de classificação (VALENTE JUNIOR; SOUZA FILHO, 2010).

Os principais compradores no mercado internacional são os *brokers* e a indústria de alimentos. Esta última realiza a torra e a salga para venda no mercado de *snacks*, bem como utiliza o produto na composição de outros alimentos (panificação e confeitaria, tais como doces, bolos, biscoitos, sorvetes, etc.). No mercado interno, a ACC tem destino semelhante, mas a presença de intermediários é menos proeminente, e as unidades de processamento



domésticas (grandes empresas e minifábricas) assumem as etapas de torra e salga (FIGUEIREDO; FILHO; GUANZIROLI, 2009).

Existe assimetria de informações entre os produtores, intermediários e agroindústrias, no que diz respeito às condições de mercado e preços. Isso prejudica as negociações entre esses atores da cadeia, deixando os produtores à mercê das informações geradas pela indústria, que por sua vez, exerce poder de mercado. Não existem acordos entre as organizações dos empresários e as dos produtores no sentido de se tentar regulamentar a distribuição de margens e lucros entre os diversos elos da cadeia (VALENTE JUNIOR; SOUZA FILHO, 2010).

Segundo o Sindicaju (2009), o parque industrial do caju é composto por 12 empresas, sendo oito no Ceará, três no Rio Grande do Norte e uma no Piauí, com uma capacidade de processar 360 mil toneladas de castanha, gerando 70 mil toneladas de Amêndoa de Castanha de Caju - ACC e 45 mil toneladas de Líquido da Castanha de Caju - LCC.

O Ceará, como maior produtor nacional, vem articulando um conjunto de ações em prol da organização e da introdução de inovações, visando ao desenvolvimento da cadeia produtiva do agronegócio do caju que alimenta um parque industrial constituído tanto por minifábricas, quanto por empresas de médio e grande porte (OLIVEIRA; IPIRANGA, 2009).

A criação de sistemas agroindustriais sustentáveis tem sido uma busca constante junto às cadeias produtivas agropecuárias. Atualmente, ações estão sendo implementadas visando ao desenvolvimento de tecnologias e processos que possibilitem o aproveitamento integral do caju. Nesse aspecto, sobressaem-se as ações voltadas para o desenvolvimento de produtos diferenciados com boa agregação de valor, tornando o processamento do pedúnculo do caju uma oportunidade de aumento de renda e redução nos custos de produção dos pequenos produtores, além do apoio dos institutos de pesquisa com recursos tecnológicos para melhoria dos produtos e o aprimoramento de processos de produção (FRANÇA, 2008 apud OLIVEIRA; IPIRANGA, 2009).

Como forma natural do processo de aprimoramento da produção de caju pode ser destacado o estímulo à polinização, que tem papel importante na cajucultura devido as flores do cajueiro constituírem uma importante fonte de alimento para as abelhas, que colaboram com o aumento da produtividade. Destaca-se nesse processo *Apis mellifera*, um tipo de abelha caracterizada como uma espécie generalista e polinizadora casual, uma visitante das flores do

caju, eficiente forrageadora e produtora de mel. O cultivo do caju consorciado à criação dessa espécie no local pode ser uma estratégia para a elevação dos lucros. Portanto, a redução da disponibilidade de polinizadores para as plantas que deles necessitam pode causar limitações na quantidade e qualidade dos frutos e no número de sementes (SANTOS et al., 2007).

Os agricultores, no entanto, não estão atentos aos benefícios que a polinização pode trazer para sua produção, devido à falta de conhecimento sobre a necessidade de polinização da sua cultura, da espécie de abelha mais indicada e das técnicas para manejar essas espécies. Nesse sentido, é importante destacar a presença da assistência técnica, podendo ser um instrumento de disseminação das práticas amigáveis aos polinizadores como também de outras técnicas que possam ajudar na sua produção.

### **2.3 A Adoção de práticas amigáveis aos polinizadores na atividade agrícola**

A expansão e intensificação das culturas agrícolas estão entre as principais mudanças globais do século. A intensificação da agricultura com as práticas de irrigação e o uso de fertilizantes e pesticidas tem contribuído substancialmente para o aumento de produção de alimentos nos últimos 50 anos (MATSON et al., 1997 apud FERREIRA, 2008). No entanto, verifica-se a ineficiente produção agrícola e a degradação dos *habitats* naturais.

Na tentativa de sanar os efeitos negativos da baixa produtividade da cultura, o produtor amplia suas áreas de cultivo desmatando a vegetação natural, o que causa a perda de biodiversidade (TREWAVAS, 2001 apud FERREIRA, 2008). É inconteste que o uso de inseticidas, por exemplo, favorece o cultivo, mas afeta negativamente a comunidade dos polinizadores (MORANDIN; WINSTON 2005 apud YAMAMOTO; BARBOSA; OLIVEIRA, 2010).

A confiança em uma única ou em apenas algumas espécies de polinizadores utilizadas para a produção agrícola tem sido uma estratégia de alto risco devido à perda potencial desses serviços e, dessa forma, os polinizadores nativos podem prover um seguro crescente na polinização contínua de cultivos, além da polinização de flores nativas. E para manter ou aumentar a diversidade e a abundância dos polinizadores, *habitats* seminaturais têm sido tradicionalmente implantados em medidas de conservação e em projetos agroambientais

(INSTITUTE FOR EUROPEAN ENVIRONMENTAL POLICY 2002 apud YAMAMOTO; BARBOSA; OLIVEIRA, 2010).

Os polinizadores fornecem um serviço essencial ao ecossistema e trazem inúmeros benefícios à sociedade, através do seu papel na produção de alimento e na agricultura, além de melhorias nos meios de subsistência, desenvolvimento científico, cultura e recreação, e na conservação da diversidade biológica. A polinização é essencial para a reprodução das plantas, pois, na sua ausência, a manutenção da variabilidade genética entre os vegetais não ocorre. Frequentemente, a produção agrícola reduzida ou os frutos deformados são associados à polinização insuficiente e não ao uso insuficiente de insumos agroquímicos (IMPERATRIZ-FONSECA, 2004).

Os principais agentes polinizadores que têm destaque em ecossistemas naturais e agrícolas são as abelhas, elas são capazes de polinizar de 30% a 90% da polinização da flora nativa, além de produzir mel e alguns produtos medicinais, auxiliar no reflorestamento e identificação das espécies vegetais (KERR, 1997 apud SANTOS, 2010).

Segundo Simarelle (2008), os polinizadores precisam ter condições favoráveis de se manter no ambiente a fim de visitar as fruteiras e demandam, também, um local para seus ninhos. Há abelhas que precisam de areia, de barranco; outras que fazem ninhos nas raízes de plantas epífitas (aquelas que se apoiam em outras para viver, como as orquídeas). Em culturas com épocas de floração bem definidas, como a maçã, é preciso manter fontes de alimentos para que sobrevivam e completem seu ciclo de vida ao longo do ano.

Para conservar os agentes polinizadores, o produtor pode tomar cuidados simples como adotar práticas amigáveis aos polinizadores. O desenvolvimento de práticas agrícolas ecologicamente favoráveis tem promovido uma matriz de alta qualidade para a biodiversidade, que mantém maior semelhança com os *habitats* naturais facilitando a dispersão das espécies e a manutenção da biodiversidade (VANDERMEER; PERFECTO, 2007 apud FERREIRA, 2008). Além disso, há cada vez mais o reconhecimento de que a manutenção dessa fauna pode trazer benefícios importantes para as áreas agrícolas em termos de controle de pragas (RICKETTS et al., 2004 apud FERREIRA, 2008) e polinização das culturas (ALTIERI, 1987 apud FERREIRA, 2008).

As práticas amigáveis aos polinizadores são empregadas comumente em locais onde a agricultura pode ser realizada, ou seja, especialmente no meio rural. As principais são

abordadas na literatura, principalmente por diversos autores que estudam a conservação dos polinizadores. Entre essas práticas estão, segundo Imperatriz-Fonseca (2004):

- o controle do uso de pesticidas nas culturas;
- a análise do fluxo gênico nas culturas transgênicas e de proposição de protocolos de biossegurança;
- as práticas agrícolas amigáveis com a conservação dos polinizadores, incluindo a preparação da terra a fim de manter ninhos das abelhas sociais e solitárias que ocorrem no solo;
- o manejo da paisagem agrícola de modo a manter suas bordas com vegetação nativa, ou cercas vivas que possam oferecer recursos aos polinizadores e ao manejo integrado de pragas;
- a diminuição do uso dos herbicidas nas culturas agrícolas, pois as plantas ruderais auxiliam a conservação de polinizadores fornecendo recursos alimentares durante o ano todo;
- a manutenção de remanescentes de florestas, áreas de cerrado, de campo, áreas gramadas, com solo exposto e plantas complementares (como o exemplo do caju e da acerola);
- a abstenção do uso do fogo para destruição de ninhos;
- a redução e até eliminação de agrotóxicos, substituindo-os por controle biológico e outros manejos, pois polinizadores são muito sensíveis a eles;
- o manejo de plantas invasoras da cultura para que sirvam de fonte alimentar e de abrigo aos inimigos naturais;
- o suplemento à visitação dos polinizadores, colocando colmeias, no caso do plantio de mangas, ou substrato para a construção de ninhos, em maracujá;
- a identificação dos ninhos (que ocorrem em ambientes específicos como cupinzeiros, troncos de palmeiras, troncos ocos) e sua conservação;
- a facilitação da formação de ninhos nos plantios para aumentar a taxa de polinização.

Neste contexto, não apenas os componentes dessa interação são beneficiados, mas também o homem, que ao longo dos anos desenvolveu técnicas que lhe permitiram tirar proveito do trabalho de polinização das abelhas. Nos últimos anos, tem crescido o interesse

dos produtores agrícolas no uso das abelhas para o aumento da produção (VIEIRA et al., 2004).

Em relação à cultura do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.), a forma da flor sugere que ele seja polinizado por insetos, especialmente por abelhas. Na maioria de casos, o vento e os numerosos insetos que visitam as flores do cajueiro (como vespas, borboletas e formigas) são citados como agentes falhos na polinização e na formação de frutos. Isso mostra claramente que visita à flor e polinização não são sinônimos. Apenas abelhas visitam e polinizam as flores do cajueiro regularmente na região Nordeste. Duas espécies são particularmente eficientes na polinização dessas flores: a abelha indígena solitária (*Centris tarsata*) e a abelha melífera exótica (*Apis mellifera*) (FREITAS, 2005).

Segundo Freitas (2005), há dois aspectos da falha de polinização adequada para o cultivo comercial do cajueiro no Nordeste. De um lado, há poucas visitas de abelhas às flores de cajueiro em pomares. A *Apis mellifera* não visita facilmente flores de cajueiro mesmo quando trazida aos pomares em grande número graças à competição com ervas daninhas no florescimento. O segundo polinizador apropriado, *Centris tarsata*, é raro em pomares comerciais de caju devido ao hábitat perturbado e à falta de técnicas de criação para produzi-lo em alta quantidade. Do outro lado, esta falha está, indubitavelmente, relacionada a práticas de horticulturas em que uma linhagem clonal parcialmente autoestéril cresce por grandes áreas sem a necessidade de fontes compatíveis de pólen.

Uma forma de reduzir falhas na polinização é a adoção de práticas amigáveis aos polinizadores. Tais práticas favorecem a atração dos polinizadores em áreas de plantio, e em consequência contribuem para o desenvolvimento das culturas. A produção de frutos e sementes em muitas culturas depende da polinização realizada pelos insetos, em especial, as abelhas.

Muitos experimentos relacionados com polinização e suas práticas em várias culturas comprovam o aumento na produção de frutos quando as abelhas estão presentes. A redução dos polinizadores para as plantas que deles necessitam pode causar limitações na quantidade e na qualidade dos frutos e no número de sementes.

No Brasil, as pesquisas sobre polinização ainda são poucas. No entanto, muitos trabalhos científicos envolvendo insetos como agentes polinizadores vêm sendo

desenvolvidos; assim, vários deles apresentam grande importância para a disseminação dessas práticas (ROSELINO, 2005).

Alguns resultados de estudos no campo da polinização, que podem ser relacionados aos polinizadores mais eficientes, são aqueles feitos através da análise do pólen coletado pelas abelhas, pois tornam possível identificar as espécies de plantas por elas visitadas. Isso demonstra a importância das práticas amigáveis aos polinizadores para o desenvolvimento das culturas devido aos métodos que são utilizados na atração desses insetos para a plantação.

Sabe-se que a polinização por insetos é fundamental para o desenvolvimento da cajucultura no Nordeste. Sendo assim, verifica-se a necessidade de práticas que além de atrair os polinizadores contribuam para a sua permanência nas áreas de plantio. Para isso, existem algumas práticas que, segundo o Protocolo para a Avaliação Socioeconômica Participativa de Práticas Amigáveis aos Polinizadores (fonte para elaboração dos questionários), são amigáveis aos polinizadores, ou seja, beneficiam esses agentes.

Há uma gama de práticas amigáveis aos polinizadores que podem ser introduzidas pelos produtores nas suas culturas. Foram selecionadas pelo protocolo algumas práticas e a contribuição que cada uma apresenta para a cultura. As que mais se destacam são as seguintes:

- a) Criação racional de abelhas: a criação de abelhas entre as áreas produtivas contribui para aumentar a produção e a qualidade dos frutos, porque o polinizador (abelhas) já está presente entre o plantio, e para melhorar a apicultura tradicional, devido a um número maior de colônias por hectare e ao aumento da produção de mel.
- b) Disponibilidade de forragem para os polinizadores: conservação de paisagem de *habitats* naturais e seminaturais, proporcionando fontes de pólen para polinizadores. Disponibilidade de recursos nativos na propriedade.
- c) Redução de defensivos agrícolas: uso de pesticidas menos tóxicos e aplicação de melhores procedimentos. Redução de riscos à saúde de agricultores e familiares e melhor degustação dos alimentos. Melhoria na saúde do solo, a biodiversidade do solo, sem ameaças aos ninhos de abelhas.
- d) Gestão de ninho de abelha: enxames de abelhas naturais que aparecem na área de produção. Algumas vezes, elas são capturadas e colocadas em colmeias que são

instaladas perto das plantações para aumentar as produções. Outras vezes, são deixadas na plantação ou são destruídas (queimadas).

- e) Disponibilidade de água: na propriedade, próximo à área de produção, o produtor dispõe de poço, tina, açude ou barreiro com água que atraem as abelhas para a plantação.
- f) Retirada da mata no momento da limpeza: no momento da limpeza o produtor deixa uma parte para servir de alimentos para os polinizadores. Fincando plantas de modo que seja mais fácil para as abelhas alcançarem as flores.
- g) Forragem na entressafra: no caso do cajueiro, objeto de estudo deste trabalho, é frequente o cultivo, durante a entressafra, de culturas tradicionais, como milho, feijão e algodão, oferecendo uma opção de ganhos para a época em que os agricultores, em geral, têm remuneração mais baixa. Outras culturas podem ser consorciadas com a cajucultura, além da criação de abelhas, que colaboram para a polinização do cajueiro.

A introdução das práticas amigáveis aos polinizadores é útil para se entender quais as restrições ou problemas que são percebidos pelos agricultores na sua plantação. É importante estar consciente dessas ações e examinar sua importância em relação aos impactos da polinização sobre a produtividade. Estes impactos podem induzir o agricultor a assumir uma prática amigável ao polinizador.

## **2.4 O desenvolvimento de políticas públicas para a polinização**

Os serviços de polinização são tão importantes como a produção de alimentos e a regeneração do ecossistema. No entanto, essa importância ocorre fora da consciência dos políticos, por isso raramente é abordada nas políticas de gestão e conservação (CUNHA; PIMENTEL, 2012).

A polinização não tem sido reconhecida como uma importante contribuição ou serviço, nem na agricultura nem na conservação e manejo de recursos naturais. A conservação de recursos naturais e a polinização exigem tomadas de decisão (públicas e privadas). No entanto, as autoridades políticas não têm consciência e compreensão dos benefícios da polinização. As informações sobre o assunto poderiam propiciar para os governos

oportunidade para explorar tecnologias inovadoras e para apreender novos conceitos sobre os serviços do ecossistema (CUNHA; PIMENTEL, 2012).

Segundo Cunha; Pimentel (2012), as ameaças à conservação de polinizadores estão intimamente ligadas às ameaças e barreiras para apoiar o desenvolvimento de uma agricultura que seja produtiva e ambientalmente sustentável. A tentativa de alcançar os dois objetivos – segurança alimentar e geração de renda a partir de mercados de exportação – leva a um dilema, já que as modernas técnicas agrícolas estão destruindo a base de recursos naturais dos quais dependem as economias. Isso implica significativamente a perda de biodiversidade, que poderia sustentar a produtividade agrícola através de práticas como a polinização.

As políticas públicas não cumprem o papel fundamental de anteceder os atores sociais em termos de definição dos comportamentos necessários para uma estratégia orientada no sentido de ampliar as possibilidades humanas em relação ao uso sustentável da biodiversidade. Pode-se considerar que o Brasil não enfrenta um problema ambiental, mas sim o desafio de formular uma verdadeira estratégia de desenvolvimento sustentável (ABRAMOVAY, 2010).

Atualmente, tem-se apenas um consenso geral do que é necessário para a conservação de polinizadores, e embora seja essencial ampliar as pesquisas para entender os detalhes específicos e trazer à tona a importância da polinização para a gestão e o desenvolvimento rural, bem como para práticas de manejo da terra (CUNHA; PIMENTEL, 2012).

Um dos principais obstáculos para a conservação de polinizadores é a falta de capacidade entre os diferentes grupos de entender e implementar o conhecimento existente sobre os serviços de polinização. A capacitação para conservar e gerir esses serviços deve ter uma grande abrangência desde a educação formal em todos os níveis, até a habilitação informal entre os agricultores, administradores de terras, políticos e outros grupos (CUNHA; PIMENTEL, 2012).

Os desafios para melhorar a sensibilização para a polinização são vários: os polinizadores são, em sua maioria, insetos e, portanto, frequentemente são vistos como pragas; além disso, o processo de polinização é muito sutil e, muitas vezes, não tem sido entendido por parte dos agricultores, muito menos pelo público em geral. Os desafios para a capacitação entre as comunidades de agricultores e latifundiários são ainda mais críticos: as ações necessárias para conversar e gerir os polinizadores não são totalmente conhecidas; é



preciso trabalhar com os desafios de uma ecologia regional e desenvolver sistemas de gestão adaptados a um local específico, além disso, o compartilhamento da informação entre as diferentes e distantes regiões precisa ser desenvolvido (CUNHA; PIMENTEL, 2012).

Portanto, a polinização tem um papel importante a desempenhar na agricultura. Sua contribuição garante ao ambiente a produção de alimentos de alta qualidade e meios de vida sustentáveis para os produtores.

## **2.5 A rentabilidade da cajucultura nordestina na atividade agrícola**

No Nordeste brasileiro, o cajueiro constitui uma cultura de elevada importância econômica e social, ocupando uma área de 670 mil hectares, que representa 98% da área plantada no país, gerando renda para mais de 300 mil pessoas, com divisas superiores a 135 milhões de dólares anuais. A produção do cajueiro ocorre no período seco, portanto na entressafra de culturas tradicionais da região como milho e feijão, o que ocasiona uma relevância estratégica na ocupação da mão de obra e contribui para a redução do êxodo rural (LEITE, 2010).

O cajueiro é a única planta verde da caatinga a fornecer alimento e garantir uma renda extraordinária para aquisição dos gêneros de primeira necessidade. Outra fonte de renda para o pequeno e médio produtor de caju tem sido o aproveitamento do pedúnculo, a partir do processamento industrial ou mesmo de forma artesanal, destacando-se a produção de sucos, cajuína, refrigerantes, vinho, doces de diversos tipos e o fruto “in natura” para o consumo de mesa. O bagaço de caju devidamente processado pode ser utilizado tanto para alimentação humana quanto na ração animal (RIBEIRO, 2004).

Sua produção destinada à comercialização se restringe à região Nordeste, que é responsável por 99,4% da área plantada, sendo os estados do Ceará, Piauí e Rio Grande do Norte os principais produtores (cerca de 92% da área total brasileira), conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2011). Em termos de quantidade produzida da castanha de caju, principal produto da cajucultura, coube ao Nordeste 98,4% do total produzido no Brasil. Os estados do Ceará (48,4%), Piauí (19,8%) e Rio Grande do Norte (23,5%) concentraram 91,7% da produção nacional da amêndoa no referido ano.

A importância do setor pode ser ressaltada, também, pelo processo de geração de negócios que envolvem produtores, comerciantes, intermediários, armazenistas, atacadistas, industriais e operários (FNP, 1998). As exportações da amêndoa da castanha de caju trouxeram para o Brasil o correspondente a US\$ 230 milhões em 2010 de acordo com o Departamento de Desenvolvimento Econômico e Social da FAO.

No entanto, percebe-se que a cajucultura nordestina, a qual representa a própria cajucultura brasileira, demanda mudanças urgentes para tornar-se competitiva. A produtividade dos cajueiros nordestinos é muito baixa e encontra-se sensivelmente aquém do observado nos principais países produtores. Enquanto se alcançou a marca de 1.969,7 kg/ha e 851,7 kg/ha na Nigéria e no Vietnã, respectivamente, no Brasil o valor estimado foi de 137,5 kg/ha em 2010, segundo dados da FAO.

Dentre as causas da baixa produtividade dos plantios brasileiros de caju destaca-se o baixo nível tecnológico dos produtores. Este problema reflete-se, por sua vez, em baixos rendimentos econômicos (Guanzirolí et al, 2009). Verifica-se, assim, um ciclo vicioso em que produtores desestimulados com baixos rendimentos econômicos não direcionam recursos para capacitação de mão de obra e implementação de novas tecnologias ao processo produtivo e, conseqüentemente, não alcançam melhores níveis de produtividade.

A rentabilidade econômica da cajucultura vem sendo objeto de diversos estudos. Dourado et al (1999) empregaram a teoria dos custos e indicadores de rentabilidade para analisar a rentabilidade e a competitividade de investimentos em minifábricas de castanha de caju em relação às oportunidades de investimento oferecidas pelo mercado financeiro. A pesquisa mostrou a viabilidade econômica das minifábricas de processamento e a sua importância na geração de benefícios sociais.

Pessoa et al (2000) concluíram que a cajucultura é uma atividade maximizadora de lucro, desde que sejam utilizadas tecnologias apropriadas como a irrigação. Os autores verificaram que a exploração comercial da castanha de caju, do pedúnculo do caju e do caju de mesa para consumo “in natura” pode superar com tranquilidade outros tipos de investimentos ofertados no mercado financeiro. O trabalho dos autores teve como objeto o cajueiro anão precoce. Sabe-se, no entanto, que a cajucultura convencional, com cajueiros gigantes, ainda prevalece entre médios e pequenos produtores. Esse segmento é o mais afetado pelos entraves que ameaçam a atividade.

Guanziroli et al (2009) afirmam que a rentabilidade da cajucultura depende da ampliação da escala de produção, o que requer a expansão da área plantada e o aumento da produtividade. Essas transformações estão vinculadas à disseminação de informações capazes de reduzir a assimetria entre os agentes da cadeia produtiva do caju: produtores, intermediários e industriais. Dentre tais informações destacam-se aquelas fornecidas por análises de rentabilidade econômicas, entre cujos métodos pode-se destacar a Teoria dos Custos de Produção.

## **2.6 Teoria dos custos de produção**

Para fins de análise econômica, a Teoria dos Custos considera o termo “custo” como a compensação que os donos dos fatores de produção, utilizados por uma firma para produzir determinado produto, devem receber para que eles continuem fornecendo esses fatores (HOFFMANN et al, 1978).

A análise dos custos, segundo Santos (2002), possibilita auxiliar na organização e controle da unidade de produção, revelando as atividades de maior e menor custo, oferecendo bases para a projeção dos resultados, o que auxilia no processo de planejamento rural, orientando órgãos públicos e privados na fixação de medidas como garantia de preços mínimos, incentivo à produção e estabelecimento de limites de crédito.

Segundo Reis (2007), o custo de produção é a soma dos valores de todos os recursos (insumos e serviços) utilizados no processo produtivo de uma atividade agrícola, em certo período de tempo, que pode ser classificado em curto e longo prazos. O autor esclarece que a estimativa dos custos está ligada à gestão da tecnologia, ou seja, à alocação eficiente dos recursos produtivos e ao conhecimento dos preços desses recursos.

Em termos econômicos, os componentes do custo são agrupados de acordo com sua função no processo produtivo, nas categorias de custos variáveis, custos fixos, custo operacional e custo total.

Os custos variáveis (CV) são a parcela dos custos totais que dependem da produção e por isso mudam com a variação do volume de produção. Representam as despesas realizadas com os fatores variáveis de produção. Os custos fixos (CF) correspondem às parcelas dos

custos totais que independem da produção. São decorrentes dos gastos com os fatores fixos de produção. (VASCONCELOS; GARCIA, 2004).

O custo operacional é composto por todos os itens de custos variáveis (despesas diretas) e a parcela dos custos fixos diretamente associados à implementação da atividade produtiva. Difere do custo total apenas por não contemplar a renda dos fatores fixos, considerados aqui como remuneração esperada sobre o capital fixo e sobre a terra (CONAB, 2006).

Por fim, o custo total de produção é obtido por meio do somatório do custo operacional com a remuneração atribuída aos fatores de produção, também caracterizado pelos custos de oportunidade da terra e do capital. O custo de oportunidade é definido como a remuneração alternativa de um fator no mercado, levando em conta as suas características. Esse custo está implícito na atividade produtiva, pois não há um desembolso direto do produtor, podendo ser contabilizado junto aos custos totais de produção. O custo de oportunidade da terra seria o melhor preço de arrendamento que o produtor obteria, se deixasse de produzir. O custo de oportunidade do capital empregado na atividade produtiva pode ser considerado como a remuneração alternativa que se obteria com a aplicação do mesmo no mercado financeiro (ARBAGE, 2000 apud VIANA; SILVEIRA, 2008).

A análise dos custos de produção é uma das ferramentas importantes de que os produtores e administradores dispõem. Ela ainda entender a relação entre as variáveis envolvidas, dando ênfase aos seguintes elementos: preço dos produtos, quantidades produzidas, custo variável, custo fixo, produtos vendidos, despesas e perdas.

Conforme Martins (1995, p. 24), as despesas são os bens ou serviços direcionados à obtenção de receitas ou, ainda, à manutenção dos negócios da empresa. São classificados como despesas os gastos gerais com vendas, com a administração da empresa, entre outros.

Segundo Bornia (2002, p. 6), perdas são valores de insumos consumidos de forma anormal e involuntária, não gerando um novo bem ou serviço nem sendo necessárias à manutenção da atividade produtiva da empresa. As perdas devem ser separadas dos custos, não sendo incorporadas nos estoques.

As informações obtidas com os cálculos dos custos são bastante úteis para apontar situações ou problemas não previstos e para tomar decisões no processo de produção da cultura utilizada pelo produtor. Segundo Callado; Almeida (2005. P. 47), percebe-se uma

preocupação dos pesquisadores em estudar os custos de produção, a fim de auxiliar os gestores das empresas agrárias e os produtores na tomada de decisão. Destaca-se, assim, a importância da Contabilidade Rural, voltada principalmente para a gestão de custos nas mais diversas atividades rurais.

Em relação à cajucultura, alguns pesquisadores estudaram os custos de produção revelando assim o grau de importância das pesquisas desenvolvidas nesta temática.

Pimentel (1990) propõe uma análise dos custos de produção da cultura do cajueiro nos estados do Piauí e Ceará – safra -1988-89. Segundo ele, essa análise tem por objetivo determinar a importância relativa dos itens que compõem os custos, estimar as relações de custo e analisar suas implicações econômicas.

