



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CARIRI
CENTRO DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO DO SEMIÁRIDO
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO REGIONAL
SUSTENTÁVEL

ANTONIO VALDÉCIO SILVA BARROS

SUSTENTABILIDADE DA APICULTURA INTEGRADA À PROPRIEDADES
FAMILIARES COM BASE AGROECOLÓGICA

JUAZEIRO DO NORTE

2014

ANTONIO VALDÉCIO SILVA BARROS

**SUSTENTABILIDADE DA APICULTURA INTEGRADA À PROPRIEDADES
FAMILIARES COM BASE AGROECOLÓGICA**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento Regional Sustentável, da Universidade Federal do Cariri, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Desenvolvimento Regional Sustentável.

Orientadora: Dra. Cláudia Araújo Marco

Juazeiro do Norte

2014

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Cariri

B277s Barros, Antônio Valdecio Silva
 Sustentabilidade da apicultura integrada a propriedades familiares com
base agroecológica/ Antônio Valdecio Silva Barros. – 2014.
 118f. il. color, enc.; 30 cm.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Cariri, Programa de
Pós-graduação em Desenvolvimento Regional Sustentável, Juazeiro do Norte, 2014.
Área de concentração: Desenvolvimento Regional Sustentável
Orientação: Prof.^a. Dra. Cláudia Araújo Marco

1. Desenvolvimento Regional. 2. Apicultura. 3. Agroecologia. I. Título.

CDD 363.70526

ANTONIO VALDÉCIO SILVA BARROS

**SUSTENTABILIDADE DA APICULTURA INTEGRADA A PROPRIEDADES
FAMILIARES COM BASE AGROECOLÓGICA**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós graduação em Desenvolvimento Regional Sustentável, da Universidade Federal do Cariri, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Desenvolvimento Regional Sustentável.

Área de Concentração: Desenvolvimento Regional Sustentável

Linha de Pesquisa: Sociedade, Estado e Desenvolvimento Regional Sustentável

Aprovado: ___/___/2014

BANCA EXAMINADORA:

Prof^a. Dr^a. Cláudia Araújo Marco

(Orientadora/UFCA)

Prof. Dr. Francisco Roberto de Azevedo

(Co-orientador/UFCA)

Prof. Dr. Silvério de Paiva Freitas Junior

(Membro interno/UFCA)

Prof. Dr. Clayton Moura de Carvalho

Membro externo/FATEC Cariri

Dedico este trabalho a minha esposa Aurilene, aos meus filhos Vanderson, Valdécio Junior, Valbert e Stephanie. Aos meus netos Maria Clara, Maria Lina e Cauã e a todos de minha família principalmente meu pai e minha mãe.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar a Deus, pela vida e por estarmos sempre juntos.

A minha família pela compreensão, apoio e incentivo oferecidos durante toda essa caminhada. Um agradecimento todo especial ao meu pai João Bezerra, minha mãe Maria Ednir e minha irmã Maria das Graças pelo constante incentivo apesar da distância.

Ao Ronaldo e o seu irmão Antônio que com tão boa vontade abriram o espaço na propriedade para que se tornasse possível nossa pesquisa.

A Geane e a Josyelem estudantes de Agronomia que me acompanharam nos trabalhos de campo dando grande contribuição na pesquisa. Aos professores Michel, Hernandes e Alvino e ao colega Vagner da Fatec Cariri pelas contribuições importantes prestadas, e em especial ao Prof. Clayton por ter aceito o convite para participar da banca examinadora, a minha irmã Maria das Graças pelo incentivo apesar da distância.

Á minha orientadora Profa. Dra. Cláudia Araújo Marco por sua paciência, incentivo e tecnicamente com suas brilhantes ideias para que esse trabalho fosse realizado. Ao Prof. Dr. Francisco Roberto de Azevedo e Prof. Dr. Silvério de Paiva Freitas Junior por gentilmente terem aceitado a participar desta Banca, contribuindo em muito com suas considerações.

E em especial a minha esposa Aurilene Barros, pelo grande incentivo ao longo dessa caminhada, contribuindo principalmente pela sua experiência já como Mestre em Desenvolvimento Regional Sustentável.

“Abelhas... por uma certa virtude geométrica... sabem que o hexágono é maior que o quadrado e o retângulo e que armazena mais mel para o mesmo gasto de material.”

(Pappus de Alexandria – matemático grego que viveu entre séculos VI e V a. C.)

RESUMO

A apicultura brasileira reúne requisitos que a credenciam como uma atividade de elevado potencial de inclusão social, face à sua competitividade em relação aos aspectos econômicos, sociais e ambientais. O objeto da pesquisa procura analisar a sustentabilidade da apicultura racional integrada à propriedade familiar com produção agroecológica no sopé da serra do Araripe no município Crato no Estado do Ceará. A presente pesquisa tem como sequência etapas: treinamento prático em apicultura para os integrantes da propriedade, análise da atividade apícola extrativista (semirracional), implantação e acompanhamento de um apiário racional, observando itens importantes como armazenamento de reserva energética e proteica de alimentos, postura da rainha, crias novas e maduras etc. e avaliação econômica. Foram levantadas em torno de 70 espécies de plantas na propriedade e no seu entorno, considerando espécies nativas e cultivadas, dessas 46 (66%) com potencial apícola ou seja plantas que fornecem néctar, pólen, néctar e pólen ou são visitadas pelas abelhas sem definição do que fornecem. Por ocasião do acompanhamento das colmeias no período da pesquisa, de março de 2013 a fevereiro de 2014 constatou-se que a taxa média de ocupação do ninho com crias e reserva de mel e pólen ficou em 57,5%, e que as menores taxa de ocupação ficaram entre os meses de abril e junho de 2013, e que nesse período a temperatura ficou abaixo de 28°C e a umidade relativa maior que 65%. Com relação a análise da qualidade microbiológica e teor de umidade dos méis, foram analisadas 9 amostras, 3 do mel produzido pela atividade semirracional, 3 da atividade racional e 3 amostras de méis comercializados no mercado da cidade do Crato. Os resultados obtidos mostraram que todas amostras estão dentro dos padrões exigidos pela Ministério da Agricultura através das instruções normativas Nº 11 de 20 de outubro de 2000 e a Nº 62 de 2003, tanto no que diz respeito a umidade como a qualidade microbiológica. Com relação atividade apícola já praticada na propriedade que foi chamada de semirracional, o agricultor possuía um bom conhecimento técnico aliado ao conhecimento empírico, e ainda conhecimento da biologia das abelhas, aliado aos preceitos agroecológicos por praticar no seu dia a dia como produtor. Com implantação da apicultura racional foi complementado o conhecimento da importância das abelhas para o meio ambiente. Com os resultados obtidos, conclui-se que a apicultura integrada à propriedade de base agroecológica é sustentável, pois agrega à produção agroecológica, o tripé da sustentabilidade, o econômico, o social, e o ambiental.

Palavras-chave: Apicultor. Agroecologia. Renda. Desenvolvimento sustentável.

ABSTRACT

The Brazilian beekeeping joins requirements that qualify it as an activity with high potential for social inclusion, given its competitiveness in relation to economic, social and environmental aspects. The object of the research seeks to analyze the sustainability of integrated rational beekeeping to a family property with agroecological production at the foot of the Araripe mountain in Crato, country in the state of Ceará. This research has the following steps: practical training in beekeeping for members of the property, analysis of the extractive beekeeping (semirrational), implementation and monitoring of a rational apiary observing important items as storage of energy reserves and protein food, queen posture, young and mature pups etc. and economic evaluation. They were raised around 70 plant species on the property and its surroundings, whereas native and cultivated species of these 46 (66%) with beekeeping potential, in other words, plants that provide nectar, pollen, nectar and pollen or the ones that are visited by bees without defining what provide. On the occasion of the follow-up of hives during the study period, from March 2013 to February 2014 it was found that the average occupancy rate of the nest with offspring and reserves of honey and pollen was at 57.5%, and the lowest rate occupation were between the months of April and June 2013, and in that time the temperature fell below 28 ° C and the relative humidity was higher than 65%. Regarding to the analysis of microbiological quality and moisture content of the honeys, they were analyzed 9 samples, where 3 samples of the honey produced by the semi-rational activity, 3 samples of the rational activity and 3 samples of the honey sold in the market town of Crato. The results showed that all the samples are within the standards required by the Agriculture Department through the regulatory instructions N° 11 of October 20th 2000 and the N° 62 of 2003, both as regards moisture as the microbiological quality. Concerning to beekeeping that has already been practiced on the property, called semi-rational, the farmer has had a good technical knowledge combined with his empirical knowledge, and still some knowledge of honeybee biology besides to agroecological precepts to practice it in his day by day as producer. With the implementation of the rational beekeeping it was added the knowledge of the bees importance to the environment. According to the obtained results, it is concluded that the beekeeping integrated to the agroecological base property is sustainable, as it adds to the ecological production, the tripod of sustainability, the economic, the social and the environmental.

Keywords: beekeeper, agroecology, income, sustainable development.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 -	Mapa do Município do Crato, Ceará, Brasil.....	41
Figura 2 -	Colmeia apicultura semirracional, Sítio Araçá, 2013.....	45
Figura 3 -	Disposição dos favos nos enxames.....	48
Figura 4	Captura de enxame na natureza aplicação de fumaça	49
Figura 5	Favos com cria.....	49
Figura 6	Corte dos favos ajustando nos quadros de ninho.....	50
Figura 7	Favos sendo preso nos quadros de ninho com liga.....	50
Figura 8	Colmeia com quadros de ninho com respectivos favos presos.....	51
Figura 9	Balde para recolher favos com mel ou sem crias.....	52
Figura 10 -	Colméia Langstroth completa, com seus respectivos compartimentos.....	52
Figura 11 -	Apicultor usando EPI.....	53
Figura 12 -	Fumigador, pronto para uso no apiário, Sítio Araçá, 2014.....	53
Figura 13 -	Ilustração do transporte e armazenamento de pólen para colmeia.....	55
Figura 14 -	Ilustração dos indivíduos que compõem uma colônia.....	55
Figura 15 -	Padiola, formão, vassourinha.....	57
Figura 16 -	Coqueiro fornece pólen sendo visitado pela <i>Apis melífera</i> , Sítio Araçá, 2013.....	58
Figura 17 -	Flamboaiã bastante visitada pelas abelhas, Sítio Araçá, 2013.....	58
Figura 18 -	Espinheiro, fornece néctar e pólen, Sítio Araçá, 2014.....	59
Figura 19 -	Favos sendo cortados, logo após a colheita, Sítio Araçá, 2014.....	63
Figura 20 -	Agricultor espremendo favos com mel, Sítio Araçá, 2014.....	63
Figura 21 -	Apiário fila simples – Sítio Araçá, 2013.....	64
Figura 22 -	Cavalete em blocos de tijolos, Sítio Araçá, 2013.....	65

Figura 23 - Agricultor colocando cera alveolada em um quadro, Sítio Araçá, 2014.	67
Figura 24 - Colmeia tipo Langstroth colocada em local estratégico para captura de enxame, Sítio Araçá, município de Crato - CE, 2013.	67
Figura 25 - Enxame capturado em uma residência, área urbana Juazeiro do Norte – Ce, 2013.	68
Figura 26 - Manejo no apiário, Sítio Araçá, 2013	70
Figura 27 - Temperatura em relação a taxa de ocupação dos quadros.	75
Figura 28 - Umidade Relativa em relação a taxa de ocupação dos quadros.....	75
Figura 29 - Precipitação Pluviométrica em relação a taxa de ocupação dos quadros... ..	76
Figura 30 - Padiola, formão, bandeja inox, vassourinha Sítio Araçá, 2014.....	78
Figura 31 - Início do processo de colheita Sítio Araçá, 2014.	79
Figura 32 - Quadro com 80% ou mais de alvéolos operculados, Sítio Araçá, 2014.....	79
Figura 33 - Momento da colheita apicultura racional, Sítio Araçá, 2014.....	80
Figura 34 - Local de extração, já com equipamentos higienizados Sítio Araçá 2014.....	81
Figura 35 - Centrífuga 24 quadros, Sítio Araçá, 2014.....	82
Figura 36 - Mel envasado em garrafas PET ou litros, apicultura semirracional, Sítio Araçá, 2014.....	83
Figura 37 - Mel envasado em garrafas PET virgem, apicultura racional, Sítio Araçá, 2014.....	83
Figura 38 - Sistema PAIS implantado no Sítio Araçá, novembro de 2013.....	85

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Ciclo evolutivos (dias) dos indivíduos de uma colônia <i>Apis melífera</i> L.....	56
Tabela 2 -	Dados climáticos levantados no Sítio Araçá no período de março de 2013 a fevereiro 2014, por ocasião das visitas mensais ao apiário.....	60
Tabela 3 -	Dados levantados por ocasião do manejo nos ninhos do apiário implantado no sitio araçá no período de março/2013 a fevereiro/2014 com as seguintes legendas adotadas para escrituração zootécnica, considerando o ciclo evolutivo dos indivíduos de uma colônia de abelhas <i>apis melífera</i> l, no caso considerando o ciclo da operária.....	72
Tabela 4 -	Comparação dados climáticos com evolução das colônias.....	74
Tabela 5 -	Nome popular, potencial apícola, nome científico, período de floração das espécies da flora apícola arbóreas, herbáceas, e arbustivas das plantas cultivadas, no Sitio Araçá, município do Crato, Ceará, 2013/2014.....	87
Tabela 6 -	Nome popular, científico e família botânica das espécies arbóreas, herbáceas, arbustivas nativas apícolas levantadas na propriedade Sitio Araçá, Crato, Ceará-013/2014.....	89
Tabela 7-	Nome popular, científico e família botânica das espécies arbóreas, herbáceas, arbustivas nativas apícolas levantadas na propriedade Sítio Araçá, Crato, Ceará-013/2014.....	92
Tabela 8 -	Meses de floradas das espécies nativas e cultivadas.....	93
Tabela 9-	Resultados dos parâmetros microbiológicos e físico-químicos das amostras de méis analisadas.....	95
Tabela 10-	Planilha de custos e receitas apiário racional - Sítio Araçá, Crato, CE. 2013.....	98

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACB - Associação Cristã de Base

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

CENTEC - Instituto Centro de Ensino Tecnológico

FATEC - Faculdade de Tecnologia Centec

CMMAD - Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento

D.S - Desenvolvimento sustentável

SEBRAE - Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Ceara

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

FAO - Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação

FAEC - Federação da Agricultura do Estado do Ceará

SENAR - Serviço Nacional de Aprendizagem Rural

E.P.I - Equipamento de Proteção Individual

PNUMA - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

BPF - Boas Práticas de Fabricação

PAIS - Produção Agroecológica Integrada e Sustentável

FUNCEME - Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos

CA - Cria Aberta

CM - Cria Madura

RM - Reserva de Mel

RP - Reserva de Pólen

PET - Poli tereftalato de etileno

PVC - Policloreto de Polivinila (Polyvinyl chloride)

NP - Néctar e Pólen

N - Néctar

P - Pólen

RDC - Resolução da Diretoria Colegiada

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária

IPECE - Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	15
2.	OBJETIVOS.....	17
2.1.	Geral.....	17
2.2.	Específicos.....	17
3.	REFERENCIAL TEÓRICO.....	18
3.1.	Agricultura familiar agroecológica e sustentabilidade	18
3.2.	Apicultura.....	22
3.2.1.	<i>Histórico da Apicultura.....</i>	22
3.2.2.	<i>Apicultura no Brasil e no Nordeste.....</i>	24
3.2.3.	<i>Apicultura semirracional.....</i>	28
3.2.4.	<i>Apicultura racional.....</i>	28
3.2.5.	<i>Criação e manejo das abelhas.....</i>	31
3.2.6.	<i>Interação entre abelhas e plantas.....</i>	32
3.2.7.	<i>Importância da apicultura para a propriedade familiar de base agroecológica.....</i>	34
3.2.8.	<i>Flora Apícola.....</i>	37
3.2.9.	<i>Qualidade do Mel.....</i>	39
4.	METODOLOGIA.....	40
4.1.	Local da pesquisa.....	40
4.2.	Condições climáticas do município.....	43
4.3.	Treinamento prático em apicultura.....	44
4.4.	Análise da atividade de apicultura semirracional.....	44
4.5.	Apicultura Racional.....	45
4.5.1.	<i>Instalação do apiário.....</i>	45
4.5.2.	<i>Captura de enxames.....</i>	46
4.5.3.	<i>Manejo Básico das Colmeias.....</i>	54
4.5.4.	<i>Colheita do Mel.....</i>	56
4.5.5.	<i>Armazenamento.....</i>	57
4.5.6.	<i>Levantamento da Flora Apícola nativa e cultivada.....</i>	57
5.	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	60
5.1.	Condições climáticas da propriedade.....	60

5.2.	Análise da atividade de apicultura semirracional.....	62
5.3.	Instalação do apiário.....	64
5.4.	Captura do enxame.....	66
5.5.	Manejo Básico das Colmeias.....	69
5.6.	Colheita do Mel.....	77
5.7.	Cuidados na Casa do Mel (Higienização).....	80
5.8.	Envase.....	82
5.9.	Descrição das práticas de cultivo agroecológico realizadas na propriedade.	84
5.10.	Levantamento da Flora Apícola nativa e cultivada.....	85
5.11.	Descrição das espécies nativas e cultivadas.....	87
5.12.	Avaliação da qualidade do mel produzido e comercializado.....	94
5.13.	Avaliação econômica do apiário racional.....	96
<i>5.13.1.</i>	<i>Custo.....</i>	<i>96</i>
<i>5.13.2.</i>	<i>Receita Bruta.....</i>	<i>97</i>
<i>5.13.3.</i>	<i>Receita Líquida.....</i>	<i>98</i>
5.14.	Problemas, oportunidades e sustentabilidade da atividade para o local estudado.....	99
6.	CONCLUSÕES.....	101
7.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	102
	ANEXOS.....	115

1. INTRODUÇÃO

Durante anos, prevaleceu uma acentuada preocupação com o desenvolvimento econômico, com a industrialização a qualquer custo, onde países subdesenvolvidos obtiveram alguns efeitos bastante negativos, pois, além de agravar as desigualdades sociais, gerou-se uma crise econômica sem precedentes, cujo impacto deu-se, sobretudo, nos municípios, sendo ressaltado, até então, a riqueza em primeiro lugar (LOYOLA, 1992).

Uma das camadas da população que sofreu este impacto foi à agricultura familiar, carente de incentivo às ações que permitem a geração de seus próprios recursos. Apesar disso é responsável por cerca de 60% dos alimentos consumidos pela população brasileira e quase 40% do Valor Bruto da Produção Agropecuária nacional (TOSCANO, 2005).

Elevada diversidade de fatores envolve a questão da pobreza no Brasil, dentre estes, pode-se destacar a falta de condições financeiras e tecnológicas, a grande maioria da população rural não consegue tornar sua pequena propriedade auto-sustentável.

Verifica-se que 80 % dos trabalhadores do campo, estão ocupados em atividades familiares rurais, as quais, na maioria das vezes, não suprem nem mesmo as suas necessidades básicas (BARROS, 2007) e apresentam grande dificuldade em atingir a sustentabilidade. Nestes termos, Loyola (1992) relata que novas correntes do pensamento econômico ganharam força sob a ideia de desenvolvimento sustentável, que passou a ser definido como crescimento econômico com a melhoria das condições de vida das pessoas, através da utilização consciente dos recursos naturais, procurando preservá-los.

Conforme Sirlei (2005), o "Relatório de Brundtlan" da CMMAD (1988) define D.S (Desenvolvimento Sustentável) como "[...] aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades". E acrescenta que para haver um D.S é necessário que todos tenham suas necessidades básicas atendidas e lhes sejam proporcionadas oportunidades de concretizar suas aspirações a uma vida melhor.

Segundo Sachs (1994), o termo D.S. nada mais é do que uma versão atualizada afirma que o D.S., apesar de recente, tem se tornado marca registrada, a qual invoca dedicação de organizações locais, regionais, nacionais e internacionais, na promoção de abordagens ambientalistas para o desenvolvimento econômico.

O maior desafio para que uma pequena propriedade atinja o desenvolvimento sustentável é identificar e promover atividades produtivas que sejam “inclusivas” sob os aspectos tecnológicos e de gerenciamento, ou seja, que permitam uma “desconcentração tecnológica” democratizando e viabilizando a incorporação das inovações nas pequenas propriedades rurais (LOYOLA,1992).

No Nordeste brasileiro, onde as explorações agropecuárias tradicionais têm apresentado baixo rendimento ao longo dos anos e a desertificação é uma ameaça real em várias áreas, a apicultura apresenta-se como um exemplo prático de exploração autossustentável dos recursos naturais, com grande potencial para recuperação de áreas degradadas, seja pela polinização das essências nativas ou pela suspensão da derrubada das matas pelos produtores rurais.

A apicultura brasileira reúne basicamente requisitos que a credenciam como uma atividade de elevado potencial de inclusão social, face à sua competitividade em relação aos aspectos econômicos, sociais e ambientais, ou seja, do desenvolvimento sustentável. Está cada vez mais integrada e oferecendo sustentabilidade a seus atores sendo muito mais do que um ideal, uma missão. Os beneficiários desta atividade não serão apenas os apicultores que passarão a desfrutar de melhores condições de trabalho, oferecerão melhores produtos dentro do que preconiza a segurança alimentar e o que exigem os mercados internos e externos em termos de qualidade. A integração sustentável da apicultura no Brasil beneficiará a todos, incluso aí também o meio ambiente, ao qual a atividade apícola está fortemente vinculada (GRECO & RESENDE, 2004).

2. OBJETIVOS

2.1 - Geral

Analisar a atividade apícola como alternativa de sustentabilidade integrada em uma propriedade familiar de base agroecológica na busca pelo desenvolvimento sustentável desta e da comunidade local.

2.2 – Específicos

- Implantar apiário utilizando técnicas necessárias para o desenvolvimento da atividade de forma racional;
- Acompanhar a capacidade de evolução dos enxames do local, através de visitas mensais ao apiário.
- Identificar os principais problemas, oportunidades e sustentabilidade da atividade para o local estudado;
- Avaliar a flora apícola local, tanto das plantas nativas como cultivadas com potencial para atividade;
- Avaliar a qualidade do mel através de sua análise microbiológica anterior e após a implantação da apicultura na propriedade, bem como seu porcentual de umidade.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 - Agricultura Familiar Agroecológica e Sustentabilidade

A agricultura familiar envolve uma produção na escala de pequenas propriedades rurais e os processos de produção de alimentos que são incorporados no saber tradicional. As vantagens da agricultura familiar na produção agropecuária brasileira são inúmeras, dadas a sua diversificação e capacidade de subsistência, características importantes como estratégia de desenvolvimento rural, como fonte de emprego, fixação do homem na terra, produção de alimentos e geração de renda ocupando assim um inegável espaço na economia e sociedade brasileira e nos últimos anos vem conquistando um novo status político (BRASIL *et al*, 2006).

A agricultura familiar no Brasil apresenta caráter regional sendo assim extremamente diversificada. Assim essa diferenciação está associada à própria formação dos grupos ao longo da história, as heranças culturais, à experiência profissional e de vida particulares, ao acesso e à disponibilidade diferenciada de um conjunto de fatores, entre os quais os recursos naturais, o capital humano e o capital social e assim por diante. A diferenciação também está associada à inserção dos grupos em paisagens agrárias muito diferentes uma das outras (BUAINAIN, 2006).

O desenvolvimento rural tem sua importância para a economia e para a sociedade, e a agricultura familiar faz parte desse acontecimento. Esta é uma forma de produção, em que predomina a interação entre gestão e trabalho. Nela, o processo produtivo é dirigido pelos agricultores familiares que enfatizam a diversificação de seus produtos e se utilizam do trabalho dos membros de sua família, algumas vezes complementado pelo trabalho do assalariado (ALVARENGA, 2005).

Para Veiga (1998), o desenvolvimento é um processo sistêmico, inexistindo uma clara separação entre desenvolvimento rural e desenvolvimento urbano, espaço rural e espaço urbano, economia rural e economia urbana, sociedade rural e sociedade urbana. Mas, a falta de autonomia não impede que um projeto de desenvolvimento rural possa ser o instrumento crucial na luta contra o viés urbano das políticas públicas. Um instrumento que impulse a sociedade a revalorizar a vida rural e mostrar o quanto às oportunidades de cidadania rural podem reduzir a degradação das cidades.

No que se refere as abordagens relacionadas a temática ambiental na agricultura, a proposta agroecológica provavelmente é a mais difundida. É para Altieri (1999), um enfoque científico do desenvolvimento, com objetivos precisos. A agricultura sustentável é em realidade uma agenda de desenvolvimento com uma série de objetivos, não é um sistema de produção. É pensado, continua Altieri, para a agricultura familiar e os camponeses. Entre seus objetivos destacam-se aqueles relacionados com a diminuição da pobreza, a segurança alimentar, ainda, que isto não signifique que não se possa trabalhar em grande escala.