Araújo et al. (2010) tratam da análise técnica e econômica do cultivo do cajueiro-anão (*Anacardium occidentale* L.) na regional de Jales-SP. Nesse estudo foi concluído que a produção de fruta para mesa exige um sistema de cultivo mais intensivo, principalmente no controle de pragas e doenças; por sua vez, eleva o custo de produção que, via de regra, é compensada pelos preços alcançados. Os custos de produção são altos, mas o que deve ser destacado é a participação relativa das embalagens que podem chegar a um terço do custo operacional efetivo, seguido pelos custos pós-colheita. Os indicadores de lucratividade mostram que a produção de caju é rentável nessa região.

Tarsitano et al. (2010) discutem os custos de comercialização e mercado do caju “in natura” na regional de Jales, estado de São Paulo. Esses autores estimam que os custos de comercialização do caju, divididos de acordo com as funções de comercialização, são altos (cerca de 29% do preço médio no atacado). Para o produtor dessa região, o ideal seria diminuir as despesas com a comissão do atacadista e direcionar sua produção para o primeiro semestre, época em que os preços são maiores, visando aumentar a sua lucratividade.

Entretanto, o conhecimento dos custos de produção oferece subsídios aos produtores, indicando os fatores que apresentam despesas na produção. É justamente nos itens em que mais gastam recursos financeiros que os produtores devem centralizar sua decisão quando forem montar seu sistema de produção. A noção dos custos indica também se o retorno econômico que se obtém em sua atividade é lucrativo.

### **3. METODOLOGIA**

#### **3.1 Área de estudo e origem dos dados**

Os municípios pesquisados foram: Horizonte, Beberibe e Ocara (CE), Serra do Mel (RN), Monsenhor Hipólito, Campo Grande e Francisco Santos (PI) já que fazem parte dos estados trabalhados pela *Rede de Pesquisa dos Polinizadores da Cultura do Cajueiro (Anacardium occidentale L) no Brasil*, mais especificamente no projeto “Valor econômico da polinização e o impacto do manejo de paisagem sobre os polinizadores em sistemas convencionais e agroecológicos da cajucultura brasileira”. É importante ressaltar que esses municípios são importantes produtores de caju em seus estados.

Os dados foram coletados junto aos cajucultores por meio da aplicação de questionário (Ver apêndice A) elaborado com base nas exigências do Protocolo para a avaliação socioeconômica participativa de práticas amigáveis aos polinizadores (Protocol for participatory socioeconomic evaluation of pollinator-friendly practices).

Na tabela 1 são apresentados os municípios selecionados em cada estado e o número de cajucultores visitados. Foram selecionados aleatoriamente produtores de todos os estratos de área: mini (menos de 5ha), pequenos (menos de 20ha), médios (20 a 100ha) e grandes produtores (mais de 100ha). O propósito dessa estratificação foi uma melhor representatividade da população.

#### **3.2 Métodos de análise**

A natureza da pesquisa realizada no presente estudo foi do tipo descritiva. Segundo Gil (1993, p.45), as pesquisas descritivas buscam a descrição das características de uma população a partir da análise de um conjunto de variáveis ou das relações entre elas. Para tal descrição são empregadas diferentes ferramentas estatísticas conforme os objetivos a serem alcançados.

Tabela 1. Distribuição dos questionários aplicados por estado e município

<b>Estado</b>	<b>Município</b>	<b>Amostra Local</b>	<b>Amostra Total</b>
Ceará	Ocara	34	<b>51</b>
	Horizonte	12	
	Beberibe	5	
Rio Grande do Norte <sup>1</sup>	Serra do Mel - Vila Ceará	13	<b>53</b>
	Serra do Mel - Vila Amazonas	11	
	Serra do Mel - Vila Pará	11	
	Serra do Mel - Vila Alagoas	10	
	Serra do Mel - Vila Maranhão	8	
Piauí	Campo Grande	27	<b>58</b>
	Monsenhor Hipólito	21	
	Francisco Santos	10	
<b>TOTAL</b>			<b>162</b>

Fonte: Elaboração própria

Com a pretensão de tornar mais didática a apresentação dos procedimentos adotados na análise dos dados coletados na pesquisa de campo, optou-se por dividir esta seção em cinco subseções. A seguir será apresentada descrição dos métodos empregados em cada uma delas.

### 3.2.1 Subseção 1 – Descrição do perfil socioeconômico e técnico dos cajucultores

A análise das características socioeconômicas dos cajucultores entrevistados foi realizada inicialmente por meio de medidas tendência central e dispersão, construção de tabelas e gráficos. As variáveis estudadas encontram-se citadas no Quadro 1.

---

<sup>1</sup> “Na Serra do Mel, Rio Grande do Norte, o Governo Estadual fez uso de um instrumento adicional de incentivo: a colonização rural. Em 1972, o Governo Cortez Pereira destinou uma extensa área pública para instalação de colonos em lotes de 50 ha. Foram criadas 22 vilas (cada uma com o nome de um estado da federação), com 100 lotes em cada vila para o plantio de caju. A área era apropriada para caju e deu lugar a um grande desenvolvimento da cajucultura na região, que hoje também está sendo apoiada com a instalação de mini-fábricas e cooperativas”. (GUANZIROLI et al, 2009, p.98).

Quadro 1 - Aspectos analisados na caracterização dos cajucultores entrevistados.

Dimensão	Categoria	Variável
Socioeconômica	Social	Sexo Estado civil Escolaridade Idade Posse da terra
	Econômica	Renda familiar mensal Área da propriedade destinada à produção agrícola Fontes de Renda Outras atividades desenvolvidas na propriedade
Técnica	Condições estruturais e financeiras	Tipo de solo predominante na propriedade Percentual da área destinada à cajucultura Acesso a financiamentos agrícolas Valor e destino dos financiamentos
	Produção	Sistema de produção adotado na cajucultura Práticas agrícolas adotadas na cajucultura Percepção sobre manejo inadequado das técnicas de produção Percepção dos impactos negativos do uso inadequado de práticas agrícolas Forma de organização Experiência com apicultura

Fonte: Elaboração própria

Adicionalmente foram estudadas relações entre variáveis adotando-se para tanto os procedimentos sintetizados no Quadro 2.

### 3.2.2 Subseção 2 – Caracterização do grau de adoção de práticas amigáveis aos polinizadores na cajucultura nordestina

A caracterização do grau de adoção de práticas amigáveis aos polinizadores na cajucultura nordestina ocorreu em duas fases. Inicialmente, foi mensurado o Índice de Adoção



de Práticas Amigáveis aos Polinizadores – IPRAP. Em seguida, foram definidos grupos de cajucultores segundo características semelhantes.

Quadro 2 - Procedimentos adotados nas análises de correlação bivariada (entre duas variáveis)

Procedimento	Estatística	Aplicação no estudo
Teste do Qui-quadrado (Independência)	$\chi^2 = \sum_{j=1}^k \frac{(o_j - e_j)^2}{e_j}$ <p> <math>o_j</math> = frequência observada na célula <math>j</math> da tabela de contingência.  <math>e_j</math> = frequência esperada na célula <math>j</math> da tabela de contingência.  <math>k</math> = total de células na tabela de contingência <math>n \times m</math>.  <math>n</math> = número de amostras comparadas.  <math>m</math> = número de classes da variável nominal Y. </p>	<p>Verificar associação entre variáveis qualitativas nominais.</p> <p> <math>H_0</math>: As variáveis não estão associadas. São independentes.  <math>H_1</math>: As variáveis estão associadas. São dependentes. </p>
Coefficiente de correlação de Spearman	$\rho = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^N (x_i - y_i)^2}{N^3 - N}$ <p> <math>N</math> = número de pares de observações (<math>i = 1, \dots, N</math>)  <math>x_i</math> = <math>i</math>-ésima observação da variável X  <math>y_i</math> = <math>i</math>-ésima observação da variável Y </p>	<p>Verificar existência de relação entre, pelo menos, variáveis qualitativas ordinais.</p>
Coefficiente de correlação de Pearson	$Corr(X, Y) = r_{xy} = \frac{s_{xy}}{s_x s_y} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$ <p> <math>n</math> = número de pares de observações (<math>i = 1, \dots, n</math>)  <math>x_i</math> = <math>i</math>-ésima observação da variável X  <math>y_i</math> = <math>i</math>-ésima observação da variável Y  <math>\bar{x}</math> = média da variável X  <math>\bar{y}</math> = média da variável Y </p>	<p>Identificar diferenças significativas entre os estados referentes a variáveis quantitativas.</p>

Fonte: Adaptado de Levin (1985)

### i. Construção do Índice de Adoção de Práticas Amigáveis aos Polinizadores - IPRAP

O nível de adoção de práticas amigáveis aos polinizadores foi mensurado na pesquisa a partir da construção de um índice agregado composto por indicadores de uso de tais práticas nas propriedades visitadas, e denominado **Índice de Adoção de Práticas Amigáveis aos Polinizadores – IPRAP**.

Os indicadores componentes do IPRAP refletem a adoção ou não de práticas amigáveis aos polinizadores, práticas estas definidas a partir do **Protocolo para a Avaliação Socioeconômica Participativa de Práticas Amigáveis aos Polinizadores**. A sua quantificação ocorreu por meio da atribuição de escores 0 (zero) ou 1 (um) conforme descrito no Quadro 3.

Quadro 3 - Indicadores de práticas amigáveis aos polinizadores usados na construção do Índice de Adoção de Práticas Amigáveis aos Polinizadores (IPRAP)

Indicadores de práticas amigáveis aos polinizadores	Escore atribuído	
	Sim	Não
Criação racional de abelhas	1	0
Existência de forragem para os polinizadores	1	0
Redução de defensivos agrícolas	1	0
Gestão de ninho de abelha	1	0
Disponibilidade de água	1	0
Retirada da mata, entre os cajueiros, no momento da limpeza	1	0
<b>Adição de forragem na entressafra</b>	1	0

Fonte: Elaboração própria

Para o cálculo do IPRAP foi adotada a seguinte expressão:

$$IPRAP_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{I_{ij}}{I_{\max i}}$$

Sendo:

$IPRAP_j$  = Índice de Adoção de Práticas Amigáveis aos Polinizadores do  $j$ -ésimo cajucultor.

$i$  = prática amigável aos polinizadores ( $i = 1, \dots, n$ ).

$j$  = cajucultor ( $1, \dots, m$ ).

$I_{ij} = 1$  (um) se o  $j$ -ésimo cajucultor adotar a  $i$ -ésima prática amigável aos polinizadores em sua propriedade e 0 (zero) se o  $j$ -ésimo cajucultor não adotar a  $i$ -ésima prática amigável aos polinizadores em sua propriedade.

$I_{\max i} = 1$  (um). Corresponde à melhor situação possível, ou seja, a adoção da  $i$ -ésima prática amigável aos polinizadores.

O IPRAP poderá variar de 0 a 1, sendo que quanto mais próximo de 1, maior o nível de adoção de práticas amigáveis aos polinizadores por parte do  $j$ -ésimo cajucultor.

## ii. Análise de agrupamento

Com o objetivo de caracterizar os cajucultores segundo o nível de adoção de práticas amigáveis aos polinizadores, optou-se pelo emprego da técnica de Análise de Agrupamento (*cluster analysis*). Por meio dessa técnicas, podem-se evidenciar padrões de comportamento que auxiliarão na identificação dos fatores que influenciam o cajucultor na decisão de adotar ou não uma determinada prática e, conseqüentemente, na elaboração de estratégias para a disseminação dessas práticas.

De acordo com Hair et al. (2005), análise de agrupamento é o nome dado a um grupo de técnicas multivariadas cuja finalidade primária é identificar e agregar observações com base em características semelhantes ou diferentes. A proposta é formar uma ou várias partições na massa de dados, em grupos, por algum critério de classificação, de tal forma que exista homogeneidade dentro e heterogeneidade entre grupos (SNEATH; SOKAL, 1973; MARDIA et al., 1997).

Dentre os métodos da análise de agrupamento (hierárquico, não hierárquico, two-step), a pesquisa adotou o não hierárquico, K-means. Como variável de segmentação, foi utilizado o IPRAP. Os estágios da análise de agrupamento, segundo Hair et al (2005), são sintetizados nas fases:

- a) Definição dos objetivos da Análise de Agrupamento segmentação dos cajucultores de acordo com o nível de adoção das práticas amigáveis aos polinizadores.
- b) Cálculo da medida de distância.

Cada elemento amostral (i) está associado a um vetor  $x_q$  com b variáveis:  
 $x_{iq} = [x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{ib}]$ .

A semelhança (ou dissemelhança) entre cada cajucultor i será calculada por meio de uma medida de distância, neste estudo, a distância euclideana:

$$d(X_i, X_k) = \sqrt{\sum_{q=1}^b (X_{iq} - X_{kq})^2}$$

Sendo:

$X_q = q$ -ésima variável ( $q = 1, \dots, b$ )

$l$  e  $k$  representam os indivíduos.

Como se trata de uma medida de dissimilaridade, quanto menor os seus valores, mais similares serão os indivíduos que estão sendo comparados.

c) Determinação de agrupamentos e avaliação do ajuste geral.

O algoritmo utilizado na classificação dos cajucultores em seus respectivos grupos foi o não-hierárquico. Os procedimentos nãohierárquicos são comumente chamados de Técnicas de Partição ou de Agrupamentos de K-médias.

O método de k-médias é responsável por alocar cada um dos elementos existentes em um dos k grupos pré-definidos, objetivando minimizar a soma dos quadrados residuais dentro de cada grupo com a finalidade de aumentar sua homogeneidade.

Nesta pesquisa foram definidos três grupos de cajucultores:

- cajucultores com menor nível de adoção de práticas amigáveis aos polinizadores ( $0,000 \leq \text{IPRAP} < 0,2857$ )
- cajucultores com nível intermediário de adoção de práticas amigáveis aos polinizadores ( $0,2857 \leq \text{IPRAP} < 0,5743$ )
- cajucultores com maior nível de adoção de práticas amigáveis aos polinizadores: ( $0,5743 \leq \text{IPRAP} \leq 1$ )

Esse número foi escolhido após uma análise de agrupamento prévia pelo procedimento hierárquico a qual definiu os valores de cada um desses grupos que foi caracterizado e comparado aos demais por meio de procedimentos de estatística inferencial: testes de hipóteses paramétricos e não paramétricos. As variáveis consideradas encontram-se descritas no Quadro 4.

### 3.2.3 Subseção 3 – Análise de rentabilidade da cajucultura nordestina

A análise dos indicadores de rentabilidade vai permitir ao produtor conhecer a formação dos custos e a sua lucratividade a partir de sua atividade agrícola. É mediante resultados econômicos que o produtor poderá tomar decisões sobre o seu sistema de produção. E quanto mais conhecimentos desses resultados o produtor tiver, maiores serão as chances de tomar decisões corretas. (LOPES; CARVALHO, 2002).

Quadro 4 - Variáveis adotadas na caracterização das classes de IPRAP.

Variável	Classificação da variável	Descrição
Idade	Quantitativa Discreta	Idade do chefe de família (anos)
Escolaridade	Qualitativa Ordinal	Grau de escolaridade do chefe de família: analfabeto a pós-graduado
Renda média mensal	Quantitativa Ordinal	Renda mensal obtida com a cajucultura (classes de salários: abaixo de 1 a acima de 10)
Área da propriedade	Quantitativa Contínua	Número de hectares da propriedade
Proporção da área da propriedade destinada à produção agrícola	Quantitativa Contínua	Quanto o cajucultor tem destinado da sua área total para a produção agrícola
Experiência com apicultura	Qualitativa Nominal	Forma de comercialização do pedúnculo: atravessador, agroindústrias ou outras formas de comercialização
Posse da terra	Qualitativa Nominal	Forma de comercialização da castanha: atravessador, agroindústrias ou outras formas de comercialização
Assistência técnica	Qualitativa Nominal	Disponibilização de assistência técnica para cajucultor

Fonte: Elaboração própria

#### a) Determinação dos custos

A determinação dos custos neste estudo terá por base os custos da produção e os indicadores de rentabilidade conforme a metodologia utilizada por Martin *et al.*(1998) no desenvolvimento do Sistema Integrado de Custos Agronômicos (CUSTAGRI), conforme demonstrado a seguir:

##### i. Custo operacional efetivo (COE)

Representa o custo efetivamente desembolsado pelo produtor para produzir determinada quantidade de um produto (FREITAS et al., 2005).

$$COE = MO + I + E$$

Em que:

MO = despesas como mão-de-obra;

I = despesas com insumos;

E = despesas com empreitas.

ii. Custo operacional total (COT)

É o custo que o produtor emprega no curto prazo para produzir e repor seus equipamentos e continuar produzindo (FREITAS et al., 2005).

$$COT = COE + OCO$$

$$OCO = D + M + EF + OD$$

Em que:

OCO = outros custos operacionais;

D = depreciação;

M = despesas com manutenção

EF = despesas com encargos financeiros;

OD = outras despesas.

iii. Depreciação

Será utilizado o método linear de depreciação, que consiste em dividir o custo inicial (aquisição ou reposição) do bem de capital ( $C_i$ ) pelo número de anos de sua duração provável.

iv. Manutenção

Esses custos serão calculados com base numa estimativa dada pela seguinte fórmula<sup>2</sup>:

$$M = C_i \cdot r$$

Em que:

r = é um percentual de 1% sobre o custo inicial (aquisição ou reposição) do bem de capital (CARVALHO, 2000).

---

<sup>2</sup> Tanto no cálculo da depreciação quanto no da remuneração do capital não será considerado o valor final ou de sucata dos bens de capital.

## v. Encargos financeiros

Estimados em 6%<sup>3</sup> sobre o COE anual (CARVALHO, 2000).

## vi. Outras despesas

Serão estimados com base numa taxa de 5% sobre o valor do COE anual (MARTIN et al., op.cit.).

## vii. Custo total de produção (CTP)

Representa o custo total da atividade adicionada da remuneração administrativa. Permite a avaliação da taxa de rentabilidade (FREITAS et al., 2005).

$$CTP = COT + OCF$$

OCF = outros custos fixos

Como componente de OCF adotar-se-á a remuneração ao capital (J), dada pela fórmula:

$$J = \frac{Ci}{2} \cdot i$$

Em que:

$$i = 6\%<sup>4</sup>$$

## viii. Custo médio (CM)

É igual ao custo total dividido pela quantidade de bens produzidos (a quantidade de saída, Q).

$$C_{Me} = \frac{CTP}{Q}$$

---

<sup>3</sup> Taxa de juros real considerada com base na remuneração anual da caderneta de poupança no ano de 2011.

<sup>4</sup> Taxa de juros real considerada com base na remuneração anual da caderneta de poupança no não de 2011.

Em que:

Q = quantidade produzida em quilogramas.

### **b) Caracterização das receitas**

#### **i. Receita Bruta (RB)**

A Receita Bruta representa o valor monetário obtido com a venda da produção.

$$RB = PT \cdot P_m$$

Em que:

PT = produção total no ano em análise;

P<sub>m</sub> = preço médio de venda estabelecido no mercado.

### **c) Análise de rentabilidade**

#### **i. Margem Bruta em Relação ao Custo Operacional Efetivo (MB<sub>COE</sub>)**

É a margem em relação ao custo operacional efetivo (COE), isto é, a mostra do percentual de recursos que sobra após o produtor pagar o custo operacional efetivo, considerando o preço unitário de venda do produto e sua produção (FREITAS et al., 2005).

$$MB_{COE} = \frac{(RB - COE)}{COE} \cdot 100$$

#### **ii. Margem Bruta em Relação ao Custo Operacional Total (MB<sub>COT</sub>)**

É a margem em relação ao custo operacional total (COT), ou seja, a mostra do que sobra após o produtor pagar o custo operacional total (FREITAS et al., 2005).

$$MB_{COT} = \frac{(RB - COT)}{COT} \cdot 100$$



iii. Margem Bruta em Relação ao Custo Total de Produção ( $MB_{CTP}$ )

Indicação da margem disponível para remunerar a capacidade empresarial do proprietário, após o pagamento de todos os custos de produção (FREITAS et al., 2005).

$$MB_{CTP} = \frac{(RB - CTP)}{CTP} \cdot 100$$

Esses indicadores mostram, de acordo com um determinado nível de custo de produção, qual deve ser a produção mínima para cobrir esse custo, dado o preço de venda unitário do produto. Permitem também calcular quanto está custando a produção em unidades de produto, e, se comparada à produção, quantas unidades de produto estão sobrando para remunerar os demais custos de produção (FREITAS et al., 2005).

**iv. Lucro Operacional (LO)**

Essa medida será obtida através da diferença entre a receita bruta e o custo operacional total (COT). O indicador de resultados lucro operacional (LO) mede a lucratividade da atividade no curto prazo, mostrando suas condições econômicas e operacionais (FREITAS et al., 2005).

$$LO = RB - COT$$

**v. Índice de Lucratividade (IL)**

Foi obtido mediante a relação entre o lucro operacional e a receita bruta, em percentagem. Esse indicador mostra a taxa disponível de receita da atividade, após o pagamento de todos os custos operacionais (FREITAS et al., 2005).

$$IL = \frac{LO}{RB} \cdot 100$$

### 3.2.4 Subseção 4 – A adoção de práticas amigáveis aos polinizadores e a rentabilidade da cajucultura nordestina

Durante muitos anos, variáveis como nível tecnológico do produtor, inexistência de entravos na comercialização e mercado consumidor foram apontadas como principais determinantes da rentabilidade agrícola. No entanto, a expansão da fronteira agrícola e o uso cada vez mais intensivo dos recursos naturais promoveram alterações tão significativas nos ecossistemas que já são observáveis perdas de rentabilidade agrícola decorrentes de queda na oferta de serviços ecossistêmicos.

A polinização encontra-se entre os serviços ecossistêmicos mais afetados pela ação antrópica. Em algumas regiões, a queda no número de polinizadores é perceptível, sendo urgente a necessidade de implementação de práticas de manejo de polinizadores. Segundo Imperatriz-Fonseca (2004, p.1), melhores práticas de manejo de polinizadores significam melhor valor econômico uma vez que estimulam quantitativa e qualitativamente a produção de frutos. Portanto, a ausência de medidas conservacionistas que garantam a sobrevivência dos polinizadores pode provocar perdas socioeconômicas para a população local.

Gordon e Davis (2004) estimaram os custos da perda repentina e completa dos serviços de polinização de abelhas melíferas na Austrália. Os autores verificaram que tal perda pode trazer implicações na oferta de produtos agrícolas, na receita das exportações, nos preços internos, no valor da produção agrícola e no número de empregos rurais.

No Brasil, estudos direcionados para a importância da polinização na formação do valor econômico da produção agrícola são raros. Nesse cenário, buscou-se identificar elementos para uma discussão sobre a relação entre a adoção de práticas amigáveis aos polinizadores e a rentabilidade da cajucultura nordestina. Para tanto foi aplicada como técnica estatística a análise de regressão simples.

O modelo de regressão simples consistiu em estimar a equação (1) por meio do método de mínimos quadrados ordinários:

$$Y_i = \alpha + \beta X_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

sendo:

$Y_i$  = índice de lucratividade do *i-ésimo* cajucultor entrevistado;

$\alpha$  = intercepto ou coeficiente linear;

$\beta$  = coeficiente angular ou inclinação da reta;

$X_i$  = índice de Adoção de Práticas Amigáveis aos Polinizadores do *i-ésimo* cajucultor entrevistado;

$\varepsilon_i$  = erro aleatório.

### 3.2.5 Subseção 5 – Procedimentos de estatística inferencial adotados no estudo

Em pesquisas que adotam diferentes amostras, os resultados obtidos quase que invariavelmente diferem entre si, é caso dos resultados obtidos no Ceará, Rio Grande do Norte e Piauí. O problema é decidir se essas diferenças entre as amostras significam diferenças efetivas entre as populações ou se representam apenas variações casuais, que podem ser esperadas entre amostras aleatórias de uma mesma população. Os procedimentos de estatística inferencial são uma forma de lidar com esta questão. Assim, optou-se por realizar testes de hipóteses com o propósito de identificar diferenças significativas entre os estados pesquisados quanto às variáveis estudadas (Quadro 5). O *software* adotado foi o *Statistical Package for the Social Sciences – SPSS*.

Quadro 5 - Variáveis adotadas na caracterização das classes de IPRAP

Teste de Hipóteses	Hipóteses do Teste	Estatística do Teste	Aplicação no estudo																				
Qui-quadrado de homogeneidade	<p>H<sub>0</sub>: As amostras comparadas apresentam a mesma distribuição (<math>\theta</math>)</p> <p>H<sub>1</sub>: As amostras comparadas não apresentam a mesma distribuição (<math>\theta</math>)</p>	$\chi^2 = \sum_{j=1}^k \frac{(o_j - e_j)^2}{e_j}$ <p>o<sub>j</sub> = frequência observada na célula j da tabela de contingência</p> <p>e<sub>j</sub> = frequência esperada na célula j da tabela de contingência</p> <p>k = total de células na tabela de contingência <math>n \times m</math></p> <p>n = número de amostras comparadas.</p> <p>m = número de classes da variável nominal Y.</p>	comparar a forma da distribuição dos dados referentes a variáveis qualitativas nominais, nos três estados pesquisados.																				
Kruskal Wallis	<p>H<sub>0</sub>: Não diferença entre as amostras quanto à variável de teste</p> <p>H<sub>1</sub>: Há diferença entre as amostras quanto à variável de teste</p>	$\chi^2 = \frac{12}{n(n+1)} \sum_{i=1}^k \frac{R_j^2}{n_j} - 3(n+1)$ <p>k = número de amostras</p> <p>n<sub>j</sub> = número de elementos na amostra “j”</p> <p>R<sub>j</sub> = soma dos postos na amostra (coluna) “j”</p> <p>n = número total de elementos em todas as amostras combinadas</p>	Identificar diferenças significativas entre os estados referentes a variáveis qualitativas ordinais.																				
Análise de Variância – ANOVA	<p>H<sub>0</sub>: <math>\mu_c = \mu_r = \mu_p</math></p> <p>H<sub>1</sub>: <math>\mu_c \neq \mu_r = \mu_p</math></p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Fontes de Variação</th> <th>GL</th> <th>SQ</th> <th>QM</th> <th>F</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>entre grupos</td> <td>a - 1</td> <td>SQ<sub>a</sub></td> <td>QM<sub>a</sub> = SQ<sub>a</sub>/a - 1</td> <td>QM<sub>a</sub></td> </tr> <tr> <td>dentro dos grupos</td> <td>N - a</td> <td>SQ<sub>b</sub></td> <td>QM<sub>b</sub> = SQ<sub>b</sub>/N - a</td> <td>QM<sub>b</sub></td> </tr> <tr> <td><b>Total</b></td> <td><b>N - 1</b></td> <td><b>SQ<sub>T</sub></b></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p> <math display="block">SQ_E = n \sum_{j=1}^a (\bar{x}_j - \bar{X})^2</math> <math display="block">SQ_D = \sum_{j=1}^a \sum_{i=1}^n (x_{ij} - \bar{x}_j)^2</math> </p> <p><math>\bar{x}_j</math> = média da variável na amostra j</p> <p><math>\bar{X}</math> = média geral da variável considerando-se as amostras</p> <p><math>x_{ij}</math> = valor correspondente à i-ésima observação na amostra j.</p> <p>a = número de amostras.</p>	Fontes de Variação	GL	SQ	QM	F	entre grupos	a - 1	SQ <sub>a</sub>	QM <sub>a</sub> = SQ <sub>a</sub> /a - 1	QM <sub>a</sub>	dentro dos grupos	N - a	SQ <sub>b</sub>	QM <sub>b</sub> = SQ <sub>b</sub> /N - a	QM <sub>b</sub>	<b>Total</b>	<b>N - 1</b>	<b>SQ<sub>T</sub></b>			Identificar diferenças significativas entre os estados referentes a variáveis quantitativas.
Fontes de Variação	GL	SQ	QM	F																			
entre grupos	a - 1	SQ <sub>a</sub>	QM <sub>a</sub> = SQ <sub>a</sub> /a - 1	QM <sub>a</sub>																			
dentro dos grupos	N - a	SQ <sub>b</sub>	QM <sub>b</sub> = SQ <sub>b</sub> /N - a	QM <sub>b</sub>																			
<b>Total</b>	<b>N - 1</b>	<b>SQ<sub>T</sub></b>																					

Fonte: Adaptado de Levin (1985).