Moreira (1998) examina as condições de competitividade e as questões de tecnologia e integração social a elas associadas, especialmente no acesso a terra e aos meios de produção. Fazendo referência a uma nova qualificação de sustentável e qual poderia ser seu impacto na agricultura familiar. Para ele, a agricultura familiar se conformou no Brasil como um setor bloqueado, excluído do progresso social o que é visto como algo natural, e com respeito à questão ambiental afirma: a sustentabilidade aponta para uma nova adequação tecnológica e não para um questionamento da ordem social. Esta concepção vê uma solução ao problema no campo da ciência e da técnica, como uma transformação ideológica de que a solução técnica traz consigo o progresso social.

Mesmo sabendo que por outro lado, o contexto de desenvolvimento sustentável traz uma revalorização do saber-fazer camponês, ampliando assim o espaço da agricultura familiar no contexto de competição intercapitalista e da sociedade, ainda que para o autor esse espaço continuará condicionado à garantia da apropriação capitalista dos excedentes econômicos gerados pelo setor, continuará sendo um espaço econômico que tende a operar com lucro e renda da terra iguais a zero, o que reflete a exclusão deste setor do progresso e da ascensão social. Continuará como um espaço restringido, sujeito ao processo dinâmico de exclusão e integração diferenciadas (MOREIRA, 1998).

O futuro da agricultura familiar depende da capacidade e da possibilidade de os agricultores aproveitarem e potencializarem oportunidades decorrentes das possíveis vantagens associadas à produção e, ao mesmo tempo, neutralizarem ou reduzirem desvantagens competitivas que enfrentam em função da dotação de recursos (BUAINAIN, 2006).

Diante de uma conjuntura que em sua maioria se baseiam no uso intensivo de insumos e recursos, os agricultores familiares se deparam com custos de produção tão elevados que muitas vezes não são compensados pelos rendimentos da venda da produção.

Assim sendo, muitos agricultores procuram alternativas mais viáveis e sustentáveis através da agregação de valor aos produtos agrícolas, com vistas a atingir certa autonomia no seu processo de reprodução social, formas de resistência e de diversificação das atividades produtivas e econômicas (KIYOTA *et al.*, 2010).

No caso da apicultura, que é uma das atividades agropecuárias das mais sustentáveis, poderia criar e implementar políticas públicas de incentivo a implantação dessa atividade nas propriedades de regime de agricultura familiar, fazendo com que seja mais uma opção para agregar renda a mesma e como consequência tornando-a mais sustentável, sem esquecer que essa atividade vem acompanhada de consciência ecológica e melhoria na qualidade de vida dos envolvidos.

A crescente constatação dos danos ambientais advindos do desenvolvimento descontrolado e das práticas insalubres em vários setores de atividade e trazidos à conscientização cada vez maior de que algo deve ser feito para minimizar estes danos. Isto está propiciando a procura de novas alternativas de produção, entre elas na área agrícola. Assim, os movimentos no sentido da implantação de uma maior qualidade dos produtos agrícolas cresceram, desenvolvendo-se de forma ímpar. Então, surge com mais força no cenário mundial, a agroecologia (LIMA, 2005).

A agricultura familiar nacional está sofrendo uma revolução silenciosa, em que a inovação tecnológica com utilização de práticas agroecológicas é o grande objetivo dos pequenos e médios produtores. Com isso busca-se o desenvolvimento sustentável, que, de forma prática é a utilização dos recursos naturais de maneira racional pelo homem, ou seja, sem a degradação do meio ambiente. O maior desafio é implantar uma atividade que dissipe a concentração tecnológica e democratize sua utilização, viabilizando a incorporação dessas tecnologias e/ou alternativas nas unidades de produção familiar. Agricultura sustentável são o manejo e a conservação da base de recursos naturais e a orientação da mudança tecnológica de maneira a assegurar a obtenção e a satisfação contínua das necessidades humanas para as gerações presentes e futuras (BOTH, 2008).

Os problemas gerados pela agricultura tradicional interferem na capacidade de absorção dos resíduos pelo solo e na capacidade da terra em produzir alimentos para os animais e os seres humanos, pois nas áreas com grande densidade de animais há concentração de nitrogênio e fósforo em excesso no solo. Estes são lixiviados ou escorrem para as águas

subterrâneas, contaminando e danificando os ecossistemas aquáticos, terrestres e seus respectivos componentes bióticos (SANTOS, 2009).

Para Altieri (1995) a agroecologia é uma ciência que apresenta uma série de princípios e metodologias para estudar, analisar, dirigir, desenhar e avaliar agrossistemas. Argumenta, ainda, que a agroecologia possui uma série de princípios científicos e não é uma prática ou um sistema de produção.

A agroecologia é uma forma de agricultura menos agressiva que a agricultura tradicional e visa à renovação do solo, facilitando a reciclagem de nutrientes é realizada através do uso racional dos recursos naturais e da preservação da biodiversidade que é importantíssima para a formação do solo.

A agroecologia é entendida como um enfoque científico destinado a apoiar a transição dos atuais modelos de desenvolvimento e de agricultura convencionais para estilos de desenvolvimento rural e de agriculturas mais sustentáveis (CAPORAL & COSTA BEBER, 2006).

A agroecologia, então, contribui para a construção de estilos de agricultura de base ecológica e para a elaboração de estratégias de desenvolvimento rural, tendo-se como referência os ideais da sustentabilidade numa perspectiva multidimensional (BUAINAIN, 2006).

A qualidade é o condicionante mais importante na comercialização e está ligada diretamente às exigências e expectativas do consumidor final. Em termos gerais, os consumidores associam os produtos agroecológicos a atributos específicos que qualificam os produtos. Qualidade, portanto, não se refere, apenas, e nem principalmente, aos aspectos organolépticos, mas à sociabilidade do produto: forma de produção, local de origem, quem produziu e assim por diante. Essa qualidade deve ser hoje certificada e garantida por um sistema rigoroso de controle (BUAINAIN, 2006).

O desenvolvimento sustentável rural é um desafio real nos últimos anos, pois a maioria da população brasileira está concentrada nas áreas urbanas. Dessa forma, a busca da sustentabilidade é uma prioridade para famílias de produtores rurais, e melhorias nas condições ambientais, na fonte de renda para as famílias e oportunidades para mulheres e crianças podem ser alcançadas através da criação de abelhas (SEBRAE, 2008).

A sustentabilidade da agricultura e dos recursos naturais se refere ao uso dos recursos biofísicos, econômicos e sociais segundo sua capacidade, em um espaço geográfico,

para, mediante tecnologias biofísicas, econômicas, sociais e institucionais, obter bens e serviços diretos e indiretos da agricultura e dos recursos naturais para satisfazer as necessidades das gerações presentes e futuras. O valor presente dos bens e serviços deve representar mais que o valor das externalidades e dos insumos incorporados, melhorando ou pelo menos mantendo de forma indefinida a produtividade futura do ambiente biofísico e social (MAROUELLI, 2003).

A sustentabilidade deve sempre buscar o equilíbrio entre diferentes dimensões que podem está em conflito entre si que são a eficiência técnica, a sustentabilidade econômica, a estabilidade social e a coerência ecológica. A sustentabilidade em agroecossistemas é algo relativo que pode ser medido somente no futuro.

A sustentabilidade de determinada atividade agrícola está intimamente relacionada à viabilidade econômica e à longevidade do processo dentro do agro ecossistema trabalhado, tanto de modo produtivo como ambiental. Partindo dessa interpretação, no que se refere à agricultura familiar, pode-se dizer que a sustentabilidade das atividades agrícolas depende da valorização e da priorização a essas atividades, para tanto se promovendo meios que as viabilizem e que preservem o máximo possível os agroecossistemas (SILVA, 2004).

3.2 – Apicultura

3.2.1 - Histórico da Apicultura

A abelha, inseto milenar, está presente em toda a história da humanidade, desde o início dos tempos. Das mais remotas civilizações que se tem notícia até as mais recentes descobertas, a abelha sempre esteve e está intimamente associada ao ser humano e sua evolução. As mais antigas referências sobre abelhas e mel foram encontradas no Egito. Os hieróglifos, os baixos-relevos de pedras, papiros tumbas de faraós, são documentos que fazem referência ao uso do mel como alimento e remédio (MUXFELDT, 1968).

A apicultura é definida por Muxfeldt (1968), como “a arte de preservar abelhas, respeitando suas características e responsabilidades. Para Moreira (1993), apicultura é a arte de criar abelhas *Apis mellifera*, com o objetivo de proporcionar ao homem produtos derivados como o mel, cera, geleia real, própolis, pólen, e ainda prestar serviços de polinização às culturas agrícolas.

Para Manrique; Egeas (2002), ampliam ainda mais o conceito de apicultura ao considerarem que ela é uma das grandes opções para a agricultura familiar, possibilitando aumento de renda por meio do aproveitamento dos produtos apícolas e do serviço do ecossistema devido à polinização.

Considerando esse aspecto, as abelhas são importantes na manutenção da biodiversidade e sua ação polinizadora constitui importante fator para a manutenção da biodiversidade nos mais diversos ecossistemas do globo terrestre (FREITAS, 2000).

Conforme afirma Gonzaga (1998), as abelhas surgiram no Continente Asiático há aproximadamente 45 milhões de anos, e começaram a ser explorada, racionalmente, pelo homem desde de 2.400 a.C. Da apicultura, pode ser aproveitada a polinização das plantações, assim como a produção de seus subprodutos tais como própolis, pólen, geleia real e apitoxina que é o veneno das abelhas, e o mais conhecido e explorado pelo homem que é o mel, pois além de ser uma rica fonte de alimento, o mel também é muito utilizado na medicina caseira.

Na busca de informações sobre a abelha africana e suas híbridas, da criação racional dessas abelhas publicadas por pesquisadores como Michener (1974), Seeley (1985), Rinderer (1988), no exterior, e por pesquisadores como Kerr (1980; 1994), Gonçalves (1994), Stort (1996), Message (1996), De Jong (1997), entre outros no Brasil, a abelha africanizada deixou de ser vista como uma ameaça e a apicultura tem se desenvolvido cada vez mais.

Segundo Silva (2004), as vantagens da criação de abelhas fazem da apicultura uma atividade que estimula mudanças de atitudes no apicultor para uma mentalidade mais preservacionista, auxilia-o a permanecer na terra e, ainda, os rendimentos da atividade tornam viável a pequena propriedade fundamentada em mão-de-obra familiar, ao mesmo tempo que estimula a preservar o conhecimento ecológico local e a cultura que o ator social possui.

No Brasil, a criação de abelhas melíferas (*Apis mellifera* L.) começou a partir da introdução dessa espécie pelos navegadores europeus no século XVII (WOLF, 2008). A apicultura é uma das atividades mais antigas e importantes do mundo. Esta atividade agropecuária dispensa grandes investimentos iniciais e ainda o retorno é rápido e garantido se comparado com outras atividades similares, pois utiliza um recurso primordial para seu sucesso normalmente desperdiçados no meio rural, ou seja, as flores das plantas silvestres e cultivadas.

Conforme afirma Mendes (1999), a apicultura não exige uma grande propriedade para sua exploração, ou mesmo que o agricultor possua a terra, ele pode arrendar apenas o local para montar seu apiário, além de não poluir e nem destruir o meio ambiente.

As abelhas, assim como as formigas e as vespas são consideradas insetos sociais, ou seja, vivem em comunidade e dividem as tarefas para a sobrevivência da colônia. Elas vivem em enxames que podem estar localizados dentro de ocos de árvores, pendurados em galhos, em buracos no chão ou em pedras, cupinzeiros ou ainda instalados nos telhados de residências (COSTA & OLIVEIRA, 2005; SANCHEZ, 1984).

De acordo com Wiese, 2005:

Uma colônia de abelhas é formada por 60.000 abelhas operárias, uma abelha rainha e 400 zangões (aproximadamente). A temperatura interna da colmeia povoada varia de 34 a 35°C. A operária e a rainha nascem de ovos fecundados, ao contrário, os zangões nascem de ovos não fecundados.

Segundo o mesmo autor, as características destas abelhas destacam-se pela longevidade das operárias que sobrevivem quando há menor esgotamento físico, com média de vida de 38 a 42 dias. Para sobreviverem um inverno rigoroso, se agrupam formando uma bola com a função de manter o calor produzido por elas, e no período quente controlam a temperatura do interior da colmeia, fazendo circular o ar pelo *alvado*¹ com o bater das asas, não são agressivas, apenas têm o instinto de defesa mais desenvolvido. A sua fonte de proteína é o pólen, o qual é transportado nas duas pernas traseiras, no lugar chamado de corbícula ou cesto. E para manter a moradia protegida elas coletam própolis, resina vegetal coletada de certas plantas, impermeabilizando a colmeia para impedir a entrada de predadores, além de ser considerado um ótimo antibiótico natural.

3.2.2 - Apicultura no Brasil e no Nordeste

As abelhas introduzidas no século XVII conforme citado anteriormente, eram espécies italianas, consideradas de baixa produtividade e rusticidade, sendo autorizado pelo governo brasileiro à importação das abelhas africanas.

¹ Alvado é a “porta” de entrada e saída da colmeia. Seu tamanho pode ser controlado, conforme o desejo do apicultor.

Segundo Schirmer (1986), Frederico Augusto Hanemann, foi o primeiro apicultor vindo da Alemanha, que chegou ao Brasil em 1819, radicando-se no Rio Grande do Sul. Foi ele quem deu o primeiro impulso na apicultura brasileira, introduzindo as primeiras colméias móveis e construindo a primeira centrífuga no Brasil. Emílio Schenk seguiu e dinamizou a obra iniciada por Hanemann. Seus nomes ficaram na história como pioneiros. Schenk escreveu a primeira obra sobre apicultura, originalmente em alemão gótico, por nome “O apicultor brasileiro”. Dom Amaro van Emelen, Belga, chegou ao Brasil em 1895, era da ordem dos Beneditinos e dedicou-se ao setor de apicultura ministrando aulas aos apicultores regionais. Escreveu “A cartilha do apicultor”, e “A Cera e o mel”. Pedro Van Toll Filho, escreveu “Criação Racional de Abelhas” e Bruno Shirmer dedicou toda sua vida na pesquisa da apicultura e bateu o recorde mundial na invenção de implementos.

As abelhas africanizadas chegaram ao Brasil em 1956, trazidas pelo geneticista Warwick Estevam Kerr, o maior especialista em genética de abelhas do mundo. Com o auxílio do professor Lionel Gonçalves, da Universidade de São Paulo, Kerr criou um híbrido das espécies africanas e europeias, que já existia no Brasil. Esses geneticistas são considerados os maiores responsáveis pelo salto de produtividade dado pela apicultura nacional na segunda metade do século 20. Em 50 anos, as abelhas africanizadas deram grande contribuição para o avanço da apicultura graças ao desenvolvimento de técnicas adequadas à criação de abelhas e ao aproveitamento de seus produtos (SEBRAE, 2006).

Segundo Kerr, 1967:

Cerca de um ano depois da introdução das abelhas *Apis mellifera scutellata* no Brasil, 26 enxames com suas respectivas rainhas, escaparam e cruzaram com as demais subespécies de abelhas melíferas europeias aqui introduzidas no século XIX: a italiana *Apis mellifera ligustica*, a alemã *Apis mellifera mellifera* e a austríaca *Apis mellifera carnica*. Com isso surgiram populações polí-híbridas denominadas africanizadas, com predominância de características das abelhas africanas, tais como a grande capacidade de enxamear e a rusticidade.

Conforme afirma Brandão (1994), constatam-se dois tipos de exploração praticada no Estado da Bahia. O primeiro denominado de extrativista e que se caracteriza pela extração do mel dos enxames encontrados no mato, utilizando-se de práticas predatórias quais sejam o fogo e o agrotóxico, contrariando a Constituição do Estado da Bahia no seu artigo 215, inciso IX, onde prevê a abelha como objeto de preservação permanente. O segundo, denominado de

“racional”, destaca-se pela exploração das abelhas utilizando-se de técnicas e equipamentos recomendados por instituições que desenvolveram pesquisas neste sentido.

No Brasil a apicultura racional e tecnológica é uma atividade nova, apenas no início dos anos 80 a apicultura brasileira começou a se espalhar como atividade agropecuária. Porém, somente nos anos 90, a apicultura chegou aos pequenos produtores que passaram a ver a vocação da atividade para a exploração da mão-de-obra familiar (KISS, 2008).

Segundo Pessoa *et al*, 2009:

A apicultura brasileira cresceu consideravelmente, seja pelo desenvolvimento com a incorporação de tecnologias, pela ampliação de unidades de processamento, pela diversificação dos produtos (mel, própolis, pólen, apitoxina, geleia real, cera) ou pelos processos de formação educativa, mediante cursos sistematizados e material didático específico que fazem ampliar o capital cultural. É um setor que se destaca pela produtividade alcançada e pelas possibilidades de formação de parcerias.

Segundo dados do IBGE (2009); FAO (2011a, 2011b), citado por Pires (2011), a produção de mel de abelha no Brasil, em 2009, foi de 38,7 mil toneladas, resultando em um aumento de 2,6% sobre o volume obtido em 2008 (37,7 mil toneladas). Desse valor produzido, o Brasil exportou 26 mil toneladas, correspondendo a US\$ 65.791,00, beneficiando todas as regiões brasileiras.

Os apicultores do Nordeste ajudaram a transformar o país em exportador de mel, passando de 269 toneladas, em 2000, para 21 mil toneladas, em 2004, um aumento de 7,8 %. Com a migração das abelhas africanizadas em direção ao Norte e Nordeste do país, alguns estados nordestinos, a exemplo da Bahia, do Piauí, do Ceará, de Pernambuco, do Rio Grande do Norte, de Sergipe e etc., passaram a se interessar pela apicultura, ocorrendo um significativo aumento do número de apicultores e de colônias de abelhas africanizadas nessa região. Em 2005, a exportação de mel brasileiro atingiu 14,4 mil toneladas, gerando uma receita de US\$ 18,9 milhões para o país, com a seguinte distribuição: Piauí (US\$ 3 milhões), Ceará (US\$ 3,4 milhões), São Paulo (US\$ 7,72 milhões) e Santa Catarina (US\$ 2,9 milhões). Estima-se que 350 mil pessoas vivam no Brasil com renda da apicultura (SEBRAE, 2006).

A apicultura no Ceará tem assumido um papel muito importante como fonte alternativa de renda na agricultura familiar. Seu grande potencial deve-se inicialmente à sua localização geográfica, pois as condições climáticas são muito propícias ao bom desempenho desta atividade e ainda tem a vantagem de estar em uma região, entre poucas do mundo, com

possibilidade de produzir mel orgânico, devido à existência de áreas onde ainda não se utilizam agrotóxicos nas lavouras, além da existência de mata nativa (FREITAS, *et al*, 2004)

O potencial da apicultura no Estado do Ceará vem sendo demonstrado na prática, pelo crescente número de associações, cooperativas e produtores individuais que têm buscado financiamento para a atividade junto aos órgãos de fomento da agropecuária do Estado. Hoje, o apicultor recebe incentivo e está sendo capacitado pelos diversos programas implementados no Estado com opção de geração de trabalho, renda e sustentabilidade (FREITAS, 2007).

A apicultura foi a saída encontrada pela prefeitura de Parambu, a 408 km de Fortaleza, no Sudoeste do Ceará, para combater o êxodo rural e oferecer alternativa de renda no campo, em equilíbrio com o meio ambiente. Há três anos, o município implantou o projeto Doce Mel, que expandiu a apicultura na região dos Inhamuns, gerando renda para os agricultores familiares, e hoje, conta com atestado que reconhece a qualidade do produto como mel orgânico (SEBRAE, 2006)

Segundo Brandão (1994), tendo em vista o alavancar da produção e a produtividade do mel, e também de todos os outros produtos originais da exploração das abelhas, a atividade de fomento apícola compreende todas as ações voltadas para incentivar a criação racional de abelhas.

De acordo com pesquisas divulgadas, pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no último censo o Ceará é apontado como o terceiro maior produtor do Brasil de mel orgânico para exportação. Registrou-se uma queda na produção de mel, de 2011 a 2013. Mostra, também, que 90% dessa produção são para exportação e 10% para o mercado interno. O setor produtor de mel do Ceará conta com seis cooperativas e mais de 90 associações. Segundo Vinícius Carvalho, 1º secretário da Câmara do Mel, toda produção é proveniente de agricultura familiar. Em 150 municípios do Estado, um total de mais de 5 mil famílias estão envolvidas diretamente com a produção de mel (CEARÁ, 2013).

O mel cearense é um produto de qualidade e bastante procurado no mercado internacional, principalmente pelos países da Comunidade Europeia e Estados Unidos, principais importadores. O estado, no ano de 2010, exportou US\$ 9,721 milhões em mel depois de haver exportado US\$ 14,317 milhões em 2009, em função da redução das chuvas no Estado em 2010. Enquanto em 2011 chegou ao montante exportado de US\$ 12.778.93 milhões em mel (ADECE, 2014).

3.2.3 – Apicultura semirracional

O termo semirracional está sendo atribuído a atividade apícola utilizada pelo proprietário antes da implantação da atividade racional propriamente dita, isso porque ele já utilizava por exemplo alguns equipamentos da apicultura racional tais como caixas padronizadas, E.P.I (equipamento de proteção individual), ou seja botas, luvas, macacão, máscara, etc, o termo pode expressar como era conduzida a atividade, utilizando parte do conhecimento de apicultura racional e parte do conhecimento empírico.

No entanto, as caixas eram espalhadas no campo para captura dos enxames e permaneciam no mesmo local sem manejo algum ou seja, sem acompanhamento da evolução dos enxame, sem observar postura da rainha, quantidade de crias e reservas de mel e pólen.

Por ocasião da colheita, como não tinha equipamento de extração, o mel era extraído dos favos com uma tela, exprimido com as mãos, por isso o termo atribuído entre os apicultores que procedem dessa forma de “mel exprimido”, embora, o Ministério da Agricultura classifique esse tipo de mel como mel prensado de acordo com a Instrução Normativa Nº 11 de 2000.

3.2.4 - Apicultura racional

Segundo Vieira (1986) a apicultura é a parte da zootecnia que trata das abelhas e é, portanto, a arte ou ciência de criar as melhores abelhas para que, no menor tempo, nos forneçam os melhores produtos, pelos menores preços (custos) para que obtenhamos maiores lucros. Oferecendo uma série de vantagens, inclusive sobre outras criações, exige pequenas áreas para instalar os apiários, possibilita a polinização em massa, multiplicação das colheitas, havendo mercados internos e externos para toda a produção.

Entre os anos 1960/1970 percebeu-se que os recursos naturais são esgotáveis e que o crescimento sem limites começava a se revelar insustentável. Nesse contexto, emerge a necessidade de se elegerem novos valores e paradigmas capazes de romper com a dicotomia sociedade/natureza (BARROS, 2013).

Na Conferência das Nações Unidas Sobre Meio Ambiente Humano, em Estocolmo 1972, foi criado o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA),

com o objetivo de gerenciar as atividades de proteção ambiental. Em 1983, ocorreu o terceiro grande encontro organizado pela Assembleia Geral da ONU, que criou a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD). Todavia, foi em 1987, através do relatório “Nosso Futuro Comum” (ou Relatório Brundtland), que finalmente se definiu e marcou a entrada da palavra e da noção de sustentabilidade ao ambientalismo e ao desenvolvimento de forma global. Nesse relatório foi proposto que se deviam atender as necessidades do presente sem comprometer o atendimento as gerações futuras (SANTOS, 2004).

Para Cavalcanti (1995), as possibilidades de aplicação dos postulados da sustentabilidade e do desenvolvimento estão muito condicionadas, neste sentido, a incorporação de novos paradigmas metodológicos de planejamento de políticas públicas que respeitem a vinculação meio ambiente/desenvolvimento, tendo em vista influenciar a construção de uma nova relação homem/natureza, no processo de apropriação e utilização do meio natural. Contudo, traduzir os postulados teóricos do desenvolvimento sustentável em ferramentas efetivamente capazes de disciplinar uma intervenção do Estado no caminho da sustentabilidade é, sem dúvida, um grande desafio do momento.

De acordo com Leff (2005), o desenvolvimento sustentável é mais que uma simples relação ecológica e econômica, abrange outros conhecimentos, onde o saber ambiental passa pela diversidade cultural no conhecimento da realidade e saberes dentro de diferentes ordens culturais e étnicas.

Nesse contexto, talvez a estratégia mais importante que a proposta de desenvolvimento sustentável comporte, seja a de que a educação/reeducação é fundamental, não somente para que o homem possa se qualificar para lidar com as novas tecnologias, mas também para que ele possa se conscientizar da necessidade sobre o papel de sua existência, e da necessidade de se preservar o meio ambiente percebendo que o mundo é um sistema formado por diversos subsistemas inter-relacionados e interdependentes, dos quais ele depende para continuar a existir (ROMERO, 1998).

Dessa forma, foram criadas e desenvolvidas novas diretrizes às atividades humanas, compiladas na Agenda 21, com o objetivo de se alcançar um desenvolvimento duradouro e com menor impacto possível, que se chamou de desenvolvimento sustentável e que vem norteando todos os campos de atuação.