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Perfil socioeconômico e técnico dos cajucultores pesquisados

As características econômicas, sociais e técnicas de um grupo são determinantes no processo de tomada de decisão em qualquer atividade econômica. Nesse contexto, o conhecimento do perfil socioeconômico e técnico dos cajucultores pesquisados é um subsídio importante para a elaboração e implementação de ações capazes de promover a adoção de práticas amigáveis aos polinizadores.

Com o propósito de contemplar as especificidades locais, optou-se por apresentar o perfil dos cajucultores em cada estado pesquisado e na amostra total.

#### 4.1.1 Características socioeconômicas

O Gráfico 1 sintetiza as características gerais dos cajucultores nordestinos. A cajucultura é uma atividade praticada essencialmente por homens. A predominância do gênero masculino nesta, e na maioria das atividades agropecuárias, reflete o modo como se dá a divisão do trabalho no meio rural. Aos homens cabe cuidar da plantação (da roça). Em geral, as mulheres preocupam-se com os afazeres domésticos, cuidam dos filhos, dos cultivos e da criação de animais de pequeno porte no quintal da casa. A participação da mulher na cajucultura concentra-se no beneficiamento da castanha.

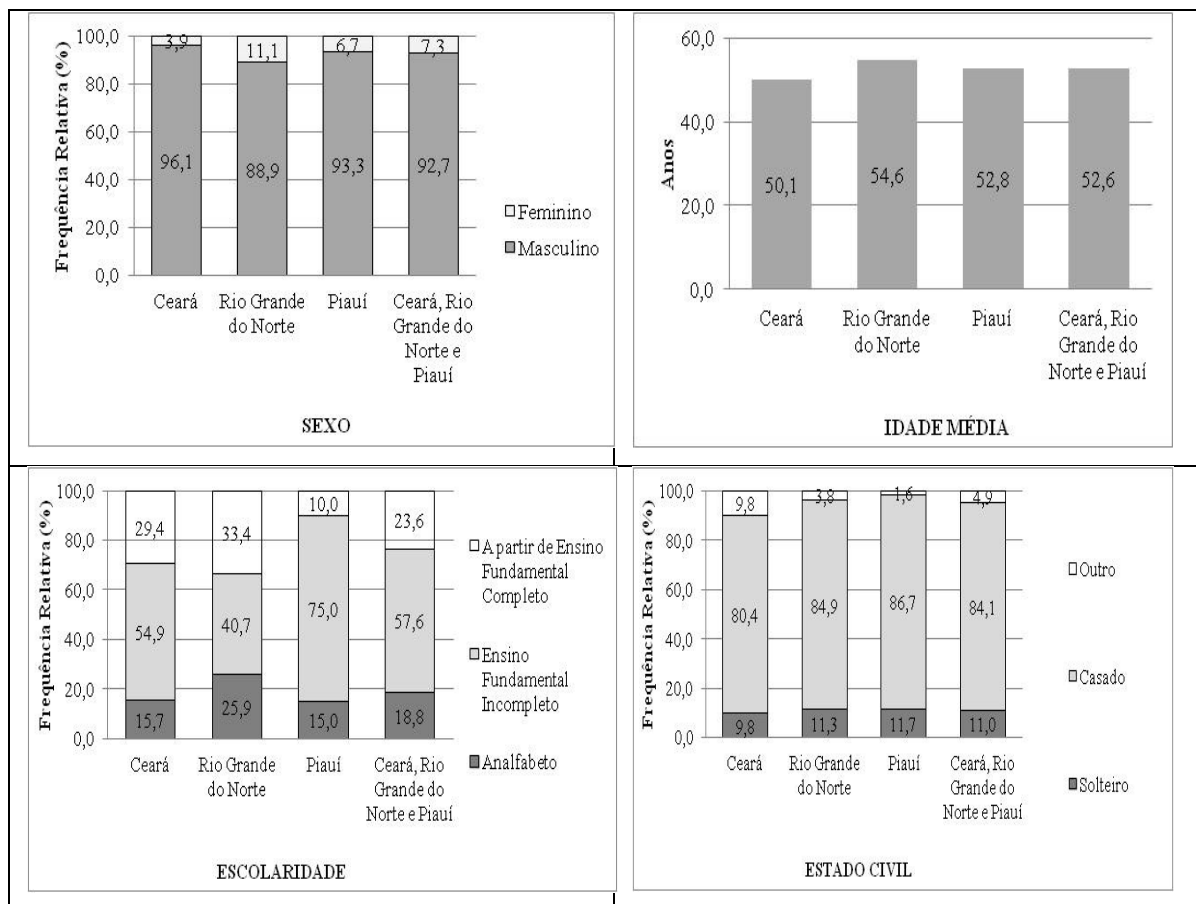
Quanto à faixa etária, a idade média dos cajucultores nordestinos é de 52,6 anos, não havendo diferença significativa entre os estados pesquisados<sup>5</sup>. Percebe-se, assim, que o grupo é maduro e encontra-se em idade produtiva. No entanto, o fato de não serem mais jovens é apontado por diversos especialistas em desenvolvimento rural como um limitante da adoção de novos hábitos de cultivo e de novas tecnologias. No caso estudado, essa limitação é reforçada pelo baixo nível de escolaridade dos entrevistados.

---

<sup>5</sup> Os resultados dos testes de hipóteses realizados na pesquisa encontram-se no Apêndice B.

A maioria dos cajucultores não tem sequer ensino fundamental completo, sendo esta uma situação comum aos três estados pesquisados. Esse cenário pode ser considerado como um dos fatores que interferem no bom desempenho da atividade, pois poderá limitar o domínio de novas tecnologias, o uso da informática e a compreensão dos possíveis treinamentos relacionados à atividade. O baixo nível de escolaridade dos produtores requer o emprego de metodologias com linguagem simples e facilmente compreensível, de preferência baseadas nas experiências e saberes da comunidade.

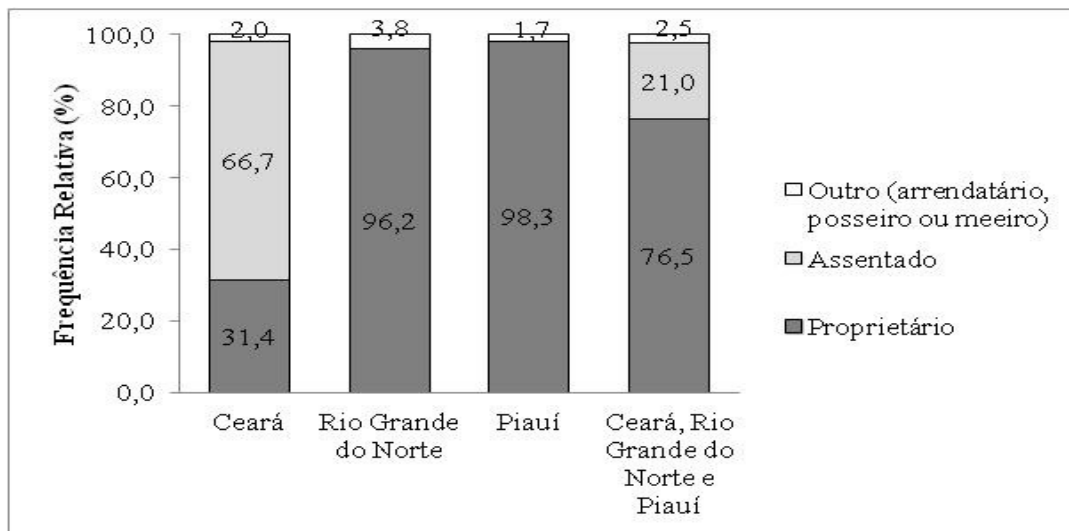
Gráfico 1 - Características gerais dos cajucultores. Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Piauí e amostra total.



Fonte: Dados da pesquisa

A condição dos cajucultores quanto à posse da terra pode ser visualizada no Gráfico 2. O fato de a maioria deles ser formada por proprietários favorece uma maior autonomia no processo de tomada de decisão quanto à adoção de tecnologias e manejo das culturas cultivadas.

Gráfico 2 - Distribuição relativa dos cajucultores segundo a posse da terra. Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Piauí e amostra total



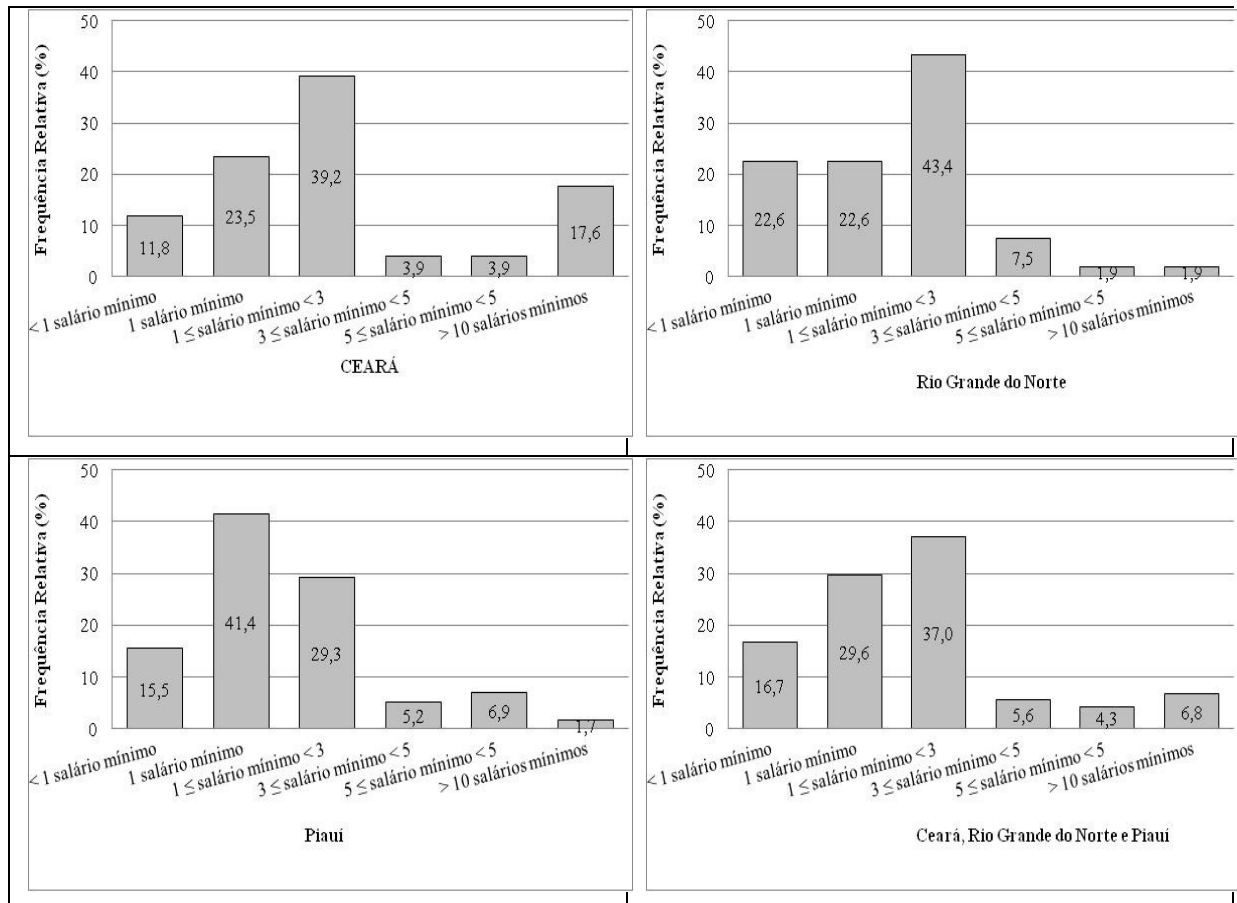
Fonte: Dados da pesquisa

Uma comparação entre os três estados pesquisados aponta diferença significativa do Ceará em relação aos demais. Na cajucultura cearense, existe uma grande parcela de produtores que ainda não são proprietários da terra. Esses produtores são assentados que, na maioria das vezes, não foram os responsáveis pelo plantio dos cajueiros, apenas deram continuidade a uma atividade já existente nas terras do assentamento.

Portanto, pode-se justificar que essa diferença se dá através do processo de colonização de todos os estados pesquisados, pois foram criadas e estruturadas a partir do modelo tradicionalmente observado no Nordeste. Nesse modelo, a criação estava comumente vinculada à iniciativa de programas governamentais, ora seguindo uma ótica paternalista, ora se distanciando dos interesses desses produtores; não revelando indício de que a adoção de práticas amigáveis venha influenciar na escolha da condição de posse da terra.

Os dados coletados na pesquisa apontaram que a posse da terra não está associada à renda familiar mensal. O comportamento da renda familiar mensal tende a se repetir nos três estados visitados e, conseqüentemente, na amostra total (Gráfico 3).

Gráfico 3 - Distribuição relativa dos cajucultores segundo a renda média mensal em salários mínimos. Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Piauí e amostra total.



Fonte: Dados da pesquisa

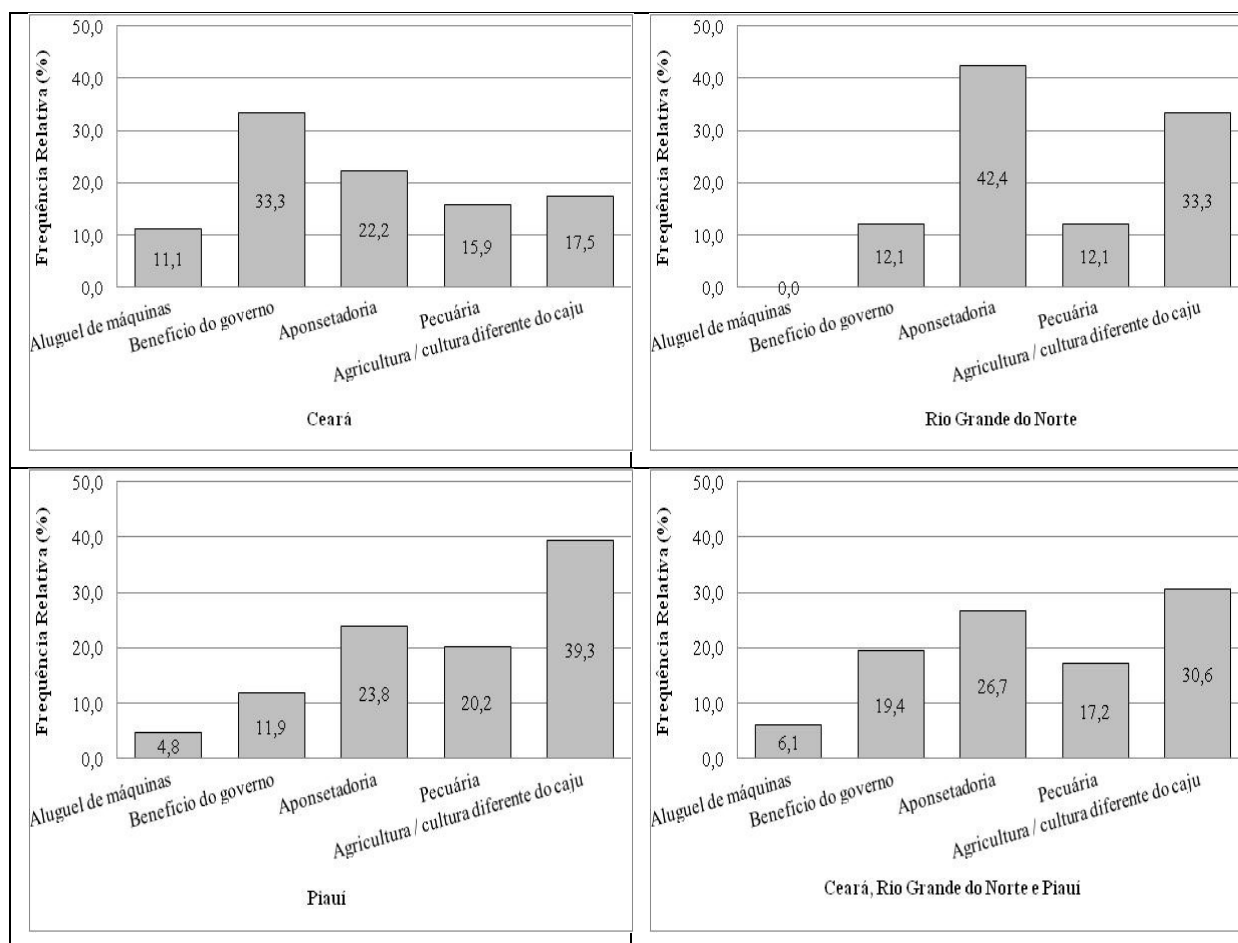
\*Não há diferença estatística entre os estados pesquisados quanto à renda mensal dos cajucultores, a um nível de significância de 5%.

Embora existam cajucultores com renda familiar mensal considerada elevada (acima de dez salários mínimos), o padrão entre os entrevistados é de baixos rendimentos mensais, não ultrapassando três salários mínimos. Apesar das ressalvas quanto a análises da variável renda em estudos envolvendo dados primários, estes valores são consistentes com as informações dadas pelos entrevistados.



Verificou-se uma relação positiva e significativa entre a área da propriedade destinada à produção agrícola e a renda familiar mensal. No entanto, as atividades agropecuárias não são a principal fonte de renda dos cajucultores, conforme Gráfico 4. Nota-se a replicação de um fenômeno cada vez mais frequente nas áreas rurais nordestinas: a crescente participação das aposentadorias e outros benefícios sociais do governo na composição da renda familiar.

Gráfico 4 - Distribuição relativa dos cajucultores segundo as fontes de renda. Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Piauí e amostra total.



Fonte: Dados da pesquisa

No caso particular da renda familiar mensal proveniente de atividades agrícolas, a cajucultura é a principal atividade econômica na maioria das propriedades pesquisadas. Porém, em muitos casos, somente esse tipo de cultivo não consegue prover o sustento do produtor. Como se observa na Tabela 2 a pecuária e o plantio de outras lavouras são

atividades também praticadas pelos cajucultores. O produtor de caju trabalha em consórcio com feijão, principalmente, plantado entre as linhas dos cajueiros. Além dessa lavoura merecem destaque as plantações de mandioca e milho.

Tabela 2. Distribuição relativa dos cajucultores segundo atividades agropecuárias praticadas na propriedade. Estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Piauí e amostra total.(%)

Atividade Agropecuária	Estado			Ceará, Rio Grande do Norte e Piauí
	Ceará	Rio Grande do Norte	Piauí	
Cajucultura e Pecuária	25,5	7,5	36,2	23,5
Cajucultura e Outras Lavouras	29,4	20,8	60,3	37,7
Cajucultura e Pecuária e Outras Lavouras	17,6	3,8	29,3	17,3
Somente cajucultura	27,5	67,9	25,8	21,5
Total	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: Dados da pesquisa

#### 4.1.2 Características técnicas

A importância socioeconômica da cajucultura nordestina é incontestável. Por muito tempo, a atividade esteve no topo da pauta de exportações da região trazendo divisas, gerando emprego e renda. No entanto, nos últimos anos, o processo de produção encontra-se fragilizado em decorrência de um modelo de exploração obsoleto que envolve a heterogeneidade dos plantios, carência de tecnologias e não cumprimento de recomendações técnicas. A produtividade dos pomares, que já alcançou 700 kg/ha na década de 1970, atualmente oscila entre 250 e 350 kg/ha.

Como se pode observar na Tabela 3, a maior parte dos plantios nordestinos encontra-se sob a exploração de mini e pequenos produtores. Esse grupo foi responsável por 71,6% do valor da produção da castanha de caju em 2006, ressaltando a importância socioeconômica da atividade, principalmente na estação seca, já que o caju é uma cultura de entressafra (RIBEIRO et al. 2004).

Tabela 3 - Participação relativa dos produtores na produção, área plantada e valor da produção do caju e da castanha de caju por estrato de área. Região Nordeste e estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Piauí. Ano 2006 (%).

Estrato de Área (ha)	Caju				Castanha de Caju			
	Quantidade produzida				Quantidade produzida			
	Nordeste	Piauí	Ceará	Rio Grande do Norte	Nordeste	Piauí	Ceará	Rio Grande do Norte
Menos de 5 (mini)	48,0	67,0	31,8	65,2	60,0	64,0	49,4	63,8
De 5 a menos de 20 (pequenos)	13,0	21,8	13,0	19,9	15,6	14,6	18,2	19,1
De 20 a menos de 100 (médios)	7,2	7,7	8,7	12,1	9,6	5,1	12,6	13,3
Acima de 100 (grandes)	31,8	3,5	46,5	2,8	14,8	16,3	19,8	3,7
	Área Plantada				Área Plantada			
	Nordeste	Piauí	Ceará	Rio Grande do Norte	Nordeste	Piauí	Ceará	Rio Grande do Norte
	Menos de 5 (mini)	34,2	35,6	26,0	31,7	30,3	25,2	26,9
De 5 a menos de 20 (pequenos)	26,5	32,0	22,9	28,7	22,7	20,8	23,9	27,0
De 20 a menos de 100 (médios)	19,0	15,8	22,2	27,0	17,5	9,7	23,8	24,4
Acima de 100 (grandes)	20,2	16,6	28,9	12,6	29,5	44,3	25,4	13,6
	Valor da Produção				Valor da Produção			
	Nordeste	Piauí	Ceará	Rio Grande do Norte	Nordeste	Piauí	Ceará	Rio Grande do Norte
	Menos de 5 (mini)	29,0	64,6	11,7	70,5	55,5	59,5	48,8
De 5 a menos de 20 (pequenos)	8,1	20,1	5,2	17,1	16,1	15,7	17,9	18,4
De 20 a menos de 100 (médios)	4,6	11,3	2,8	10,8	12,6	5,5	12,3	28,8
Acima de 100 (grandes)	58,3	3,9	80,4	1,5	15,8	19,3	21,0	2,8

Fonte: IBGE. Censo Agropecuário (2006)

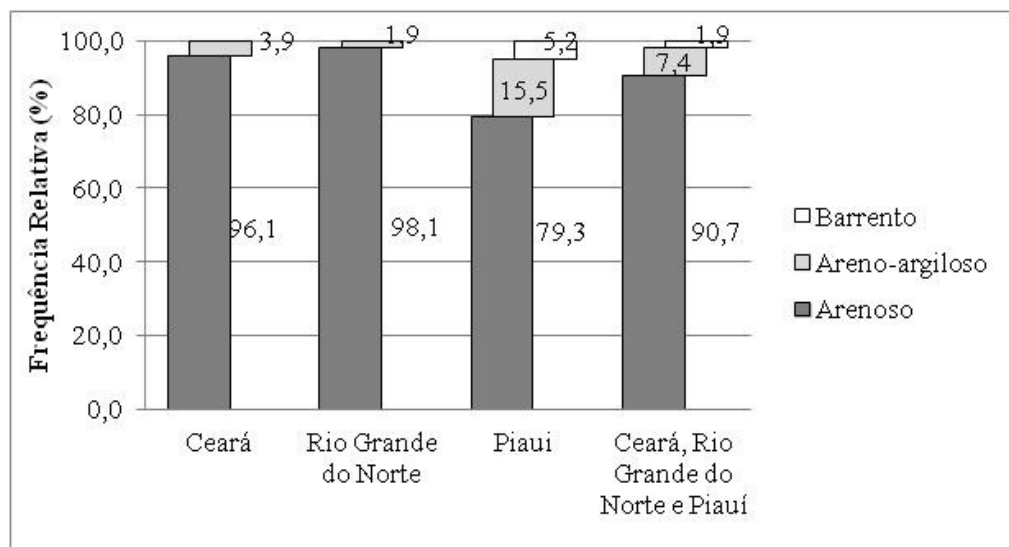
No estado do Ceará, identifica-se uma distribuição mais uniforme da área plantada com caju entre os diferentes estratos de área analisados. No entanto, 55,2% da quantidade produzida de caju e 32,4% da produção da castanha foram ofertadas por produtores que se enquadravam como de médio e grande porte em 2006. Em termos de valor da produção de caju, as diferenças entre pequenos e grandes produtores são ainda mais perceptíveis no estado,

cabendo aos maiores o correspondente a 80,4% do valor total da produção de caju. As diferenças apontadas, no entanto, são invertidas quando analisado o valor da produção da castanha. Assim como nos demais estados pesquisados e no Nordeste como um todo, os pequenos produtores cearenses apresentam uma maior relevância na formação desse indicador.

O conhecimento de que os mini e pequenos produtores são, de fato, os principais agentes produtivos da cajucultura nordestina é importante em qualquer análise conjuntural da atividade e traz elementos que auxiliam na caracterização do perfil técnico dos produtores, descrito a seguir.

Segundo Oliveira et al (2003), o cajueiro não é exigente quanto à classe de solo, porém devem ser preferidos aqueles com textura arenosa ou franco-arenosa. De acordo com o Gráfico 5, essa característica é observada na maior parte das propriedades pesquisadas.

Gráfico 5 - Tipos de solo encontrados nas propriedades rurais dos cajucultores do Ceará, Rio Grande do Norte, Piauí e amostra total.



Fonte: Dados da pesquisa

Dados os elevados valores do coeficiente de variação<sup>6</sup> existe uma grande heterogeneidade entre os cajucultores quanto à proporção da área da propriedade destinada à cajucultura, como pode ser percebida na análise da Tabela 4. Embora seja apontada como principal atividade agropecopecuária exercida na maior parte das propriedades pesquisadas, em 25% destas há no máximo 23% da área destinada ao cultivo dos cajueiros.

Tabela 4 - Estatísticas descritivas da variável proporção da área da propriedade destinada à cajucultura. Estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Piauí e amostra total (%).

Estado	Estatísticas Descritivas				
	Media	Quartil 1	Mediana	Desvio Padrão	Coefficiente de Variação
Ceará	58,4	25,0	60,0	27,6	47,3
Rio Grande do Norte	65,2	30,0	70,0	24,3	37,3
Piauí	57,9	12,4	51,3	33,3	57,5
Ceará, Rio Grande do Norte e Piauí	60,5	23,0	60,0	28,9	47,8

Fonte: Dados da pesquisa

\* Não há diferença significativa entre os estados quanto à média da variável proporção da área da propriedade destinada à cajucultura.

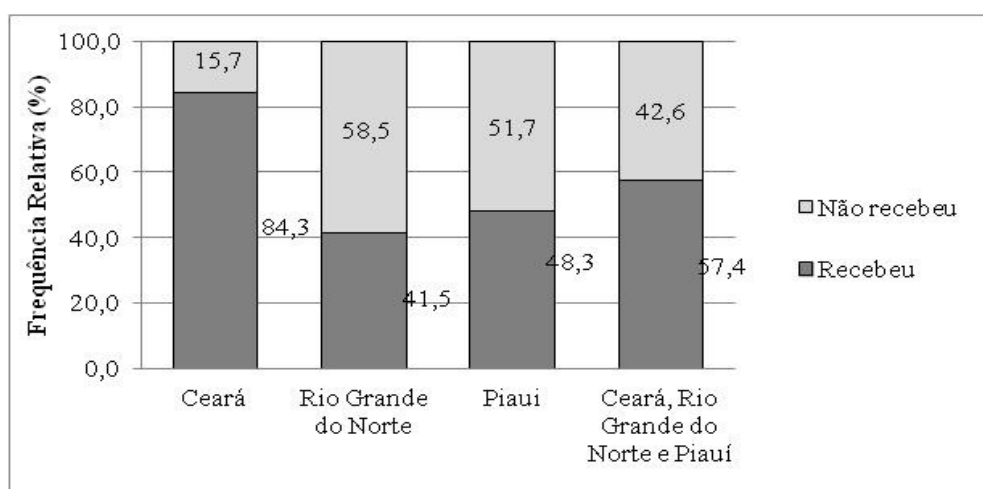
A baixa proporção relativa da área destinada à cajucultura é reflexo das dificuldades encontradas pelos produtores que enfrentam perdas contínuas de produtividade e competitividade.

A ausência de financiamento implica que qualquer investimento na atividade deve ser realizado com parcela dos rendimentos ou lucro obtido pelo cajucultor. Dado que a maioria dos cajucultores entrevistados apresenta baixo nível de capitalização, o acesso ao crédito torna-se, portanto, uma alternativa para potencializar as chances de inserção no mercado. Neste sentido percebe-se que o número de produtores que tiveram acesso a algum tipo de financiamento é ainda relativamente pequeno, embora seja considerável e significativo no estado do Ceará (Gráfico 6).

<sup>6</sup> Segundo Pimentel Gomes (2000), se o coeficiente de variação for inferior a 10%, considera-se o mesmo como baixo, ou seja, tem alta precisão; de 10% a 20% os CVs são considerados médios, implicando boa precisão; de 20% a 30% são julgados altos, significando baixa precisão e acima de 30% são tidos como muito altos, indicando baixíssima precisão.

As instituições financeiras públicas são as principais fontes de crédito da cajucultura nordestina e atuam de forma diferenciada nos estados. Em relação à instituição que forneceu o financiamento agrícola, o Banco do Nordeste tem maior atuação no Rio Grande do Norte e no Piauí. O Banco do Brasil é o maior financiador da cajucultura no Ceará em termos de número de cajucultores beneficiados (Gráfico 7).

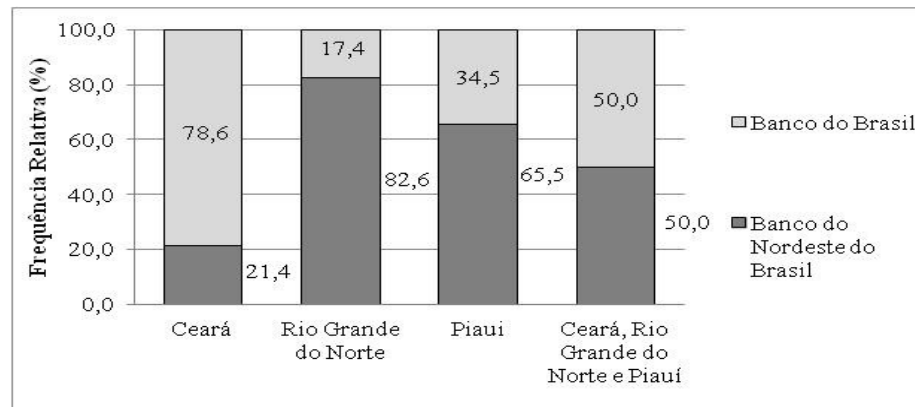
Gráfico 6 – Distribuição relativa dos cajucultores segundo o recebimento de algum tipo de financiamento agrícola. Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Piauí e amostra total.



Fonte: Dados da pesquisa

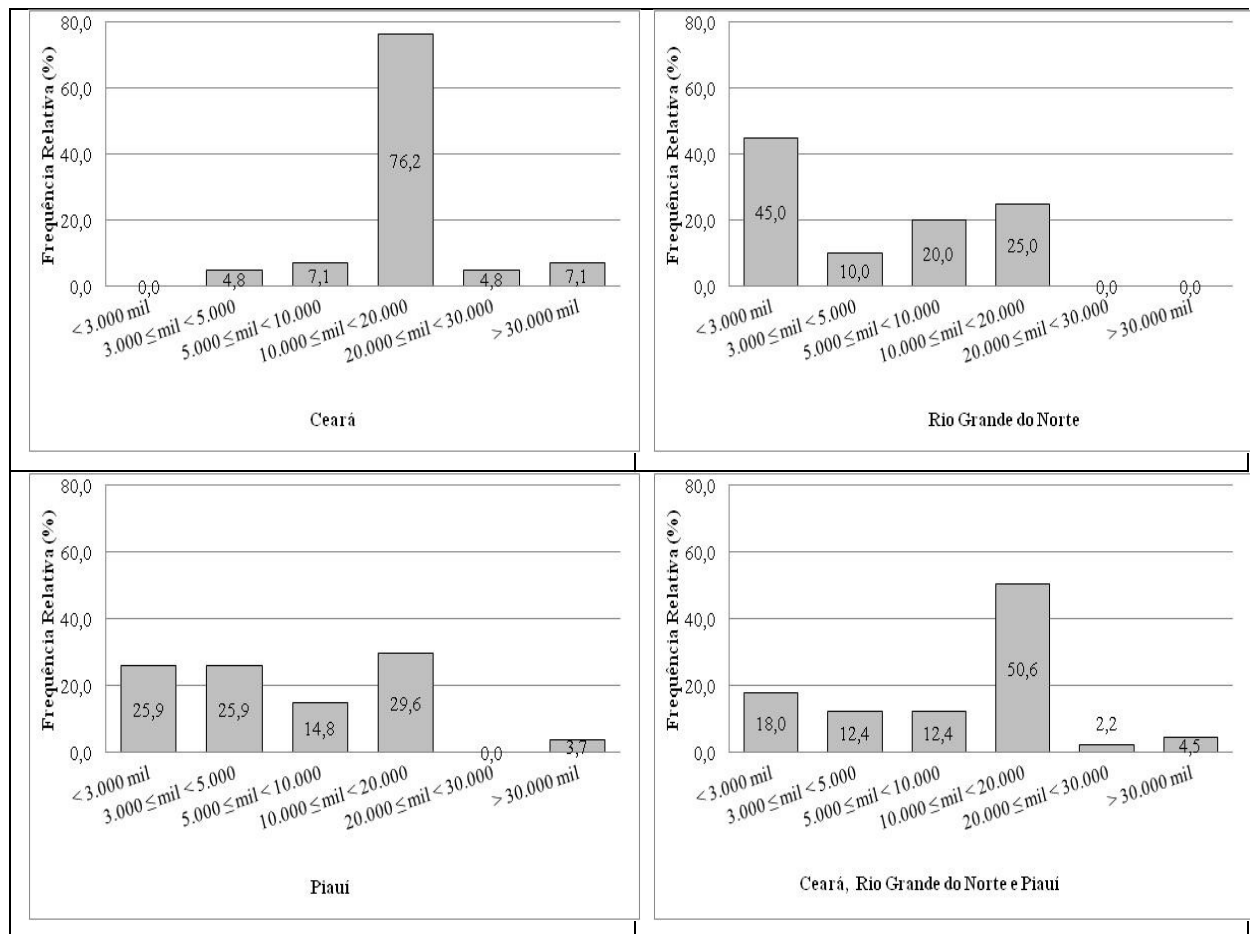
Os investimentos realizados pelos cajucultores na atividade são baixos e variam significativamente entre os estados pesquisados. Na amostra total, no entanto, o valor do financiamento prevalente ocorre entre R\$ 10.000,00 a R\$ 20.000,00 (Gráfico 8). Não foi identificada uma relação estatística significante entre o valor do financiamento e variáveis socioeconômicas e técnicas como idade, renda familiar mensal, proporção da área da propriedade destinada à cajucultura. No entanto, de acordo com Guanzirolí et al (2009), os mini e pequenos produtores foram os mais assistidos com crédito rural em 1998.

Gráfico 7 - Instituições financeiras que forneceram recursos para os cajucultores entrevistados do Ceará, Rio Grande do Norte, Piauí e amostra total



Fonte: Dados da pesquisa

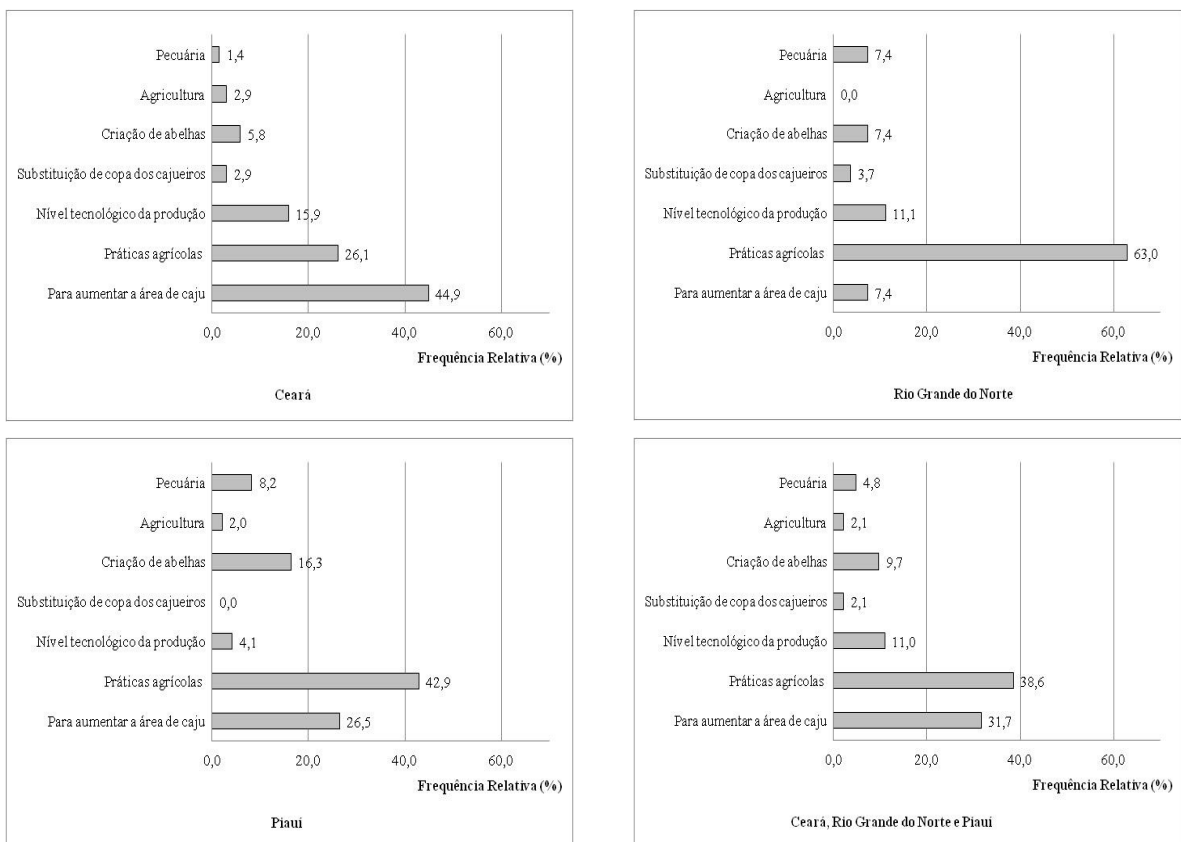
Gráfico 8 - Distribuição dos cajucultores segundo o valor do financiamento. Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Piauí e amostra total.



Fonte: Dados da pesquisa

Observou-se nos três estados (Gráfico 9) que a cajucultura é o principal motivo do financiamento sendo o maior interesse o aumento da área destinada ao cultivo de caju (AACC) e as práticas agrícolas destinadas ao cultivo do caju (PACC). Investimentos em tecnologias, no entanto, não é o propósito da maior parte dos empreendimentos pesquisados apesar do cenário já mencionado.

Gráfico 9 - Distribuição dos cajucultores segundo a finalidade do financiamento. Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Piauí e amostra total.



Fonte: Dados da pesquisa

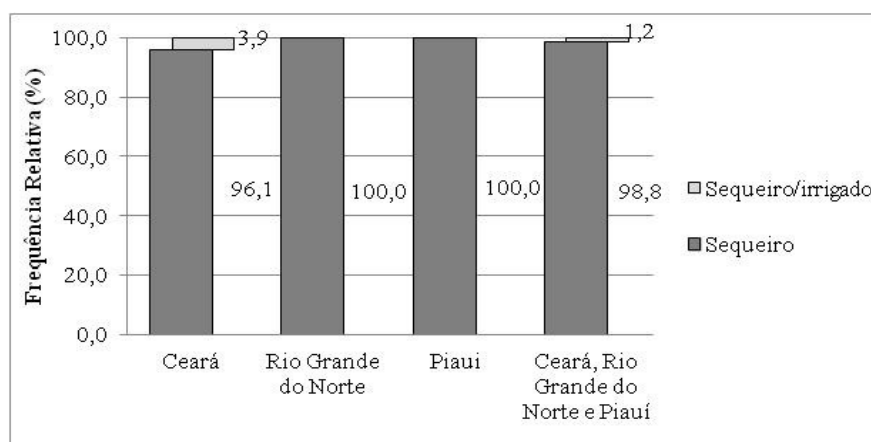
A esse respeito, Guanzirolí et al (2009) discutem que financiamentos concentrados nos mini e pequenos produtores podem não ter o impacto econômico esperado, haja vista que os médios e os grandes produtores apresentam melhores condições técnicas e econômicas, na maioria dos casos, para introduzir tecnologias mais adequadas para gerar ganhos de produtividade.



Diante das possibilidades de sistema de produção em sequeiro, irrigado ou misto, a cajucultura nordestina emprega, quase que exclusivamente, o sistema de sequeiro o qual demanda tecnologia menos sofisticada (Gráfico 10). O fato de o sistema irrigado tornar a produção bastante onerosa pode ser umas das possíveis razões de não termos encontrado produtores que utilizem o referido sistema.

Gráfico 10 - Distribuição dos cajucultores segundo o sistema de produção da cultura de caju.

Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Piauí e amostra total

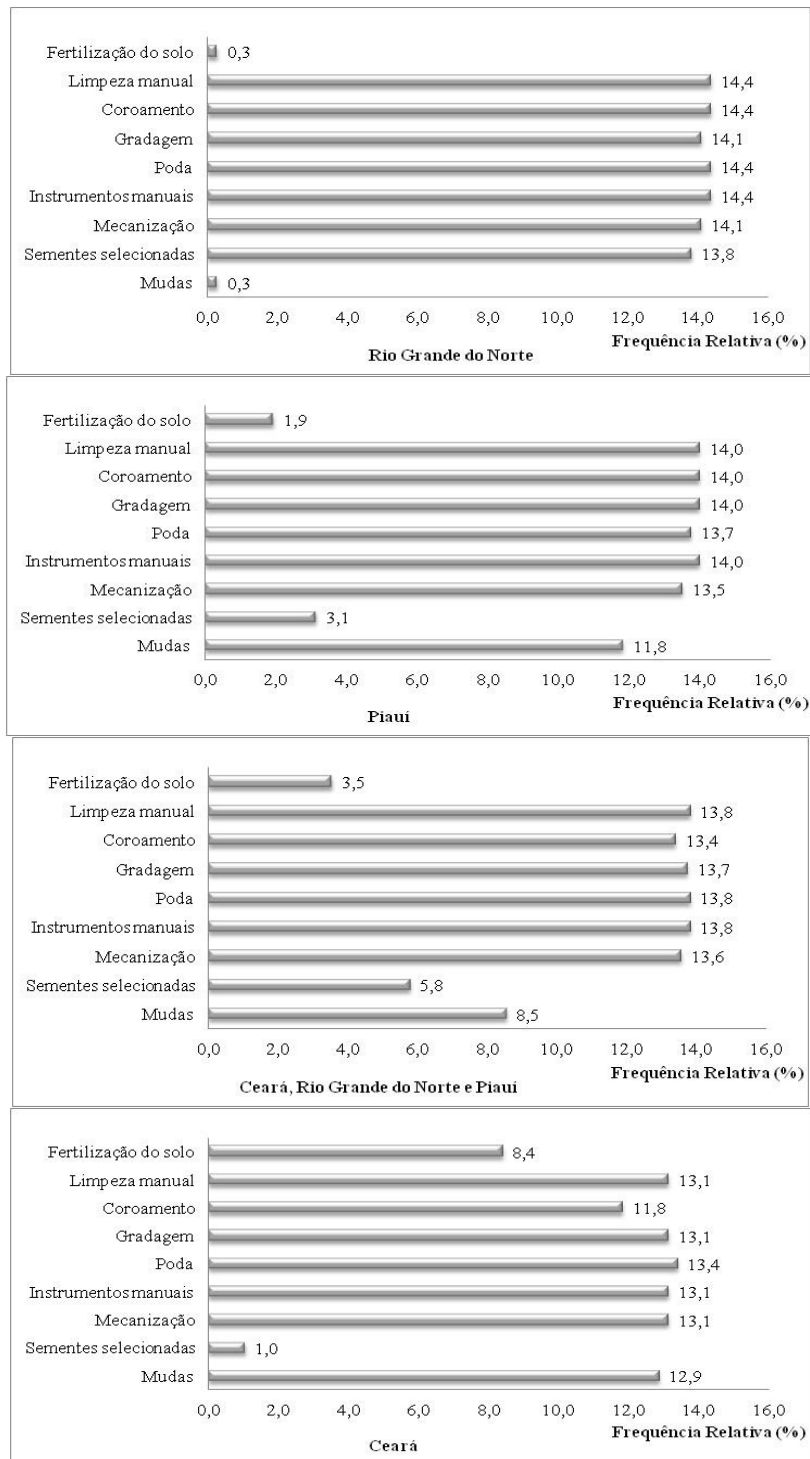


Fonte: Dados da pesquisa

A baixa capitalização dos cajucultores é também responsável pelos resultados pífios das políticas governamentais de incentivo à adoção de tecnologias como o plantio de variedades desenvolvidas pela EMBRAPA, caso do cajueiro anão precoce. Essa variedade requer, no entanto, um pacote tecnológico oneroso para o produtor. Diante desse impasse, Guanziroli et al (2009) sugerem a substituição de copas dos cajueiros gigantes ou enxertia, sem necessitar o uso intensivo de insumos. Para isso, no entanto, torna-se necessária a qualificação de mão de obra.

O Gráfico 11 apresenta o uso de práticas agrícolas recomendadas no cultivo do cajueiro nas propriedades visitadas. Percebe-se que o emprego dos tratamentos culturais recomendados é tímido, inclusive sem uso de corretivo e adubação em algumas propriedades. Os baixos percentuais observados nos estados e na amostra total permitem inferências sobre a vulnerabilidade da cajucultura nordestina decorrente do manejo inadequado.

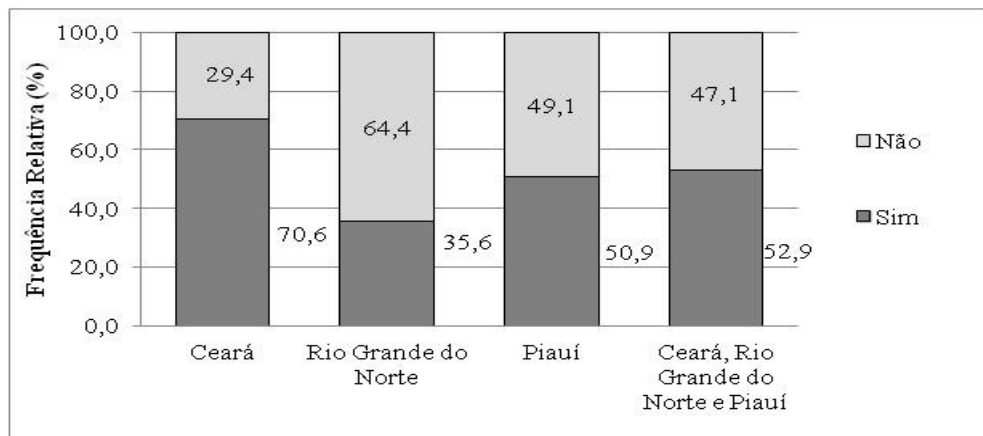
Gráfico 11 - Distribuição dos cajucultores segundo as práticas agrícolas utilizadas no sistema de sequeiro do cajueiro. Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Piauí e amostra total.



Fonte: Dados da pesquisa

A situação da cajucultura nordestina quanto ao manejo da produção torna-se ainda mais preocupante à medida que se observa que boa parte dos cajucultores não tem a percepção de que a não adoção de práticas agrícolas recomendadas pode comprometer o desempenho da atividade (Gráfico 12).

Gráfico 12 - Distribuição dos cajucultores segundo a percepção sobre falhas no manejo da produção. Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Piauí e amostra total.

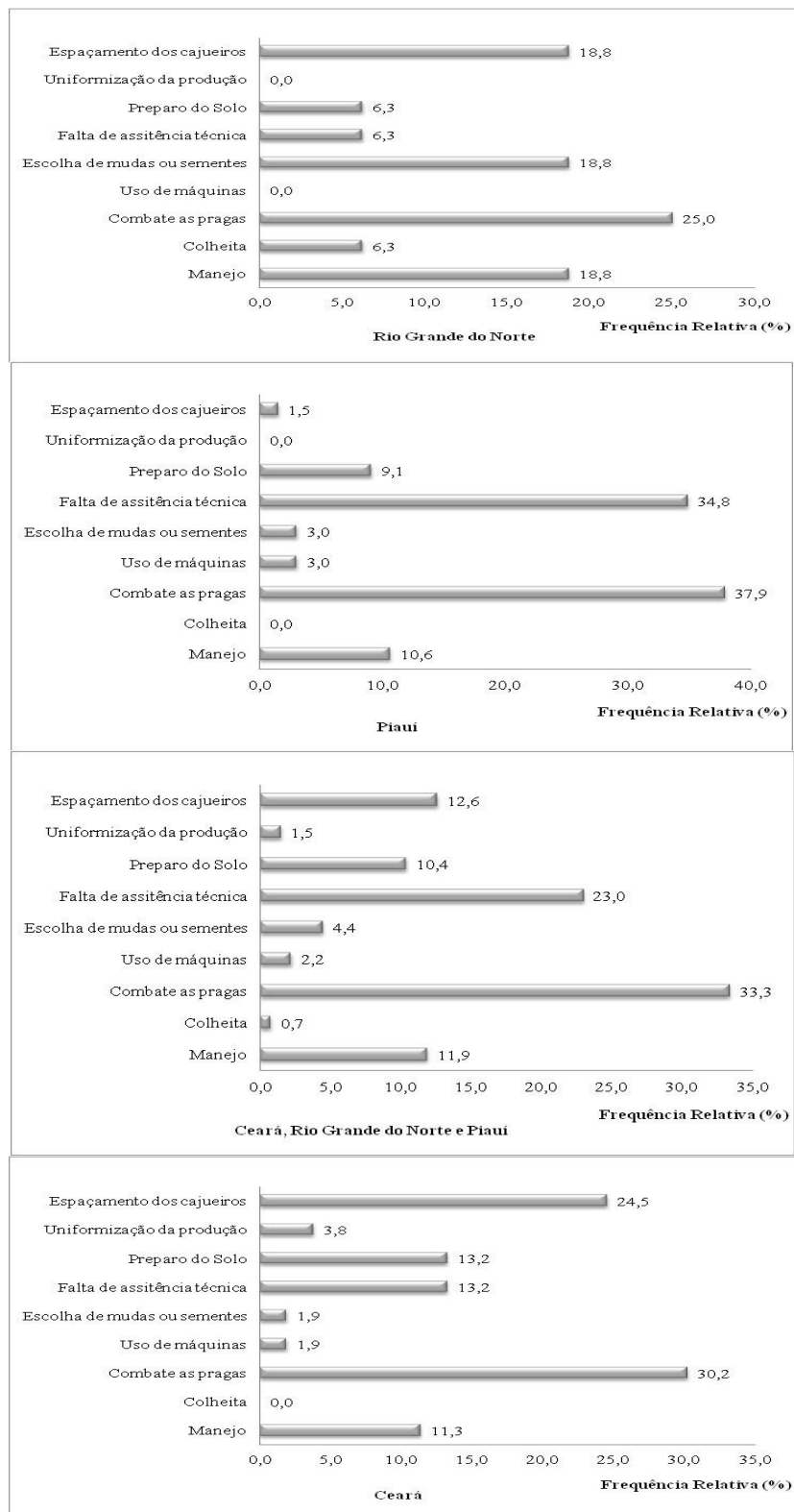


Fonte: Dados da pesquisa

Quando perguntados sobre pontos falhos durante o processo produtivo as opiniões entre os cajucultores foram diversas. Como pode ser observado no Gráfico 13, a dificuldade mais comum foi no combate às pragas. A carência de assistência técnica foi apontada por 23% dos entrevistados como a maior fragilidade do processo. Foi identificada, ainda, a necessidade de modificar o espaçamento dos cajueiros, o que já está sendo feito por alguns produtores.

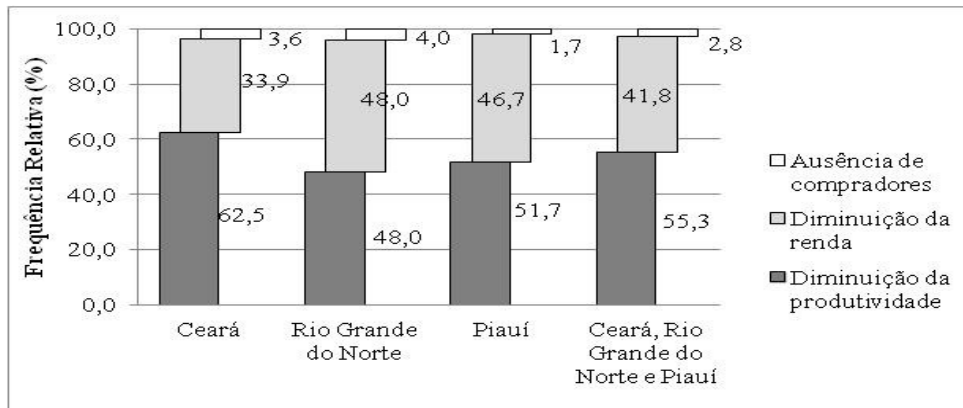
Segundo os produtores entrevistados, as falhas cometidas na execução das práticas agrícolas impactam negativamente sobre a cajucultura, especialmente na redução da produtividade e da renda. (Gráfico 14).

Gráfico 13 - Distribuição dos cajucultores segundo os pontos falhos durante o processo produtivo. Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Piauí e amostra total.



Fonte: Dados da pesquisa

Gráfico 14 - Distribuição dos cajucultores segundo os impactos negativos decorrentes da adoção de práticas de cultivo inadequadas. Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Piauí e amostra total.