Conforme, Guimarães (1989), pela sua natureza, a apicultura é uma atividade conservadora das espécies. Não é destrutiva como a maioria das atividades rurais e é uma das poucas atividades agropecuárias que preenche todos os requisitos do tripé da sustentabilidade: o econômico, porque gera renda para os agricultores; o social, porque utiliza a mão-de-obra familiar no campo, diminuindo o êxodo rural; e o ecológico, porque não se desmata para criar abelhas.

Mas, apicultura para ser sustentável, tem como obrigatoriedade ser racional, ou seja, de manejo integrado de tecnologias é mais segura para o apicultor, pois ele trabalha equipado com EPI, utiliza-se de conhecimentos técnicos e equipamentos adequados para colheita, extração e envase do mel, respeitando o meio ambiente e sua biodiversidade, possibilitando uma maior eficácia na geração de trabalho e renda, além de proporcionar um maior valor agregado à produção dos produtos oriundos das abelhas, do ponto de vista da sustentabilidade.

O mel é o produto mais importante da exploração apícola, mas além do mel, é possível explorar, com a criação racional das abelhas, vários produtos. Através das técnicas de manejo, o homem foi aprendendo a proteger seus enxames, instalá-los em colmeias racionais e manejá-los de forma que houvesse maior produção de mel sem causar prejuízo para as abelhas (GONZAGA, 1998).

De acordo com Brandão (1994) a atividade de fomento apícola compreende todas as ações voltadas para incentivar a criação racional de abelhas, tendo em vista o alavancar da produção e a produtividade do mel, e também de todos os outros produtos originais da exploração das abelhas.

Mas é importante estar atento no entanto, segundo Reis et al (2010), é fundamental que os atuais interessados na atividade apícola sejam capacitados a desenvolvê-la de forma que atinjam os melhores resultados com as tecnologias já disponíveis.

A exploração apícola mundial representa uma fonte importante de ocupação e na grande maioria dos países de terceiro mundo, a apicultura é exercida em apiários familiares relativamente pequenos, onde o componente mão-de-obra familiar ou subcontratada é muito importante para esta atividade (XAVIER *et al*, 2009).

Conforme, Cunha & Silva Júnior (2006), a apicultura brasileira, sendo atividade economicamente viável, socialmente justa e ambientalmente correta, reúne requisitos que a credenciam como uma alternativa de elevado potencial de inclusão social, face à sua

competitividade em relação aos aspectos econômicos, sociais e ambientais, e de grande importância para o desenvolvimento sustentável.

3.2.5 - Criação e manejo de abelhas melíferas

Segundo Santos (2009), desde o Egito, no tempo dos faraós, têm-se registros do uso do mel. Na Grécia antiga, Hipócrates, o pai da medicina, e outros filósofos atingiram idades avançadas, atribuídas ao constante uso do mel. Hipócrates foi um dos mais dedicados e estudiosos apicultores. Em vez de adotar chás e infusões, ele resolveu colocar as colmeias perto de floradas (pasto apícola) de alguns vegetais escolhidos, e assim guardar em mel as peculiaridades medicinais de árvores e arbustos.

De acordo com Crane (1983); Pereira et al.(2003), as abelhas começaram a ser exploradas pelo homem há mais de 4000 anos, sendo os egípcios os pioneiros nas técnicas de manejo. As colmeias eram bastante primitivas, construídas de barro, palha e estrume de vaca. Somente em 1851, o Reverendo Lorain Langstroth, ao descobrir o “espaço-abelha” idealizou uma colmeia com quadros móveis, batizada de colmeia racional de Langstroth, sendo esta uma das mais utilizadas nos dias atuais.

De acordo, com Crane (1983) A palavra colmeia tem origem grega, visto que os enxames de abelhas eram colocados em recipientes com forma de sino, feitos de palha trançada chamada de colmo.

Através das técnicas de manejo, o homem foi aprendendo a proteger seus enxames, instalá-los em colmeias racionais e manejá-los de forma que houvesse maior produção de mel sem causar prejuízo para as abelhas. Nascia, assim, a apicultura. Essa atividade atravessou o tempo, ganhou o mundo e se tornou uma importante fonte de renda.

Conforme Santos (2009), a atividade apícola é essencialmente ecológica, comprovadamente rentável, que pode ser desenvolvida em, praticamente, todo o espaço geográfico, que possui condições de solo e clima favorável e uma vegetação exuberante e rica em floradas, sendo uma atividade sustentável e de grande importância econômica.

De acordo com Guimarães (1989), pela sua natureza a apicultura é uma atividade conservadora das espécies.

Segundo Souza (2002), o resultado mais importante da implementação da apicultura na região Nordeste do Brasil é a conservação do ecossistema, que por falta de

alternativa para a sobrevivência do sertanejo tem sido degradado com a retirada de lenha, desmatamentos e queimadas. A conservação e o uso racional destas áreas representam a manutenção da vida na região, motivo pelo qual a implementação da atividade apícola é tão importante. Muitas oportunidades têm surgido em função da apicultura, o que tem levado a ampliação significativa do número de produtores e de projetos para o desenvolvimento de tecnologias para o incremento da produtividade e melhoria da qualidade do mel de abelhas africanizadas produzido no Nordeste do Brasil.

No entanto, Vilela (2002), relata que diante da imaturidade tecnológica e econômica da atividade apícola nesta região, o desafio é obter informações e desenvolver técnicas que resultem no conhecimento científico das características dos recursos naturais locais, propícios à produção de mel e, de posse destes conhecimentos, propor técnicas de manejo de colmeias que contribuam para o crescimento da produtividade e para a melhoria da qualidade do mel.

No Brasil a apicultura racional e tecnificada é uma atividade nova. Apenas no início dos anos 80 a apicultura brasileira começou a espalhar-se como atividade agropecuária e a conquistar adeptos em todo o país, aumentando o número de apicultores e a produção brasileira de mel. Porém, somente nos anos 90, a apicultura chegou aos pequenos produtores que passaram a ver a vocação da atividade para a exploração da mão-de-obra familiar. Isto levou ao crescimento da produção de mel e o Brasil passou a ocupar a quinta posição mundial e tornou-se exportador de mel a partir de 2002 (CARVALHO, 2005).

No decorrer da pesquisa serão utilizadas técnicas básicas já preconizadas para atividade apícola na região, que vão desde a implantação do apiário, passando pelo manejo culminando com a colheita do mel, utilizando-se das Boas Práticas de Fabricação do Mel (BPF), baseado no conhecimento da biologia das abelhas, é importante ressaltar que com o acompanhamento da evolução das colônias nessa região, serão observadas características intrínsecas a mesma, com isso surgindo novas sugestões de manejo.

3.2.6 - Interação entre abelhas e plantas

Ao invés de competir, a apicultura torna-se complementar às demais atividades desenvolvidas na propriedade, pois além dos benefícios diretos dos seus produtos, as abelhas

ainda contribuem com a polinização das flores das culturas agrícolas, das plantas nativas e do pasto de ruminantes existentes na propriedade rural.

Em uma linguagem simplificada, a polinização é definida como o processo de transferência dos grãos de pólen da antera (órgão masculino) para o estigma (órgão feminino) da mesma flor ou de outra flor da mesma espécie, resultando na fertilização do óvulo e posterior desenvolvimento do fruto e da semente.

Os polinizadores fornecem um serviço essencial ao ecossistema e trazem inúmeros benefícios à sociedade, através do seu papel na produção de alimento e da agricultura, além de melhorias nos meios de subsistência, desenvolvimento científico, cultura e recreação, e na conservação da diversidade biológica. (GEMMILL *et al.*, 1989).

Para as plantas é vantajoso que seus polinizadores sejam visitantes especialistas, pois polinizam fielmente um determinado grupo de plantas. Os principais polinizadores são os besouros, as moscas, vespas, formigas, borboletas e abelhas, que visitam as plantas em busca de néctar, pólen ou mesmo, alimentar-se delas (GULLAN & CRANSTON, 2008).

As abelhas são insetos mais eficazes como polinizadores, pois elas necessitam das plantas para retirar o seu alimento e o de suas crias (GULLAN & CRANSTON 2008).

De acordo com Mcgregor (1976), apud Malerbo Souza & Halak, (2012), quase 80% dos vegetais superiores, de interesse econômico, tanto pelos seus frutos como pelas sementes, grãos, fibras e demais produtos, dependem quase que exclusivamente dos insetos para a polinização. Algumas espécies, sem a presença benéfica dos insetos, correriam o risco de não produzirem e até de se extinguirem. Sabe-se ainda que mais de um terço de nossa alimentação depende direta ou indiretamente da polinização efetuada pelas abelhas.

A interação entre as abelhas e plantas garantiu aos vegetais o sucesso na polinização cruzada, que constitui numa importante adaptação evolutiva das plantas, aumentando o vigor das espécies, possibilitando novas combinações de fatores hereditários e aumentando a produção de frutos e sementes (COUTO & COUTO, 2002).

Essa relação surgiu de uma co-evolução que os tornaram intimamente especialistas. A relação entre abelhas e plantas melíferas, vem garantindo a manutenção dos ecossistemas naturais, devido à dependência desses polinizadores para a reprodução e o fluxo gênico de muitas espécies vegetais que residem em diversos ecossistemas (KRUNG & SANTOS, 2008).

Neste contexto não apenas os componentes desta 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. Através da apicultura migratória um grande número de enxames é transportado para culturas de interesse econômico onde aumentam consideravelmente a produção dos frutos. Embora no Brasil o aluguel de colmeias não seja uma prática comum, considerando que no clima tropical há um número maior de polinizadores tais como coleópteros, dípteros e outros, nos últimos anos têm crescido o interesse dos produtores agrícolas no uso das abelhas para o aumento da produção (VIEIRA *et al.*, 2004).

De acordo com Couto & Couto (2006), o reconhecimento da importância da polinização com abelhas, no Brasil, encontra-se em fase de plena expansão, conquistando o seu espaço nos centros de pesquisa.

3.2.7- Importância da apicultura para a propriedade familiar de base agroecológica

A apicultura no estado do Ceará tem adquirido um papel muito importante como fonte alternativa de renda em propriedade familiar. Seu grande potencial deve-se inicialmente à sua localização geográfica, pois as condições climáticas são muito propícias ao bom desempenho desta atividade e ainda tem a vantagem de estar em uma região, entre poucas do mundo, com possibilidade de produzir mel orgânico devido à existência de áreas onde ainda não se utilizam agrotóxicos nas lavouras, além da existência de mata nativa, o que reforça a justificativa da pesquisa no local escolhido para desenvolvê-la, pois o agricultor já trabalha produzindo produtos hortifrutigranjeiros, considerado agroecológico, pois o mesmo faz uso de defensivos naturais, adubação orgânica, rotação de cultura, evitando também as queimadas e desmatamentos (BARROS, 2013)

Na agricultura familiar, o trabalho é fundamentalmente baseado na mão-de-obra desenvolvida em sua maioria pelos membros da família, o que não exclui a possibilidade de contratação de mão-de-obra externa. As áreas de roças estão sempre ligadas à disponibilidade de mão-de-obra, se caracterizando como agricultura itinerante, na qual a produção é destinada para consumo e sustentabilidade de seu estabelecimento, no qual o excedente é comercializado (SCHNEIDER, 1999).

Entre as temáticas ambientais na agricultura, a proposta agroecológica provavelmente é a mais difundida. A produção orgânica corresponde a um modelo de produção alternativo de alimentos e insumos, sendo, portanto, considerado uma forma de manejo sustentável do meio ambiente, pois suas práticas preconizam a qualidade ambiental e a não utilização de compostos sintéticos (agrotóxicos e fertilizantes), os quais são agressivos e causam desequilíbrios ao meio ambiente e a saúde humana (SCHIMAICHEL e RESENDE, 2007).

Como alternativa de atividade agrícola ecologicamente correta e rentável, Matos (2005) aponta a prática apícola e afirma que a mesma tem as condições favoráveis de trabalho e capital do pequeno produtor. Pode ser executada como uma atividade secundária sem danos à atividade principal da propriedade; necessita de pequena área para instalação; necessita de um investimento inicial relativamente baixo, aumenta a produtividade da agricultura por meio da polinização, tem baixos custos de mão-de-obra e possibilita a obtenção de vários produtos (mel, própolis, cera, pólen, geleia real, apitoxina, abelhas rainhas, enxames e crias e serviços de polinização) para os quais existem mercados interno e externo em crescimento.

Por falta de oportunidade, conhecimento e capacitação, o homem da zona rural permanecia sem nenhuma perspectiva de vida mais digna, sobrevivendo somente da renda de cultura de subsistência, a mercê do inverno quando satisfatório. Além disso, deparavam-se com os chamados meleiros, pessoas que colhem o mel de enxames silvestres, extraíndo-o de forma predatória, sem qualquer tipo de cuidado higiênico, comercializado em garrafas de cachaça, garrafas pets, nas feiras livres sobre lonas plásticas exposta ao sol ou de porta em porta, a fim de melhorar a renda familiar (SOUSA, 2004).

A criação de abelhas racional tem mudado a vida de muitos agricultores que dependem da produtividade de suas propriedades e alimenta um grande número de pessoas que antes desconheciam ou resistiam tal prática pela falta de acesso a informações e capacitações. Esta atividade é capaz de causar impactos positivos no âmbito social, econômico e ambiental.

No aspecto econômico e social, apicultura se destaca como fator gerador de renda e ocupação do homem no campo, já que a sua cadeia produtiva propicia a criação de postos de trabalho e fluxos de renda durante todo o ano contribuindo também com a permanência do homem no campo e proporcionando uma melhor qualidade de vida ao mesmo.

Quanto ao aspecto ecológico, a apicultura contribui para a manutenção e preservação devido à importante atuação das abelhas como polinizadores naturais de espécies

nativas, favorecendo o equilíbrio do ecossistema e a manutenção da biodiversidade. O mel orgânico, portanto, é aquele que, durante o processamento, é produzido sem utilização de agrotóxicos ou de qualquer substância química industrializada. A certificação orgânica é realizada por cinco certificadoras nacionais e outras 13 internacionais, em menor escala (INSTITUTO BIODINÂMICO, 2008).

No caso da pesquisa podemos considerar como mel agroecológico, pelo o mesmo só atender parte das exigências para certificação de um mel orgânico.

A apicultura é considerada por estudiosos da área como a saída para a sobrevivência da agricultura familiar principalmente no semiárido brasileiro onde é desenvolvida em muitas propriedades a agricultura de forma agroecológica e que é baseada na produção de alimentos como feijão, milho algumas hortaliças, frutas, mandioca e na criação de ovinos e caprinos. Porém ainda existe certa resistência de alguns camponeses, pelo fato de imaginarem que as abelhas trarão danos à criação de animais. Para pôr fim a essa resistência os governos municipais, estaduais e federais investem em equipamentos para a produção e contratam Agentes de Desenvolvimento Rural para capacitar e dar assistência técnica aos novos produtores ensinando práticas de criação e manejo apícola, de acordo com literatura consultada, essa mobilização vem trazendo ótimos resultados e muitos camponeses têm aderido a esta atividade e como resultado têm obtido o aumento na renda (SEBRAE, 2006)

A prática apícola se tornou uma atividade de grande importância compatível com a agricultura familiar de base agroecológica, “sobretudo, nas regiões sujeitas a longos períodos de estiagem, quando as abelhas permanecem com boa produtividade”, SEBRAE, 2006.

Pequenos produtores buscam atividades que sejam viáveis para seus ecossistemas, capazes de gerar renda e aperfeiçoar o potencial produtivo da propriedade. Muitas plantas dependem da polinização realizada por estes insetos para se reproduzirem e aumentar a produção que pode variar de 10% a 300% de aumento (PINHEIRO, 2007). Nesse contexto, a prática desta atividade vem despertando o interesse de muitos agricultores, pois se apresenta como uma importante alternativa de exploração econômica para o desenvolvimento da agricultura familiar e apresenta uma alternativa de implementação da renda para o agricultor e ainda contribui para a preservação da natureza.

A produção de mel e dos demais produtos apícolas obtidos a partir de floradas silvestres é cada vez mais escassa, tanto no Brasil como no mundo, em função das grandes

reduções nas áreas ocupadas pela cobertura vegetal original. Por esse motivo, o desenvolvimento da apicultura é cada vez mais atrelado ao aproveitamento das culturas florestais e agrícolas. Muitos apicultores pelo mundo afora se limitam apenas a explorar a vegetação existente, logo não alteram o ambiente inserindo novas espécies para aumentar as floradas na melhoria da qualidade do mel (SANTOS, 2009).

Para Inaba e Pasin (1998), a apicultura tem demonstrado ser uma excelente alternativa para complementação de renda do produtor rural, pois sua atividade, normalmente, não compete em recursos de produção com as atividades já existentes na área rural.

3.2.8 - *Flora Apícola*

O potencial apícola de uma propriedade onde se quer implantar um apiário é medido através do levantamento de sua flora apícola, o que é um momento de fundamental importância para a sobrevivência das abelhas por representar um conjunto de plantas que ocorrem em uma determinada região. O conhecimento da fisiologia dessas plantas, principalmente a época do florescimento contribui no sustento dos insetos que realizam um papel fundamental na polinização e reprodução de vários grupos de espécies vegetais, corroborando para uma melhor produção de mel em determinadas regiões.

A produção de mel pela abundância de flores, contribui para que os agricultores evitem desmatamentos, preservando a vegetação nativa da região que está inserido e desenvolva uma consciência ecológica.

Cerca de 90% das angiospermas atuais são polinizadas por animais, especialmente insetos (BUCHMANN & NABHAN, 1996). Pelo menos 67% das espécies de angiospermas são polinizadas por abelhas (FAEGRI & VAN DER PIJ, 1979) que, por serem visitantes florais obrigatórios, constituem o grupo de polinizadores mais eficientes (BAWA, 1990; KEVAN, *et al.* 1990; PROCTOR *et al.*, 1996).

As relações ecológicas entre as populações de abelhas e sua flora associada, possuem papel importante no sucesso reprodutivo e fluxo gênico de muitos grupos de plantas nativas, agrícolas e florestais, instigando estudos aprofundados sobre os sistemas planta-polinizador, que favorecem à conservação da biodiversidade vegetal.

De acordo com Camargo (1972), o formato da flor é importante, pois deve servir de local de pouso para os insetos e ter espaço para coleta do néctar e do pólen.

Portanto, a flora é o mais importante fator para o progresso de uma exploração apícola, de onde o apicultor deverá ter conhecimentos relativos aos recursos oferecidos aos visitantes, morfologia e fenologia floral, quantidade de recursos disponíveis. Ressente-se a apicultura nacional de um trabalho de cunho extensivo sobre as plantas nectaríferas e poliníferas, com dados sobre espécies, variedades, épocas de florescimento, concentração dos açúcares do néctar, coloração do pólen, métodos de propagação do vegetal, etc.

Conforme afirma, Pinheiro & Cândido (2009), o pólen e o néctar produzidos pelas flores são as bases direta e indireta da vida das abelhas. CAMARGO (1972), afirma que as abelhas preferem flores com maior secreção de néctar.

De acordo com Barker (1990), espécies de plantas de muitas famílias causam envenenamentos às abelhas pela toxicidade do pólen ou néctar, secreção dos nectários extraflorais, seiva ou “honeydew”. Felizmente, as plantas que envenenam abelhas são aquelas que geralmente produzem pouco néctar ou pólen.

As pesquisas relacionadas à toxicidade do pólen e do néctar para as abelhas são pouco compreendidas. Muitas hipóteses têm sido propostas para explicar tal fenômeno, incluindo a especialização dos polinizadores, a tentativa de impedir o roubo de néctar, a prevenção da degradação microbiana do néctar e a adulteração do comportamento de polinização (ADLER, 2000).

A flora visitada pelas operárias de uma colônia pode ser identificada através da observação direta da abelha coletando recursos florais ou através da análise dos tipos polínicos encontrados nos potes de pólen armazenados ou no mel (BARTH, 1989; CARVALHO *et al.*, 2003).

Os estudos realizados sobre o pólen encontrado no mel auxiliam na identificação das floras apícolas utilizadas pelas abelhas para a coleta de néctar, sendo de suma importância no fornecimento de dados específicos referentes ao pasto meliponícola, propiciando aos meliponicultores um aperfeiçoamento na manipulação do mel.

As plantas nectaríferas (néctar) por produzirem maiores quantidades de mel, possuem maior importância por que ganham destaque na produção. Um segundo grupo, as poliníferas (pólen) produzem muito pólen e relativamente pouco néctar, o terceiro grupo são as resiníferas (resinas), que na maioria das vezes produzem pouco néctar e seu pólen compõe o espectro polínico de méis.

As plantas estão fortemente sujeitas às ações de agentes diversos os quais lhes afetam a fisiologia. Como o néctar é produto de uma atividade fisiológica da planta, sua secreção deverá variar segundo a ação desses fatores, agindo sobre a planta em dois períodos diferentes: na prefloração e na florada. Os principais fatores para uma boa floração resumem-se em: 1) solo adequado, rico em nutrientes para a planta e 2)

umidade adequada com elevado teor de água através de chuvas fracas e intermitentes. Estes fatores permitirão ao vegetal obter um bom desenvolvimento vegetativo, que se traduzirá em ótima floração. (MARQUES-SOUZA *et al.* 1993).

3.2.9 - *Qualidade do mel*

O mel é uma substância produzida pelas abelhas e outros insetos sociais a partir do néctar das flores ou de outras secreções de plantas que elas coletam e transforma através da evaporação da água e da adição de enzimas.

As abelhas são insetos que pertencem á ordem dos Hymenoptera, tendo surgido na face da terra há mais de 50 milhões de anos e sempre presente em civilizações antigas como dos gregos e egípcios. Existem abelhas solitárias, semi-sociais e sociais sendo a comunicação o principal fator que as distingue quanto a sua sociabilidade (IOIRISH, 1981).

Sendo o mel considerado um dos alimentos mais puros da natureza e apresenta riqueza de elementos em sua composição. Bastante água, glicose, frutose, sacarose e maltose, sais minerais, vitaminas, enzimas, hormônios, proteínas, ácidos, aminoácidos e fermento. (BATISTA, 2004).

Mesmo após sua colheita o mel continua sofrendo modificações físicas, químicas e organolépticas, gerando a necessidade de produzi-lo dentro de níveis elevados de Boas Práticas de fabricação onde se busca o máximo de qualidade, controlando todas as etapas do seu processamento. É um alimento apreciado por seu sabor característico e pelo seu considerável valor nutritivo, no qual sua oferta é bem menor que a procura, o seu preço é relativamente alto, o que incentiva por muitas vezes a sua adulteração, a qual é geralmente feita através de adição de açúcares comerciais, derivados de cana-de-açúcar e milho (BATISTA,2004).

4- METODOLOGIA

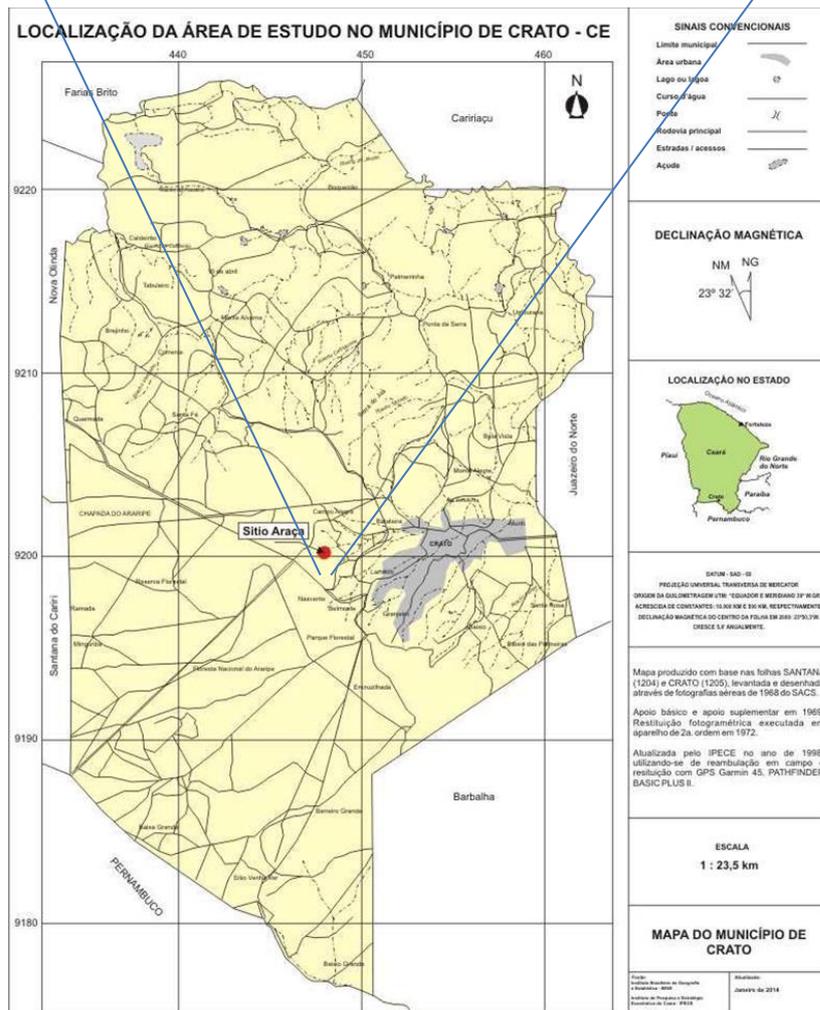
4.1 – Local da pesquisa

Sítio Araçá, propriedade objeto do estudo situada no município de Crato, Ceará com uma área de 20 hectares. No local predomina grande quantidade de propriedades com o regime de agricultura familiar. O município conta com uma população de 116.759 habitantes e em termos econômicos é a segunda cidade mais importante do Cariri cearense. Está localizada no sopé da Chapada do Araripe, a 588 km da capital Fortaleza.

A propriedade está localizada a latitude de 07° 10' 30" Sul, e longitude 39° 28' 16,21" Oeste com altitude de 711 m. (Figura 1).



Figura 1 - Mapa do Município do Crato, CE. 2014.



A pluviosidade média no município onde está localizada à propriedade é de 1090,9 milímetros anuais, com chuvas concentradas de janeiro a abril e com temperaturas que variam, conforme a época do ano e local, de mínimas de aproximadamente 15 °C até máximas de 35 °C. As médias térmicas mensais, no entanto, giram entre 24 e 27 °C na zona urbana, não considerando as áreas mais altas da Chapada do Araripe, onde as temperaturas são mais frias devido à altitude.

O local foi escolhido por apresentar o perfil procurado para a pesquisa, ou seja, propriedade com regime de agricultura familiar e com produção agroecológica e que vem sendo assistida pela ACB – Associação Cristã de Base, sendo considerada como modelo e referência a ser adotado pela comunidade do entorno, que com a introdução da atividade apícola seja um reforço na busca pela sustentabilidade.

A pesquisa foi realizada no período de novembro de 2012 a fevereiro de 2014, entre novembro de 2012 e fevereiro de 2013 foi feito o levantamento do pasto apícola, e a partir de março 2013 quando foi implantado o apiário teve início o levantamento de dados do manejo, e concluído em fevereiro de 2014. No período de novembro de 2012 à fevereiro de 2013 foram feitas visitas quinzenais, essas visitas sendo alternadas entre manhã e tarde visando fazer o levantamento do potencial apícola da propriedade, fazendo a observação de frequência de visita das abelhas em plantas nativas e cultivadas, bem como levantamento de dados de temperatura e umidade relativa do ar.

Em março de 2013 as visitas passaram a ser mensais para o levantamento de dados de manejo, acompanhando assim o desenvolvimento dos enxames, observando por ocasião das visitas, pontos importantes como quantidade de crias abertas(novas), crias maduras, reserva energética (mel), reserva proteica (pólen), e também continuando com a observação das floradas do período e frequência de visitas das abelhas as mesmas.

No decorrer desse período foi aproveitado para implementar o curso prático de apicultura, onde os envolvidos no projeto de pesquisa, acompanharam as técnicas de manejo apresentadas e executadas por ocasião das visitas, técnicas essas tais como: como capturar enxames na natureza, disposição das colmeias no apiário, no manejo como conhecer crias novas, crias maduras, identificar rainha, zangão e operárias, troca de cera, hora certa para colocar melgueira, conhecer o mel verde e o mel maduro, o ponto ideal do mel nos favos na hora da colheita, e os cuidados com higiene e limpeza na hora de extração do mel, ou seja, utilizar BPF (Boas Práticas de Fabricação).

4.2 – Condições climáticas do município

A pluviosidade média no município é de 1090,9 milímetros anuais, com chuvas concentradas de janeiro a abril e com temperaturas que variam, conforme a época do ano e local, de mínimas de aproximadamente 15 °C até máximas de 35 °C. As médias térmicas mensais, no entanto, giram entre 24 e 27 °C na zona urbana, não considerando as áreas mais altas da Chapada do Araripe, onde as temperaturas são mais frias devido à altitude.

A propriedade onde foi desenvolvida a pesquisa, por estar situada ao sopé da chapada do Araripe, possui um clima diferenciado de outros municípios do estado.

As principais fontes de água da propriedade são fontes naturais e três barreiros. Os sistemas de irrigação utilizados nas culturas agrícolas são a aspersão e a micro aspersão. Os barreiros e fontes naturais possuem água limpa onde as abelhas irão buscar água para os trabalhos dentro das colmeias.

As terras do município do Crato fazem parte da Depressão Sertaneja, com um relevo que é constituído ao norte por formas suaves, pouco dissecadas, com maciços residuais, e a sul pela uniformidade da Chapada do Araripe. Por estar localizada no sopé de uma chapada de altitudes consideráveis (chegando a até 920m) em meio a uma área semiárida. Os solos da propriedade são solos profundos, bem drenados, em sua maioria são pobres em matéria orgânica, o relevo é plano a suave ondulado.

Crato, de forma específica, possui uma grande variedade de paisagens naturais, incluindo áreas de mata seca, floresta subcaducifólia tropical pluvial, cerrado, caatinga arbórea (floresta caducifólia espinhosa), mata úmida (floresta subperenifólia tropical plúvio-nebular) e carrasco (vegetação de transição presente em algumas regiões do Ceará).

A pesquisa foi iniciada em março de 2013 com a implantação do apiário com 10 colmeias, em que três já se encontravam na propriedade povoadas e foi adquirido mais sete colmeias também povoadas, embora com enxames que já vinham sofrendo com os efeitos da diminuição das precipitações ocorridas em todo o estado do Ceará à partir de 2010 em que as chuvas ficaram abaixo da média da região que é de 1090,9 mm, embora que em 2011 tenha chegado à 1588,4 mm conforme tabela 1, que traz os totais de precipitações nos anos de 1974 à 2013 (FUNCEME, 2014).

4.3 - Treinamento prático em apicultura

Num primeiro momento, foi realizado um treinamento para os estudantes de agronomia da Universidade Federal do Cariri que acompanharam a coleta de dados durante o manejo e os agricultores envolvidos na pesquisa a nível de campo sobre captura de abelhas, formação de apiários, processamento, beneficiamento e comercialização de mel e cera. Durante o curso foi abordado ainda o investimento necessário para iniciar a atividade.

O momento de maior relevância desse treinamento foi mostrar a importância da apicultura por se tratar de uma atividade agropecuária que detém o tripé da sustentabilidade que é uma atividade que traz renda, induz a preservação ambiental e conseqüentemente influi diretamente na mudança na qualidade de vida dos envolvidos.

Por ocasião das visitas mensais, foram observados o desenvolvimento ou diminuição dos enxames: pela quantidade de quadros com cria aberta (cria nova), quadros com crias madura (fechada), e também quadros com reserva proteica (pólen), e reserva energética (mel), conforme será detalhado no item de manejo, culminando com a observação das melgueiras visando determinar o momento certo da colheita do mel. O importante dessas visitas, é o que os participantes do treinamento chegaram a vivenciar diversas situações práticas no momento do manejo, enriquecendo ainda essa transferência de conhecimento.

A importância dessa pesquisa ter implementada em uma propriedade familiar, é que a mesma servirá de modelo para aplicação no entorno beneficiando toda a comunidade local, isso porque o proprietário passa a ser um multiplicador, articulador junto à comunidade local divulgando os resultados alcançados.

4.4 - Análise da atividade de apicultura semirracional

Consideremos usar o termo semirracional, pois o agricultor já possuía cinco colmeias do tipo Langstroth, essas mais usadas na apicultura tecnificada, bem como já dispunha de E.P.I (equipamento de proteção individual), e fumigador (equipamento que produz fumaça, essa fumaça faz com que as abelhas instintivamente encha o papo de mel para sair do local, com isso dificulta o acionamento do ferrão tornando-as menos agressivas, mostraremos esses equipamentos com detalhes no tópico sobre apicultura racional. Mas, essas

colmeias foram colocadas no campo para captura de enxames e após a captura permaneceram no mesmo local, conforme figura 2.

Figura 2 - Colmeia conduzida na apicultura semirracional, Sítio Araçá, 2013.



Fonte: Próprio autor (2014).

Por ocasião das primeiras visitas à propriedade a partir de novembro de 2012, recebemos a informação do agricultor que havia colhido 14 L de mel espremido num período de dezoito meses da forma como descrito anteriormente e que foi envasado em garrafas PET usadas ou em litros de aguardente o que pode comprometer em muito a higiene por ocasião do manuseio desse mel.

Nesse momento foi quando começamos constatar que o produtor trabalhava apicultura de forma mesclada entre o racional e o empírico. E que após aplicação das técnicas necessárias para se fazer apicultura racional, estaríamos em busca da atividade sustentável.

4.5 – Apicultura racional

4.5.1 - Instalação do apiário

A localização e instalação do apiário se deram no início de março de 2013, onde inicialmente foi escolhido o local juntamente com o agricultor para que o mesmo fosse obtendo as informações preliminares necessárias para o sucesso da atividade.

Para assegurar o acerto desse primeiro momento foram alguns itens considerados fundamentais como: as floradas da região, disponibilidade de água, facilidade de acesso, segurança de pessoas e de animais, distância entre apiários, sombreamento e ventos, número e distribuição de colmeias no apiário.

No período entre outubro de 2012 e fevereiro de 2013 foi feito juntamente com o agricultor um levantamento de toda flora apícola com seus respectivos meses de florada na propriedade e no seu entorno, com intuito de conhecermos o potencial de pasto apícola local. As visitas eram feitas pela manhã ou à tarde observando as plantas tanto nativas como cultivadas frequentadas pelas abelhas, aproveitando o conhecimento e experiência dos agricultores com relação às floradas foi sendo feito passo a passo o levantamento das plantas primeiro pelo nome popular e depois através de pesquisa bibliográfica nome científico e família e também o que a planta fornecia às abelhas se néctar, pólen, ou os dois.

No que diz a disponibilidade de água, a propriedade dispõe de uma pequena barragem apesar de ser servida de bastante água das fontes locais, haja vista sua localização ao sopé da Serra do Araripe. O acesso é considerado satisfatório por transitar veículo o ano todo. Observamos também conforme recomendações técnicas vigentes as distâncias necessárias para total segurança tanto dos animais da propriedade como das pessoas.

O local escolhido detém bom sombreamento, incidência solar, bem como quebra vento natural evitando incidência de ventos muito frios que possam alterar a temperatura interna da colmeia. A medida que as revisões foram sendo feitas, e a cada visita fizemos a medição da temperatura e da umidade relativa do ar com o termo higrômetro, equipamento manual que faz as duas leituras, acrescentamos dados da precipitação mensal de acordo com a FUNCEME – posto lameiro, Crato Ce, anexo 1.

4.5.2 – *Captura de enxames*

De uma forma geral a captura de enxames se dá de diversas maneiras. Pode ser colocadas caixas iscas chamadas de núcleos, ou mesmo a própria colmeia,² com cera alveolada nos quadros para atrair as abelhas. Também pode ser utilizado folhas de erva

² Colmeias são caixas feitas para abrigar o enxame para produção de mel e dos outros produtos das abelhas. As mais usadas são do modelo Langstroth idealizada em 1852 por Lorenzo Loraine Langstroth que descobriu o “espaço abelha”, medida que estabeleceu o espaço exato para circulação das abelhas dentro da colmeia.

cidreira macerada ou o próprio chá borrifado no interior da colmeia, colocando a mesma em locais estratégicos na mata, com a finalidade de atrair as abelhas pelo cheiro.

Às vezes usam gotas de um produto chamado “cheiro de rainha” para atrair enxame para a colmeia, esse produto é composto a base de extratos de ervas medicinais com cheiro extremamente atrativos para abelhas como capim santo (*Cymbopogon citratus*), erva cidreira (*Melissa officinalis*), alecrim (*Rosmarinus officinalis*) entre outros. Para conseguirem povoar as colmeias mais rapidamente, pode-se também utilizar a captura de enxames silvestres de abelhas melíferas africanizadas nidificadas na natureza. Segundo Silva (2004), a captura de enxames nidificados é trabalhosa e exige do apicultor maior habilidade de manejo.

Para fazerem a captura de enxames na natureza, primeiro é feito a seleção de todo material a ser utilizado no trabalho: folhas secas de eucalipto se possível, sabugo de milho ou casca de feijão seca e raspa de madeira (adquiridas em serrarias), fumigador, caixa modelo Langstroth, barbante e elástico para amarrar os favos nos quadros, caixa de fósforo, papel, balde limpo com tampa, faca para cortar os favos da colônia a ser coletada, gaiola de captura de rainha e EPIs. É importante não esquecer nada, pois cada detalhe é importante para o sucesso da captura.

Por ocasião da ideia de criar a colmeia, Lorenzo Loraine Langstroth buscou imitar a disposição dos favos como se encontrava na natureza em enxames nidificados, como mostra a figura 3, mostrando a posição que ocupa em cada quadro de um ninho ou favo na natureza, reserva de mel, reserva de pólen, crias de operária, crias de zangão e realeira (alvéolos reais) que é um compartimento especial criado pelas operárias a partir de um alvéolo para desenvolver uma futura rainha.

Figura 3 – Disposição dos favos nos enxames.



Fonte: www.epagri.sc.gov.br/index.php

Por ocasião da captura de um enxame na natureza segue-se um ritual de etapas conforme mostra as figuras 4 a 9, inicialmente aplica-se fumaça no enxame figura 4.

Figura 4 - Captura de enxame, aplicação de fumaça.



Fonte: Próprio autor (2014).

Em seguida vem a parte principal para o sucesso da operação é a captura da rainha que é colocada em uma gaiola, ou também pode-se usar um bob dos que as mulheres usam no cabelo, com as laterais fechadas, com a rainha dominada segue-se o corte dos favos com crias figura 5.

Figura 5 - Favos com crias.



Fonte: Próprio autor (2014).

Colocando-os sobre os quadros acertando as laterais com uma faca até que o mesmo encaixe figura 6.

Figura 6 - Corte dos favos, ajustando nos quadros do ninho.



Fonte: Próprio autor (2014).

Amarrando-o com uma liga de borracha figura 7.

Figura 7 - Favos sendo presos nos quadros de ninho com liga.



Fonte: Próprio autor (2014).

Esse procedimento é feito até que se corte todos os favos com crias se transfira para colmeia figura 8.

Figura 8 - Colmeia com os quadros de ninho com respectivos favos presos.



Fonte: Próprio autor (2014).

É importante lembrar que os favos cortados devem ficar na mesma sequência que estava no campo e que favos com crias de zangões devem ser descartados, o que é conhecido por ser os alvéolos bem maiores que os de cria de operária.

Não deve ser colocado na colmeia favos com reserva de mel, somente com reserva proteica, isso porque ao ser cortado o favo com mel pode melar com mel toda à colmeia arriscando com isso a vida da rainha, esses favos e outros que não tenham crias são cortados e colocados em balde limpo com tampa para evitar concentração de abelhas, figura 9.

Figura 9 - Balde para recolhimento favos com mel ou sem crias.



Fonte: Próprio autor (2014).

Após o corte dos favos devem ser colocadas dentro da colmeia a maior quantidade de abelhas possível, coloca-se a tampa e por último solta-se a rainha no interior da colmeia no meio dos favos com crias, essa colmeia permanece no local de captura por pelo menos de 24 a 72 horas, e aí transfere-se para o apiário.

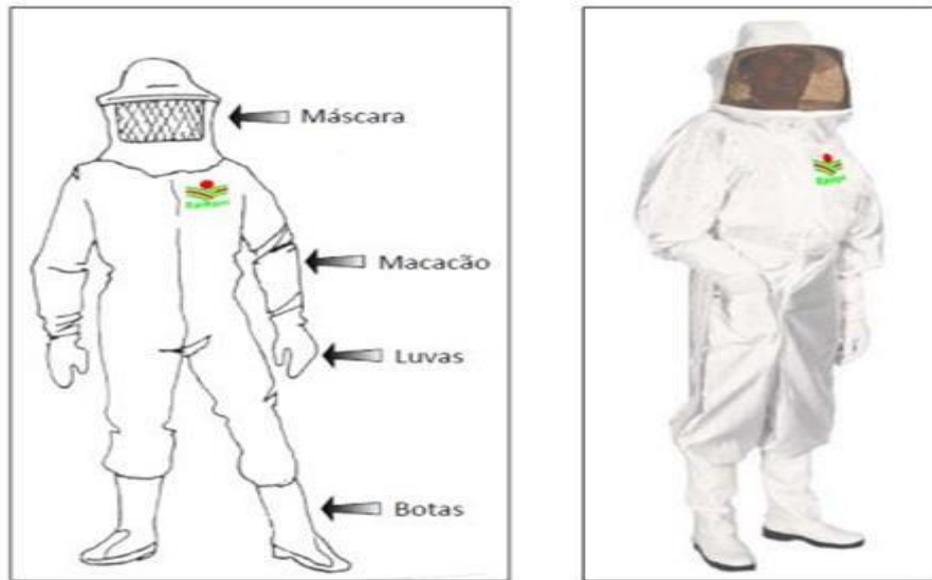
A figura 10, ilustra a colmeia Langstroth com seus respectivos compartimentos já contendo quadros aramados e quadros com cera alveolada e na figura 5, apicultor usando EPI.

Figura 10 - Colméia Langstroth completa, com seus respectivos compartimentos.



Fonte: www.epagri.sc.gov.br/index.php

Figura 11 - Apicultor usando EPI.



Fonte: www.epagri.sc.gov.br/index.php

O fumigador, além do conhecimento da biologia das abelhas é o equipamento mais importante na hora de captura de um enxame ou por ocasião do manejo, pois é o responsável por tornar as abelhas menos agressivas. É composto por uma câmara de combustão, e um fole, figura 12.

Figura 12 – Fumigador, pronto para uso no apiário, Sítio Araçá, 2014



Fonte: Próprio autor (2014).

O acendimento do mesmo requer uma sequência lógica de ações, como: coloca-se um pouco de material para queimar na câmara de combustão, sem enchê-la por completo; adiciona-se a este material alguns pedaços de papel, papelão ou outros materiais de fácil combustão; inicia-se o fogo de forma que este se localize no fundo da câmara de combustão; em seguida aciona-se o fole lentamente até que a combustão do material se inicie; agora aciona-se o fole de maneira mais rápida até total acendimento do material de combustão; por último preencher, por completo, a câmara de combustão do fumigador e fechar. Importante observar na prática que o ideal é aplicar a fumaça quando estiver branca e fria, evitando com isso, irritar às abelhas.

A fumaça faz com que as abelhas, sentindo-se ameaçadas, encham o papo de mel, ficando mais pesadas e por isso menos agressivas, e age também mascarando o feromônio de alarme produzidos pelas abelhas, conturbando a comunicação da colônia. Com isso, ocorre uma verdadeira desorganização no sistema de alarme e de defesa da colônia, permitindo que o apicultor realize seu trabalho de forma rápida e tranquila (WIESE, 2005).

4.5.3 - Manejo Básico das Colmeias

O que se pode chamar de manejo básico das colmeias ou revisão de colmeias, o conjunto de técnicas aplicadas a uma criação racional de abelhas com o objetivo de se obter o melhor desempenho produtivo destas, ao mesmo tempo assegurando-se as condições adequadas ao desenvolvimento e conforto das colônias.

Segundo Reis *et al* (2012), para a sobrevivência das abelhas é necessário uma fonte energética e outra proteica, e para isso, as abelhas geralmente buscam esses alimentos nas flores. A caatinga do nordeste apresenta uma grande variabilidade na disponibilidade de flores em sua vegetação. A quantidade e qualidade do alimento coletado pelas abelhas têm influência direta no crescimento, desenvolvimento e reprodução desses insetos, a figura 13 ilustra como é feito o transporte de pólen do campo até a colmeia pelas abelhas, bem como seu armazenamento, esse transporte é feito nas patas trazei-as pela corbícula ou cesto de pólen localizada na perna trazeira das abelhas onde é colocado o pólen colhido no campo e levado até a colmeia.

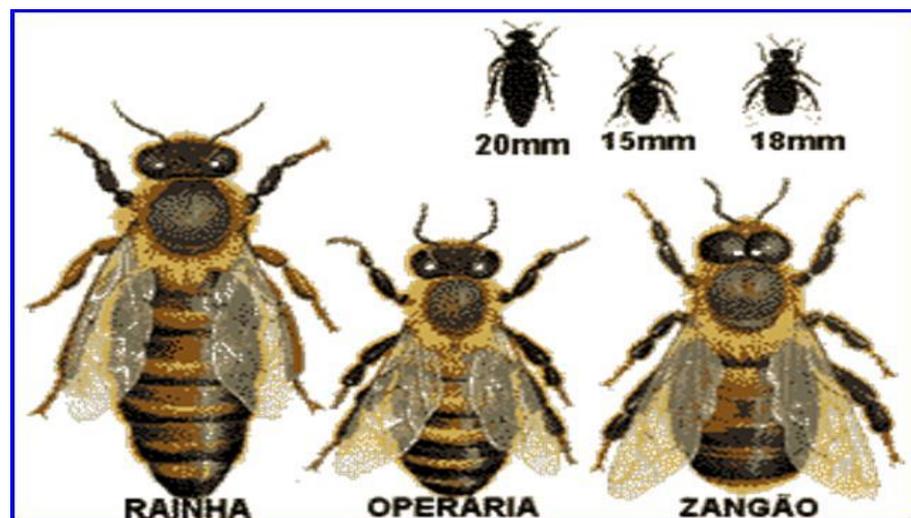
Figura 13 - Ilustração do transporte e armazenamento de pólen para colmeia.



Fonte: www.epagri.sc.gov.br/index.php

As revisões das colmeias foram feitas através de visitas mensais após a instalação do apiário racional onde foi feito em cada revisão a observação de itens importantes tais como: a presença da rainha, qualidade da postura, condição de desenvolvimento do enxame, presença de alimento (mel e pólen), espaço disponível na colmeia e sanidade da colônia, a figura 14 ilustra alguns indivíduos que compõem uma colônia ou seja rainha, operária e o zangão, mostrando claramente a diferença de tamanho entre eles.

Figura 14 - Ilustração dos indivíduos que compõem uma colônia



Fonte: www.epagri.sc.gov.br/index.php

Nessas revisões mensais, no período de março de 2013 a fevereiro de 2014, foram observados nos quadros dos ninhos, a quantidade cria aberta (CA), cria madura (CM), reserva de mel (RM), reserva de pólen (RP).

Para identificação de cria aberta e cria madura a tabela 1, mostra o ciclo evolutivo em dias dos indivíduos de uma colônia, WIESE, 2005. O que caracteriza: CA - cria aberta: é o período de ovo e larva que vai até 9 dias após postura da rainha; CM - cria madura(fechada): pré-pupa e pupa entre 9 e 21 dias após postura da rainha; RM – reserva de mel(energética); RP – reserva de pólen(proteica), Na figura 15, ilustra como as abelhas transporta o pólen até à colmeia e o seu armazenamento nos alvéolos.

A tabela 1, mostra o ciclo evolutivo em dias de uma colônia de abelhas *Apis melífera* L.

Tabela 1 - Ciclos evolutivos (dias) dos indivíduos de uma colônia de abelhas *Apis melífera* L.

Fases	Rainha	Operária	Zangão
Ovo	3	3	3
Larva	5	6	6,5
Pré-pupa e pupa	7	12	14,5
TOTAIS	15	21	24

Fonte: Wiese, 2005

4.5.4 – Colheita do mel

Após a colocação da melgueira que é a parte onde as abelhas depositam o mel que será destinado para a colheita.

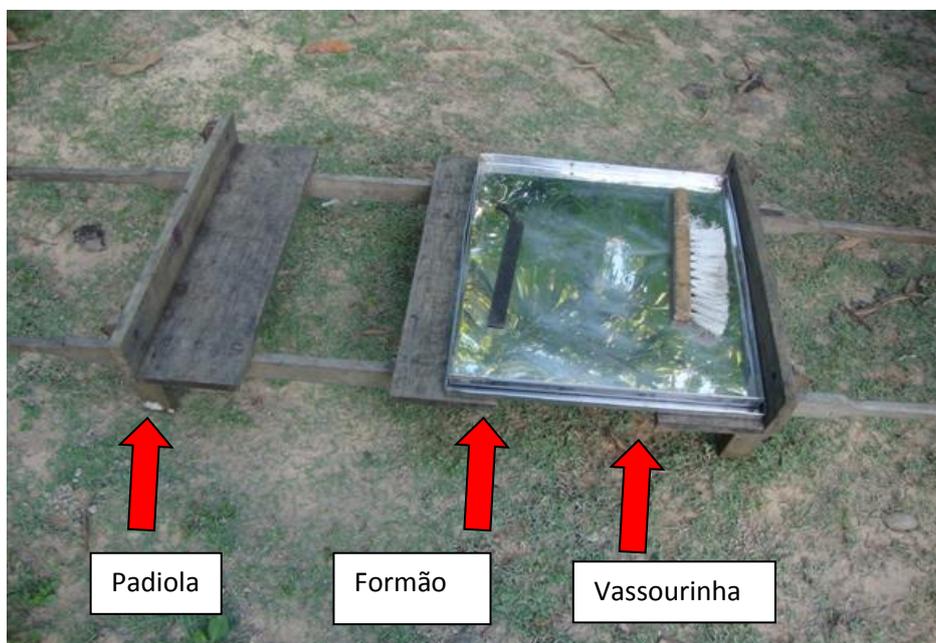
Pode-se dizer que colheita de mel envolve todas as etapas, desde a coleta dos favos (quadros da melgueira) nas colmeias, passando pelo transporte destes do apiário para o local onde será centrifugado, até a devolução dos favos às colmeias.