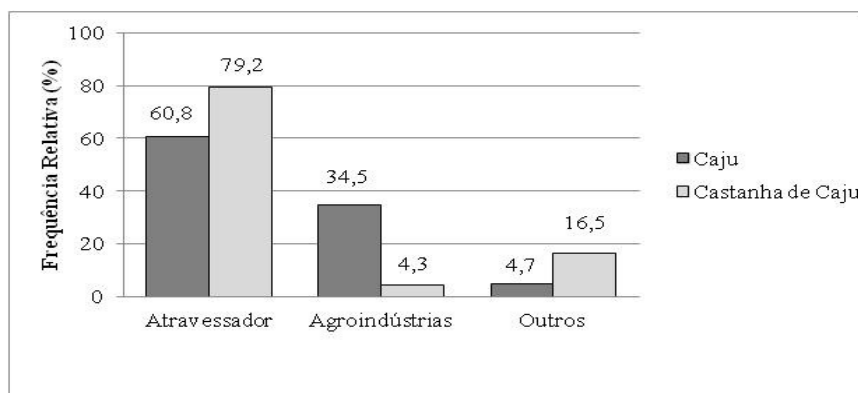
Fonte: Dados da pesquisa

A comercialização tem sido um dos grandes entraves da cajucultura, principalmente no elo dos produtores, em que a remuneração não cobre os custos de produção, ou seja, o preço que o produtor paga pelos insumos (fatores de produção), como mão de obra, matéria-prima, máquinas e equipamentos. Com isso, não há estímulo para investir na melhoria do cajueiral (LIMA, 2011; MAGALDI, 2010).

A pesquisa mostrou que alguns produtores vendem sua produção diretamente às agroindústrias e outros aos atravessadores. Segundo os produtores, a questão é o acesso ao mercado, por isso eles ficam dependentes dos atravessadores. Isso tem provocado várias consequências para o setor, como, por exemplo, as distorções de preços e o desestímulo ao investimento em novas tecnologias.

Conforme o Gráfico 15, a produção do caju é vendida em parte para as agroindústrias, enquanto a produção da castanha é vendida aos atravessadores, os quais compram na propriedade do produtor, evitando que eles tenha custos com o transporte da produção. Em contrapartida, os atravessadores ditam seus preços, deixando o produtor sem opção de escolha para a venda. Outros destinos dos produtos são minifábricas, cooperativas, usinas de beneficiamento e processamento com baixo nível tecnológico, e ainda a produção de cajuína caseira, com técnicas rudimentares.

Gráfico 15 - Comercialização da produção de caju e de castanha do Ceará, Rio Grande do Norte, Piauí e amostra total.

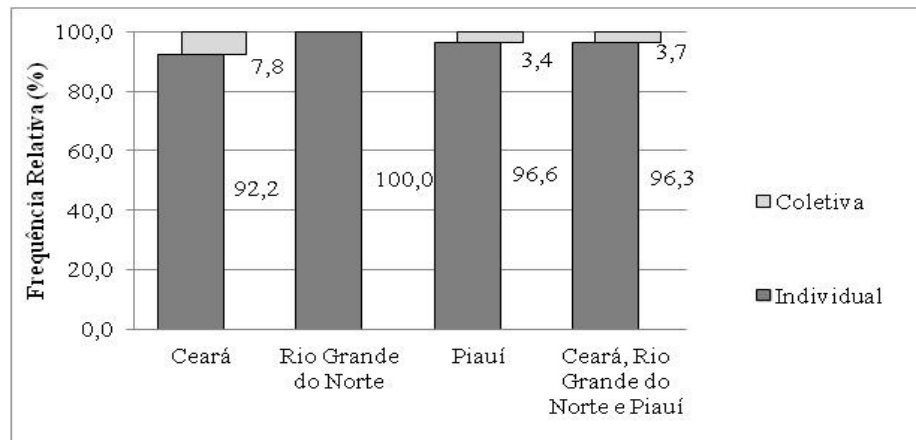


Fonte: Dados da pesquisa

Como se observa no Gráfico 16, a maioria dos produtores não pratica produção coletiva. Dentre os motivos pode estar o processo de colonização implementado nas localidades em que se realizaram as pesquisas. Na Serra do Mel, o processo de instalação de famílias de colonos se deu através da demarcação da área, desmatamento e plantio de cajueiros. As benfeitorias realizadas na área atraíram pessoas em busca de oportunidades de trabalho. O projeto tornou-se singular em função da implantação de uma cultura permanente e capaz de ser comercializada nos mercados, no caso a cajucultura, além da instalação de pequenas unidades de beneficiamento de castanha de caju nas próprias residências dos colonos. A importância da castanha de caju para a economia do município é facilmente perceptível. Uma maior organização dos produtores facilitaria a comercialização da produção de caju, fortaleceria a atividade e o beneficiamento do pedúnculo, que por vezes é desperdiçado, ficando desprezado na área dos cajueiros.

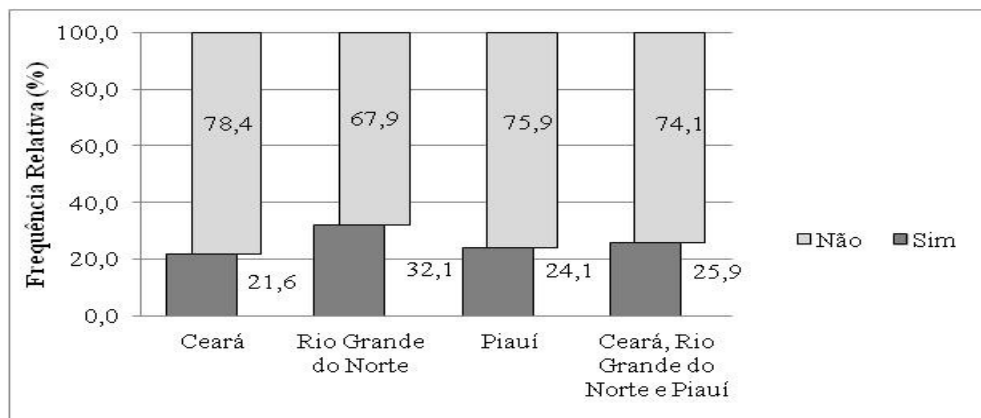
Ainda como contribuição à atividade, coloca-se que a apicultura praticada em conjunto com a cajucultura traz benefícios para o produtor, pois aumenta a produtividade da cultura e favorece a ação dos polinizadores. Trata-se de uma atividade lucrativa e, quando realizada em cooperativas, os participantes encontram facilidades para fixar o preço do mel e adquirir equipamentos e máquinas para beneficiamento da produção. A produção de mel, no entanto, não é comum entre os cajucultores, cuja maioria não possui experiência com apicultura (Gráfico 17). Vários produtores assumiram ter medo da atividade, desconhecendo os seus benefícios para a polinização do cajueiro e como fonte alternativa de renda.

Gráfico 16 - Distribuição dos cajucultores segundo a forma de organização. Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Piauí e amostra total.



Fonte: Dados da pesquisa

Gráfico 17 - Distribuição dos cajucultores segundo a experiência com apicultura. Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Piauí e amostra total.



Fonte: Dados da pesquisa

#### 4.2 A adoção de práticas amigáveis aos polinizadores na cajucultura nordestina

O emprego de práticas amigáveis aos polinizadores na cajucultura ocorre de forma indireta, ou seja, os cajucultores executam determinadas ações que contribuem para a conservação desses agentes sem que haja uma intenção inicial para tal. No entanto, há uma gama de práticas amigáveis aos polinizadores que poderiam ser introduzidas facilmente pelos cajucultores. No Quadro 6 consta uma síntese daquelas mais importantes.

Quadro 6 - Principais práticas amigáveis aos polinizadores na cajucultura.

<b>Prática Amigável aos Polinizadores</b>	<b>Descrição</b>
Criação racional de abelhas	A criação racional de abelhas (Apicultura) se configura em uma prática amigável aos polinizadores, porque fornece alimentação, através das floradas de espécies vegetais localizadas próximas às caixas, moradia e segurança, longe da movimentação de pessoas e veículos. Além disso, quando praticada próximo às áreas produtivas, contribui para aumentar a produção e a qualidade dos frutos, porque o polinizador (abelhas) já está presente no plantio.
Disponibilidade de forragem para os polinizadores	A forragem é fonte de alimento dos polinizadores, no ambiente natural. Assim, a disponibilidade de recursos nativos na propriedade favorece a conservação da paisagem de <i>habitats</i> naturais e semi-naturais e proporciona fontes de pólen para polinizadores.
Redução de defensivos agrícolas	Melhora a saúde do solo e reduz perdas de biodiversidade do solo, sem perturbação dos ninhos de abelhas. O uso de pesticidas menos tóxicos reduz, ainda, riscos à saúde de agricultores e familiares e possibilita melhor degustação dos alimentos.
Gestão de ninho de abelha	Consiste em enxames de abelhas naturais que aparecem na área de produção. Algumas vezes, elas são capturadas e colocadas em colmeias instaladas perto das plantações para aumentar as produções. Sem a gestão, as abelhas são deixadas na plantação ou são destruídas (queimadas).
Disponibilidade de água	Na propriedade, próximo à área de produção, o produtor dispõe de poço, tina, açude ou barreiro com água que atraem as abelhas para a plantação.
Retirada da mata no momento da limpeza	É realizada quando, no momento da limpeza, o produtor deixa uma parte para servir de alimento para os polinizadores. Plantas são fincadas de modo que seja mais fácil para as abelhas alcançar as flores.
Uso de forragem na entressafra	Consiste no cultivo de culturas durante a entressafra de modo a garantir pólen às abelhas em períodos em que não há floração do cajueiro.

Fonte: Elaboração própria

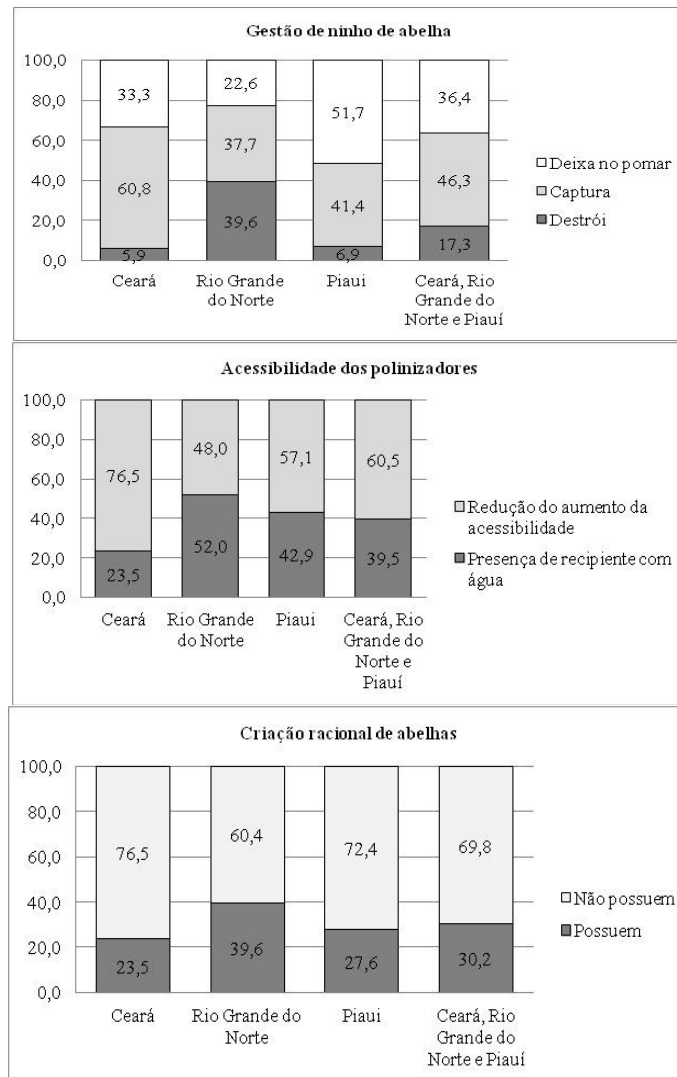
No Gráfico 18 consta o detalhamento de como as práticas amigáveis aos polinizadores se distribuem nas propriedades visitadas.

A criação racional de abelhas está presente em poucos estabelecimentos, apesar de ser uma prática que pode, inclusive, contribuir como complemento à renda familiar. Estudos mostram que a parceria entre cajucultura e apicultura apresenta elevado potencial de sucesso. Em pesquisas realizadas pela Embrapa Meio-Norte, no PiauÍ, avaliando diferentes espécies vegetais comumente encontradas em apiários da região, foi verificado que árvores de cajueiro fornecem bom nível de sombreamento e relativo conforto higratérmico, principalmente no período de estiagem (setembro a dezembro). Isso evita o efeito negativo das altas



temperaturas sobre o desenvolvimento das colônias, favorece a qualidade do mel e proporciona maior conforto ao apicultor por ocasião do manejo (LOPES, 2007).

Gráfico 18 – Distribuição dos cajucultores segundo criação racional de abelhas, gestão de ninho de abelha e acessibilidade dos polinizadores. Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Piauí e amostra total.



Fonte: Dados da pesquisa

\* Foi constatada diferença estatística entre os estados, a um nível de significância de 5%, nas práticas: uso de produtos químicos, gestão do ninho das abelhas e acessibilidade dos polinizadores.

Outra prática que beneficia os polinizadores é dar condições para que eles sobrevivam naturalmente. No cultivo de cajueiros, isso iria contribuir para a polinização desses vegetais, ou ainda a captura dos enxames naturais, para a criação racional, no caso de abelhas

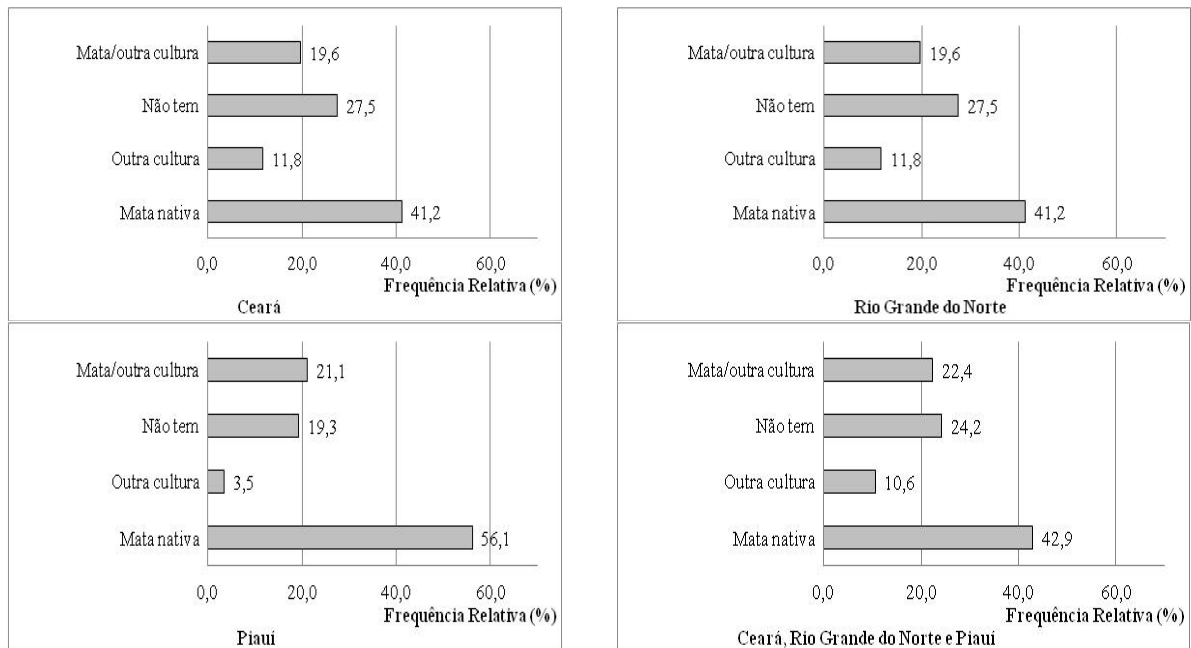
melíferas. Quando interrogados sobre a gestão dos ninhos de abelhas quanto ao destino dado aos enxames que eventualmente surgem na lavoura, a maioria dos cajucultores declarou que não destrói os enxames.

A acessibilidade dos polinizadores é favorecida pela disponibilidade de água, essencial para o bom desempenho das colônias. As abelhas precisam de água para o seu metabolismo e para regular a temperatura dentro da colméia, especialmente, em regiões de clima quente (LOPES, 2007). Verificou-se, na amostra total, que a maioria dos entrevistados não se preocupa em favorecer a acessibilidade dos polinizadores ao cultivo de caju via disponibilização de recipientes com água. Ademais, quando a prática é realizada, não tem o propósito direto de beneficiar os agentes polinizadores.

A forragem é fonte de alimento dos polinizadores, no ambiente natural. Sabendo-se que a florada do cajueiro é temporal, ou seja, não dura o ano todo, é necessário que o produtor tenha em sua propriedade espécies vegetais (nativas ou não) que forneçam alimento aos polinizadores. Entre os entrevistados, a mata nativa é a fonte de forragem mais comum para os polinizadores (Gráfico 19).

Gráfico 19 – Distribuição dos cajucultores segundo o uso de forragem para os polinizadores.

Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Piauí e amostra total.

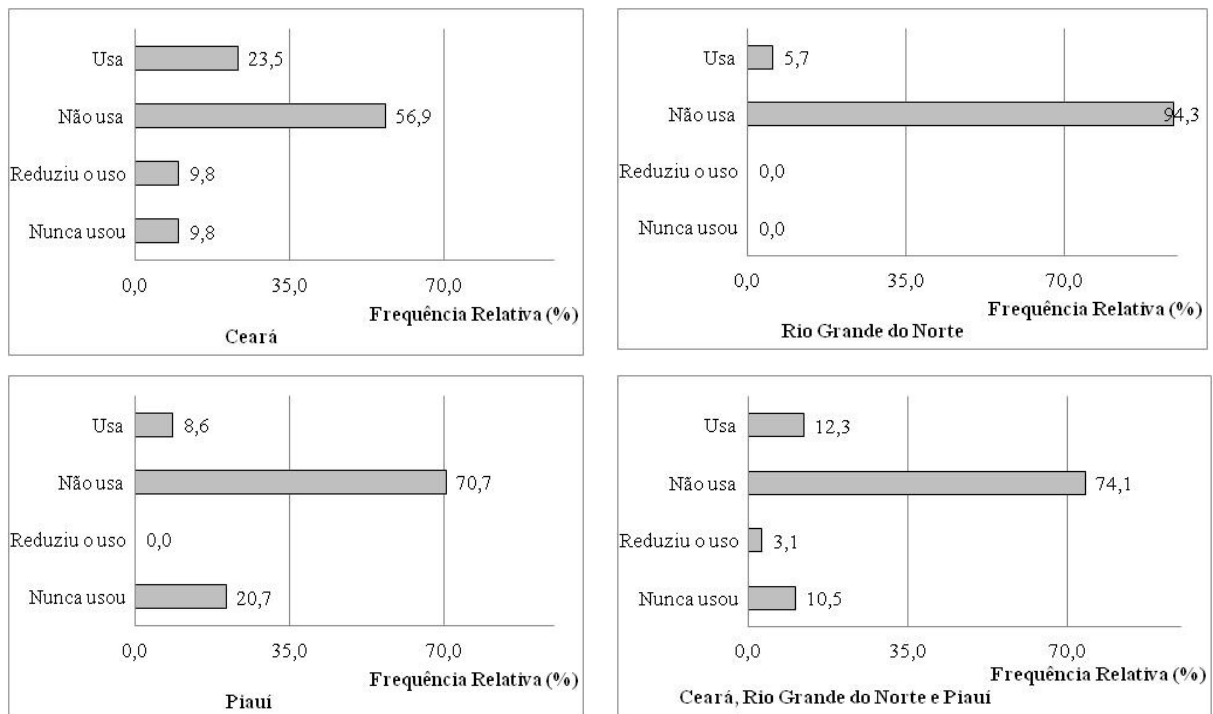


Fonte: Dados da pesquisa

Sabe-se que o cajueiro é uma planta extremamente susceptível ao ataque de pragas, sendo várias as doenças que o atacam, nos seus diferentes estágios de crescimento: Broca-das-pontas (*Anthistarcha binocularis*), Pulgão-das-inflorescências (*Aphis gossypii*), Traça-da-castanha (*Anacampsis phytomiella*), Tripes-da-cinta-vermelha (*Selenotripes rubrocinctus*), Desfolhadores (lagartas), Mosca-branca (*Aleurodicus cocois*), dentre tantas outras (EMBRAPA, 2003). Mesmo diante desse cenário, verifica-se que a maioria dos cajucultores não emprega produto químico no cultivo (Gráfico 20).

O que, por um lado, é um risco à integridade dos cajueiros, por outro, constitui uma prática amigável aos polinizadores. Osborne (2012), buscando entender os fatores que podem prejudicar as abelhas e suas colônias, verificou que as abelhas ficam mais propensas a falhar na polinização quando expostas a pesticidas. Essas substâncias provocam a morte de zangões e operárias. Gill et al. (2012) reforçam que a exposição das abelhas aos agroquímicos altera seu comportamento natural, leva à redução das larvas e compromete o resultado da polinização.

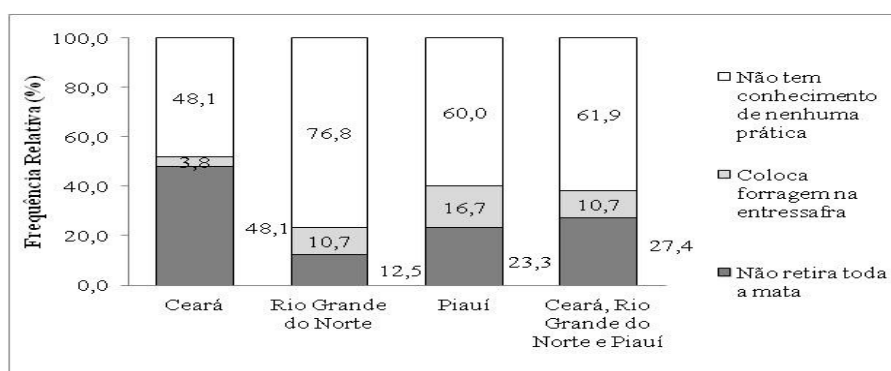
Gráfico 20 – Distribuição dos cajucultores segundo o uso de produtos químicos. Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Piauí e amostra total.



Fonte: Dados da pesquisa

Adicionalmente às práticas comentadas nos parágrafos anteriores, o Protocolo para a Avaliação Socioeconômica Participativa de Práticas Amigáveis aos Polinizadores sugere, para o caso da cajucultura, as seguintes ações: não retirar toda a mata entre os cajueiros no momento da limpeza, deixando uma parte para servir de fonte de alimento para os polinizadores e introduzir culturas na entressafra. Quando perguntados sobre o emprego de tais práticas, a maioria dos cajucultores afirmou sequer conhecê-las (Gráfico 21).

Gráfico 21 – Distribuição dos cajucultores segundo o emprego de práticas amigáveis aos polinizadores sugeridas para a cajucultura. Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Piauí e amostra total.



Fonte: Dados da pesquisa

O grau de adoção de práticas amigáveis aos polinizadores por parte dos cajucultores nordestinos foi mensurado a partir do Índice de Adoção de Práticas Amigáveis aos Polinizadores (IPRAP). Valor igual a 0 (zero) corresponde à não adoção de qualquer prática amigável dentre as sete analisadas; no outro extremo, valor igual a 1(um) corresponde à adoção de 100% das sete práticas analisadas.

Como se observa a partir das estatísticas descritivas apresentadas na Tabela 5, os cajucultores adotam, em média, menos de 50% das práticas amigáveis, não havendo diferença significativa entre os estados pesquisados. Acrescente-se, ainda, a elevada heterogeneidade existente entre os entrevistados quanto a essa variável.

Tabela 5 - Estatísticas descritivas da variável Índice de Adoção de Práticas Amigáveis aos Polinizadores (IPRAP). Estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Piauí e amostra total (%).

Estado	Estatísticas Descritivas				
	Média	Quartil 1	Mediana	Desvio Padrão	Coefficiente de Variação
Ceará	0,403	0,286	0,429	0,148	36,7
Rio Grande do Norte	0,429	0,286	0,427	0,179	41,7
Piauí	0,475	0,286	0,427	0,182	38,3
Ceará, Rio Grande do Norte e Piauí	0,437	0,286	0,427	0,173	39,6

Fonte: Dados da pesquisa

\* Não há diferença estatística entre os estados quanto à média da variável Índice de Adoção de Práticas Amigáveis aos Polinizadores (IPRAP), a um nível de significância de 5%.

Dentre as práticas que compuseram o IPRAP, aquela que menos contribuiu para a composição do nível de adoção de práticas amigáveis na amostra total foi a adição de forragem na entressafra, seguida da retirada da mata entre os cajueiros no momento da limpeza, ou seja, as duas práticas sugeridas pelo Protocolo para a Avaliação Socioeconômica Participativa de Práticas Amigáveis aos Polinizadores para a cajucultura (Tabela 6).

Tabela 6 - Contribuição dos indicadores de práticas amigáveis aos polinizadores para o IPRAP. Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Piauí e amostra total

Indicador	Ceará	Rio Grande do Norte	Piauí	Ceará, Rio Grande do Norte e Piauí
Criação racional de abelhas na área produtiva ou próximo a essa área	7,6	10,3	7,1	8,3
Disponibilidade de forragem para os polinizadores	23,9	24,7	25,1	24,6
Baixo uso de defensivos agrícolas	33,2	38,1	28,5	33,1
Gestão de ninho de abelha	10,5	7,8	19,7	12,9
Disponibilidade de água	8,0	13,9	10,6	10,8
Retirada da mata no momento da limpeza	15,9	2,9	5,2	7,8
Uso de forragem na entressafra	0,9	2,3	3,8	2,5
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Fonte: Dados da pesquisa

#### 4.2.1 Caracterização dos cajucultores nordestinos segundo o nível de adoção de práticas amigáveis aos polinizadores

A análise de agrupamento reuniu os cajucultores nordestinos em três classes, segundo o seu nível de adoção de práticas amigáveis aos polinizadores. Na primeira foram alocados aqueles com menores IPRAP, na segunda aqueles em um nível intermediário e na terceira aqueles com valores mais elevados. A maioria dos entrevistados encontra-se na classe considerada intermediária, cujo índice médio de adoção de práticas é 0,423 (Tabela 7).

Tabela 7 - Estatísticas descritivas do Índice de Adoção de Práticas Amigáveis aos Polinizadores (IPRAP) nas classes de cajucultores, amostra total.

<b>Classes de IPRAP</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Coefficiente de Variação</b>	<b>Percentual de Cajucultores</b>
<b>0,0000  ----- 0,2857</b>	0,133	0,032	23,8	9,3
<b>0,2857  ----- 0,7143</b>	0,423	0,110	25,9	77,1
<b>0,7143  ----- 1,000</b>	0,727	0,045	6,2	13,6

Fonte: Dados da pesquisa

\* Há diferença estatística entre os grupos quanto à média da variável Índice de Adoção de Práticas Amigáveis aos Polinizadores (IPRAP), a um nível de significância de 5%, conforme ANOVA.

A cajucultura potiguar possui um maior percentual de produtores com índices mais elevados de adoção de práticas amigáveis. Esse resultado pode ser decorrente do fato de, entre os cajucultores entrevistados no Rio Grande do Norte, existir um maior número com experiência na apicultura (Tabela 8).

Durante a pesquisa de campo, foram percebidas atitudes que refletem padrões de comportamento distintos entre os cajucultores e tendem a influenciar o nível de adoção de práticas amigáveis aos polinizadores. Os resultados expressos nas Tabelas 9 e 10 são esclarecedores nesse sentido e permitem algumas suposições.

Tabela 8 - Distribuição relativa dos cajucultores segundo o nível de adoção de práticas amigáveis aos polinizadores. Estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Piauí e amostra total (%).

<b>Classes de IPRAP</b>	<b>Ceará</b>	<b>Rio Grande do Norte</b>	<b>Piauí</b>	<b>Ceará, Rio Grande do Norte e Piauí</b>
0,0000 ----- 0,2857	8,3	7,9	13,6	9,3
0,2857 ----- 0,7143	71,7	43,8	54,5	77,1
0,7143 ----- 1.000	20,0	48,3	31,8	13,6
Total	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: Dados da pesquisa

Apesar de não ter sido apontada diferença significativa entre os grupos, a análise das médias sugere que cajucultores mais jovens tendem a apresentar maiores níveis de adoção de práticas amigáveis aos polinizadores, assim como aqueles com menor proporção de área destinada à cajucultura.