Por ocasião da colheita foram observados alguns cuidados importantes, tais como: evitar o uso excessivo de fumaça direcionada para os quadros de colheita, o material usado no fumigador foi raspa de madeira misturado com folhas secas de eucalipto o que libera um cheiro agradável evitando com isso menor irritação por parte das abelhas (WIESE, 2005).

Os apetrechos utilizados para colheita foram, além do EPI, fumigador, melgueira vazia, formão para descolar os quadros da melgueira, vassourinha para limpar as abelhas dos

quadros, e ainda bandejas inox para evitar contatos dos quadros com sujidades, utilizamos a padiola para facilitar o transporte dos quadros, conforme figura 15.

Figura 15 – Padiola, formão, vassourinha, Sitio Araçá, 2014.



Fonte: Próprio autor (2014)

4.5.5 – Armazenamento

A quantidade de mel produzida foi pequena, esse mel foi envasado e armazenado em local seco e fresco, onde permanecerá até a comercialização.

4.5.6- Levantamentos da flora apícola nativa e cultivada

Uma das etapas de implantação da atividade apícola de forma racional na propriedade onde foi instalada a pesquisa, foi o levantamento da flora apícola dentro da mesma e no seu entorno paralelamente ao acompanhamento da evolução dos enxames ao longo de doze meses onde foi observado e catalogado, as plantas que mais atraíam as abelhas e a época de suas floradas, onde foi constatado a presença das abelhas tanto nas plantas cultivadas como o coqueiro (*Cocus nucifera* L.) figura 16.

Figura 16 - Coqueiro fornece pólen sendo visitado pela *Apis melífera*, Sítio Araçá, 2013, foto do autor.



Fonte: Próprio autor (2014)

Goiabeira (*Psidium guajava* L.), mangueira (*Mangífera indica*. L.), entre outras, bem como nas plantas nativas como marmeleiro (*Croton sonderianus* Muell. Arg.), Flamboiã (*Delonix regia* (Bojer ex Hook.) Raf.) figura 17.

Figura 17 - Flamboiã bastante visitada pelas abelhas, Sítio Araçá, 2013, foto do autor.



Fonte: Próprio autor (2014)

Espinheiro (*Acacia glomerosa* Benth.) figura 18, aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão), jurema branca (*Piptadenia stipulacea* (Benth.) Ducke etc.

Figura 18 – Espinheiro, fornece néctar e pólen, Sítio Araçá, 2014.



Fonte: Próprio autor (2014)

Os dados levantados do potencial apícola servirão de base para avaliarmos que papel a prática da apicultura de forma sustentável, integrada na propriedade familiar de produção em base agroecológica servirá como alternativa na busca pela sustentabilidade local, não só para a produção de mel, mas, também, para o aumento da produção das demais culturas produzidas no local, através da polinização e, ao mesmo tempo, contribuir para a conservação da biodiversidade da região.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 – Condições climáticas da propriedade

Cada visita realizada à propriedade por ocasião do manejo no período de março de 2013 a fevereiro de 2014 foi feito o acompanhamento também da temperatura e umidade relativa do ar mês a mês, juntamos a esses dados os índices pluviométricos segundo a FUNCEME, o que mostrou oscilações tanto das precipitações ficando abaixo da média como da temperatura e umidade no referido período, tabela 2.

Tabela 2- Dados climáticos levantados no Sítio Araçá no período de março de 2013 a fevereiro 2014, por ocasião das visitas mensais ao apiário

MESES/ANO	TEMPERATURA °C	UMIDADE RELATIVA %	*PRECIPITAÇÕES (mm)
Janeiro/13	-	-	182,0
Fevereiro/13	-	-	169,0
**Março/13	26,29	65,65	216,0
Abril/13	25,81	63,83	173,0
Maió/13	27,45	61,19	103,8
Junho/13	26,7	60,13	95,0
Julho/13	30,1	51,0	34,0
Agosto/13	29,0	44,3	0,0
Setembro/13	31,0	51,0	0,0
Outubro/13	28,77	52,7	9,0
Novembro/13	31,4	42,3	57,0
Dezembro/13	28,8	59,0	253,0
Janeiro/14	28,0	45,0	87,0
Fevereiro/14	27,4	71,0	411,0
MÉDIAS(M) e TOTAIS(T) DO PERÍODO	M 28,39	M 55,59	T 1.438,9

*Fonte: Funceme 2014 (Precipitações totais mensais – Posto Lameiro – Crato)

Temperatura e umidade relativa: dados de campo do autor, por ocasião da visita mensal.

** Mês de implantação do apiário.

A situação já não era boa pois em 2012 de acordo com a FUNCEME (2014), conforme tabela anexo 1, tivemos 685,4 mm praticamente a metade da quantidade de chuvas para a região, diante desse quadro é que iniciamos à pesquisa com 10 colmeias mas só conseguimos fazer dentro do período da pesquisa o acompanhamento em 5, considerando que dentre dessas algumas ficaram despovoadas, mas conseguimos capturar novos enxames.

De acordo com Vidal (2013), nos anos em que a precipitação pluviométrica se situa em torno ou acima da média, o Nordeste responde por cerca de 40% da produção

brasileira de mel. Porém, a exemplo da maioria das atividades agropecuárias, a apicultura é suscetível a fatores climáticos adversos. Em 2012 o clima no Nordeste foi seco, variando entre os meses de moderado a extremamente seco e a floração foi insuficiente o que provocou elevada queda de produção em todas as áreas produtoras de mel do Nordeste brasileiro. Ocorreu também elevada perda de enxames por abandono da colmeia devido a alta temperatura aliada à falta de sombreamento e manejo alimentar inadequado.

No Piauí, segundo o diretor da Casa Apis, *in* Ribeiro (2013), a queda da produção de mel em 2012 foi de 66% em relação ao ano anterior. Em 2011 a produção do Estado foi de 6 mil toneladas contra 2 mil toneladas em 2012. A perda de enxames no Piauí por abandono foi de 70%.

No Agreste e Sertão de Pernambuco, segundo o Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA), os apicultores perderam em 2012 entre 10% e 50% dos seus enxames por falta de alimentação aliada à alta temperatura (JC ONLINE, 2014). Na região de Araripina (PE), a Associação dos Apicultores de Araripina (Apes), informou que na região do Araripe os produtores receberam orientação com relação à alimentação das abelhas, de forma que a perda de enxames foi menor, cerca de 30%, porém a queda da produção de mel foi da ordem de 90%. Em 2011 os apicultores do Araripe produziram 12 toneladas de mel, em 2012 não chegou a 300 quilos. Cerca de 500 famílias têm o mel como fonte de renda no Sertão do Araripe e 4 mil pessoas trabalham na atividade (JC ONLINE 2014);

No Rio Grande do Norte, a redução da produção de mel foi da ordem de 90%. No Estado, a apicultura é a principal fonte de renda para cerca de 5 mil famílias, porém 174.250 colmeias (82% do total) estão vazias (FAERN, 2013).

No Ceará, a Federação dos Apicultores do Estado estima que das 204.000 colmeias 75% estejam vazias por conta da seca, a queda da produção de mel foi de 90%. No Estado, existem cerca de 6.000 apicultores com média de 30 a 35 colmeias por apicultor.

Ainda observando a tabela que entre março à junho de 2013, ocorreram as mais baixas temperaturas, e as mais altas umidades relativa do ar, o que prejudica sensivelmente o desenvolvimento dos enxames, pois de acordo com Wiese (2005), a temperatura interna da colmeia deve oscilar entre 30 e 36°C, evitando-se assim à morte ou ressecamento de crias abertas. Foi observado ainda que o sombreamento do apiário contribui também para gerar um microclima desfavorável ao desenvolvimento dos enxames. Optou-se então como medida de manejo, a transferência do apiário para um local mais aberto em junho de 2013, e que

houvesse maior penetração dos raios solares minimizando os efeitos indesejáveis da composição umidade relativa alta e temperaturas baixas, em consequência do período chuvoso.

A perspectiva de chuvas para 2014, de acordo com a FUNCEME, é que teremos precipitações irregulares e abaixo da média.

5.2- Análise da atividade de apicultura semirracional

Na atividade conduzida de forma semirracional praticamente não havia acompanhamento do desenvolvimento dos enxames, as colmeias ficavam no campo no local onde os enxames eram capturados, onde passado um certo tempo, segundo o agricultor que não soube precisar quanto ia olhar as mesmas somente com intuito de ver se tinha mel para colher.

De acordo com Silva (2010), a apicultura é uma atividade que depende fundamentalmente da natureza, ou seja, as abelhas precisam de flores, néctar, pólen e resinas para produzir mel e outros produtos da colmeia.

Conforme Bueno (1998), os recursos naturais são a maior fonte de riqueza de um país. Quando mal utilizados, geram uma série de consequências danosas ao meio ambiente, como a erosão do solo, a perda da fertilidade da terra, o assoreamento e poluição dos mananciais de água, deterioração das terras para cultivo e/ou para pastagens, entre outros graves problemas causados a natureza.

Diante dessas constatações, Souza (2006) acredita que a implantação de atividade apícola pode despertar, nos sertanejos ou seja no homem do campo, a importância de se fazer uso racional destas áreas e constituir fonte de renda para melhoria das condições de vida dessas famílias. No entanto, a apicultura extrativista ou de uma forma semirracional como da propriedade em estudo continuava sendo praticada sem o completo uso da tecnologia, e da capacitação e como consequência a falta de incentivo econômico-financeiro não acontecia.

De acordo com Silva (2004), em seu habitat natural, as abelhas constroem seus ninhos em formigueiros, cupinzeiros, barrancos, galhos e ocos de árvores, fendas de pedras, embaixo de pontes, nos telhados, forros de casas e outras cavidades, e permanecem nesse local desenvolvendo a colônia até coleta do mel.

No caso do local o agricultor quando identificava a presença de mel nas melgueiras fazia a colheita. Como não havia equipamento para extração (centrífugas) cortava os favos com uma faca dentro do balde, envolvia os mesmos com tela de nylon e espremia, conforme figuras 19 e 20.

Figura 19 – Favos sendo cortados, logo após a colheita, Sítio Araçá, 2014.



Fonte: Próprio autor (2014)

Figura 20 - Agricultor espremendo os favos com mel, Sítio Araçá, 2014.



Fonte: Próprio autor (2014)

5.3 - Instalação do apiário

O agricultor já contava em sua propriedade com 5 colmeias tipo Langstroth completa com melgueira, três já povoadas o que ajuda bastante pois os enxames estão desenvolvidos ou em desenvolvimento e adaptados ao local, e duas foi feita captura de enxame no próprio local, o restante para completar as 10 colmeias objeto da pesquisa foi adquirida 5 colmeias com dois anos de uso já povoadas com abelhas.

A distribuição das colmeias no apiário foram feitas em fila simples com alvados voltados para um só lado o do sol nascente, e distância entre colmeias de 1,5 a 2,0 m, figura 21.

Figura 21 – Apiário fila simples – Sítio Araçá, 2013.



Fonte: Próprio autor (2014)

As colmeias foram apoiadas em cima de três filas de blocos de tijolos já existente na propriedade, com quatro em cada uma, o que dá uma altura aproximada de 60 cm, para evitar predadores, como por exemplo o sapo, e ainda com uma pequena declividade para frente, evitando com isso entrada de água pelo o alvado para dentro da colmeia, por ocasião das chuvas, figura 22.

Figura 22 - Cavalete em blocos de tijolos, Sítio Araçá, 2013.



Fonte: Próprio autor (2014)

Conforme afirma Braga (1998) apicultura racional diferencia-se da atividade apícola extrativista e no nosso caso semirracional pelo emprego de métodos e técnicas de cunho científico.

É verdadeiramente uma exploração que não requer grandes áreas de terra e nem elevado investimento. As abelhas se encarregam do sustento próprio, cuidam de suas crias, alimentando-as e protegendo-as, e, concomitantemente, desenvolvem a polinização, produzindo mel e outros produtos. A maior contribuição ecológica da criação de abelhas para o nosso planeta degradado é a polinização.

Por isso, é urgente substituímos práticas insustentáveis por aquelas que permitem reconstruir o planeta, a fim de assegurar a sua biodiversidade (COBERT, et al., 2000).

Segundo Silva (2010), a apicultura sergipana alcançou uma nova era com emprego de técnicas e métodos racionais, para fins econômicos, com respaldo ambiental. Os apicultores conscientes de que sua renda depende fundamentalmente do néctar das plantas, devem proteger as abelhas e preservar a natureza. A partir desta realidade, se estabeleceu um novo conceito de relação homem-natureza para as famílias que encontram na atividade seu sustento.

Segundo Reis et al (2012), para a sobrevivência das abelhas é necessário uma fonte energética e outra proteica, e para isso, as abelhas geralmente buscam esses alimentos

nas flores. A caatinga do nordeste apresenta uma grande variabilidade na disponibilidade de flores em sua vegetação. A quantidade e qualidade do alimento coletado pelas abelhas têm influência direta no crescimento, desenvolvimento e reprodução desses insetos.

Dentro desta realidade, de acordo com Souza (2004), a escolha do local e instalação do apiário são dois pontos de grande importância para o sucesso na apicultura, uma vez que as abelhas necessitam estar bem instaladas e de boas floradas para que se obtenham grandes produções.

Conforme Wiese (2005), a localização do ou dos apiários fica diretamente relacionadas com o campo melífero ou a pastagem e das condições climáticas e topográficas apresentadas.

Segundo Souza (2004), a água é elemento vital para todos os seres vivos. Para as abelhas a água está relacionada às suas necessidades fisiológicas e ao controle da temperatura interna da colmeia. A ausência da água pode levar ao abandono da colmeia, e conseqüentemente a redução do número de enxames no apiário. A água a ser oferecida às abelhas deve ser em quantidade adequada e de boa qualidade, pois elas não armazenam água no ninho; quando necessário,

De acordo com Costa (2005), considerando o raio de ação das abelhas de 1.500 m, numa área com florada apícola de qualidade mediana, tipicamente encontrada na maior parte do Brasil, devem-se planejar apiários pequenos, com 10 a 20 colmeias. Em apiários com 50 colmeias ou mais, a distância mínima de outros apiários é de 3,0 km.

5.4 - Captura de enxame

Alguns enxames ao longo do período da pesquisa foram capturados com caixa iscas no próprio Sítio Araçá, essas caixas antes eram colocados em seus quadros cera alveolada, figura 23.

Figura 23 - Agricultor colocando cera alveolada em um quadro, Sítio Araçá, 2014.



Fonte: Próprio autor (2014)

As colmeias eram colocadas em pontos estratégicos ou seja próximos de água acumulada de floradas que atraem as abelhas, etc a uma altura aproximada de 1,5 m, para atrair o enxame era passado no interior e na entrada da mesma folhas de capim santo ou as vezes era borrifado um produto atrativo para as abelhas chamado de cheiro de rainha, com a função de atrair os enxames transitórios, figura 24.

Figura 24 - Colmeia tipo Langstroth colocada em local estratégico para captura de enxame, Sítio Araçá, 2013.



Fonte: Próprio autor (2014)

As caixas iscas eram monitoradas, quando identificado presença de abelhas entrando e saindo da mesma é o sinal que houve captura de enxame, a partir desse momento aguardava-se uns dois a três dias e fazia-se a transferência para o apiário de preferência à noite quando todas abelhas estão dentro da caixa, evitando assim perda de abelhas durante essa operação.

Outra maneira de captura, é o enxame que é chamado de nidificado isso porque o mesmo já está instalado há algum tempo no local encontrado, possivelmente já existindo favos com crias e reserva de mel ou pólen.

Segundo Silva (2004), a captura de enxames nidificados é trabalhosa e exige do apicultor maior habilidade de manejo.

Durante a pesquisa no Sitio Araçá conseguimos fazer a captura de um enxame que estava instalado em uma residência na área urbana em um pé de mangueira num quintal de uma residência. Todas precauções foram tomadas por se tratar de um local residencial e o enxame já estava relativamente grande pondo em risco os moradores do entorno.

A captura de um enxame desses, é uma forma de impedir que os enxames sejam exterminados através de fogo ou produtos químicos. A captura foi feita a noite para evitar possíveis ataques de abelhas aos moradores, foi selecionado todo material necessário como fumigador, raspa de madeira (adquiridas em serrarias), caixa modelo Langstroth, com quadros sem cera, liga para amarrar os favos nos quadros, caixa de fósforo, papel, balde limpo com tampa, saco de nylon com boca larga, faca para cortar os favos, 02 escadas para alcançar o enxame, gaiola de captura de rainha (bob) e EPI para todos os participantes, no caso foram quatro, figura 25.

Figura 25 - Enxame capturado em uma residência, área urbana Juazeiro do Norte – Ce. 2013.



Fonte: Próprio autor (2014)

Inicialmente foi colocado a raspa na câmara de combustão do fumigador e aceso o fogo, acionou-se o fole até gerar uma fumaça branca e fria. Nesse momento com todos já devidamente protegidos com o EPI nos dirigimos ao local do enxame, pedimos que todas as luzes da residência fossem apagadas para que as abelhas se espalhassem. Foi aplicado a fumaça de baixo para cima no enxame, aguardou-se uns 02 a 03 minutos para que as abelhas se acalmassem.

Em seguida vem o ponto principal da operação que é captura da rainha, começamos cortando os favos ou capas da periferia para o centro do enxame com muito cuidado para não machucar a rainha, que normalmente está no meio das crias. Os favos com crias e reserva proteica foram sendo cortados um a um e preso nos quadros do ninho com as ligas na mesma ordem que estava no campo, os favos sem cria eram também cortados e colocados no balde. Inicialmente a rainha não foi encontrada.

Em seguida observamos que existia um bolo de abelhas num galho da mangueira, isso é um sinal que a rainha poderia estar no meio delas, colocamos o saco de nylon em baixo das abelhas e balançamos o galho, foi quando localizamos a rainha e prendemos no bob e colocamos na entrada da colmeia para atrair as abelhas que estavam espalhadas, colocamos dentro da caixa o máximo de abelhas possível e colocamos a tampa. A caixa foi deixada mais ou menos na altura em que se encontrava o enxame, por último foi feita soltura da rainha no meio dos quadros já com crias.

Com 24 horas fomos ao local observar, e a captura tinha sido um sucesso pois todas as abelhas se encontravam dentro da caixa, e com 48 horas a noite fizemos o transporte para o apiário no Sítio Araçá. A operação de transporte iniciou-se com aplicação de fumaça no alvado e quando todas as abelhas estavam dentro da caixa foi fechado a entrada com esponja e feito o transporte. Ao chegar ao apiário retirou-se a esponja do alvado.

5.5 - Manejo Básico das colmeias

Por ocasião da implantação do apiário foi feita a escrituração zootécnica, ou seja, todas as colmeias foram numeradas para garantir eficiência no acompanhamento histórico de evolução da colmeia individual e coletivamente através de fichas levado ao campo por ocasião das visitas mensais.

Optou-se por fazer as revisões das colmeias através de visitas mensais após a instalação do apiário racional onde foi feita a observação de itens importantes em cada revisão tais como: a presença da rainha, qualidade da postura, condição de desenvolvimento do enxame, presença de alimento (mel e pólen), espaço disponível na colmeia e sanidade da colônia, a figura 7 ilustrou os indivíduos que compõem uma colônia ou seja rainha, operária e o zangão, mostrando claramente a diferença de tamanho entre eles.

Nessas revisões mensais, no período de março de 2013 a fevereiro de 2014, foram observados nos quadros dos ninhos das cinco colônias que contam com um total de 50 quadros, a quantidade cria aberta (CA), cria madura (CM), reserva de mel (RM), reserva de pólen (RP). RM – reserva de mel(energética); RP – reserva de pólen(proteica), as abelhas transportam o pólen até à colmeia nas pernas trazeiras pela corbícula. ou cesta de pólen que é a parte da tíbia da perna traseira da abelha, onde o polen colhido no campo é armazenado e transportado até os quadros de ninho e armazenado, figura 26.

Figura 26 - Manejo no apiário, Sítio Araçá, 2013.



Fonte: Próprio autor (2014)

A opção pela frequência de visitas mensais se deve ao fato de que a implantação do apiário racional apesar de ter sido feito em março 2013, dentro do período de chuvas, portanto de floradas abundantes, mas a quantidade de chuvas para o período não foi o esperado, com isso o espaço maior entre as visitas, diminui a irritação da colônia.

O apiário no Sítio Araçá, foi implantado no início de março de 2013, as chuvas ainda eram poucas, mas em torno do dia 19 de março, dia de São José, as chuvas começaram, onde choveu praticamente 20 dias sem interrupção, o que, para o local escolhido que era bastante sombreado, havia queda significativa de temperatura e aumento da umidade relativa do ar na propriedade objeto do estudo.

No manejo, que visou basicamente acompanhar a evolução da colônia, onde foi observado itens tais como: qualidade da rainha através da postura, conseqüentemente a quantidade de cria aberta, cria madura, reserva energética (mel), reserva proteica (pólen), nas visitas para fazer o manejo, normalmente foram tomadas algumas medidas, como por exemplo a troca de 20% de quadros considerados com a cera escura, isso a medida que é feito a postura da rainha ao longo dos meses, os alvéolos vão ficando escuros e estreitos para o abdômen da rainha, e a mesma evita fazer postura nesse tipo de quadro.

Os utensílios apícolas utilizados para o manejo foram: indumentária completa (macacão, botas, luvas, máscara junto com chapéu); fumigador e formão. Durante essas revisões vão ser observados elementos que conforme a quantidade de alimentos e evolução da colônia culmina com a colocação da melgueira que é quando mais de 80% dos quadros de ninho estão cheios que seja de alimento energético ou proteico, bem como crias novas e maduras, o que caracteriza a evolução do enxame.

Os resultados obtidos, mostram que as taxas medias de ocupação com cria aberta foi 13,17%, com cria madura 18,92%, reserva de mel 10,09%, reserva de pólen 15,34%, e que a taxa de ocupação média total dos 12 meses com CA, CM, RM, RP, período da pesquisa ficou em 57,5%, o que mostra que o desenvolvimento das colônias foi satisfatório, mas não o ideal, pois o ideal seria em torno de 80%, segundo Wiese (2005), tabela 3.

Tabela 3 - Dados levantados por ocasião do manejo nos ninhos do apiário implantado no sitio aração no período de março/2013 a fevereiro/2014 com as seguintes legendas adotadas para escrituração zootécnica, considerando o ciclo evolutivo dos indivíduos de uma colônia de abelhas *apis mellifera l*, no caso considerando o ciclo da operária.

Mês/Ano	Data	NINHOS COM 10 QUADROS																			
		01				02				03				04				05			
		CA	CM	RM	RP	CA	CM	RM	RP	CA	CM	RM	RP	CA	CM	RM	RP	CA	CM	RM	RP
Março/13	13	2,5	3,5	1,0	2,0	2,0	3,0	1,5	2,5	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	1,5	2,5	1,5	2,5
Abril/13	16	1,5	2,5	1,0	1,0	1,0	1,5	0,5	1,0	1,0	2,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	1,5	2,5	1,5	2,5
Maio/13	22	1,0	1,0	1,0	1,0	Despovoada				1,0	2,0	1,0	2,0	Despovoada				1,0	1,0	1,0	1,0
Junho/13	18	0,5	0,5	1,0	1,0	0,5	1,0	0,5	1,0	1,0	2,0	1,0	2,0	0,5	1,5	-	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0
Julho/13	18	0,5	0,5	0,5	0,5	1,5	2,5	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5	1,5	0,5	0,5	1,5	2,5	1,0	3,0
Agosto/13	27	0,5	0,5	0,5	0,5	1,0	2,0	0,5	0,5	1,0	2,0	1,0	2,0	Despovoada				1,5	2,5	1,0	1,0
Setembro/13	23	Despovoada				0,5	0,5	0,5	0,5	1,0	2,0	1,0	2,0	0,5	0,5	1,0	1,0	0,5	0,5	1,0	1,0
Outubro/13	23	1,0	2,0	1,0	1,0	Despovoada				1,0	2,0	2,0	2,0	1,0	1,0	1,0	3,0	0,5	0,5	1,0	1,0
Novembro/13	26	2,5	3,0	2,5	2,5	2,5	3,0	1,5	2,5	2,5	2,5	1,5	2,5	2,5	3,5	1,5	2,5	2,0	2,5	1,5	2,5
Dezembro/13	23	2,0	2,5	1,5	2,5	2,5	3,5	1,5	2,5	2,0	3,5	1,5	2,5	2,5	3,5	1,5	2,5	2,5	3,5	1,5	2,5
Janeiro/14	28	2,5	3,0	1,5	2,5	2,5	3,5	1,5	2,5	2,0	3,0	1,5	2,5	2,5	3,5	1,5	2,5	2,0	3,0	1,0	2,0
Fevereiro/14	26	2,5	3,5	1,5	2,5	2,5	3,5	1,5	2,5	2,0	3,0	1,5	2,5	2,5	3,5	1,5	2,5	Despovoada			
TOTAIS DE QUADROS		17,0	22,5	13,0	17,0	16,5	24,0	10,0	16,0	16,5	26,0	15,0	23,0	13,5	19,5	9,5	16,0	15,5	22,0	13,0	20,0

NINHOS: CA - cria aberta: ovo e larva até 9 dias após postura da rainha; CM - cria madura(fechada): pré-pupa e pupa entre 9 e 21 dias após postura da rainha; RM – reserva de mel(energética); RP – reserva de pólen(proteica).

Observando os meses de abril, maio e junho/2013, mesmo tendo precipitação nesse período as colônias diminuíram a taxa de ocupação, chamando atenção o fato de que no mesmo período as temperaturas ficaram abaixo de 28°C e a umidade relativa do ar acima de 60°C (Tabela 4).

Entre julho e setembro de 2013 as precipitações diminuíram, as temperaturas elevaram e a umidade relativa do ar foram mais baixas, a taxa de ocupação nesse período esteve regular.

No mês de outubro/2013 houve a chamada chuva de verão que foi de 9,0 mm, em novembro chuva de 57,0 mm, em dezembro 253,0 mm, em janeiro de 2014 houve uma precipitação de 93,0 mm e em fevereiro 411,0 mm, nesse período foi constatado as maiores taxas de ocupação.

Em novembro de 2013 houve taxa de ocupação de 95,0 %, dezembro de 2013 de 96,0 % e Janeiro de 2014 chegou a 93,0 %, significando com isso um maior desenvolvimento das colônias nesse período, é importante constatar as temperaturas se mantiveram acima de 28°C e a umidade relativa do ar abaixo de 60,0%, já em fevereiro de 2014 a taxa de ocupação caiu para 78% com temperatura abaixo de 28°C e umidade relativa acima de 60%.

Ainda na mesma tabela, em alguns períodos da pesquisa alguns dos quadros de ninhos chegaram a 80% de ocupação distribuídos entre cria aberta, cria madura, reserva energética e reserva proteica, as melgueiras eram colocadas, mas como o depósito de mel por parte das abelhas depende do fluxo de néctar das floradas existente, e essas nem sempre foram suficiente, haja visto histórico de precipitações dos últimos três anos ficou abaixo da média, e inclusive sendo considerado nesse período uma das maiores secas dos últimos 50 anos.

Tabela 4 - Comparativo - dados climáticos com evolução das colônias

MÊS/ANO	T °C	U. R (%)	P (mm)	% CA	% CM	% RM	% RP	% Total de Ocupação dos quadros
Março/2013	26,29	65,65	216,0	15,0	21,0	11,0	17,0	64,0
Abril/2013	25,81	63,83	173,0	11,0	17,0	9,0	12,0	49,0
Maió/2013	27,45	61,19	103,8	6,0	8,0	6,0	8,0	28,0
Junho/2013	26,7	60,13	95,0	7,0	12,0	7,0	11,0	37,0
Julho/2013	30,1	59,0	34,0	10,0	16,0	7,0	11,0	44,0
Agosto/2013	29,0	44,3	0,0	8,0	14,0	6,0	8,0	36,0
Setembro/2013	31,0	51,0	0,0	5,0	7,0	7,0	9,0	28,0
Outubro/2013	28,77	52,7	9,0	7,0	11,0	10,0	14,0	42,0
Novembro/2013	31,4	42,3	57,0	24,0	29,0	17,0	25,0	95,0
Dezembro/2013	28,8	53,0	253,0	23,0	33,0	15,0	25,0	96,0
Janeiro/2014	28,0	45,0	87,0	23,0	32,0	14,0	24,0	93,0
Fevereiro/2014	27,4	61,0	411,0	19,0	27,0	12,0	20,0	78,0
% Médio de ocupação dos quadros de ninhos				13,17	18,92	10,09	15,34	57,50

LEGENDA: T- Temperatura; U.R – umidade relativa; P – precipitação; CA – cria aberta; CM – cria madura; RM – reserva de mel; RP – reserva de pólen

Os dados levantados mostram que a temperatura, a umidade e o índice de precipitação pode influenciar na taxa de ocupação dos quadros com CA, CM, RM, RP ou seja no desenvolvimentos das colônias no local estudado, conforme figuras 27, 28 e 29.

Figura 27 - Temperatura em relação a taxa de ocupação dos quadros.

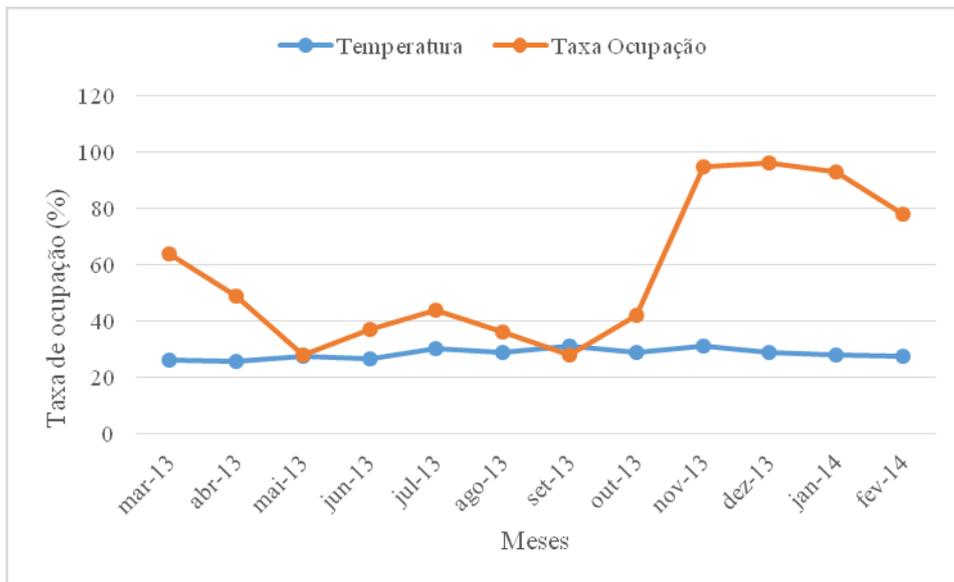


Figura 28 - Umidade Relativa em relação a taxa de ocupação dos quadros.

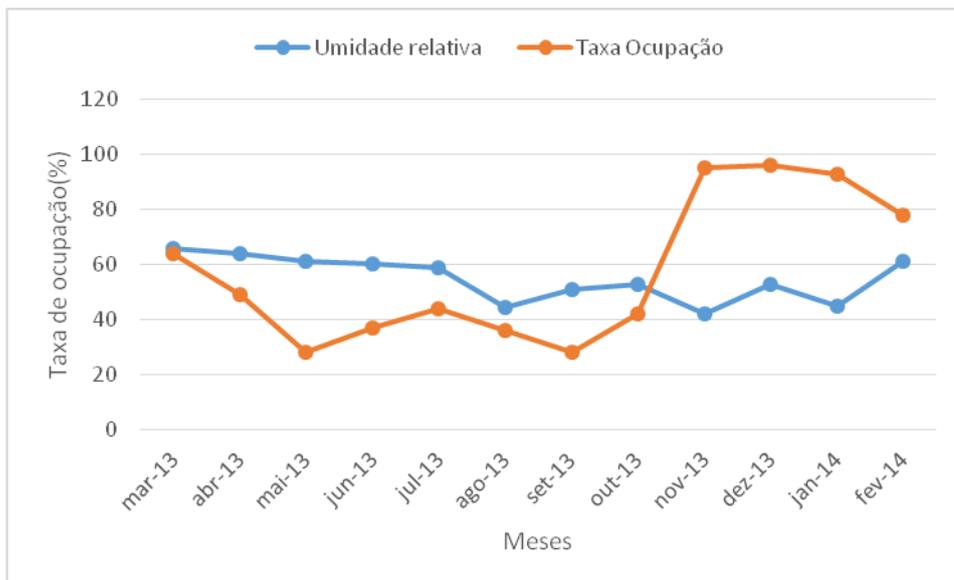
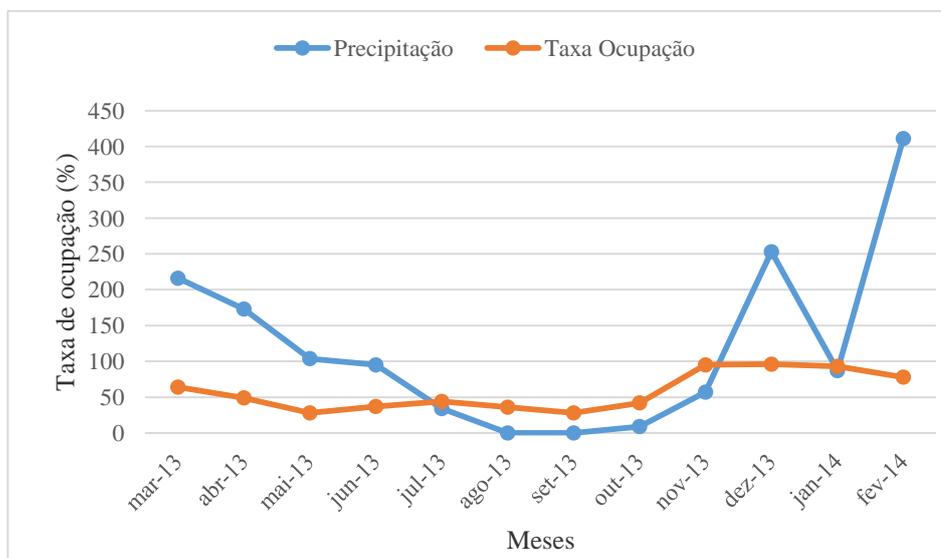


Figura 29 - Precipitação Pluviométrica em relação a taxa de ocupação dos quadros.



5.6 - Colheita de Mel

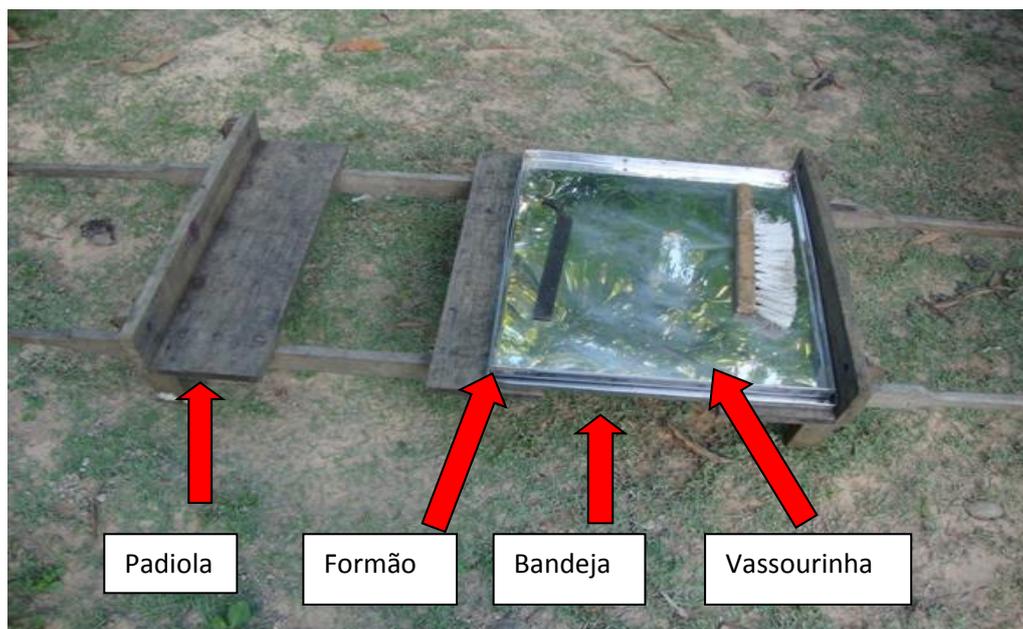
Mesmo com o desenvolvimento das colônias em alguns períodos da pesquisa ter sido satisfatório, a colheita de mel para a atividade de forma racional foi comprometida, pois ao presenciarmos mel no ponto de colheita esperamos que as abelhas continuassem depositando para que se chegasse a uma quantidade de pelo menos 24 quadros de melgueira, quantidade essa necessária para que se possa rodar uma centrífuga que é equipamento utilizado na atividade racional para extrair o mel dos favos sem danificar os mesmos.

Acontece que nos períodos que aconteceram baixa de temperatura e elevação da umidade relativa do ar observou-se, que as abelhas ficavam preguiçosas e não saíam da colmeia em busca de alimentos a tendência delas é consumir o mel já existente nas atividades de subsistência da colônia, o que foi constatado através da diminuição dos quadros de mel maduro de uma inspeção para outra, que é o mel considerado no ponto de colheita.

Por ocasião da única colheita que foi possível fazer dentro do período da pesquisa alguns cuidados importantes foram observados, tais como: evitou-se o uso excessivo de fumaça direcionada para os quadros de colheita, o material usado no fumigador foi raspa de madeira misturado com folhas secas de eucalipto o que libera um cheiro agradável evitando com isso menor irritação por parte das abelhas.

Os apetrechos utilizados para colheita foram, além do EPI, fumigador, melgueira vazia, formão para descolar os quadros da melgueira, vassourinha para limpar as abelhas dos quadros, e ainda bandejas inox para evitar contatos dos quadros com sujidades, utilizamos a padiola para facilitar o transporte dos quadros, conforme mostra a figura 30.

Figura 30 - Padiola, formão, bandeja inox, vassourinha. Sítio Araçá, 2014.



Fonte: Próprio autor (2014)

Foram tomado todos cuidados de higiene no manuseio dos quadros das melgueiras por ocasião da colheita que foi feita em dia de sol claro e sem chuva. Inicialmente, aplica-se fumaça no alvado da colmeia, aguarda-se uns dois minutos para abrir a tampa em seguida inicia-se a retirada de quadro a quadro limpando as abelhas, evitando-se com isso levar excesso de abelhas junto, mantem-se baforadas de fumaça de vez em quando para manter as abelhas calmas, sem direcionar diretamente para os favos, figura 31.

Figura 31 – Início do processo de colheita. Sítio Araçá, 2014



Fonte: Próprio autor (2014)

A colheita, foi feita como recomenda tecnicamente a atividade racional segundo Wiese (2005), que os quadros devem ser colhidos com pelo menos 80% operculados (fechados), ou seja quadro 80% com leve capa de cera fechando os alvéolos chamado de opérculo, figura 32.

Figura 32 - Quadro com 80% ou mais de alvéolos operculados, Sítio Araçá, 2014.



Fonte: Próprio autor (2014)

Os quadros colhidos foram dentro de melgueiras vazias protegidos na parte superior e inferior com bandeja inox para evitar contaminações no transporte até o local de extração do mel, evitando a possibilidade de contaminação do mesmo com poeira e outras sujidades durante o transporte, figura 33.

Figura 33 - Momento da colheita apicultura racional, Sítio Araçá, 2014.



Fonte: Próprio autor (2014)

5.7 – Cuidados na Casa do Mel (Higienização)

O espaço disponibilizado para extração do mel foi higienizado, para receber os equipamentos utilizados para essa operação, isso porque não existe na Casa do Mel que pudesse ser utilizada. As pessoas envolvidas na extração usaram bata, toca, luvas e máscara, figura 34.

Figura 34 - Local de extração, já com equipamentos higienizados.
Sítio Araçá, 2014.



Fonte: Próprio autor (2014)

Os equipamentos de extração e processamento, foram higienizados e feito a sanitização com aproximadamente duas horas de antecedência, com o intuito dos equipamentos na hora da extração já estivesse completamente enxutos sem vestígios de umidade.

Tivemos o cuidado para que o tempo entre a colheita e centrifugação (retirada do mel dos favos pela força centrífuga) fosse o menor possível, , evitando com isso risco de contaminação e aumento de umidade considerando a higroscopicidade do mel, portanto os favos foram centrifugados no mesmo dia em que foram retirados das colmeias, figura 35.

Figura 35 - Centrífuga 24 quadros, Sítio Araçá, 2014.



Fonte: Próprio autor (2014)

5.8 – Envase

O mel oriundo da produção do apiário foi fracionado em embalagens PET virgem de meio litro e rotuladas com os dados identificando a origem do produto, com isso agregando valor ao produto e ainda evitando a figura do atravessador que é fator limitante para sustentabilidade da atividade em estudo, haja visto que o agricultor já comercializa seus produtos oriundos da produção agroecológica na feira de produtos agroecológicos no município do Crato, e já comercializava o mel da produção anterior que chamamos de atividade apícola semirracional, figura 36.

Figura 36 - Mel envasado em garrafas PET ou litros de vidro, apicultura semirracional, Sítio Araçá, 2013.



Fonte: Próprio autor (2014)

Por ocasião da produção de mel da atividade racional optamos por envasar em garrafas PET de 500 ml virgem, rotulada mostrando informações importantes sobre o mel, e que também será comercializado na feira de produtos agroecológicos organizada, pela ACB na cidade do Crato, figura 37.

Figura 37 - Mel envasado em garrafas PET virgem, apicultura racional, Sítio Araçá, 2014



Fonte: Próprio autor (2014)

5.9 - Descrições das práticas de cultivo agroecológico realizadas na propriedade

Na propriedade predomina a mão de obra familiar como modelo de trabalho. Buainaim & Romeiro (2000), afirmam que a agricultura familiar desenvolve, em geral, sistemas complexos de produção, combinando várias culturas, criações de animais e transformações primárias, tanto para o consumo da família como para o mercado.

A área é preparada sem a utilização de fogo, essa técnica consiste na utilização de roçagem para retirada da vegetação original. Os materiais resultantes desse processo permanecem na superfície do solo. No preparo do solo é utilizada adubação orgânica por meio de composto e esterco, o último, adquirido parcialmente de terceiros.

No agrossistema do local a diversidade de plantas é fundamental para o bom desempenho das atividades agrícolas, onde existe uma convivência harmoniosa na cadeia alimentar. As plantas são dispostas em consórcio, onde servem de barreira de proteção entre si. Outra prática de manejo utilizada é a rotação de culturas que consiste em alternar espécies vegetais, numa mesma área.

Em casos de necessidade de controle de algum inseto é utilizado o defensivo natural, sendo recomendado a não utilização de agrotóxico.

Os produtos são comercializados na Feira Agroecológica da Associação Cristã de Base (ACB), sendo levados pelo produtor não existindo assim interferência de atravessadores. A feira tem proporcionado o favorecimento de outras relações com o meio ambiente e as questões sociais nas comunidades, além do estímulo ao estabelecimento de parcerias interinstitucionais e redes de informações, que vem gerando referência regional, principalmente na orientação e proposição de políticas públicas (ACB, 2010, p. 33).

Durante o processo de observação do apiário foi introduzido pelo agricultor o sistema PAIS (Produção Agroecológica Integrada e Sustentável) na propriedade, conforme figura 38.

Figura 38 – Foto do autor, sistema PAIS implantado no Sítio Araçá, 2013.



Fonte: Próprio autor (2014)

Trata-se de uma tecnologia social agindo por meio de uma nova alternativa de trabalho e renda para a Agricultura Familiar. É acessível e possível seu uso por todos os produtores rurais que almejam uma melhoria na qualidade de produção. Daí possibilitam o cultivo de diversas hortaliças, frutas, cereais e plantas medicinais mais saudáveis para o consumidor e para a comercialização.

Portanto é agroecológico por manter e respeitar o meio ambiente, dispensando o uso de ações prejudiciais ao meio ambiente, tais como utilização de produtos químicos, queimadas e desmatamentos.

Por isso é integrada, já que alia a criação animal e vegetal e ainda utilizam os materiais e resíduos orgânicos da propriedade em todo o processo da produção de alimento. E por tudo isso é sustentável, pois preserva o meio ambiente da propriedade, visando à qualidade dos recursos naturais, como água e solo, para o processo de produção.

5.10 - Levantamentos da flora apícola nativa e cultivada

Em novembro de 2012 foram iniciadas as visitas para ser feito o trabalho de levantamento do potencial apícola da propriedade e do seu entorno num raio de 1500 m do ponto de localização do apiário,

As espécies nativas encontradas na área da propriedade que tem potencial como pasto apícola são a vassourinha de botão (*Spermacoce verticillata* L.), aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão), ingá (*Inga fagifolia*), jatobá (*Attalea speciosa*, Mart. ex Spreng.), cipó uva (*Cissus rhombifolia*), maracujá bravo (*Passiflora cincinnata* Mart.), cajá (*Spondias dulcis* Forst.), umbu (*Spondias tuberosa*, L.), oliveira (*Olea europaea* L.), camará (*Lantana camara* L.), bamburral (*Hyptis suaveolens* (L.) Poit) entre outras. Há ainda o cultivo agroecológico de espécies que fornecem néctar e pólen, para a produção de mel das abelhas.

Segundo Salomé (2002), há concentração maior em um período menor, da floração, nos municípios com maiores altitudes, enquanto que em outros municípios, com altitudes menores, o florescimento das plantas apícolas ocorre num período mais dilatado.

Vidal et al. (2002), levantando a flora produtora de néctar e pólen, nativa ou exótica, existente na região de Cruz das Almas - BA identificaram espécies que florescem o ano todo como *Aspilia foliata* L., *Melissa officinalis* L., *Stachytarpheta bicolor*, e espécies que florescem predominantemente no período de Julho a Setembro como *Allamanda nobilis* F. Masts, *Vernonia membranacea* Garden, *Eupatorium ballotaefolium* H.B.K, *Centratherum violaceum* Gleason, *Blanchetia heterotrichia* D.C, *Mikania cordifolia* (L.f) Willd., *Eugenia malaccensis* L., *Portulaca oleraceae* L., *Borreria verticillata* (L.) G.F. Mayer, *Borreria cf. capitata* (R.S.P) D.C, *Citrus sinensis* spp, *Lantana canescens* H.B.K, *Lantana aculeata* L., sendo estas plantas são as que provavelmente contribuem para a produção de mel nesta região.

O que é importante observar no relato dos autores citados a importância da montagem de um calendário apícola regional, o que nesse trabalho nos foi possível catalogar as espécies nativas e cultivadas e seus respectivos meses de floradas.

Foram catalogadas em torno de 70 espécies de plantas entre nativas e cultivadas, dessa quantidade, 46 tinham potencial apícola em torno de 66%, do total visitadas pelas abelhas, 17 (37%) eram espécies cultivadas, 29 (63%) restantes eram plantas nativas.

Das 46 espécies com potencial apícola, 19 (41,3%) fornecem néctar e pólen (NP), 8 (17,4%) fornecem só néctar (N), 6 (13,0%) só pólen (P), e 13 (28,3%) recebem a visita das abelhas, mas não está definido se elas fornecem néctar ou pólen.

O importante observar nos dados levantados da flora apícola na propriedade e no seu entorno num raio de 1.500 m é que de março de 2013 à fevereiro de 2014, todos os meses tem espécies florando quer seja nativa ou cultivada, somente nos meses de maio e

junho de 2013 é que não há florada de plantas cultivadas, mas já em relação as nativas todos meses desse período algumas espécies estão florando, conforme mostra a tabela 9 nos anexos.

Analisando os dados no que diz respeito ao fornecimento de néctar e pólen, mostram que existe a tendência para o maior fornecimento de proteína(pólen) pela aptidão das plantas levantadas o que é comprovada pela maior ocupação dos quadros com reserva proteica ao longo do período da pesquisa.

5.11 - Descrição das espécies nativas e cultivadas:

Na tabela 5, está o levantamento das espécies cultivadas na propriedade, num total de 46 espécies com potencial apícola 17 são cultivadas na propriedade o que corresponde a 37%, dessas 5 (29,4%) fornecem néctar e pólen, 4 (23,5%) néctar, 2 (11,8%) e 6 (35,3) as abelhas visitam não está definido se fornece néctar ou pólen.

Tabela 5 - Nome popular, potencial apícola, nome científico, período de floração das espécies da flora apícola arbóreas, herbáceas, e arbustivas das plantas cultivadas, no Sítio Araçá, município do Crato, Ceará, 2013/2014.