Tabela 9 - Valores médios dos indicadores observados nas diferentes classes de IPRAP na cajucultura nordestina.

<b>Indicador</b>	<b>Classes de IPRAP</b>		
	<b>0,0000 ----- 0,2857</b>	<b>0,2857 ----- 0,7143</b>	<b>0,7143 ----- 1.000</b>
Idade (anos)	56	53	48
Área da propriedade (ha)	28,1	44,8	32,8
Proporção da área da propriedade destinada à cajucultura (%)	69,8	59,9	57,5

Fonte: Dados da pesquisa

Apesar de a maioria das práticas amigáveis não demandar grandes investimentos, é observável, ainda, que existe uma menor propensão para o seu emprego entre aqueles com rendas mensais mais baixas, com menores níveis de escolaridade, sem a posse da terra e sem assistência técnica.

Tabela 10 - Percentual de cajucultores segundo características observadas nas diferentes classes de IPRAP na cajucultura nordestina (%).

Indicador	Classes de IPRAP		
	0,0000   ----- 0,2857	0,2857   ----- 0,7143	0,7143   ----- 1.000
Renda mensal acima de 3 salários mínimos	6,7	19,2	13,6
Analfabetismo *	53,3	15,2	18,2
Acesso à assistência técnica	26,7	40,8	31,8
Experiência com apicultura *	0	24,8	50,0
Posse da terra	66,7	75,2	90,9

Fonte: Dados da pesquisa

\* Testes de hipóteses apontaram diferença significativa entre as classes a um nível de significância de 5%.

### 4.3 A rentabilidade da cajucultura nos estados nordestinos

A cultura do cajueiro tem elevada importância econômica e social na região Nordeste do Brasil, ocupando uma área aproximada de 670 mil hectares, que representa 98% da área plantada no país. Como atividade econômica, estima-se que a cajucultura gere renda para mais de 300 mil pessoas, além de divisas superiores a 135 milhões de dólares anuais. Acrescente-se que a produção do cajueiro ocorre no período seco, portanto na entressafra das demais espécies cultivadas na região, o que ocasiona uma relevância estratégica na ocupação da mão de obra (LEITE, 2010).

A importância do setor pode ser ressaltada, também, pelo processo de geração de negócios que envolve produtores, comerciantes, intermediários, armazenistas, atacadistas, industriais e operários. As exportações da amêndoa da castanha de caju trouxeram para o Brasil o correspondente a US\$ 230 milhões em 2010 de acordo com o Departamento de Desenvolvimento Econômico e Social da FAO.

No entanto, percebe-se que a cajucultura nordestina, a qual representa a própria cajucultura brasileira, demanda mudanças urgentes para tornar-se competitiva. A produtividade dos cajueiros nordestinos é muito baixa e encontra-se sensivelmente aquém do observado nos principais países produtores. Enquanto esse indicador alcançou a marca de 1.969,7 kg/ha e 851,7 kg/ha na Nigéria e no Vietnã, respectivamente, no Brasil o valor estimado foi de 137,5kg em 2010, segundo dados da FAO.

Dentre as causas da baixa produtividade dos plantios brasileiros de caju, destaca-se o baixo nível tecnológico dos produtores. O baixo nível tecnológico reflete-se, por sua vez, em



baixos rendimentos (Guanziroli *et al*, 2009). Verifica-se, assim, um ciclo vicioso em que produtores desestimulados com baixos rendimentos econômicos não direcionam recursos para capacitação de mão de obra e implementação de novas tecnologias ao processo produtivo e conseqüentemente não alcançam melhores níveis de produtividade.

A rentabilidade econômica da cajucultura vem sendo objeto de diversos estudos. Pessoa *et al*. (2000) concluíram que a cajucultura é uma atividade maximizadora de lucro, desde que sejam utilizadas tecnologias apropriadas como a irrigação. Os autores verificaram que a exploração comercial da castanha de caju, do pedúnculo do caju e do caju de mesa para consumo “*in natura*” pode superar com tranquilidade outros tipos de investimentos ofertados no mercado financeiro. Vale ressaltar que o trabalho dos autores teve como objeto o cajueiro anão precoce.

Sabe-se, no entanto, que a cajucultura convencional, com cajueiros gigantes, ainda prevalece entre médios e pequenos produtores. Esse segmento é o mais afetado pelos entraves que ameaçam a atividade. Assim, neste capítulo, é apresentada a análise da rentabilidade da cajucultura nos estados nordestinos, tendo como objeto os cultivos convencionais de caju.

#### 4.3.1 Determinação da receita e dos custos

Para a análise de rentabilidade econômica da cajucultura foram utilizados valores monetários expressos em reais (R\$) referentes ao ano de 2010. A Receita Bruta (RB) foi calculada considerando a quantidade anual do caju em quilos, multiplicada pelo preço médio vendido por produtores entrevistados. Optou-se por expressar a receita por hectare com o objetivo de possibilitar uma comparação entre os produtores.

Dessa forma, obteve-se uma Receita Bruta média anual de R\$ 1.172,39 por hectare para o estado do Ceará, R\$ 677,96 por hectare para o estado do Rio Grande do Norte e R\$ 964,60 por hectare para o estado do Piauí, conforme descrito na Tabela 11. A Receita Bruta média anual da cajucultura foi obtida pelo somatório das receitas da produção de castanha e do pedúnculo para cada estado. Observa-se uma receita maior no estado do Ceará, seguido do Piauí e Rio Grande do Norte.

Tabela 11 - Valores médios da receita bruta e custo de produção por hectare dos cajucultores Estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Piauí e amostra total ano 2010.

Item	Valor Total (R\$/hectare)			
	Ceará	Rio Grande do Norte	Piauí	Ceará, Rio Grande do Norte e Piauí
<b>Receita Bruta (RB)</b>	<b>1.172,39</b>	<b>677,96</b>	<b>964,60</b>	<b>935,02</b>
<b>Custo Operacional Efetivo (COE)</b>	<b>389,26</b>	<b>174,42</b>	<b>670,70</b>	<b>416,90</b>
Mão de obra	157,98	106,19	457,33	249,89
Insumos	142,53	3,68	76,07	72,92
Empreitas	88,75	64,55	137,30	94,09
<b>Outros Custos Operacionais (OCO)</b>	<b>52,30</b>	<b>19,19</b>	<b>102,50</b>	<b>59,23</b>
Depreciação	8,62	0,00	26,11	12,16
Manutenção	0,86	0,00	2,61	1,22
Encargos Financeiros	23,36	10,47	40,24	25,01
Outras despesas	19,46	8,72	33,53	20,84
<b>Custo operacional total (COT)</b>	<b>441,56</b>	<b>193,61</b>	<b>773,20</b>	<b>476,13</b>
<b>Outros custos fixos (OCF)</b>	<b>2,59</b>	<b>0,00</b>	<b>7,83</b>	<b>3,65</b>
<b>Custo Total de Produção (CTP)</b>	<b>444,15</b>	<b>193,61</b>	<b>781,03</b>	<b>479,78</b>

Fonte: Dados da pesquisa

No que se refere à cajucultura cearense, o comércio da castanha é a atividade mais antiga da cadeia produtiva e, no geral, todos os produtores de caju vendem pelo menos a castanha. No que diz respeito ao pedúnculo, há um maior aproveitamento do pseudofruto que foi identificado em nível de fabricação de cajuína, sucos e doces. O principal destino da produção de castanha e do pedúnculo são as agroindústrias e os intermediários. Portanto, sua receita é composta pela venda tanto da castanha como do pedúnculo. O Estado também dispõe de uma capacidade industrial (agroindústrias e minifábricas) instalada para um melhor aproveitamento desses produtos viabilizando a comercialização de novos produtos da cajucultura.

No Piauí, foi observado que a maior parte da castanha e do pedúnculo ainda depende do transporte e da compra efetuada pelos intermediários, reduzindo a receita que o estado poderia conseguir no comércio direto com as agroindústrias.

Já no Rio Grande do Norte, como os produtores só aproveitam a castanha, não foi notificada nenhuma venda do pedúnculo. O maior aproveitamento do pedúnculo na região do

gado. As castanhas são vendidas a intermediários ou repassadas às agroindústrias de processamento para serem exportadas. Contudo, alguns produtores fazem o beneficiamento da castanha tendo sua receita ligada estritamente à produção dessas amêndoas. Nesse contexto, merece destaque a certificação ambiental da castanha de caju concedida aos associados à Cooperativa de Beneficiadores Artesanais de Castanha de Caju do Rio Grande do Norte – COOPERCAJU. Para a amostra total, que inclui os três estados, o valor da Receita Bruta média encontrada foi de R\$ 935,02.

O conhecimento dos custos de produção oferece subsídios aos produtores, indicando os fatores que resultam em despesas. É justamente nos itens que se referem a maiores gastos que os produtores devem centralizar sua decisão quando planejarem seu sistema de produção. A noção dos custos indica também se o retorno econômico obtido em sua atividade é lucrativo.

Na determinação do Custo Operacional Efetivo (COE), que corresponde às despesas efetivamente desembolsadas, levaram-se em consideração os insumos, a mão de obra e as empreitas utilizadas para atividade da cajucultura. No item insumos, foram incluídos gastos com fertilizantes, adubos orgânicos, inseticidas e defensivos; no item mão de obra, foram relacionados os gastos com serviços de mão de obra empregados na atividade; no que se refere a empreitas, foram computadas as despesas com aluguéis de máquinas.

No estado do Ceará, o COE alcançou a soma de R\$ 389,26/ha, sendo que o maior peso na formação desse índice deve-se a mão de obra, que corresponde a 40,58% desse valor. No estado do Rio Grande do Norte, o COE foi de R\$ 174,42/ha, mostrando-se inferior ao do Ceará, no entanto, similarmente a esse estado, a mão de obra obteve maior peso na composição desse custo, correspondendo a 60,88% do seu valor total. Já o Piauí alcançou o valor do COE de R\$ 623,46/há. Como nos outros estados, a mão de obra representou o maior peso na constituição desse índice (65,78%). Para a amostra total, o valor correspondente a este custo foi de R\$ 416,90 por hectares, tendo a mão de obra contribuído com 58,08%. Os resultados permitem observar que são as despesas com mão de obra que têm maior participação no total do custo operacional de produção. Esses custos são resultado da remuneração de atividades de manutenção do pomar e colheita.

Segundo dados da pesquisa, a principal fonte de trabalho utilizada na produção de caju provém, basicamente, da unidade familiar, característica central das pequenas propriedades.

Nas propriedades pesquisadas, em especial no Piauí e no Ceará, os produtores dispõem de até quatro trabalhadores aproveitados apenas nas fases de alta demanda da cultura (limpeza e safra). A mão de obra básica encontrada predominantemente nas plantações de cajueiro voltadas para o mercado da castanha também se configura mão de obra familiar despendida em tempo integral. No Rio Grande do Norte, alguns produtores que fazem o beneficiamento da castanha contratam trabalhadores para colheita, raspagem e escolha do produto.

Em relação ao uso de insumos, o Rio Grande do Norte não gasta com adubos ou fertilizantes. Segundo alguns relatos dos cajucultores entrevistados, eles apenas fazem os tratos culturais, diferentemente do Ceará e Piauí que fazem a utilização de insumos na sua plantação, além dos tratos culturais e do manejo, que possibilitam a redução de pragas e doenças.

Foi observado na pesquisa que todos os estados estudados têm uma elevada despesa - em destaque o Piauí - que destinam parte de sua renda para aluguéis de tratores que são usados na limpeza e poda dos cajueiros.

Dessa forma, o valor do COE representou 33,20% da Receita Bruta (RB) no estado do Ceará; 25,73% da RB no estado do Rio Grande do Norte e 69,53% da RB no estado do Piauí. Já para a amostra total, o COE corresponde a 44,59% dessa receita. Tais valores demonstram que a cajucultura com seus vários subprodutos, principalmente a castanha de caju, é uma atividade que requer um baixo investimento e ainda proporciona uma sobra de recursos de cerca de 55%, em média, depois de descontados os custos efetivamente desembolsados.

No cálculo do Custo Operacional Total (COT) agregaram-se ao valor obtido do COE os custos com depreciação, manutenção, seguro, encargos financeiros e outras despesas. Os valores correspondentes foram R\$ 441,56/ há no estado do Ceará; R\$ 193,61/há no Rio Grande do Norte e R\$ 773,20/há no Piauí. O peso maior na composição do COT para os três estados refere-se aos encargos financeiros. A diferença de participação na composição do COT nos estados avaliados pode ser explicada em razão das despesas dos produtores com aquisição ou reposição do bem de capital (máquinas) podendo ser o menor peso, cabendo, portanto, ao COE (insumos, mão de obra e empreitas) o maior peso nos custos ao passo que os produtores têm altas despesas com mão de obras e gastam com aluguéis de máquinas e outras despesas no processo de limpeza do cajueiro. Para a amostra total, o valor

correspondente do COT foi de R\$ 476,13/ha, dos quais 5,25% deste valor correspondem ao item encargos financeiros.

O valor do COT no caso da produção da cajucultura no Estado do Ceará corresponde a 37,66% da Receita Bruta gerada da produção. Já no estado Rio Grande do Norte, essa proporção é menor, correspondendo a apenas 28,56% da Receita Bruta e no estado do Piauí esse valor corresponde a 80,16%. Na amostra total o COT equivale a 50,92% da Receita Bruta. Dessa forma, pode-se observar que a receita gerada da produção cobriu os custos que o produtor empregou no curto prazo, para produzir e repor equipamentos ou outras despesas.

Os estados visitados apresentam diferença estatística significativa quanto ao custo total da produção por hectare, sendo que no Piauí observa-se um maior valor para esse indicador, especialmente devido a maiores gastos na aquisição ou reposição de bem de capital, alguns produtores entrevistados dispõem de tratores próprios e de equipamentos e máquinas para uso na sua produção, isso aumenta suas despesas com manutenção e reparos. No Rio Grande do Norte, a maioria das práticas culturais é realizada de forma manual e os produtores não dispõem de máquinas nas suas propriedades. Para a amostra total, o valor correspondente do CTP foi de R\$ 479,78/ha que corresponde a 51,31% da receita bruta obtida na produção por hectare. Isso significa que a produção cobre todos os seus custos, sobrando um montante de R\$ 455,24, o que equivale a 48,69% da receita bruta.

#### 4.3.2 Determinação dos indicadores de rentabilidade

A análise de rentabilidade da cajucultura envolveu os indicadores representados na Tabela 12. O Lucro Operacional (LO), que corresponde à diferença entre a Receita Bruta (RB) e o Custo Operacional Total (COT), foi significativamente maior no Ceará em relação aos demais estados pesquisados, indicando que, os cajucultores cearenses possuem boas condições econômicas. Isso devido à maior receita provinda da comercialização da castanha e do pedúnculo mediante a ampliação do leque de exploração de derivados do caju, induzindo a um melhor aperfeiçoamento das técnicas de produção e desenvolvendo uma maior possibilidade de adoção tecnológica. Quanto ao Piauí, pode-se observar um gasto bastante elevado com os custos operacionais em relação aos outros estados.

Tabela 12 - Indicadores de rentabilidade da cajucultura, por hectare, para o Ceará, Rio Grande do Norte e amostra total no ano de 2010.

Item	Valor Total (R\$/hectare)			
	Ceará	Rio Grande do Norte	Piauí	Ceará, Rio Grande do Norte e Piauí
Receita Bruta (RB)	1.172,39	677,96	964,60	935,02
Custo Total de Produção (CTP)	444,15	193,61	781,03	479,78
Custo Operacional Total (COT)	441,56	193,61	773,20	476,13
Lucro Operacional (LO) (R\$/hectare)	730,83	484,35	191,40	458,89
Índice de Lucratividade (IL) (%)	62,33	71,44	19,84	49,08
Margem Bruta (COE) (%)	201,18	288,7	43,81	124,28
Margem Bruta (COT) (%)	165,51	250,17	24,75	96,38
Margem Bruta (CTP) (%)	163,96	250,17	23,5	94,88

Fonte: Dados da pesquisa

Apesar do maior Lucro Operacional (LO) da cajucultura cearense, o índice de lucratividade (IL) entre os cajucultores do Rio Grande do Norte foi maior. Isso demonstra que a receita gerada pela atividade cobriu os custos operacionais de produção. Mesmo que a participação da receita seja somente da castanha, significa dizer que os produtores têm na atividade do caju umas das principais fontes de renda.

No Piauí o indicador foi de apenas 19,84%, as informações obtidas na pesquisa indicam que no ano em questão, 2010, esse estado apresentou altos custos na sua produção devido à utilização de mão de obra e empreitas na atividade. No entanto, podemos considerar também que os avanços tecnológicos precisam ser intensivos nas propriedades pesquisadas e que esse uso de tecnologias tenha por objetivo elevar a produção e reduzir os custos. Na amostra total, o LO obteve o valor de R\$ 458,89 sendo o IL de 49,08%. Tais valores mostram que a cajucultura nos três estados estudados neste trabalho é uma atividade rentável já que proporcionou lucratividade no ano em estudo.

No estado do Ceará, a Margem Bruta em relação ao custo operacional efetivo ( $MB_{COE}$ ) foi de 201,18%, o que indica que, após pagarem-se os custos operacionais totais, os produtores de caju dispõem ainda de 201,18% sobre o valor desses custos. No caso dos produtores dos estados do Rio Grande do Norte e Piauí, essas margens são de 288,70% e de 43,81%, respectivamente, e para a amostra total a  $MB_{COE}$  é de 124,28%. Esses valores

significam que os produtores dispõem de uma quantidade de recursos superior ao custo operacional efetivo (COE), que poderá ser utilizada para cobrir os demais custos operacionais.

A margem bruta com relação ao custo operacional total ( $MB_{COT}$ ) foi de 165,51% para o Ceará; para o Rio Grande do Norte foi de 250,17% e para o Piauí foi de 24,75%. Já para amostra total o  $MB_{COT}$  foi de 96,38%. Esses resultados significam que, após pagar todos os custos operacionais, existem recursos que poderiam ser utilizados para cobrir a remuneração ao capital, à terra e à capacidade empresarial do proprietário.

Quanto aos valores obtidos com a margem bruta relativamente ao custo total de produção ( $MB_{CTP}$ ), o Ceará apresentou o valor de 163,96%, mostrando que a receita gerada pela produção da atividade é suficiente para pagar todos os custos de produção por hectare. No estado do Rio Grande do Norte, a  $MB_{CTP}$  foi 250,17% e no estado do Piauí 23,50%. Esses resultados indicam a capacidade empresarial do produtor em relação ao seu custo de produção. Para amostra total, a  $MB_{CTP}$  foi 94,88%.

Portanto, a cajucultura, nos principais estados nordestinos produtores, dentro do contexto da agricultura, mostrou bons resultados para os estados do Rio Grande do Norte e Ceará.

Do total de questionários aplicados aos produtores nos três estados nordestinos visitados neste estudo, pode-se observar que os estados com maior quantidade produzida de caju por hectare apresentam maiores índices de lucratividade e, à medida que o volume de produção diminui, também caem os percentuais relativos à lucratividade. Adicionalmente percebe-se que, em geral, os produtores com maior nível tecnológico conseguem redução nos custos de produção e conseqüentemente aumentam sua lucratividade.

Apesar dos índices de lucratividade obtidos, não se pode afirmar de forma conclusiva que a cajucultura nordestina é rentável, tendo em vista que a amostra analisada foi composta por pequenos e médios produtores, na sua maioria com baixo nível tecnológico e baixa produtividade. Observou-se que não são adotadas práticas agrícolas recomendadas para a atividade como poda; além disso, o uso de insumos é reduzido e não há aplicação de defensivos nos diferentes estágios da produção. Esse conjunto de fatores reduz os custos de produção, o que altera positivamente o lucro, mas é uma ameaça à competitividade do setor.

Observações realizadas “in loco” nas propriedades visitadas permitem ressaltar algumas vulnerabilidades da cajucultura nordestina que ameaçam sua rentabilidade:

- baixo nível tecnológico dos produtores;
- idade dos cajueiros, boa parte em fase decadente;
- predomínio de cajueiros gigantes;
- subutilização do pedúnculo do caju;
- baixo nível de organização dos produtores em cooperativas ou associações;
- baixa qualificação da mão de obra.

#### **4.4 Impactos da adoção de práticas amigáveis aos polinizadores nos indicadores socioeconômicos e de rentabilidade da cajucultura**

As práticas amigáveis aos polinizadores encontram-se presentes na cajucultura nordestina em um nível ainda baixo. No entanto, os resultados apresentados a seguir apontam que os produtores têm percepção dos impactos positivos dos cuidados com a preservação e conservação dos polinizadores.

##### **4.4.1 Práticas amigáveis aos polinizadores e indicadores socioeconômicos e produtivos da cajucultura**

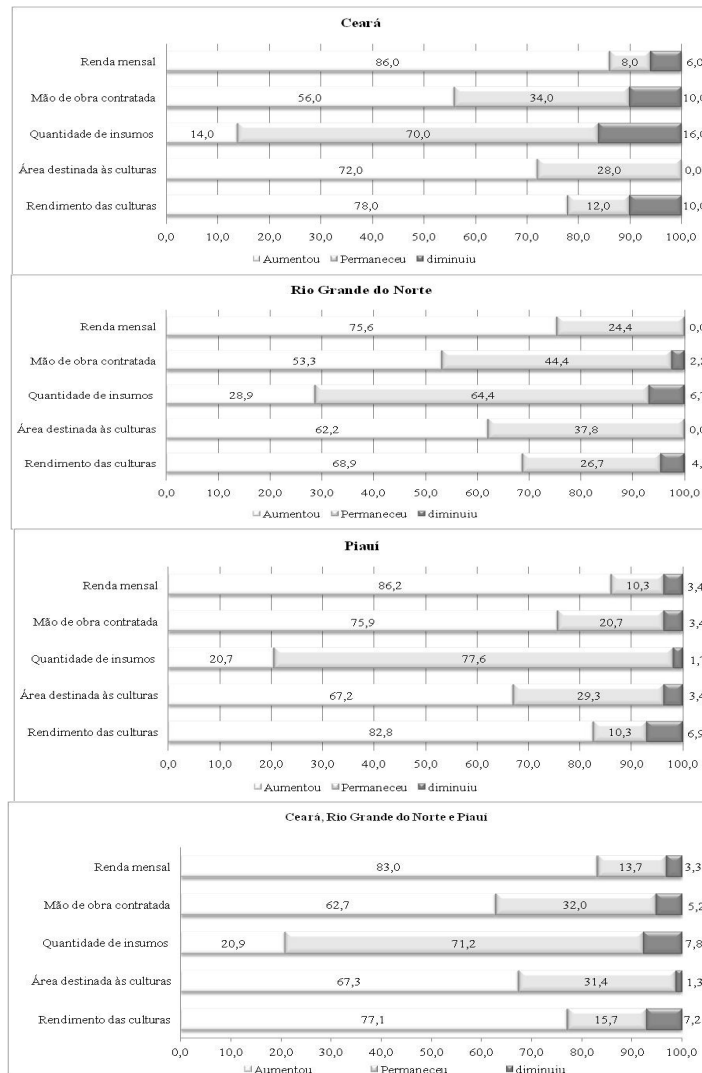
Como forma de avaliar o valor ou a importância da polinização na cajucultura, buscou-se, inicialmente, conhecer a opinião dos produtores quanto aos impactos do uso de práticas amigáveis aos polinizadores sobre um conjunto de indicadores socioeconômicos e produtivos.

Ressalta-se que o período definido para a avaliação pessoal dos produtores quanto aos impactos das práticas amigáveis foi do início da atividade (cajucultura) até o momento da pesquisa. Verifica-se um comportamento padrão nos estados visitados que se reflete na amostra total, sendo esta, portanto, o foco da análise.

O aumento na renda mensal e no rendimento das culturas são os impactos positivos mais citados entre os cajucultores pesquisados. Foi observado pelo grupo que as práticas amigáveis contribuíram para aumentar a taxa de fecundação e, assim, para obter um maior número de frutos no pomar, fato que levou a maior produção e renda (Gráfico 22).



Gráfico 22 – Opinião dos cajucultores segundo o impacto das práticas amigáveis sobre o rendimento da cultura, área destinada à cultura, quantidade de insumos, mão de obra contratada e renda média mensal no Ceará, Rio Grande do Norte, Piauí e amostra total.



Fonte: Dados da pesquisa

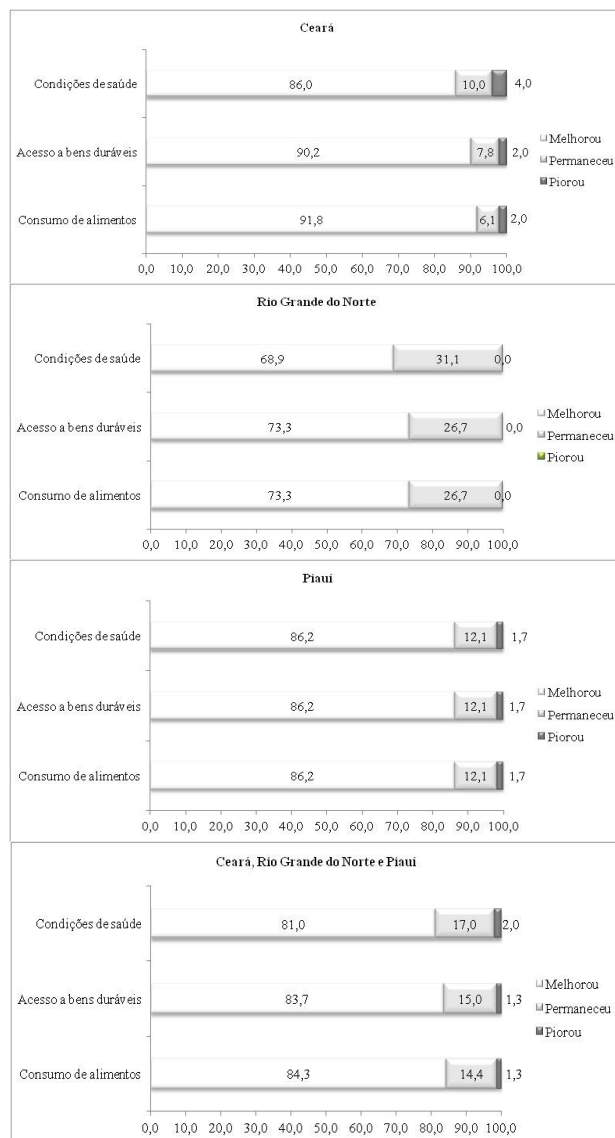
Embora ainda não existam estudos específicos a respeito de uma associação entre o uso de práticas amigáveis aos polinizadores e a geração de emprego na propriedade rural, os resultados da pesquisa permitem supor tal relação. A maioria dos entrevistados considerou um aumento na mão de obra contratada decorrente do emprego das referidas práticas.

Uma vantagem do emprego de práticas amigáveis aos polinizadores é que grande parte delas não requer a introdução de insumos, o que acarretaria custos adicionais ao produtor.

Isso foi corroborado neste estudo quando se observa que, para 71,2% dos cajucultores, não houve aumento na quantidade utilizada de insumos com a introdução das práticas.

Outras variáveis consideradas na análise foram o consumo de alimento, o acesso a bens duráveis e as condições de saúde, que seriam uma consequência do aumento da renda média mensal. Os resultados induzem a relacionar a adoção de práticas a ganhos de qualidade de vida dos cajucultores (Gráfico 23).