Nome Popular	Néctar(N) ou Pólen(P)	Nome científico	Período de floração				Período de floração		
			2013				2014		
			Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev
Cajueiro	N/P	<i>Anacardium occidentale</i> Linn.	X	X	X	X			
Cajazeira	N	<i>Spondias dulcis</i> Forst.			X	X			
Mangueira	Visitada pelas abelhas	<i>Mangífera indica</i> . L.	X	X	X				
Goiabeira	N/P	<i>Psidium guajava</i> L.					X	X	
Coqueiro	P	<i>Cocus nucifera</i> L.					X	X	
Caramboleira	N	<i>Averrhoa carambola</i> L.			X	X			
Jambeiro	Visitada pelas abelhas	<i>Eugenia malaccensis</i> Linn.			X	X			

Nome Popular	Potencial Apícola Néctar(N) ou Pólen(P)	Nome científico	Período de floração									Período de floração				
			2013												2014	
			Mar	Abr	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev				
Maracujazeiro	Visitada pelas abelhas	<i>Passiflora edulis Sims f. flavicarpa</i> Deg.												X	X	
Umbuzeiro	N	<i>Spondias tuberosa</i> , L.							X	X						
Laranja	N/P	<i>Citrus sinensis</i> Pers.				X	X									
Tangerina	N/P	<i>Citrus reticulata</i>				X	X									
Feijão-de-vagem	Visitada pelas abelhas	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.												X		
Jabuticabeira	Visitada pelas abelhas	<i>Myrciaria cauliflora</i> Berg				X	X	X								
Milho	P	<i>Zea mays</i> L.	X	X												
Melancia	Visitada pelas plantas	<i>Citrullus lanatus</i> Schard.											X			
Oliveira	N	<i>Olea europaea</i> L.							X	X	X					
Pitangueira vermelha	N/P	<i>Eugenia uniflora</i> L.			X	X										

Tabela 6 - Nome popular, valor apícola, nome científico, período de floração das espécies da flora apícola arbóreas, herbáceas, e arbustivas das plantas nativas, no Sítio Araçá, município do Crato, Ceará, 2013/2014.

Nome Popular	Potencial Apícola Néctar(N) ou Pólen(P)	Nome científico	Período de floração						Período de floração	
			2013						2014	
			Mar	Abr	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev
Angico verdadeiro	N/P	<i>Anadenanthera Colubrina</i> (Vell) Brenan var.cebil (Griseb.)Altshul			X	X	X			
Leucena	N/P	<i>Leucaena leucocephala</i> , L.								
Pequizeiro	Planta visitada pelas abelhas	<i>Caryocar brasiliense</i>			X	X				
Jurema Branca	N/P	<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke	X					X	X	
Mororó	Planta visitada pelas abelhas	<i>Bauhinia cbeilantba</i> (Bong.) Steud.	X	X						
Marmeleiro	N/P	<i>Croton sonderianus</i> Muell. Arg.						X		
Flamboaiã	Planta visitada pelas abelhas	<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.					X	X		

Nome Popular	Potencial Apícola Néctar(N) ou Pólen(P)	Nome científico	Período de floração								Período de floração 2014		
			2013								Jan	Fev	
			Mar	Abr	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez			
Umburana	N/P	<i>Amburana cearensis</i> (fr. All.) A.C. Smith									X	X	X
Ingá (Ingazeira)	Planta visitada pelas abelhas	<i>Inga fagifolia</i>						X	X				
Vassourinha de botão	N/P	<i>Spermacoce verticillata</i> L.				X							
Unha de gato(Sabiá)	N/P	<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i> Benth.	X	X									
Macaubeira	P	<i>Acrocomia sclerocarpa</i> M							X				
Bamburral	N	<i>Hyptis suaveolens</i> (L.) Poit	X	X								X	X
Maracujá bravo	N/P	<i>Passiflora cincinnata</i> Mart.	X	X									X
Espinheiro	N/P	<i>Acacia glomerosa</i> Benth.	X	X				X	X				
Pau- d'arco roxo	N/P	<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. ex DC.) Standl				X							

Nome Popular	Potencial Apícola Néctar(N) ou Pólen(P)	Nome científico	Período de floração												Período de floração 2014	
			2013													
			Mar	Abr	Maio	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev		
Freijó (Freijorge)	N/P	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arrab. Ex Steud		X	X	X	X									
Babaçu	P	<i>Attalea speciosa</i> , Mart. ex Spreng.				X	X									
Jatobá	Planta visitada pelas abelhas	<i>Hymenaea courbaril</i> , Linn.			X	X										
Malva-branca	N/P	<i>Waltheria indica</i> L	X													
Malícia	P	<i>Mimosa misera</i> Benth	X													
Salsa/Jitirana	N	<i>Ipomoea asarifolia</i> (Desr.) Roem. & Schult.	X	X	X										X	X
Juazeiro (Juá)	N/P	<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.										X	X	X		
Aroeira	N	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão							X	X	X					
Murici	P	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth			X	X										
Muquêm	N/P	<i>Albizia inundata</i> (Mart.) Barneby & Grimes							X	X	X	X				

Nome Popular	Potencial Apícola Néctar(N) ou Pólen(P)	Nome científico	Período de floração											Período de floração 2014	
			2013												
			Mar	Abr	Maio	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan		Fev
Mororó	Planta visitada pelas abelhas	<i>Baubinia cheilantha</i> (Bong.) Steud.	X	X											
Camará ou chumbinho	Planta visitada pelas abelhas	<i>Lantana camara</i> L.	X	X											
Cipó uva	N	<i>Cissus rhombifolia</i>						X							

Tabela 7 – Nome popular, científico e família botânica das espécies arbóreas, herbáceas, arbustivas nativas apícolas levantadas na propriedade Sitio Araçá, Crato, Ceará-2013/2014.

Nome popular	Nome científico	Família
Angico verdadeiro	<i>Anadenanthera macrocarpa</i> Benth.	Leguminosae
Leucena	<i>Leucaena leucocephala</i> , L.	Leguminosae
Pequizeiro	<i>Caryocar brasiliense</i> , Cambess.	Caryocaraceae
Jurema Branca	<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke	Leguminosae
Mororó	<i>Baubinia cbeilantha</i> (Bong.) Steud.	Leguminosae
Marmeleiro	<i>Croton sonderianus</i> Muell. Arg.	Euphorbiaceae
Umburana de cheiro	<i>Amburana cearensis</i> (fr. All.) A.C. Smith	Fabaceae
Ingá (Ingazeira)	<i>Inga fagifolia</i>	Leguminosae
Vassourinha de botão	<i>Spermacoce verticillata</i> L.	Rubiaceae
Unha de gato(Sabiá)	<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i> Benth.	Leguminosae
Macaubeira	<i>Acrocomia sclerocarpa</i> M	Arecaceae
Bamburral	<i>Hyptis suaveolens</i> (L.) Poit	Lamiaceae
Maracujá bravo	<i>Passiflora cincinnata</i> Mart.	Passifloraceae
Espinheiro	<i>Acacia glomerosa</i> Benth.	Leguminosae
Pau- d'arco – roxo	<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. ex DC.) Standl	Bignoniaceae
Freijó (Freijorge)	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arrab. ex Steud	Boraginaceae
Babaçu	<i>Attalea speciosa</i> , Mart. ex Spreng.	Arecaceae
Jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i> , Linn.	Leguminosae
Malva-branca	<i>Waltheria indica</i> L	Sterculiaceae

Malícia	<i>Mimosa misera</i> Benth	Leguminosae
Salsa/Jitirana	<i>Ipomoea asarifolia</i> (Desr.) Roem. & Schult.	Convolvulaceae
Juazeiro (Juá)	<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	Rhamnaceae
Aroeira	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Anacardiaceae
Murici	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	Malpighiaceae
Muquêm	<i>Albizia inundata</i> (Mart.) Barneby & Grimes	Leguminosae
Mororó	<i>Baubinia cheilantha</i> (Bong.) Steud.	Leguminosae
Camará ou chumbinho	<i>Lantana camara</i> L.	Verbenaceae
Cipó uva	<i>Cissus rhombifolia</i>	Vitaceae
Flamboiã	<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	Fabaceae

Fontes consultadas: Pinheiro, Antonio Lelis, 2009; Maia, Gerda Nickel, 2004; Wiese, Helmuth, 2005; Brito, Ana Emília Ramos de Matos, 2006; Pereira, Fábria de Mello, 2006; Mendonça, Kiára et al., 2008.

A tabela 8, traz o resumo da concentração de floradas dentro do período da pesquisa, mostrando que existe florada praticamente o ano inteiro tanto nas plantas nativas ou cultivadas com potencial apícola dentro da propriedade ou no seu entorno.

Tabela 8 - Meses de floradas das espécies nativas e cultivadas.

MÊS	ESPÉCIES CULTIVADAS	ESPÉCIES NATIVAS
Março/2013	X	X
Abril/2013	X	X
Maio/2013	-	X
Junho/2013	-	X
Julho/2013	X	X
Agosto/2013	X	X
Setembro/2013	X	X
Outubro/2013	X	X
Novembro/2013	X	X
Dezembro/2013	X	X
Janeiro/2013	X	X
Fevereiro/2013	X	X

5.12 - Avaliação da qualidade do mel produzido e comercializado

Para avaliação da qualidade do mel produzido e comercializado na região as amostras foram identificadas como A1, A2, e A3 para o mel colhido da atividade semi-racional; B1, B2, e B3 para atividade racional; e identificamos como C1, C2, e C3 para amostras representando a comercialização de mel no mercado da cidade de Crato, num total de 9 amostras onde foram avaliados os parâmetros: umidade (%), Coliformes totais 45°C e fungos.

As análises foram feitas pelos laboratórios de microbiologia e de análises físico-químicas de alimentos Faculdade de Tecnologia Centec – FATEC Cariri, unidade do Instituto Centro de Ensino Tecnológico.

Os resultados obtidos conforme os laudos emitidos pelo CENTEC, os parâmetros microbiológicos coliformes e fungos estão de acordo com os padrões legais vigentes para as situações enquadradas no item 1.1 do Anexo II da RDC (Resolução da Diretoria Colegiada) nº 12 de 2001 da ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), que trata dos Padrões Microbiológicos Sanitários para Alimentos, tabela 9.

Tabela 9 - Resultados das análises dos parâmetros microbiológicos e físico-químicos das amostras de méis analisadas.

AMOSTRAS	VARIÁVEIS				
	Umidade (%) *	Coliformes 45 ° C (NMP/ml) **	Fungos (UFC/g) **	Padrão (NMP/ml) ***	Padrão UFC/mg ****
A1	17,0	< 3	< 10	5	5
A2	18,0	< 3	< 10	5	5
A3	18,5	< 3	< 10	5	5
B1	17,0	< 3	< 10	5	5
B2	17,0	< 3	< 10	5	5
B3	17,0	< 3	<10	5	5
C1	20,0	< 3	< 10	5	5
C2	19,0	< 3	<10	5	5
C3	14,5	< 3	< 10	5	5

*Método – Refratometria

**Metodologia - APHA – AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Committee on Microbiological for Foods. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 4. ed. Washington:American Public Health Association, 2001. 676p.

***NMP – Número mais provável.

****UFC – Unidades formadoras de colônia

A ausência de contaminantes característicos dos alimentos, tais como Coliformes e fungos nas 9 amostras de mel analisadas, provavelmente é decorrência do fato do produto ser considerado antimicrobiano. Segundo Silva et al. (2008), o mel é considerado um produto estável no sentido que não se deteriora pelas bactérias e fungos normalmente responsáveis pela deterioração dos alimentos.

O mel raramente contém estafilococos ou bactérias entéricas, e os microrganismos que dele provém são oriundos principalmente do néctar das flores e das abelhas. Além disso, apresenta em sua composição a liozima, uma enzima bacteriostática de caráter lítico sobre a maior parte das bactérias gram-positivas (FRAZIER & WESTHOFF, 1978).

Em se tratando de Região Nordeste os resultados obtidos variavam entre 17 a 21% com média de 19,2% em méis do Crato (ARAÚJO et al., 2006) e 18,7% nos demais municípios do Estado do Ceará (SODRÉ et al., 2007).

No Estado da Paraíba, os méis apresentaram 18,8% de umidade (RODRIGUES et al., 2008).

As abelhas africanizadas operculam o mel quando a umidade está entre 17 a 18% (EVANGELISTA-RODRIGUES et al., 2005), indicando sua maturidade (BRASIL, 2000).

Em relação aos teores de umidade da nossa pesquisa, todas as amostras apresentaram teor de umidade abaixo ou igual a 20%, mesmo as amostras adquiridas no mercado da cidade do Crato, isso mostra que houve uma preocupação em colher ou coletar mel com favos operculados, considerando a apicultura extrativista, semirracional e racional.

Isso porque o teor de umidade é o principal fator determinante da viscosidade e fluidez do mel, além de, isso ser um indicativo importante da tendência à fermentação (MORAES, 1998), não podendo ultrapassar valores acima de 20%.

5.13- Avaliação econômica do apiário racional

5.13.1 - Custos

No custo de implantação vamos considerar a aquisição de cinco colmeias povoadas com abelhas acompanhada com uma melgueira com dois anos de uso, isso porque o agricultor já contava com cinco colmeias existentes na propriedade, e ainda com alguns utensílios necessário a atividade como formão, fumigador, vassourinha e ainda 02 macacões

completos com chapéu, máscara, botas e luvas. Por ocasião do manejo teremos o custo da troca de 20% da cera alveolada.

Normalmente a cera bruta oriunda de quadros de ninhos em que as abelhas enxamearam que é quando as abelhas abandonam a colmeia. Essa cera é derretida e laminada e depois passada num cilindro alveolador, formando início dos alvéolos o que facilita o trabalho das abelhas por ocasião da construção dos mesmos mais rápido e eficiente, diminuindo a quantidade de cera a ser produzida, portanto gastando essa energia com outras atividades.

O custo com mão-de-obra não foi considerado na planilha constante na tabela 10, isso porque se trata de propriedade familiar e a mão-de-obra utilizada foi da própria família do agricultor.

Para colheita e beneficiamento foi computado o custo de arrendamento dos equipamentos necessários ao beneficiamento como centrífuga, garfo desoperculador, mesa desoperculadora, balde e peneira inox, a um custo total 5% incidindo sobre a produção, como a extração se deu fora da casa do mel, utilizando somente os equipamentos houve uma negociação e ficou em torno de 3%, o decantador foi utilizado o alternativo de balde de PVC.

Foi considerado também com embalagens e rotulagem, pois o mel será comercializado fracionado, por ocasião da venda dos produtos hortifrutigranjeiros, na feira ACB no Crato.

5.13.2 - Receita bruta

Devido às condições discutidas por ocasião do manejo e as adversidades encontradas, e as condições climáticas completamente adversas nos últimos três anos, sendo a pior seca dos últimos 50 anos, portanto não conseguimos manter todas às dez colmeias até a fase de produção, e produzimos 7 L de mel considerando uma única colmeia.

Portanto consideramos se tivéssemos um período sem problemas climáticos, com o potencial apícola da propriedade e seu entorno, poderíamos estimar uma produção 10 vezes a que conseguimos se todas as colmeias tivessem produzido, também consideramos somente receita com mel, que em sendo fracionado agrega valor.

5.13.3 - Receita Líquida

Apesar da receita ter sido estimada foi feito dentro de uma realidade que foi acompanhada no período de 12 meses, chegando a uma receita líquida conforme a tabela 10 de R\$ 715,80, que aparentemente parece uma receita pequena, mas quando somado às outras receitas de atividades da propriedade vai além da sustentabilidade da apicultura a da propriedade como um todo, considerando os aspectos sociais, econômicos e ambientais.

Tabela 10. Planilha de custos e receitas apiário racional - Sítio Araçá, Crato, CE. 2013.

Discriminação	Qtd. (und)	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
Investimento:			
1. Aquisição de colmeias com dois anos de uso	05	50,00	250,00
Custos			
1. Cera alveolada;	05 kg	30,00	150,00
2. Embalagens (500 ml) e rotulo	140	0,76	106,40
3. Aluguel equipamentos (3% da receita bruta)		37,80	37,80
Receita Bruta: mel	70 l	18,00	1.260,00
Custo Total			544,20
Receita Líquida Total			715,80
Investimento Total			400,00

É possível melhorar em muito a receita bruta e conseqüentemente a líquida, pois consideramos a estimativa de 70 L de mel produzido, pois tomamos como base o fato de que somente houve produção de 7 L em uma única colmeia, mas como a média de produção para o Estado do Ceará é de 20 Kg por colmeia segundo Barros, (2007) em um período de condições climáticas satisfatórias o que corresponde a aproximadamente 15 L, pois um litro de mel pesa 1,4 kg

Chegaríamos a uma produção total de 150 L considerando 10 colmeias. Portanto teríamos uma receita bruta com mel de R\$ 2.700,00, considerando o litro de mel a R\$ 18,00.

Se compararmos com atividade semirracional que em um período de dois anos chegou a produzir 14 L de mel em período de condições climáticas satisfatórias, mostra a sustentabilidade da apicultura conduzida de forma racional.

5.14 - Problemas, oportunidades e sustentabilidade da atividade para o local estudado

Um dos principais problemas encontrados para a atividade no local estudado diz respeito à escolha do local para implantar a atividade de forma racional, isso porque como a propriedade está a uma altitude de 700 m em relação ao nível do mar, as temperatura ficam abaixo da média da região, bem como a umidade relativa que em alguns períodos fica elevada, isso pode interferir no desenvolvimento das colônias, mas pode ser contornado fazendo um bom raleamento da mata no local de implantação do apiário, fazendo com que haja maior penetração dos raios solares, diminuindo esse efeito indesejável.

Pela própria característica da atividade agrícola já praticada na propriedade onde segue preceitos agroecológicos básicos para sua produção e dentro de um contexto de agricultura familiar, a apicultura se mostra com uma grande oportunidade para o complemento da sustentabilidade do local estudado, pelo o mesmo apresentar as principais condições favoráveis à implantação dessa atividade como: pasto apícola com grande diversidade e frequência de floradas, água, local de implantação de apiários sem risco para moradores, etc., esse cenário pode ser reforçado por alguns autores.

Para Lamarche (1993, p. 15) agricultura familiar é “uma unidade de produção agrícola, onde propriedade e trabalho estão intimamente ligados à família”.

O "Relatório de Brundtlan" (Nosso Futuro Comum) da CMMAD (1991, p. 9) define Desenvolvimento Sustentável como aquele que é capaz de atender às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem às suas próprias necessidades. Acrescenta, ainda, como condição para o desenvolvimento sustentável, que todos tenham suas necessidades básicas atendidas e lhes sejam proporcionadas oportunidades de concretizar suas aspirações a uma vida melhor.

A atividade apícola é essencialmente ecológica, comprovadamente rentável, que pode ser desenvolvida em, praticamente, todo o espaço geográfico brasileiro, desde que

possua condições de clima favorável e uma vegetação rica em floradas, sendo uma atividade sustentável e de grande importância econômica. (LIMA, 2005, p.34).

A apicultura brasileira reúne alguns requisitos que a credenciam como uma atividade de alto potencial de inclusão social, face à sua competitividade em relação aos aspectos econômicos, sociais e ambientais, ou seja, do “desenvolvimento sustentável”. Desta forma, busca-se através da apicultura promover alternativa de desenvolvimento local, gerar novas ocupações e melhorar a qualidade de vida contribuindo com a preservação dos recursos naturais. A apicultura é uma das raras atividades pecuárias que não tem nenhum impacto ambiental negativo. Pelo contrário, transforma o apicultor em um “ecologista prático”. (VIERA & RESENDE, 2006, p. 7).

6. CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos, concluiu-se que: A implantação da apicultura de forma racional, utilizando o manejo integrado de tecnologias possibilita uma maior eficácia no aumento de renda da propriedade, com o aumento da produtividade dos produtos oriundos da abelha, e também da produção agroecológica, além de proporcionar um maior valor agregado à produção, contribuindo para a sustentabilidade tanto para apicultura como para a própria propriedade.

O agricultor adquiriu uma maior consciência com relação a preservação ambiental, isso porque apicultura como um todo depende diretamente das floradas ao longo do ano, tanto de plantas nativas como cultivadas dentro e no entorno da propriedade.

Com a implantação da apicultura racional a realidade mudou totalmente o cenário, desde o acompanhamento da evolução das colônias até a colheita de mel, onde foi feita com equipamentos adequados e utilizando Boas Práticas de Fabricação.

A temperatura, umidade relativa do ar e as precipitações pluviométricas interferem diretamente na evolução das colônias, considerando que as taxas de ocupação dos quadros de ninho com crias, reservas energética e proteica chegam a índices mais altos quando a temperatura está acima de 28°C e umidade abaixo de 60% aliado às precipitações.

Apesar dos problemas encontrados para implementar atividade apícola de forma racional no local estudado, a propriedade apresenta grande potencial apícola, principalmente no que se refere ao pasto apícola com floradas bastante diversificadas e bem distribuídas ao longo dos meses do ano, e que em conjunto com a produção agroecológica indica a sustentabilidade para o local estudado.

Com relação a análise da qualidade do mel, da atividade semirracional, da racional, e do mel comercializado na região, todas amostras estão dentro dos padrões exigidos pelo o Ministério da Agricultura, tanto no que diz respeito a umidade, quanto as análises microbiológicas.

A apicultura racional dentro de um contexto de uma propriedade familiar de base agroecológica, se insere perfeitamente no conceito básico de Desenvolvimento Sustentável de uma propriedade ou de uma comunidade do seu entorno.

7- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACB – Associação Cristã de Base. **Agro florestação: recuperando ambientes**. Crato: ACB, 2010.

ADECE, Agência do Desenvolvimento do Estado do Ceará). Disponível em: <<http://www.adece.ce.gov.br/index.php/mel>>. Acesso em 22 de julho de 2014.

ADLER, S. A. **The ecological significance of toxic nectar**. *Oikos*, n. 91, p. 409-420, 2000.

Agência SEBRAE de Notícias -www.agenciasebrae.com.br. **Apicultura**, 12/07/2013.

ALVARENGA, A. B. C.; **Avaliação do Programa de Fortalecimento da Agricultura Familiar** – Pronaf, Grupo “B”, em Porteirinha -MS, Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, 2005. – Minas Gerais.

ALTIERI, M. **Revista Agricultura sustentável**. Nº 2, p EMBRAPA, Jaguariúna, São Paulo, 1995.

ALTIERI, M. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. Montevideo: Nordan, 1999. 338 p.

ARAÚJO, D. R.; SILVA, R. H. D.; SOUSA, J. S. **Avaliação da qualidade físico- química do mel comercializado na cidade do Crato, CE**. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, v. 6, n. 1, p. 51-55, 2006.

BARKER, R. J. **Poisoning by Plants**. In: Honey bee pests, predators, and diseases. 2 ed. Cornell University Press, London, p. 309- 315. 1990.

BARTH, O. M. **O pólen no mel brasileiro**. Rio de Janeiro: Gráfica Luxor, 150 p. 1989.

BARROS, F. A.F.; **APICULTURA DO CEARÁ: estratégia de geração de emprego e renda**, 2007.56 p. Monografia (especialização) - Universidade de Taubaté, – São Paulo

BARROS, F. A.F.; Apicultura Como Fator de Desenvolvimento Regional Sustentável: um estudo comparativo entre práticas extrativista e de manejo racional realizadas em comunidades da Serra de Salitre-Ce. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional Sustentável) - Universidade Federal do Ceará, 2013. 97p

BATISTA, Cristiane. A Natureza é o meio. Almanaque Rural Apicultura nº 01. São Paulo: Escala, 2004. p 64, 65.

BRANDÃO, A.L.S. **Apicultura atual: diversificação de produtos**. Vitória da Conquista – BA. DFZ / UESB, p. 8, 1994.

BAWA, K.S. **Plant-pollinator interactions in tropical rain forests**. Anal... Review of Ecology and Systematics 21: 399-422. 1990.

BOTH, J. P. C. L.; Mel na composição da renda em unidades de produção familiar no município de Capitão Poço, Pará, Brasil. 2008. 106f. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Pará, Belém.

BRAGA, A. de S. Apicultura: o caminho para a cidadania. Salvador/BA, 1998.

BRASIL, C. E. do A.; SOUZA, M. P. de; MÜLLER, C. A. da S; Apicultura: uma comparação na produção entre apicultores de Porto Velho/RO e Aiuaba/CE. **In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE SOCIOLOGÍA BUAINAIN**, 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa no 11, de 20 de outubro de 2000. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel. **Diário Oficial da União**, de 23 de outubro de 2000, Seção 1, p. 23, 2000.

BUAINAIN, A. M.; ROMEIRO, A. R. A agricultura familiar no Brasil: agricultura familiar e sistemas de produção. [Campinas]: FAO/INCRA, 2000. 58 p. (Projeto UTF/BRA/051/BRA).

BUCHMANN, S.L. & NABHAN, G.P. **The forgotten pollinators**. Washington D.C., Island Press, 1996.

BUENO. C., **Conservação de biodiversidade nos parques urbanos: Caso do Parque Nacional da Tijuca**. Dissertação de Mestrado. Universidade Estácio de Sá. 135p. 1998.

BUAINAIN, A. M.; **Agricultura familiar, agroecológica e desenvolvimento sustentável: questões para debate**; Brasília. -- Brasília: IICA, 2006. 136p.; (Desenvolvimento Rural Sustentável; v. 5) ISBN 85-98347-09-X.

CAMARGO, J.M.F. **Manual da Apicultura**. São Paulo: Agronômica Ceres, p.252. 1972

CAPORAL, F. R., COSTABEBER, J. A., PAULUS, G., 2006. Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável: perspectivas para uma nova Extensão Rural. Porto Alegre, jan./mar. 2000.

CARVALHO, C.M.S. **Diagnóstico Mercadológico consolidado Projeto APIS – Sergipe**, Aracaju, SEBRAE- SE, 2005. 61p.

CARVALHO, C.A. de L.; ALVES, R.M. de O.; SOUZA, B. de A. **Criação de abelhas sem ferrão: aspectos práticos**. Ed. SEAGRI, Salvador. 42 p. (Série Meliponicultura, 2003.)

CAVALCANTI, C. **Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável**. São Paulo: Cortez; Recife: Fundação Joaquim Nabuco, 1995.

CEARÁ, Governo do Estado. Sala de Imprensa. Produção de Mel no estado do Ceará, 2013. Disponível em <<http://www.ceara.gov.br/index.php/sala-de-imprensa/noticiaswww.ceara.gov.br/index.php/sala-de-imprensa/noticias>>. Acesso em 13 de março de 2013.

COBERT, S.A. **A Conserving Compartments**. In Pollination webs.Conservation biology, n 14, p. 1229-1231, 2000.

COSTA, P. S. C; OLIVEIRA, J. S. **Manual Prático de Criação de Abelhas**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2005. 42p.

COUTO, R.H.N. & COUTO, L.A. Apicultura: manejo e produtos. Jaboticabal: FUNEP, 2002. 191p.

CRANE, E. **O livro do mel**. São Paulo: Nobel, 1983.

CUNHA, J. G. C. da; SILVA JÚNIOR, A. G. da (coord.). **Câmara setorial da cadeia produtiva do mel e produtos apícolas**. In: BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Contribuições das câmaras setoriais e temáticas à formulação de políticas públicas e privadas para o agronegócio. Brasília: MAPA, p. 376-397. 2006.

DE JONG, D. Mites: **Varroa and Other Parasites of Brood**. In: Morse, R.A. & Flottum, K. Honey Bee Pests, Predators, & Diseases, 3 ed. Medina, Ohio: The A.I. Root Company, 717 p. 1997.

EVANGELISTA-RIDRIGUES, A.; SILVA, E. M. S.; BESERRA, E. M. F.; RODRIGUES, M. L. **Análise físico-química dos méis das abelhas *Apis mellifera* e *Melipona scutellaris* produzidos em duas regiões no Estado da Paraíba**. Ciência Rural, v. 35, n. 5, p. 1166-1171, 2005.

FAERN. Federação da Agricultura e Pecuária do Rio Grande do Norte. Notícias. Balanço da seca. 28 de janeiro de 2013. Disponível em: <<http://www.senarn.com.br/site2011/imprensa.php?id=4154&titulo=balanca+aaca-seca>>. Acesso em: 22 abril. 2014.

FAEGRI, K., AND L. VAN DER, P. **The principles of pollination ecology**, 3d ed. Pergamon, Oxford.1979.

FRAZIER, W. C.; WESTHOFF, D.C. Microbiologia de los alimentos. 3 ed. Zaragoza: Acribia, 1978.

FREITAS, B. M. **A importância das abelhas na manutenção da biodiversidade**. XIII Congresso Brasileiro de Apicultura de 14 a 17/11/2000 Florianópolis SC 2000.

FREITAS, D.G.F; KHAN, A.S; SILVA, L.M.R. Nível tecnológico e rentabilidade de produção de mel de abelha (*Apis mellifera*) no Ceará. Revista de Economia e Sociologia Rural, Brasília, vol. 42, nº 1, p. 12, Jan./Mar. 2004.

FREITAS, M. C. S; PENA, P. G. L. Segurança alimentar e nutricional: a produção do conhecimento com ênfase nos aspectos da cultura. Revista de Nutrição, v. 20, n. 1, 2007.

GRECO, H. O.; RESENDE, R. B. **Apicultura**: Manual do Agente de Desenvolvimento Rural. Brasília: SEBRAE, 100 p., 2004.

GEMMILL, B.; ROTH, D.; EARDLEY, C. & BUCHMANN, S. (eds). *Pollinators and pollination: a resource book for policy and practice*. in press, 1989.

GONÇALVES, L. S. Conferência: Importância da ciência para o desenvolvimento da apicultura. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 10, 1994. Anais... Rio Quente, Associação dos Apicultores do Estado de Goiás, GO, 1994. 356 p.

GONZAGA, S. R. **Cera de abelhas**. In: Anais de XII Congresso Brasileiro de Apicultura: feira nacional apícola. Salvador Bahia. 1998.

GUIMARAES, N. P. *Apicultura, a ciência da longa vida*. Ed. Itatiaia Ltda. Belo Horizonte, 1989.

GULLAN, P. J.; CRANSTON, P. S. **Os insetos: um resumo entomológico**. Tradução de Sonia Hoenen. São Paulo: Roca, 2008.

INABA, R. M; PASIN, L. E. V. **Custo da produção de mel no município de Taubaté**. (O) UNITAU São Paulo, 1998.

INSTITUTO BIODINÂMICO. Mercado de Orgânicos Cresce Mundialmente. Disponível em. <<http://www.ibd.com.br/arquivos/noticias/noticias.htm>>. Acesso em: 07 mar. 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO. **Produção da Pecuária Municipal 2009**. Rio de Janeiro, v. 37, p. 1-55, 2009. Disponível em:<<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2009/ppm2009.pdf>>. Acesso em: 15 de fevereiro de 2013.

IOIRICH, N . *As abelhas, farmacêuticas com asas*. São Paulo: Mir Moscov, URSS 1981.

KERR, W.E. **The history of introduction of African bees to Brazil.** *South African Bee Journal*, 39(2): pp. 3-5. 1967.

KISS, J. **Fábrica de Mel**, Revista Globo Rural. n° 278, Editora Globo, Dezembro 2008.

KERR, W. E. **História parcial das ciências apícolas no Brasil.** In: Congresso Brasileiro de Apicultura, 5; Congresso Latino-Ibero-Americano de Apicultura, 3, 1980, Viçosa. **Anais...** Viçosa: Confederação Brasileira de Apicultura, 1984. p.47-60.

JC ONLINE. Apicultor sofre com a estiagem. Agronegócio. Disponível em: < <http://www.infinityfoods.com.br/news/agronegocio-news/apicultor-sofre-com-a-estiagem/>>. Acesso em: 22 abril. 2014.

KIYOTA, N.; et al.. **A agroindústria familiar como uma estratégia de construção social de novidades produtivas na agricultura: uma análise comparativa entre Sul e Nordeste do Brasil.** In: Seminário Inovação, poder e desenvolvimento em áreas rurais do Brasil, 2010, Campina Grande. Porto Alegre: IPODE/PGDR, 2010.

KRUG, C.; ALVES DOS SANTOS, ISABEL. O Uso de Diferentes Métodos para Amostragem da Fauna de Abelhas (Hymenoptera: Apoidea), um Estudo em Floresta Ombrófila Mista em Santa Catarina. Dissertação de mestrado, Unesc, Criciúma, 127p 2008.

LEFF, E. **Saber Ambiental: Sustentabilidade, Racionalidade, Complexidade e Poder.** 4ª ed. Petrópolis, 2005.

LIMA, S. A. M. de; A apicultura como alternativa social, econômica e ambiental para a XI mesorregião do noroeste do Paraná. 2005. 96f. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

LOYOLA, C. B, XAVIER, H. N. Município, desenvolvimento e meio ambiente. 2ª ed. Rio de Janeiro: IBAM, 1992. 48p.

MAIA, Gerda Nickel. Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades. São Paulo: D&Z Computação Gráfica e Editora, 2004. 413p.

MANRIQUE, A. J.; EGEAS, A. E. **Seleção de abelhas africanizadas para produção de própolis.** *Zootecnia Tropical*, v.20, n. 2, p. 235-246, 2002.

MARQUELLI, R. P.; O desenvolvimento sustentável da agricultura no cerrado brasileiro. 2003.

MARQUES-SOUZA, A.C.; ABSY, M. L.; CONDÉ, P. A. A.; COELHO, H. A. **Dados da obtenção de pólen por operárias de *Apis mellifera* no município de Ji-Paraná (RO) Brasil.***Acta Amazonica*,23. p (10): 59-76, 1993.

MATOS, V.D **Apicultura no Estado do Ceará – competitividade, nível tecnológico e seus fatores condicionantes, produção e exportação de mel natural.** 189f. (Dissertação de Mestrado em Economia Rural) - UFC/CCA/DEA, Fortaleza, 2005.

MESSAGE, D. **Principais doenças de abelhas no Brasil.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 11, 1996, Teresina. Anais... Teresina: Confederação Brasileira de Apicultura, p.255-260. 1996.

MENDES, G. **Apicultura: é tempo de produzir mel.** *Escala Rural*, a.2, n.12, p.22-7, 1999.

McGREGOR, S. E. Insect pollination of cultivated crop plants, 1976. In: MALERBO SOUZA, D. T.; HALAK, A. L. Agentes polinizadores e produção de grãos em cultura de café arábica cv. “Catuaí Vermelho”. **Científica**, Jaboticabal, v.40, n.1, p.1–11, 2012.

MICHENER, C.D. **The social behavior of the bees: a comparative study.** Cambridge, Massachusetts: The belknap press of harvard university press, 404 p. 1974.

MORAES, Roberto Machado de, TEIXEIRA, Érica Weinstein. **Análises de Mel (Manual Técnico).** Pindamonhangaba: SAA/AMA, 1998.

MOREIRA, R.J. Metodologias da reforma agrária: o censo e o projeto Lumiar. IN: Costa e Santos (orgs). **Política e reforma agrária.** RJ: MAUAD. P.205/220, 1998.

MUXFELDT, H. **Revista O Apicultor. Órgão Oficial da Confederação Brasileira de Apicultura**, ano 1, n 1, 1968

PEREIRA, F. M.; LOPES, M. T. R.; CAMARGO, R. C. R.; VILELA, S. L. O. **Produção de mel. Sistema de Produção. EMBRAPA Meio Norte**, julho, 2003. ISSN 1678-8818. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mel/SPMel/autores.htm>>.

Acesso em: 27 de setembro de 2013.

PINHEIRO, F. K. **Gestão Ambiental em Apicultura. Caderno Tecnológico CENTEC**, 2007.

PINHEIRO, A. L.; CÂNDIDO, J. F. **As Árvores e a Apicultura**, Viçosa – Minas Gerais: Arka Editora, 2009.

PIRES, R. M. C. **Qualidade do Mel de Abelhas Apis mellifera Linnaeus. Produzido no Piauí Teresina, PI** 2011.

PEREIRA, F. M. et al., **Flora Apícola do Nordeste. EMBRAPA. Terezina – PI. Dezembro, 2006.**

PEREIRA, F. M.; LOPES, M. T. R.; CAMARGO, R. C. R.; VILELA, S. L. O. **Produção de mel. Sistema de Produção. EMBRAPA Meio Norte**, julho, 2003. ISSN 1678-8818. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mel/SPMel/autores.htm>>.

Acesso em: 17 de setembro de 2013.

PESSOA, R. A.; ARRUDA, D. M. O.; FARIA, M. V. C. M. **Vantagens Competitivas da Formação de Redes de Economia Solidária: o caso Rede Abelha Ceará Solidária: o caso Rede Abelha Ceará.** REDES, Santa Cruz do Sul, v. 14, n. 3, p. 130 – 160, set./dez. 2009

REIS, V.D.A. et al. **Densidade Específica de Fontes de Alimento para Abelhas Apis Mellifera Através das Árvores e Arbustos da Caatinga Presentes no Município de Paramoti, Estado do Ceará.** 19º. Congresso Brasileiro de Apicultura. Revista Mensagem

Doce nº 116. Maio, 2012. <http://www.apacame.org.br/mensagemdoce/116/msg116.htm>. esso em: Outubro/2013.

RIBEIRO, E. Para incentivar a apicultura migratória Wilson Martins distribui 6 caminhões. Meio Norte.com. 05 de Fevereiro 2013. Disponível em: <<http://www.meionorte.com/efremribeiro/para-incentivar-a-apicultura-migratoria-wilson-martins-distribui-6-caminhoes-23948.html>>. Acesso em: 07 de fev de 2013

RINDERER T. E. **Evolutionary aspects of the Africanization of honey-bee populations in the Americas**. In: Africanized Honey Bees and Bee Mites. 1ed. Chichester, West Sussex: Ellis Horwood Limited, p. 14-28. 1988.

RODRIGUES, A. E.; SILVA, R. A.; AQUINO, I. S.; GOMES, J. P.; SOUZA, D. L.; PEREIRA, W. E. Avaliação físico-química de méis de *Apis mellífera* L., 1758 (Hymenoptera, Apidae) produzidos na Paraíba, Brasil. **Higiene Alimentar**, v. 22, n. 163, 2008.

ROMERO, Ademar Ribeiro. **Meio ambiente e dinâmica de inovações na agricultura**. São Paulo: Anablume, Fapesp, 1998.

SACHS, Ignacy. Desenvolvimento sustentável, bioindustrialização descentralizada e novas configurações rural-urbanas. Os casos da Índia e do Brasil. Trad. Anne Sophie de Pontbriand - Cristilla de Lassus Vieira. In: FREIRE, P. P. & WEBER, Jacques (Org). Gestão de recursos naturais renováveis e desenvolvimento: novos desafios para a pesquisa ambiental. São Paulo: Cortez, 1997. p.469-494. Original francês.

SACHS, Ignacy. **Estratégias de transição para o século XXI. Para Pensar o Desenvolvimento Sustentável**. São Paulo: Ed. Brasiliense, 1994.

SALOMÉ, J.A. 2002. Caracterização da fenologia floral das plantas apícolas no Estado de Santa Catarina. Em: Congresso Brasileiro de Apicultura, 14. 2002, Campo Grande. Anais... CBA/ FAAMS. Campo Grande-MS. p. 06.

SANTOS, R. F. **Planejamento ambiental: teoria e prática**. São Paulo: Oficina de Textos. 2004.

STORT, A. C. **Aspectos do comportamento defensivo e evolução da apicultura brasileira**. In. CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA. 11. Teresina, Piauí. Anais..., Teresina: Confederação Brasileira de Apicultura. 434 p.1996.

SANCHEZ, M. **Apicultura no Cerrado**. Gráfica o popular Ed: Imery publicações Ltda Goiânia: 1984.

SCHIRMER, L. R. Apicultura no 3º milênio, Santa Maria– RS, Editora: Palloti.1986.

SEELEY, T. D. **Honeybee ecology: a study of adaptation in social life**. Princeton, New Jersey: Princeton University Press. 201 p. 1985.

SANTOS, C. S. Apicultura uma Alternativa na Busca do Desenvolvimento Sustentável, 2009. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável.

SCHNEIDER, S. **Teoria Social, Agricultura familiar e pluralidade**. 1999. Tese (Doutorado em Sociologia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1999.

SCHIMAICHEL, G. L.; RESENDE, J. T. V. **A Importância da Certificação de Produtos Orgânicos no Mercado Internacional**. Revista Eletrônica Lato Sensu, Ano 2, n.1. UNICENTRO, Paraná. jul, 2007. 16p.

SEBRAE - **Desafios da Apicultura Brasileira**. Revista SEBRAE AGRONEGÓCIOS, Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e pequenas Empresas.n.3, p. 61. Maio 2006.

SEBRAE - Serviço de apoio às micro e pequenas empresas - Localização e instalação de apiários, 2008. Disponível em: <<http://www.apis.sebra.com.br>>. Acesso em março de 2013.

SILVA, N. R. da; **Aspectos do perfil e do conhecimento de apicultores sobre manejo e sanidade da abelha africanizada em regiões de apicultura de Santa Catarina.** 2004. 128f. Dissertação (mestrado) -Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

SILVA, Edinilson Augusto da. **Apicultura sustentável: produção e comercialização de mel no sertão sergipano.** (Dissertação Mestrado). Sergipe. São Cristóvão. Universidade Federal de Sergipe (UFS), 2010.

SILVA, E. V. C. et al. **Avaliação microbiológica e sensorial de méis de abelhas *Apis mellifera* (africanizadas) e *Melipona fasciculata* (uruçu cinzenta) in natura e pasteurizado.** Higiene Alimentar, v. 22, n. 162, p. 83-87, 2008.

SIRLEI, A. M. L. **A apicultura como alternativa social, econômica e ambiental para a XI Mesorregião do Noroeste do Paraná,** 2005.87 p. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Paraná.

SODRÉ, G. S.; MARCHINI, L. C.; ZUCCHI, O. L. A. D.; NASCIMENTO FILHO, V. F.; OTSUK, I. P.; MORETI, A. C. C. C. **Determination of chemical elements in africanized *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) honey samples from the State of Piauí, Brazil.** Química Nova, v. 30, n. 4, p. 920-924, 2007.

SOUZA, D.C. **Apicultura orgânica: alternativa para área de exploração da região do semiárido\ nordestino.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 14., 2002, Campo Grande, MS. Anais. Campo Grande: CBA: UFMS: FAAMS, 2002. p. 133- 135.

SOUZA, Darcet Costa (Org.). **Apicultura: estudo setorial piloto.** Brasília: SEBRAE, 2004

SOUZA, Darcet Costa (Org.). **Apicultura: manual do agente de desenvolvimento rural.** Brasília: SEBRAE, 100 p., 2004.

SOUZA, J. E. A. **Agronegócio da Apicultura: Estudo da Cadeia Produtiva do Mel em Alagoas**. 2006. (Dissertação Mestrado). Maceió, AL: Universidade Federal de Alagoas (UFA), 2006.

TOSCANO, Luiz Fernando. **Agricultura familiar e seu grande desafio**, 2005. Disponível em: <<http://www.agr.feis.unesp.br/dv09102003.htm>>. Acesso em: setembro, 2013.

VEIGA, José Eli da. **Desenvolvimento rural: o Brasil precisa de um projeto** (Texto para Discussão). São Paulo, 27 p. (1998).

VIDAL, M. das G., M.F. Neves, D. Vidal e N.S. Santana. 2002. **Levantamento da flora apícola da região de Cruz das Almas-BA**. Em: Congresso Brasileiro de Apicultura, 14. 2002, Campo Grande- de. Anais... CBA/FAAMS. Campo Grande-MS. p. 18.

VIDAL, M.F. Informe Rural Ano VII, n.2, 2013, ETENE - Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste do Banco do Nordeste do Brasil.

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...

VIEIRA, A.; RESENDE, R. **Rede Apis – elos integrados para uma apicultura sustentável**. In: Revista SEBRAE Agronegócios. Os desafios da apicultura. N. 3, 64p, maio/2006.

VILELA, Sérgio Luiz de Oliveira; PEREIRA, Fábila de Melo (Org.). **Cadeia produtiva do mel no Estado do RN**. Natal: SEBRAE/RN, 2002. 130p.

WIESE, Helmuth. **Apicultura: novos tempos**. Guaíba: Agrolivros, 2005. 378p.

WOLF, LF. **Aspectos físicos e ecológicos a serem considerados para a correta localização de apiários e instalação das colméias para a apicultura sustentável na região sul do Brasil**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado; 2008. 47 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, n. 238).

XAVIER, T. C.; MOURA, J. G.; GUIM, A.; QUEIROZ, M. L. – **Apicultura Como Alternativa Social, Ambiental e Econômica para o Município de Afogados da Ingazeira.** 2009.

ANEXOS

Anexo 1 – TOTAL DE PRECIPITAÇÕES DO MUNICÍPIO DO CRATO DOS ANOS DE 1974 à 2013													
Anos	Jan	Fev	mar	Abr	mai	Jun	jul	ago	set	out	nov	dez	anual
1974	261,0	391,0	372,0	273,0	6,0	0,0	0,0	0,0	37,0	70,0	8,0	125,0	1543,0
1975	221,0	190,0	325,0	142,0	28,0	57,0	9,0	0,0	0,0	0,0	0,0	40,0	1012,0
1976	33,0	311,0	277,0	114,0	11,0	0,0	0,0	0,0	93,0	93,0	213,0	118,0	1263,0
1977	169,0	186,0	406,0	110,0	56,0	12,0	0,0	0,0	0,0	4,0	6,0	208,0	1157,0
1978	98,8	272,1	117,9	273,8	134,4	2,3	38,3	1,0	4,5	10,6	49,8	67,7	1071,2
1979	280,6	297,7	205,7	269,4	67,0	2,7	0,5	12,0	36,3	38,3	113,5	11,4	1335,1
1980	242,0	404,0	109,0	10,0	12,0	2,0	0,0	0,0	11,0	22,0	229,0	111,0	1152,0
1981	107,0	37,0	475,0	90,0	0,0	25,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	77,0	811,0
1982	339,0	89,0	75,0	170,0	14,0	10,0	0,0	0,0	5,0	0,0	106,0	0,0	808,0
1983	81,0	238,0	153,0	53,0	13,0	10,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	140,0	691,0
1984	126,0	147,0	198,0	491,0	97,0	0,0	0,0	0,0	0,0	64,0	36,0	71,0	1230,0
1985	270,0	300,0	455,0	499,0	118,0	24,0	5,0	1,0	10,0	0,0	0,0	288,0	1970,0
1986	165,0	184,0	408,1	194,0	5,0	56,0	0,0	22,2	9,8	9,8	104,6	17,4	1175,9
1987	114,0	231,0	300,0	113,0	55,0	20,0	0,0	0,0	26,0	0,0	29,0	0,0	888,0
1988	219,0	265,2	147,0	302,0	32,0	0,0	0,0	0,0	0,0	63,0	55,0	218,0	1301,2
1989	327,0	62,0	305,0	316,0	140,0	0,0	10,0	0,0	0,0	39,0	10,0	158,0	1367,0
1990	44,0	131,1	181,5	181,9	92,7	13,0	0,0	0,0	9,0	23,0	27,3	22,5	726,0
1991	96,5	175,8	330,7	195,7	60,2	22,0	0,0	0,0	0,0	0,0	90,1	0,0	971,0
1992	353,7	311,6	248,2	142,1	6,9	0,0	33,0	0,0	24,0	0,0	0,0	0,0	1119,5
1993	43,6	99,8	119,5	136,7	21,8	0,5	14,0	0,0	0,0	5,5	116,9	9,8	568,1
1994	187,7	215,2	190,2	161,8	117,4	57,0	7,0	0,0	0,0	26,4	0,0	212,6	1175,3
1995	168,4	236,5	328,5	268,0	136,6	11,3	27,0	0,0	0,0	19,8	41,9	75,2	1313,2
1996	319,2	321,2	171,4	253,1	31,2	32,4	0,0	0,0	38,0	65,5	152,6	53,5	1438,1

1997	129,6	117,0	200,6	86,0	53,8	34,4	0,0	0,0	0,0	36,2	33,8	81,8	773,2
1998	241,3	125,5	166,0	179,4	0,0	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	19,8	196,8	931,4
1999	309,4	48,6	349,4	150,2	132,1	5,4	0,0	4,8	7,0	31,2	50,8	103,8	1192,7
2000	234,4	217,4	121,6	199,7	54,0	7,8	1,8	13,0	33,6	0,0	22,6	149,4	1055,3
2001	64,6	119,8	262,0	43,4	67,4	5,6	33,0	6,8	34,2	31,9	11,6	261,8	942,1
2002	500,0	157,6	228,4	69,6	25,0	1,8	67,8	1,6	16,0	0,0	57,0	80,0	1204,8
2003	354,2	239,0	429,8	111,6	45,1	6,8	12,0	18,0	0,0	0,0	18,0	116,3	1350,8
2004	509,1	474,0	131,6	160,0	125,4	22,0	12,0	0,0	0,0	0,0	52,2	17,6	1503,9
2005	164,4	127,2	418,5	90,1	109,2	9,1	12,4	0,0	0,0	0,0	0,0	143,0	1073,9
2006	14,9	295,8	261,2	381,0	56,4	34,4	11,4	0,0	0,0	4,0	31,4	97,4	1187,9
2007	75,4	330,8	117,1	241,0	38,8	2,4	0,0	0,0	3,4	3,0	19,0	122,4	953,3
2008	251,7	307,2	531,0	128,6	49,6	5,0	13,4	9,6	0,0	0,0	0,0	192,0	1488,1
2009	60,4	89,8	182,6	452,0	253,3	1,5	52,5	0,0	2,5	5,5	12,5	37,4	1150,0
2010	293,1	103,7	134,2	115,6	31,4	40,0	18,0	0,0	0,0	7,7	5,8	193,6	943,1
2011	438,5	331,4	193,8	133,4	131,6	12,0	7,0	12,6	0,0	156,0	73,0	99,1	1588,4
2012	59,3	158,1	298,4	84,1	12,7	9,2	0,0	0,0	0,0	0,0	7,2	56,4	685,4
2013	165,1	85,6	288,2	80,2	81,5	126,4	17,4	0,0	0,0	1,2	44,0	97,0	986,6
MÉDIA	203,3	210,6	254,5	189,4	62,6	14,3	9,9	2,6	10,3	21,3	46,2	101,9	1127,44
MEDIANA	178,4	202,6	228,4	160,0	53,8	9,1	0,5	0,0	0,0	5,5	27,3	97,4	1151,0
DESVIO	127,5	106,2	118,8	118,1	55,1	16,6	15,8	5,6	18,5	32,9	56,9	77,5	316,8
coef.var	0,63	0,50	0,47	0,62	0,88	1,16	1,60	2,12	1,80	1,54	1,23	0,76	0,29
MÁX.	509,1	474,0	531,0	499,0	253,3	57,0	67,8	22,2	93,0	156,0	229,0	288,0	1970,0
MIN.	14,9	37,0	75,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	250,7

Dados. FUNCEME. 2014.