Gráfico 23 – Opinião dos cajucultores segundo o consumo de alimentos, o acesso a bens duráveis e as condições de saúde no Ceará, Rio Grande do Norte, Piauí e amostra total.



Fonte: Dados da pesquisa

#### 4.4.2 Práticas amigáveis aos polinizadores e indicadores de rentabilidade da cajucultura

Com o objetivo de identificar e quantificar uma possível relação entre o emprego de práticas amigáveis aos polinizadores e as variáveis de rentabilidade da cajucultura, foi realizada inicialmente uma análise de correlação. Conforme se nota na Tabela 13, nas condições atuais, ou seja, com baixos valores de IPRAP ou níveis de adoção de práticas amigáveis aos polinizadores, não se verifica qualquer relação significativa entre as práticas e os indicadores de rentabilidade. Considerando-se, no entanto, um aumento de 50% no IPRAP, o que consiste em aumentar em 50% o emprego de práticas amigáveis, observa-se uma relação positiva e significativa entre essas práticas e o índice de lucratividade da cajucultura.

Tabela 13 - Análise de correlação entre o nível de adoção de práticas amigáveis aos polinizadores e os indicadores de rentabilidade da cajucultura nordestina, considerando-se a simulação do IPRAP.

Indicador	IPRAP Simulado	
	Coefficiente de Correlação de Pearson	Significância
Receita Bruta Total por hectare	0,073	0,355
Índice de Lucratividade	0,160	0,043*
Margem COE	0,029	0,720
Margem COT	0,029	0,714
Margem CTP	0,029	0,713

Fonte: Dados da pesquisa

\*correlação significativa a 5%

Conforme resultado da análise de regressão que quantificou a relação entre as variáveis índice de lucratividade e IPRAP simulado (50% acima do IPRAP original), obteve-se a seguinte equação

$$\text{Índice de Lucratividade} = -315,9 + 393,5 \text{ IPRAPsimulado}$$

Sendo significativos ambos os coeficientes estimados<sup>7</sup>.

Verifica-se, assim, que um maior nível de adoção de práticas amigáveis contribui significativamente para maiores índices de lucratividade da cajucultura, o que aponta a importância da polinização na atividade. Por um lado, conforme valores estimados, o aumento de uma unidade no índice eleva em 393,5 o índice de lucratividade. Por outro lado, a ausência de práticas amigáveis (IPRAP = 0) tende a reduzir o índice de lucratividade.

Admitindo-se que o nível de adoção de práticas amigáveis aos polinizadores explica as diferenças entre os cajucultores no que diz respeito à rentabilidade, é plausível inferir que a presença de polinizadores é condição essencial para qualquer modelo desenvolvimentista que busque qualidade de vida para as gerações vindouras. Nesse ponto surge o questionamento: por onde começar tal mudança?

---

<sup>7</sup> Os modelos de análise de regressão estimados separadamente, para cada estado pesquisado, não foram significativos.

## 5 CONCLUSÕES

Os cajucultores nordestinos encontram-se distribuídos em diferentes estratos de terra, porém são os pequenos e miniprodutores aqueles que produzem a maior quantidade de caju e castanha de caju. A maioria dos produtores não consegue obter maiores ganhos com a cajucultura, fato este notório pela baixa renda média mensal declarada.

O baixo nível de escolaridade e as características técnicas dos plantios de cajueiro explicam em grande parte a situação econômica dos cajucultores. Não foi observada a internalização de tecnologias capazes de aumentar a produtividade das árvores. Como agravante, a maioria dos cajueiros é do tipo gigante e em idade avançada (menos produtivo) e em muitas propriedades não há o cuidado em seguir recomendações básicas como preparo da terra e adubação.

Os produtores se ressentem das dificuldades de acesso a financiamento e assistência técnica. Porém, mesmo entre aqueles que conseguem financiamento, nota-se que pouco é revertido para a adoção de novas tecnologias que poderiam tornar a atividade mais produtiva.

Dadas as características socioeconômicas e técnicas dos cajucultores, alternativas fáceis de serem implementadas e pouco onerosas podem representar ganhos de produtividade e de rentabilidade. É o caso da adoção de práticas amigáveis aos polinizadores. No entanto, o nível de adoção de tais práticas é reduzido entre os cajucultores nordestinos.

Dentre as práticas amigáveis mais frequentes entre os cajucultores são observados o baixo uso de agroquímicos e a existência de forragem para os polinizadores. No entanto, a pesquisa apontou que os cajucultores adotam as práticas amigáveis intuitivamente, ou seja, sem a preocupação direta em preservar ou conservar os polinizadores. O medo de criar ou atrair abelhas para a propriedade ainda existe entre os cajucultores, o que representa um desestímulo à adoção de tais práticas.

Apesar do baixo uso racional das práticas amigáveis aos polinizadores, a maioria dos cajucultores acredita que o seu emprego contribui para melhoria de indicadores produtivos, econômicos e de qualidade de vida nas propriedades. Essa percepção é um fator positivo para uma implementação mais efetiva das práticas amigáveis na cajucultura.

Ainda como subsídio para projetos de disseminação das práticas amigáveis aos polinizadores, a pesquisa identificou que cajucultores mais jovens tendem a apresentar

maiores níveis de adoção de práticas amigáveis aos polinizadores, assim como aqueles com menor proporção de área destinada à cajucultura. Além disso, existe uma maior propensão para o seu emprego entre aqueles com rendas mensais mais elevadas, com maiores níveis de escolaridade, que detêm a posse da terra e com acesso à assistência técnica.

A cajucultura nos estados pesquisados mostrou-se rentável, mas como a adoção de práticas amigáveis é muito baixa entre os cajucultores, não foi observada uma contribuição significativa entre essa variável e a rentabilidade da atividade. Os resultados apontaram, contudo, que maiores níveis de adoção de práticas amigáveis aos polinizadores poderão melhorar a rentabilidade da cajucultura nordestina, o que permite inferências positivas sobre o valor da polinização para a atividade e sobre a importância da implementação desses procedimentos na cajucultura nordestina.

## REFERÊNCIAS

ABRAMOVAY, R. Desenvolvimento sustentável: qual a estratégia para o Brasil? . **Novos Estudos** - *CEBRAP*, v. 87, 2010. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-33002010000200006&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-33002010000200006&script=sci_arttext)>.

ARAÚJO, D.C.; TARSITANO, M.A.A.; COSTA, T.V.; RAPASSI, R.M.A. Análise técnica e econômica do cultivo do cajueiro-anão (*Anacardium occidentale* L.) na regional de Jales-SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.32, n.2, p.444-450, 2010.

BORNIA, A. C. **Análise gerencial de custos**. Porto Alegre: Bookman, 2002.

CALLADO, A.L.C; ALMEIDA, M. A. Perfil dos artigos sobre custos no agronegócio publicados nos anais do Congresso Brasileiro de Custos. **Revista Custos e @gronegócio**, (online), Recife, v. 1, n. 1 - Jan/Jun - 2005.

CARVALHO, C.A.V. de. **Análise econômica da revitalização do algodão no Estado do Ceará. 72f.** Dissertação (Mestrado em Economia Rural) - UFC/CCA/DEA. Fortaleza, 2000.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Caju na Bahia**. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2006.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Síntese conjuntural da safra de castanha-de-caju 2010/2011. Rio Grande do Norte, 2010. Disponível em: <[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/10\\_10\\_25\\_12\\_32\\_12\\_dados\\_conjunturais\\_setembro\\_2010.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/10_10_25_12_32_12_dados_conjunturais_setembro_2010.pdf)>. Acessado em: 07 jan. 2013.

CUNHA, H. J.; PIMENTEL, M. C. P.. Polinizadores e políticas públicas. In: IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; CANHOS, D. A. L.; ALVES, D. A.; SARAIVA, A. M.. **Polinizadores no Brasil: Contribuição e Perspectivas para a Biodiversidade, Uso Sustentável, Conservação e Serviços Ambientais**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2012. v. 1.

DESENVOLVIMENTO REGIONAL SUSTENTÁVEL - Série cadernos de propostas para atuação em cadeias produtivas. Fruticultura: Caju. Brasília: Banco do Brasil, v. 4, set. 2010, 44 p.

DOURADO, E.M.C.B; SILVA, L.M.R.; KHAN, A.S. Análise Econômica da Minifábrica Processadora de Castanha de Caju. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 30, n. 4 p. 1014-1037, out-dez. 1999.

EMBRAPA. 2003. Disponível em:

<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Caju/CultivodoCajueiro/pragas.htm>. Acessado em: 19 ago. 2012.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION - FAO. **Crops**. 2008. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx>>. Acessado em: 19 ago. 2011.

FERREIRA, F. M. C. **A polinização como um serviço do ecossistema**: uma estratégia econômica para a conservação. Tese (Conclusão do Doutorado em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre). Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG, 2008.

FIGUEIRÊDO JUNIOR, H. S. de; SOSTOWSKI, A. D. Competitividade de cadeias produtivas através de uma lente comparativa: oportunidades para a cajucultura brasileira. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 41, p. 741-762, 2010.

FIGUEIREDO, A. M.; SOUZA FILHO, H. M.; GUANZIROLI, C. E. Poder de mercado e transmissão de preços na cajucultura brasileira. In: XLVII CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 2009, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre, Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural - SOBER, 2009. CD-ROM

FLORES, L.R.F.; TRINDADE, J.L.F. Importância da polinização entomófila em diferentes culturas com interesse econômico para o Brasil. **V Semana de Tecnologia em Alimentos**. V. 2, n. 1, 21 a 25 de maio, Paraná, 2007.

FNP, Consultoria & Comércio. **Agrianual 98: anuário estatístico de agricultura brasileira**. São Paulo, 1998. 481p. cap.: Caju.

FREE, J.B. **Insect pollination of crops**. 2. ed. London: Academic Press, 1993. 684p.

FREITAS, B. M.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. A importância econômica da polinização. **Mensagem Doce**, São Paulo, v. 80, p. 44-46, 2005.

FREITAS, B.M. Uso de programas racionais de polinização em áreas agrícolas. **Mensagem Doce**, São Paulo, v. 46, p. 16-20, 1998.

FREITAS, D. G. F.; OLIVEIRA, J. J. N. de; KHAN, A. S.; SILVA, L. M. R. Rentabilidade e competitividade da apicultura no estado do Ceará. In: XLIII CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 2005, Ribeirão Preto-SP. **Anais...** Instituições, Eficiência, Gestão e Contratos no Sistema Agroindustrial. SOBER, 2005. v. 1. p. 1-12.

FREITAS, B.M. Valor econômico do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) para o Brasil e sua importância para a polinização. **Mensagem Doce**, São Paulo, v. 80, 2005.



FREITAS, B. M. Polinizadores e polinização: o valor econômico da conservação. In **57 Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência - SBPC**, Fortaleza, 2005.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3. ed., São Paulo: Atlas, 1993, 159 p.

GILL, R. J.; RAMOS-RODRIGUEZ, O.; RAINE, N. E. **Combined pesticide exposure severely affects individual- and colony-level traits in bees**. *Nature*, 2012. Disponível em [http://www.sciencedaily.com /releases/2012/10/121022093148.htm](http://www.sciencedaily.com/releases/2012/10/121022093148.htm). Acesso em 13 de dezembro de 2012.

GORDON, J.; DAVIES, L. 2003. **Valuing honeybee pollination**. RIRDC, Austrália.

GUANZIROLI, C. E.; SOUZA, H. M. de; VALENTE JÚNIOR, A. S.; BASCO, C. A. Entraves ao desenvolvimento da cajucultura no Nordeste: margens de comercialização ou aumentos de produtividade e de escala?. **Revista Extensão Rural**, DEAER/PPGExR – CCR – UFSM, Santa Maria, Ano XVI, nº 18, Jul/Dez. 2009

HAIR JR., J. F.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L.; BLACK, W. C. Tradutores: Adonai Schlup e Anselmo Chaves. **Análise multivariada de dados**. Porto Alegre: Bookman, 5ª Ed. 2005. 583p.

HOFFMANN, R.; ENGLER, J. J. C.; SERRANO, O.; THAME, A. C. M.; NEVES, E. M. **Administração da empresa agrícola**. 2. ed. São Paulo: Pioneira, 1978. 325p.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola – LSPA 2005/06**. Disponível em: <[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)>. Acessado em: 25 abr. 2011.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa pecuária municipal**. Disponível em: <[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)>. Acessado em: 23 abr. 2011.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa municipal (SIDRA). 2012**. Disponível em: <[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)>. Acessado em: 20 dez. 2012.

IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. Serviços aos ecossistemas, com ênfase nos polinizadores e polinização. 2004. Disponível em <em:[http://www.ib.usp.br/vinces/logo/servicos\\_ecosistema.htm](http://www.ib.usp.br/vinces/logo/servicos_ecosistema.htm)>. Acessado em: 10 mar. 2012.

LEITE, K. N. **Análise econômica da resposta do cajueiro-anão precoce BRS 189 aos fatores de produção água e adubo potássico**. Dissertação (Conclusão do Mestrado em Engenharia Agrícola). Universidade Federal do Ceará, UFC, 2010.

LEVIN, Jack *Estatística Aplicada a Ciências Humanas*. Tradução e Adaptação: Sérgio Francisco Costa., São Paulo: Harbra, Harper & Row do Brasil, 1985, 392 pg.

- LIMA, G. A. S. Cenário sobre castanha de caju. **Conjuntural Semanal**. Conab, 2011. Disponível em: <[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/11\\_11\\_11\\_09\\_08\\_41\\_conab\\_-\\_conjuntura\\_semanal\\_2011\\_-\\_castanha\\_de\\_caju\\_-\\_ceara.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/11_11_11_09_08_41_conab_-_conjuntura_semanal_2011_-_castanha_de_caju_-_ceara.pdf)>. Acessado em: 30 maio. 2012.
- LOPES, M. A.; CARVALHO, F. de M. Custo de produção do gado de corte. Lavras: UFLA, 2002. 47 p. (**Boletim agropecuário**, 47).
- LOPES, M. T. R. 2007. **Abelhas também gostam de sombra e água fresca**. Disponível em: <<http://www.cpanm.embrapa.br/apicultura/abelhasSombra.php>>. Acesso em: 20.mar.2012.
- MAGALDI. C. **Microeconomia – Teoria da produção e teoria dos custos**. Disponível em: <<http://caixadomagaldi.blogspot.com/2010/02/blog-post.html>>. Acessado em: 02 mar. 2012.
- MALAGODI-BRAGA, K. S. Abelhas: por que manejá-las para a polinização? **Mensagem Doce**, n.80, 2005. Disponível em: <<http://www.apacame.org.br/mensagemdoce/80/abelhas2.htm>>, acessado em: 15 fev.2007.
- MARDIA, A. K. V.; KENT. J. T.; BIBBY, J.M. **Multivariate analysis**. London: Academic Press, 1997, 518p.
- MARTIN, N. B.; SERRA, R.; OLIVEIRA, M. D. M.; ANGELO, J. A.; OKAWA, H. Sistema integrado de custos agropecuários - CUSTAGRI. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 28, n. 1, p. 7-28, jan. 1998.
- MARTINS, E. **Contabilidade de custos**. São Paulo: Atlas, 1995.
- OLIVEIRA, L. G. L.; IPIRANGA, A. S. R. Sustentabilidade e Inovação na Cadeia Produtiva do Caju no Ceará. **Revista Gestão.Org (on line)**, Recife, v. 7, p. 252-272, 2009.
- OLIVEIRA, L. B.; RIBEIRO, M. R.; FERRAZ, F. B.; & JACOMINE, P. K. T. Classificação de solos planossólicos do sertão do Araripe (PE). *R. Bras. Ci. Solo*. 27: 685-693. 2003.
- OSBORNE, J. Ecology: Bumblebees and Pesticides. *Nature*. October. 2012. Vol. 491, pags 43-45.
- PESSOA, P. F. A. DE P.; OLIVEIRA, V. H. DE; SANTOS, F. J. DE S.; SEMRAU, L. A. dos S. Análise da Viabilidade Econômica do Cultivo do Cajueiro Irrigado e sob Sequeiro. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 31, n. 2 p. 178-187, abr-jun. 2000.
- PIMENTEL, C. R. M. Análise dos custos de produção da cultura do cajueiro nos estados do Piauí e Ceará-Safra-1988-89. Fortaleza, EMBRAPA CNPCa, 1990. 13p.

PIMENTEL GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 14. ed. Piracicaba: Nobel, 2000. 477 p.

Rede de Pesquisa dos Polinizadores do Cajueiro. Disponível em:

<<http://www.polinizadoresdobrasil.org.br/index.php?q=node/19>> Acessado em: 21 mar. 2012.

REIS, Ricardo Pereira. **Fundamentos de economia aplicada**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2007.

RIBEIRO, J. L.; SILVA, P. H.S.; RIBEIRO, H. A. M. **Comportamento produtivo de oito clones de cajueiro-anão precoce em cultivo de terceiro ano sob regime de sequeiro**.

Teresina: EMBRAPA - CPAMN, 2004. 4 p. (EMBRAPA - CPAMN. Comunicado Técnico, 158).

ROSELINO, A. C. **Polinização em culturas de pimentão – *Capsicum annuum* por *Melipona quadrifasciata anthidioides* e *Melipona scutellaris* e de morango – *Fragaria x ananassa* por *Scaptotrigona aff. depilis* e *Nannotrigona testaceicornis* (Hymenoptera, Apidae, Meliponini)**. Dissertação (Conclusão do Mestrado em Ciências - Área Entomologia). Universidade de São Paulo, USP, Ribeirão Preto – SP, 2005.

SANTOS, G. J.dos. et al. **Administração de custos na agropecuária**. Editora Atlas, 2002. 165 p.

SANTOS, A. B. Abelhas Nativas: polinizadores em declínio. **Revista Natureza on line**, Santa Teresa – ES, v. 8, n 3, 2010

SEBRAE, Nacional (Brasília, DF). **Estudo setorial cajucultura**: SEBRAE/NA, 2005.

SIMARELLI, M. **De flor em Flor**. Revista Frutas e Derivados, São Paulo, v. 10, n 3, 2008. Disponível em: <[http://www.ibraf.org.br/x\\_files/revista10.pdf](http://www.ibraf.org.br/x_files/revista10.pdf)>. Acessado em: 14 mar.2012.

SINDICAJU, Sindicato das Indústrias de Beneficiamento de Castanha de Caju e Amêndoas Vegetais do Estado do Ceará, 2009. Disponível em:

<<http://www.sindicaju.org.br/site/noticia.industria.html>>. Acessado em 08 mar.2012

SINDICAJU, Sindicato das Indústrias de Beneficiamento de Castanha de Caju e Amêndoas Vegetais do Estado do Ceará. **A Cadeia Produtiva do Caju**. 2012. Disponível em:

< <http://sindicaju.org.br/perfil-do-setor/cadeia-produtiva/>>. Acessado em: 05 mar. 2012.

SNEATH, P. H. A; SOKAL, R. R. **Numeric taxonomy**: the principles and practice of numerical classification. San Francisco: W. H. Freeman, 1973. 573p.

TARSITANO, M.A.A.; ARAÚJO, D.C.; COSTA, T.V.; RAPASSI, R.M.A. Análise técnica e econômica do cultivo do cajueiro-anão (*Anacardium occidentale* L.) na regional de Jales-SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.32, n.2, p.444-450, 2010.

VALENTE JUNIOR, A. S.; SOUZA FILHO, H.M. de. **Experiências recentes bem-sucedidas no Brasil em agronegócio e desenvolvimento rural sustentável.** In: Carlos Guanziroli, Marco Ortega Berenguer. (Org.). *Comércio justo e cooperativismo: a experiência Coopercaju no nordeste brasileiro.* 1ed. Brasília: IICA, 2010, p. 135-150.

VASCONCELOS, M. A. S. de; GARCIA, M. E. **Fundamentos de economia.** 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2004.

VIANA, J. G. A; SILVEIRA, V. C. P. Custos de produção e indicadores de desempenho: metodologia aplicada a sistemas de produção de ovinos. **Revista Custos e @gronegócio**, (online), Recife, v. 4, n. 3 - Set/Dez. 2008

VIEIRA, G. H. da C.; SILVA R. F. R. da; GRANDE J. P. Uso da apicultura como fonte alternativa de renda para pequenos e médios produtores da região do Bolsão, MS. In: Congresso Brasileiro de Extensão Universitária, 2, 2004. Belo Horizonte, Minas Gerais. **Anais...** Disponível em <[www.scholar.google.com](http://www.scholar.google.com)> Acessado em: 18 mar. 2012.

YAMAMOTO, M.; BARBOSA, A.A.A.; OLIVEIRA, P.E. A polinização em cultivos agrícolas e a conservação das áreas naturais: o caso do maracujá-amarelo (*Passiflora Edulis f. Flavicarpa Deneger*). **Revista Oecologia brasiliensis (Online)**, v. 14, p. 174-192, Rio de Janeiro, 2010.

# APÊNDICE

## APÊNDICE A – Questionário

Este questionário é parte integrante do projeto  
"DESENVOLVIMENTO DE FERRAMENTAS E MÉTODOS PARA A CONSERVAÇÃO E GESTÃO DOS  
SERVIÇOS DE POLINIZAÇÃO PARA A AGRICULTURA SUSTENTÁVEL" (FAO / IFAD)

As respostas dadas serão utilizadas exclusivamente na pesquisa não sendo de maneira alguma utilizadas para  
outros fins. Será garantido o anonimato dos respondentes.

Nº Questionário: \_\_\_\_\_

### I – CARACTERÍSTICAS GERAIS

#### 01. Sexo:

1- Masculino

2 - Feminino

2 - 1 salário

3 - 1-3 salários

4 - 3-5 salários

5 - 5-10 salários

#### 02. Idade:

6 - acima de 10 salários

#### 03. Escolaridade:

1 - Analfabeto

2 - Ensino fundamental incompleto

3 - Ensino fundamental completo

4 - Ensino médio incompleto

5 - Ensino médio completo

6 - Nível superior incompleto

7 - Nível superior completo

8 - Pós-Graduação

#### 06. O produtor dispõe de outra renda (diferente da cajucultura), qual? 0 ou 1

6.1 - aluguel de máquinas

6.2 - benefícios do governo

6.3 - aposentadoria

6.4 - pecuária

6.5 - agricultura/cultura diferente do caju

6.6 - outros\_\_\_\_\_

#### 04. Estado civil:

1 - Solteiro

2 - Casado

3 - Divorciado

4 - Viúvo

#### 07. Qual o valor das outras rendas? Mensal (primeiro) e Anual

#### 05. Renda média mensal: valor do salário –

**550,00**

1 - abaixo de 1 salário

#### 08. Condição quanto à posse da terra:

1 - arrendatário

2 - posseiro

3 - proprietário

4 - meeiro

5 – assentado

6- pertence a familiares

**09. Tamanho da propriedade (em ha):****10. Área da propriedade destinada à produção agrícola (com cajueiros em ha):****11. Principais atividades desenvolvidas na propriedade: 0 ou 1**

11.1 cajucultura

11.2 pecuária

11.3 agricultura (diferente do caju)

**12. Tem alguma experiência com apicultura?**

1 - Sim

2 - Não

**13. Em caso afirmativo, há quanto tempo trabalha com apicultura?**

1 - menos de um ano

2 - 1-3 anos

3 - 3-5 anos

4 - 5-10 anos

5 - 10-20 anos

6 - acima de 20 anos

**II – CARACTERIZAÇÃO DA PRODUÇÃO**

---

**14. Qual a forma de organização da produção**

1 - Individual

2 - Coletiva

**15. Tipo de solo:**

1 - arenoso

2 - areno-argiloso

3 - barrento

**16. Recebeu algum tipo de financiamento agrícola?**

1 - Sim

2 - Não

**17. Em que ano:****18. De qual instituição (Banco): 0 ou 1**

18.1 - Banco do Nordeste do Brasil

18.2 - Banco do Brasil

18.3 - Caixa Econômica

18.4 - Bradesco

18.5 - Banco Itaú

**19. Valor do financiamento**

1 - até 3.000

2 - de 3 a 5.000

3 - 5 a 10.000

4 - 10 a 20.000

5 - 20 a 30.000

6 - acima de 30 mil

**20. Qual a finalidade do financiamento: 0 ou 1**

20.1 - para aumentar a área de caju

20.2 - práticas agrícolas relacionadas aos cajueiros: limpeza, poda, colocar cerca, desmatamento...

20.3 - aperfeiçoar o nível tecnológico da produção

20.4 - substituição de copa dos cajueiros

20.5 - criação de abelhas

20.6 - agricultura

20.7 - pecuária

**21. Qual o(s) sistema(s) de produção utilizado na propriedade?**

1 - sequeiro

2 - irrigado

3 - sequeiro/irrigado

**22. Quais as práticas agrícolas utilizadas em cada sistema: 0 ou 1**

Sequeiro (0 ou 1)

22.1 uso de mudas

22.2 uso de sementes selecionadas

22.3 uso de mecanização

22.4 uso de instrumentos manuais

22.5 faz poda

22.6 faz gradagem

22.7 faz coroamento: limpeza no solo na projeção da copa da planta

22.8 faz limpeza manual

22.9 fertiliza o solo

Irrigado (0 ou 1)

22.10 o regime hídrico é permanente

Irrigado (0 ou 1)

22.10 o regime hídrico é permanente

22.11 o regime hídrico é temporário

22.12 uso de mudas

22.13 uso de sementes selecionadas

22.14 uso de mecanização

22.15 uso de instrumentos manuais

22.16 faz poda

22.17 faz gradagem

22.18 faz coroamento: limpeza no solo na projeção da copa da planta

22.19 faz limpeza manual

22.20 fertiliza o solo

**23. Qual a receita obtida no sistema de produção tipo sequeiro?**

**24. Qual a receita obtida no sistema de produção tipo irrigado?**

**25. Você percebe alguma falha no modo como executa as práticas agrícolas?**

1 - Sim

2 - Não

**26. Em caso afirmativo, onde se dá essa falha? 0 ou 1**

26.1 - no manejo

26.2 - na colheita

26.3 - no combate às pragas

26.4 - no uso de máquinas

26.5 - na escolha de mudas ou sementes

26.6 - falta assistência técnica

26.7 - no preparo do solo

26.8 - tem dificuldade em uniformizar a produção

26.9 - no espaçamento dos cajueiros

**27. Que impactos negativos são observados na propriedade, em decorrência da adoção de práticas de cultivo inadequadas? 0 ou 1**

27.1 - diminuição da produtividade

27.2 - diminuição da renda

27.3 - falta de compradores

### **III - PRÁTICAS AMIGÁVEIS AOS POLINIZADORES**

---

**28. Que prática (s) amigável (eis) você adota na sua propriedade:**

**28.1 Polinizadores Dirigidos - criação racional de abelhas na área produtiva ou próxima**

1 - mata nativa

2 - outra cultura

3 - não tem

4 - mata/outra cultura



### **28.2 Forragem para os polinizadores - em forma de**

- 1 - mata nativa
- 2 - outra cultura
- 3 - não tem
- 4 - mata/outra cultura

### **28.3 Uso de produtos químicos**

- 1 - nunca usou
- 2 - reduziu o uso
- 3 - não usa
- 4 - usa

### **28.4 Gestão de ninho de abelha - o que faz com enxames naturais que aparecem na área de produção**

- 1 - destrói
- 2 - captura
- 3 - deixa no pomar

### **28.5 Aumento da acessibilidade dos polinizadores às culturas, através de:**

- 1 - presença de recipiente com água na área produtiva
- 2 - não contribui para o aumento da acessibilidade

### **29. Outras práticas que o produtor adota:**

#### **30. Que outras práticas você sugeriu para benefício dos polinizadores?**

1. Não retirar toda a mata entre os cajueiros no momento da limpeza, deixar uma parte para servir de alimentos para os polinizadores
2. Colocar forragem na entre-safra
3. Não tem conhecimento

#### **31. Quais os impactos dessas práticas?**

31.1 Sobre o rendimento das culturas.

1- Aumentou 2 - Permaneceu 3 - Diminuiu

31.2 Sobre a área destinada às culturas.

1- Aumentou 2 - Permaneceu 3 - Diminuiu

31.3 Sobre a quantidade de insumos (sementes, fertilizantes, inseticidas, pesticidas).

1- Aumentou 2 - Permaneceu 3 - Diminuiu

31.4 Sobre a mão de obra contratada.

1- Aumentou 2 - Permaneceu 3 - Diminuiu

31.5 Sobre a renda mensal.

1- Aumentou 2 - Permaneceu 3 - Diminuiu

31.6 Sobre o consumo de alimentos.

1 - Melhorou 2- Permaneceu 3 - Piorou

31.7 Sobre o acesso a bens duráveis.

1 - Melhorou 2- Permaneceu 3 - Piorou

31.8 Sobre as condições de saúde.

1 - Melhorou 2- Permaneceu 3 - Piorou

## **IV – REGISTROS DE ENTRADAS**

---

### **Entrada de trabalho**

#### **32. Preparação da terra**

32.1 Foi contratada mão-de-obra (nº de pessoas):

32.2 Preço do dia de trabalho:

32.3 Dias de trabalho:

32.4 Custo com mão-de-obra

32.5 Preço da hora do trator:

32.6 Total de horas/máquina:

32.7 Custo com máquina:

32.8 Subtotal:

### **33. Plantação**

33.1 Foi contratada mão-de-obra (nº de pessoas):

33.2 Preço do dia de trabalho:

33.3 Número de dias trabalhados:

33.4 Subtotal:

### **34. Aplicação de fertilizante/controle das pragas**

34.1 Foi contratada mão-de-obra (nº de pessoas):

34.2 Preço do dia de trabalho:

34.3 Número de dias trabalhados:

34.4 Subtotal:

### **35. Controle de plantas daninhas/poda**

35.1 Foi contratada mão-de-obra (nº de pessoas):

35.2 Preço do dia de trabalho:

35.3 Número de dias trabalhados:

#### **35.4 Custo com mão-de-obra:**

35.5 Preço da hora do trator:

35.6 Total de horas/máquina:

#### **35.7 Custo com máquina:**

35.8 Subtotal:

### **36 Colheita da castanha**

36.1 Foi contratada mão-de-obra (nº de pessoas):

36.2 Preço do quilo colhido:

36.3 Volume de castanha colhido em kg:

36.4 Subtotal:

### **37. Colheita do caju**

37.1 Foi contratada mão-de-obra (nº de pessoas):

37.2 Preço do dia de trabalho:

37.3 Número de dias trabalhados:

37.4 Subtotal:

### **38. Total:**

#### **Entrada de materiais**

### **39.**

#### **Sementes**

#### **ou mudas**

39.1 Volume:

39.2 Unidade:

39.3 Preço unitário:

39.4 Subtotal:

### **40. Fertilizantes químicos**

40.1 Volume:

40.2 Unidade:

40.3 Preço unitário:

40.4 Subtotal:

### **41. Herbicidas**

41.1 Volume:

41.2 Unidade:

41.3 Preço unitário:

41.4 Subtotal:

### **42. Pesticidas (fungicida, inseticida)**

42.1 Volume:

42.2 Unidade:

42.3 Preço unitário:

42.4 Subtotal:

### **43. Total:**

## V – REGISTROS DE SAÍDAS

---

### 44. PRODUÇÃO DE CAJU - COMERCIALIZAÇÃO

**44.1 Quantidade:**

**44.2 Unidade:**

**44.3 Preço unitário:**

**44.4 Total:**

**44.5 Qualidade (exigências do comprador):**

1 - limpo e doce

2 - limpo, doce, vermelho

3 - limpo, doce e amarelo

**44.6 Fatores incomuns que afetam a saída**

44.6.1 - chuvas irregulares

44.6.2 - surto de doença

44.6.3 - falta de compradores

44.6.4 - problemas com o transporte

**44.7 Avaliação global para a cultura**

1 - Ruim

2 - Regular

3 - Boa

4 - Ótima

**44.8 Como é realizada a comercialização da  
produção**

1 - atravessador

2 - agroindústrias

3 - Outros \_\_\_\_\_

**44.9 Existe algum contrato de venda?**

1 - sim

2 - não

**44.10 Se sim, de quanto tempo?**

### 45. PRODUÇÃO DA CASTANHA

**45.1 Quantidade:**

**45.2 Unidade:**

**45.3 Preço unitário:**

**45.4 Total:**

**45.5 Como é realizada a comercialização da  
produção**

1 - atravessador

2 - agroindústrias

3 - Outros \_\_\_\_\_

**45.6 Existe algum contrato de venda?**

1 - sim

2 - não

**45.7 Se sim, de quanto tempo?**

### 46. PRODUÇÃO DE MEL

**46.1 Investimento inicial:**

**Mão-de-obra**

**46.2 Finalidade:**

1 - Manutenção/colheita

2 - Colheita

3 - Manutenção

**46.3 Quantidade (temporária, permanente):**

**46.4 Valor pago por dia:**

46.5 Dias trabalhados no ano:

46.6 Total:

**Produção**

46.7 Quantidade:

46.8 Unidade:

46.9 Preço unitário:

46.10 Total:

**46.11 Como é realizada a comercialização da produção**

1 - atravessador

2 - agroindústrias

3 - Outros \_\_\_\_\_

**46.12 Existe algum contrato de venda?**

1 - Sim

2 - Não

**46.13 Se sim, de quanto tempo?**

**47. ASSISTÊNCIA TÉCNICA**

**47.1 O produtor dispõe de assistência técnica para a produção de caju/castanha ou produção de mel?**

1. Sim

2. Não

**47.2 Para qual atividade?**

1. produção de caju/castanha

2. produção de mel

3. produção de caju/castanha e produção de mel

**47.3 Que órgão da assistência?**

**47.4 Paga pela a assistência?**

1. Sim

2. Não

## APÊNDICE B – Análises Estatísticas

### RESULTADOS DOS PROCEDIMENTOS ESTATÍSTICOS – Seção 4.1

#### ANOVA

Comparação dos estados quanto à variável IDADE

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	848,566	2	424,283	1,950	,146
Within Groups	34590,669	159	217,551		
Total	35439,235	161			

Comparação dos estados quanto à variável ESCOLARIDADE

#### Ranks

estado	N	Mean Rank
escolaridade Ceará	51	86,96
Rio Gd do Norte	53	84,04
Piauí	58	74,38
Total	162	

#### Test Statistics(a,b)

	escolaridade
Chi-Square	2,723
df	2
Asymp. Sig.	,256

a Kruskal Wallis Test

b Grouping Variable: estado

Comparação dos estados quanto à variável POSSE DA TERRA

#### Ranks

estado	N	Mean Rank
possedaterra Ceará	51	117,58
Rio Gd do Norte	53	65,47
Piauí	58	64,42
Total	162	

Test Statistics<sup>a,b</sup>

	possedaterra
Chi-Square	81,212
df	2
Asymp. Sig.	,000

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: estado

Associação entre CONDIÇÃO DO CAJUCULTOR QUANTO À POSSE DA TERRA e a RENDA MENSAL

## rendamensal \* possedaterra Crosstabulation

% within rendamensal

		possedaterra					Total
		Arrendatario	Posseiro	Proprietário	Meeiro	Assentado	
rendamensal	não dispõe de renda mensal					100,0%	100,0%
	abaixo de 1 salário			84,6%		15,4%	100,0%
	1 salário			72,9%	2,1%	25,0%	100,0%
	1-3 salários	3,3%	1,7%	68,3%		26,7%	100,0%
	3-5 salários			88,9%		11,1%	100,0%
	5-10 salários			100,0%			100,0%
	acima de 10 salários			100,0%			100,0%
Total		1,2%	,6%	76,5%	,6%	21,0%	100,0%

## Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	19,395 <sup>a</sup>	24	,731
Likelihood Ratio	23,346	24	,499
Linear-by-Linear Association	3,288	1	,070
N of Valid Cases	162		

a. 26 cells (74,3%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,01.

Comparação dos estados quanto à variável RENDA MENSAL

## Ranks

	estado	N	Mean Rank
rendamensal	Ceará	51	93,93
	Rio Gd do Norte	53	77,05
	Piauí	58	74,64
	Total	162	

Test Statistics<sup>a,b</sup>

	rendamensal
Chi-Square	5,771
df	2
Asymp. Sig.	,056

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: estado

Correlação entre a RENDA MENSAL do cajucultor e ÁREA DA PROPRIEDADE

Correlations

			rendamensal	áreapropri- iedade
Spearman's rho	rendamensal	Correlation Coefficient	1,000	,338**
		Sig. (2-tailed)	.	,000
		N	162	162
	áreapropri- iedade	Correlation Coefficient	,338**	1,000
		Sig. (2-tailed)	,000	.
		N	162	162

\*\*. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Correlação entre a RENDA MENSAL do cajucultor e ÁREA DA PROPRIEDADE DESTINADA À PRODUÇÃO AGRÍCOLA

Correlations

			rendamensal	areadestin aprodução agrícola
Spearman's rho	rendamensal	Correlation Coefficient	1,000	,277**
		Sig. (2-tailed)	.	,000
		N	162	162
	areadestinpro duçãoagrícola	Correlation Coefficient	,277**	1,000
		Sig. (2-tailed)	,000	.
		N	162	162

\*\*. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Test Statistics<sup>a,b</sup>

	escolaridade
Chi-Square	2,723
df	2
Asymp. Sig.	,256

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: estado

Comparação dos estados quanto à variável PROPORÇÃO DA ÁREA DA PROPRIEDADE DESTINADA À CAJUCULTURA

**ANOVA**

Proporção da área da propriedade destinada a cajucultura

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1808,361	2	904,180	1,086	,340
Within Groups	131572,0	158	832,734		
Total	133380,4	160			

Comparação dos estados quanto à variável RECEBEU FINANCIAMENTO

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	22,556 <sup>a</sup>	2	,000
Likelihood Ratio	24,425	2	,000
Linear-by-Linear Association	13,525	1	,000
N of Valid Cases	162		

a. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 21,72.

Comparação dos estados quanto à variável VALOR DO FINANCIAMENTO

**Test Statistics<sup>a,b</sup>**

	Valor do financiamento
Chi-Square	4,083
df	2
Asymp. Sig.	,130

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: estado



## Correlação entre a VALOR DO FINANCIAMENTO e características socioeconômicas e técnicas do cajucultor

**Correlations**

			idade	escolaridade	rendamensal	Proporção da área da propriedade destinada a cajucultura	Valor do financiamento	área apropriada
Spearman's rho	idade	Correlation Coefficient	1,000	-,341**	,418**	-,156*	,115	,464**
		Sig. (2-tailed)	.	,000	,000	,049	,144	,000
		N	162	162	162	161	162	161
	escolaridade	Correlation Coefficient	-,341**	1,000	,081	,022	-,035	,095
		Sig. (2-tailed)	,000	.	,304	,786	,661	,231
		N	162	162	162	161	162	161
	rendamensal	Correlation Coefficient	,418**	,081	1,000	-,135	,053	,335**
		Sig. (2-tailed)	,000	,304	.	,088	,505	,000
		N	162	162	162	161	162	161
	Proporção da área da propriedade destinada a cajucultura	Correlation Coefficient	-,156*	,022	-,135	1,000	,016	-,352**
		Sig. (2-tailed)	,049	,786	,088	.	,839	,000
		N	161	161	161	161	161	160
	Valor do financiamento	Correlation Coefficient	,115	-,035	,053	,016	1,000	,101
		Sig. (2-tailed)	,144	,661	,505	,839	.	,200
		N	162	162	162	161	162	161
	área apropriada	Correlation Coefficient	,464**	,095	,335**	-,352**	,101	1,000
		Sig. (2-tailed)	,000	,231	,000	,000	,200	.
		N	161	161	161	160	161	161

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

\* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**RESULTADOS DOS PROCEDIMENTOS ESTATÍSTICOS – Seção 4.2**

Comparação dos estados quanto aos indicadores de adoção de práticas amigáveis aos polinizadores

**Crosstab**

% within estado

		criação racional de abelhas na área produtiva ou próxima		Total
		Não	Sim	
estado	Ceará	76,5%	23,5%	100,0%
	Rio Gd do Norte	62,3%	37,7%	100,0%
	Piauí	72,4%	27,6%	100,0%
Total		70,4%	29,6%	100,0%

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	2,697 <sup>a</sup>	2	,260
Likelihood Ratio	2,666	2	,264
Linear-by-Linear Association	,163	1	,687
N of Valid Cases	162		

a. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 15,11.

**Crosstab**

% within estado

		Existência de forragem para os polinizadores		Total
		Não	Sim	
estado	Ceará	27,5%	72,5%	100,0%
	Rio Gd do Norte	30,2%	69,8%	100,0%
	Piauí	17,2%	82,8%	100,0%
Total		24,7%	75,3%	100,0%

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	2,801 <sup>a</sup>	2	,246
Likelihood Ratio	2,900	2	,235
Linear-by-Linear Association	1,613	1	,204
N of Valid Cases	162		

a. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 12,59.

**Crosstab**

% within estado

		Redução de defensivos agrícolas		Total
		Não	Sim	
estado	Ceará	23,5%	76,5%	100,0%
	Rio Gd do Norte	5,7%	94,3%	100,0%
	Piauí	12,1%	87,9%	100,0%
Total		13,6%	86,4%	100,0%

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	7,247 <sup>a</sup>	2	,027
Likelihood Ratio	7,285	2	,026
Linear-by-Linear Association	2,759	1	,097
N of Valid Cases	162		

a. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 6,93.

**Crosstab**

% within estado

		Gestão de ninho de abelha		Total
		Não	Sim	
estado	Ceará	66,7%	33,3%	100,0%
	Rio Gd do Norte	75,5%	24,5%	100,0%
	Piauí	48,3%	51,7%	100,0%
Total		63,0%	37,0%	100,0%

## Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	9,221 <sup>a</sup>	2	,010
Likelihood Ratio	9,253	2	,010
Linear-by-Linear Association	4,247	1	,039
N of Valid Cases	162		

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 18,89.

## Crosstab

% within estado

		Aumento da acessibilidade dos polinizadores às culturas		Total
		Não	Sim	
estado	Ceará	76,5%	23,5%	100,0%
	Rio Gd do Norte	50,9%	49,1%	100,0%
	Piauí	58,6%	41,4%	100,0%
Total		61,7%	38,3%	100,0%

## Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	7,538 <sup>a</sup>	2	,023
Likelihood Ratio	7,805	2	,020
Linear-by-Linear Association	3,362	1	,067
N of Valid Cases	162		

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 19,52.

## Crosstab

% within estado

		Retirada da mata, entre os cajueiros, no momento da limpeza		Total
		Não	Sim	
estado	Ceará	51,0%	49,0%	100,0%
	Rio Gd do Norte	86,8%	13,2%	100,0%
	Piauí	75,9%	24,1%	100,0%
Total		71,6%	28,4%	100,0%

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	17,199 <sup>a</sup>	2	,000
Likelihood Ratio	17,150	2	,000
Linear-by-Linear Association	7,585	1	,006
N of Valid Cases	162		

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 14,48.

**Crosstab**

% within estado

		Adição de forragem na entressafra		Total
		Não	Sim	
estado	Ceará	96,1%	3,9%	100,0%
	Rio Gd do Norte	88,7%	11,3%	100,0%
	Piauí	84,5%	15,5%	100,0%
Total		89,5%	10,5%	100,0%

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	3,942 <sup>a</sup>	2	,139
Likelihood Ratio	4,425	2	,109
Linear-by-Linear Association	3,821	1	,051
N of Valid Cases	162		

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 5,35.

Comparação dos estados quanto à variável Índice de Adoção de Práticas Amigáveis aos Polinizadores (IPRAP).

**ANOVA**

iprap

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,147	2	,073	2,507	,085
Within Groups	4,657	159	,029		
Total	4,804	161			

Comparação entre as classes de IPRAP quanto ao Índice de Adoção de Práticas Amigáveis aos Polinizadores (IPRAP).

**ANOVA**

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3,262	2	1,631	168,184	,000
Within Groups	1,542	159	,010		
Total	4,804	161			

Comparação entre as classes de IPRAP quanto à idade

**ANOVA**

idade

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	726,021	2	363,010	1,663	,193
Within Groups	34713,214	159	218,322		
Total	35439,235	161			

Comparação entre as classes de IPRAP quanto à área da propriedade

**ANOVA**

áreapropriedade

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	5752,642	2	2876,321	,851	,429
Within Groups	534156,4	158	3380,737		
Total	539909,1	160			

Comparação entre as classes de IPRAP quanto à proporção da área destinada à cajucultura

**ANOVA**

Proporção da área da propriedade destinada a cajucultura

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1546,857	2	773,428	,927	,398
Within Groups	131833,5	158	834,389		
Total	133380,4	160			

Comparação entre as classes de IPRAP quanto renda mensal acima de três salários mínimos.

Obs: As classes adotadas nos testes a seguir foram numeradas da seguinte forma:

1 – (0,0000|-----| 0,2857)

2 – (0,2857|-----| 0,7143) e

3 – (0,7143|-----| 1,000).

#### Ranks

	Cluster Number of Case	N	Mean Rank
rendamensal	1	15	90,10
	2	22	84,45
	3	125	79,95
	Total	162	

#### Test Statistics<sup>a,b</sup>

	rendamensal
Chi-Square	1,698
df	2
Asymp. Sig.	,428

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Cluster Number of Case

Comparação entre as classes de IPRAP quanto ao analfabetismo

#### Ranks

	Cluster Number of Case	N	Mean Rank
escolaridade	1	15	108,43
	2	22	80,14
	3	125	78,51
	Total	162	

#### Test Statistics<sup>a,b</sup>

	escolaridade
Chi-Square	11,489
df	2
Asymp. Sig.	,003

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Cluster Number of Case

Comparação entre as classes de IPRAP quanto ao acesso à assistência técnica

### Crosstab

% within Cluster Number of Case

		Cluster Number of Case			Total
		1	2	3	
Assistêncai técnica	Sim	26,7%	31,8%	40,8%	38,3%
	Não	73,3%	68,2%	59,2%	61,7%
Total		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

### Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	1,581 <sup>a</sup>	2	,454
Likelihood Ratio	1,633	2	,442
Linear-by-Linear Association	1,547	1	,214
N of Valid Cases	162		

a. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 5,74.

Comparação entre as classes de IPRAP quanto à experiência com apicultura

### Crosstab

% within Cluster Number of Case

		Cluster Number of Case			Total
		1	2	3	
Experiencia com apicultura	Sim		50,0%	24,8%	25,9%
	Não	100,0%	50,0%	75,2%	74,1%
Total		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

### Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	11,972 <sup>a</sup>	2	,003
Likelihood Ratio	14,889	2	,001
Linear-by-Linear Association	,488	1	,485
N of Valid Cases	162		

a. 1 cells (16,7%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 3,89.

Comparação entre as classes de IPRAP quanto à posse da terra

**possedaterra \* Cluster Number of Case Crosstabulation**

% within Cluster Number of Case

		Cluster Number of Case			Total
		1	2	3	
possedaterra	Sim	66,7%	90,9%	75,2%	76,5%
	Não	33,3%	9,1%	24,8%	23,5%
Total		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	3,469 <sup>a</sup>	2	,176
Likelihood Ratio	3,964	2	,138
Linear-by-Linear Association	,003	1	,954
N of Valid Cases	162		

a. 1 cells (16,7%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 3,52.

**RESULTADOS DOS PROCEDIMENTOS ESTATISTICOS – Seção 4.3**

Comparação entre os estados quanto Receita Bruta por hectare

**ANOVA**

RBTHC					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	6462041	2	3231020,279	5,458	,005
Within Groups	94129281	159	592008,060		
Total	1E+008	161			

**Multiple Comparisons**

Dependent Variable: RBTHC

Tukey HSD

(I) estado	(J) estado	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Ceará	Rio Grande do Norte	494,83950*	150,92370	,004	137,7739	851,9051
	Piauí	200,90770	147,69914	,364	-148,5290	550,3444
Rio Grande do Norte	Ceará	-494,83950*	150,92370	,004	-851,9051	-137,7739
	Piauí	-293,93180	146,20875	,113	-639,8424	51,9789
Piauí	Ceará	200,90770	147,69914	,364	-550,3444	148,5290
	Rio Grande do Norte	293,93180	146,20875	,113	-51,9789	639,8424

\*. The mean difference is significant at the .05 level.



Comparação entre os estados quanto ao Custo de Produção Total por hectare

**ANOVA**

Custo total de produção por hectare

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	9131886	2	4565943,190	17,320	,000
Within Groups	41916433	159	263625,362		
Total	51048319	161			

**Multiple Comparisons**

Dependent Variable: Custo total de produção por hectare

Tukey HSD

(I) estado	(J) estado	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Ceará	Rio Grande do Norte	240,57538*	100,71340	,047	2,3008	478,8500
	Piauí	-330,00718*	98,56160	,003	-563,1910	-96,8234
Rio Grande do Norte	Ceará	-240,57538*	100,71340	,047	-478,8500	-2,3008
	Piauí	-570,58256*	97,56705	,000	-801,4133	-339,7518
Piauí	Ceará	330,00718*	98,56160	,003	96,8234	563,1910
	Rio Grande do Norte	570,58256*	97,56705	,000	339,7518	801,4133

\*. The mean difference is significant at the .05 level.

Comparação entre os estados quanto ao Lucro Operacional

**ANOVA**

lucrooperacional

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	7509540	2	3754769,998	5,921	,003
Within Groups	1E+008	159	634150,664		
Total	1E+008	161			

**Multiple Comparisons**

Dependent Variable: lucrooperacional

Tukey HSD

(I) estado	(J) estado	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Ceará	Rio Grande do Norte	256,85003	156,20318	,230	-112,7061	626,4062
	Piauí	525,39741*	152,86582	,002	163,7370	887,0578
Rio Grande do Norte	Ceará	-256,85003	156,20318	,230	-626,4062	112,7061
	Piauí	268,54738	151,32329	,181	-89,4636	626,5584
Piauí	Ceará	-525,39741*	152,86582	,002	-887,0578	-163,7370
	Rio Grande do Norte	-268,54738	151,32329	,181	-626,5584	89,4636

\*. The mean difference is significant at the .05 level.

Comparação entre os estados quanto às margens brutas

### ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
margemCOE	Between Groups	7157379	2	3578689,698	3,516	,032
	Within Groups	2E+008	159	1017908,068		
	Total	2E+008	161			
margemCOT	Between Groups	5785587	2	2892793,297	3,497	,033
	Within Groups	1E+008	159	827114,593		
	Total	1E+008	161			
margemCTP	Between Groups	5779578	2	2889788,765	3,493	,033
	Within Groups	1E+008	159	827339,669		
	Total	1E+008	161			

### Multiple Comparisons

Tukey HSD

Dependent Variable	(I) estado	(J) estado	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
margemCOE	Ceará	Rio Grande do Norte	269,80345	197,90097	,363	-198,4042	738,0111
		Piauí	513,54469*	193,67272	,024	55,3405	971,7488
	Rio Grande do Norte	Ceará	-269,80345	197,90097	,363	-738,0111	198,4042
		Piauí	243,74124	191,71842	,413	-209,8393	697,3218
	Piauí	Ceará	-513,54469*	193,67272	,024	-971,7488	-55,3405
		Rio Grande do Norte	-243,74124	191,71842	,413	-697,3218	209,8393
margemCOT	Ceará	Rio Grande do Norte	239,57848	178,39246	,374	-182,4746	661,6315
		Piauí	461,67707*	174,58101	,024	48,6414	874,7128
	Rio Grande do Norte	Ceará	-239,57848	178,39246	,374	-661,6315	182,4746
		Piauí	222,09859	172,81936	,406	-186,7693	630,9664
	Piauí	Ceará	-461,67707*	174,58101	,024	-874,7128	-48,6414
		Rio Grande do Norte	-222,09859	172,81936	,406	-630,9664	186,7693
margemCTP	Ceará	Rio Grande do Norte	238,96895	178,41673	,376	-183,1415	661,0794
		Piauí	461,42860*	174,60476	,024	48,3367	874,5205
	Rio Grande do Norte	Ceará	-238,96895	178,41673	,376	-661,0794	183,1415
		Piauí	222,45966	172,84288	,405	-186,4638	631,3831
	Piauí	Ceará	-461,42860*	174,60476	,024	-874,5205	-48,3367
		Rio Grande do Norte	-222,45966	172,84288	,405	-631,3831	186,4638

\*. The mean difference is significant at the .05 level.

## RESULTADOS DOS PROCEDIMENTOS ESTATÍSTICOS – Seção 4.4

Estimação do modelo de regressão I

Variável Dependente – Índice de Lucratividade

Variável Independente – IPRAP simulado (50% superior ao atual)

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,160 <sup>a</sup>	,025	,019	618,07474

a. Predictors: (Constant), SimulaçãoIPRAP

**ANOVA<sup>b</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1586277	1	1586276,850	4,152	,043 <sup>a</sup>
	Residual	60740605	159	382016,383		
	Total	62326882	160			

a. Predictors: (Constant), SimulaçãoIPRAP

b. Dependent Variable: Índice de lucratividade

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-315,982	136,229		-2,319	,022
	SimulaçãoIPRAP	393,497	193,105	,160	2,038	,043

a. Dependent Variable: Índice de lucratividade

Estimação do modelo de regressão II (Ceará)

Variável Dependente – Índice de Lucratividade

Variável Independente – IPRAP simulado (50% superior ao atual)

**Variables Entered/Removed<sup>b</sup>**

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Simulação IPRAP <sup>a</sup>	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: Índice de Lucratividade

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,033 <sup>a</sup>	,001	-,019	67,50780

a. Predictors: (Constant), SimulaçãoIPRAP

**ANOVA<sup>b</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	237,499	1	237,499	,052	,820 <sup>a</sup>
	Residual	223307,9	49	4557,303		
	Total	223545,4	50			

a. Predictors: (Constant), SimulaçãoIPRAP

b. Dependent Variable: Índice de Lucratividade

Estimação do modelo de regressão III ( Rio Grande do Norte)

Variável Dependente – Índice de Lucratividade

Variável Independente – IPRAP simulado (50% superior ao atual)

**Variables Entered/Removed<sup>b</sup>**

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Simulação IPRAP <sup>a</sup>	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: Índice de Lucratividade

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,068 <sup>a</sup>	,005	-,015	344,61838

a. Predictors: (Constant), SimulaçãoIPRAP

**ANOVA<sup>b</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	28132,921	1	28132,921	,237	,629 <sup>a</sup>
	Residual	6056853	51	118761,825		
	Total	6084986	52			

a. Predictors: (Constant), SimulaçãoIPRAP

b. Dependent Variable: Índice de Lucratividade

Estimação d modelo de regressão IV (Piauí)

Variável Dependente – Índice de Lucratividade

Variável Independente – IPRAP simulado (50% superior ao atual)

**Variables Entered/Removed<sup>b</sup>**

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Simulação IPRAP	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: Índice de Lucratividade

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,115 <sup>a</sup>	,013	-,005	978,09140

a. Predictors: (Constant), SimulaçãoIPRAP

**ANOVA<sup>b</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	711789,1	1	711789,148	,744	,392 <sup>a</sup>
	Residual	53573116	56	956662,783		
	Total	54284905	57			

a. Predictors: (Constant), SimulaçãoIPRAP

b. Dependent Variable: Índice de Lucratividade