

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS
ENGENHARIA AMBIENTAL

NEUZA FUJKO BERNARDINO

Assentamento Comunidade Agrária Nova São Carlos: Levantamento florístico e
ambiental para análise do potencial para a meliponicultura

São Carlos/SP
2013

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS
ENGENHARIA AMBIENTAL

Assentamento Comunidade Agrária Nova São Carlos: Levantamento florístico e ambiental para análise do potencial para a meliponicultura

Aluna: Neuza Fujiko Bernardino
Orientadora: Dra. Janete Brigante

Trabalho de graduação apresentado a Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de Engenheira Ambiental.

São Carlos/SP
2013

AUTORIZO A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO,
POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS
DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

523a Bernardino, Neuza Fujiko
 Assentamento Comunidade Agrária Nova São Carlos:
 Levantamento florístico e ambiental para análise do
 potencial para a meliponicultura / Neuza Fujiko
 Bernardino; orientadora Janete Brigante. São Carlos,
 2013.

Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental) --
Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de
São Paulo, 2013.

1. Meliponicultura. 2. Fenologia. 3. Assentamento
agrário. 4. Agroecologia. I. Título.

FOLHA DE JUGAMENTO

Candidato(a): **Neuza Fujiko Bernardino**

Título da Monografia: **Assentamento Comunidade Agrária Nova São Carlos: Levantamento Florístico e Ambiental para Análise do Potencial para a Meliponicultura**

Data da Defesa: 27/11/2013

Comissão Julgadora:

Profa. Janete Brigante (Orientador(a))

Prof. Dr. Evaldo Luiz Gaeta Espíndola

Prof.Dr. Carlos Goldenberg

Resultado:

APROVADO

APROVADO

APROVADO

Coordenador da Disciplina 1800091- Trabalho de Graduação
Prof. Dr. Marcelo Zaiat

Aos meus pais, Neuza e Vicente, por todo apoio, amor e dedicação, sem os quais nada disso seria possível.

AGRADECIMENTOS

Agradeço inicialmente a Deus por essa oportunidade de vida.

Agradeço aos meus pais por terem me ajudado a vida inteira, e mesmo às vezes sem entender muito bem o que era, apoiaram os meus sonhos, e sempre me incentivaram aos estudos.

Agradeço muito à Janete, por ter me dada a oportunidade dessa pesquisa, e que sem sua imensa ajuda, jamais teria realizado esse trabalho. Foi uma ótima orientadora e é uma grande amiga.

Agradeço aos meus irmãos, Rafael, Vicente e Henrique, por seus conselhos, por sempre me ajudarem e me apoiarem na vida.

Agradeço ao Thiago, por toda a sua paciência nos meus momentos de desespero e estresse, por todo companheirismo e carinho.

Agradeço ao Thiago, ao Rodrigo e ao Hirono pela ajuda com a revisão e duvidas no inglês.

Aos meus amigos, Celly, Bacon, Bruno, Dani, Lizi, Nohara, Teresa e Vania, por estarem sempre ao meu lado, e por terem me dado momentos únicos e inesquecíveis, e por todo o apoio e compreensão, por terem contribuído em meu aprimoramento pessoal e formação acadêmica.

Agradeço ao pessoal do assentamento por toda a receptividade que me foi dada.

Agradeço aos professores da graduação, por todo o aprendizado, à Ambiental 08 como um todo, foi uma turma única, a todos os colegas da graduação e aos funcionários da USP, sempre nos ajudando.

Agradeço, em especial, os professores Evaldo, Marcelo Zaiat e Carlos G., que me incentivaram a não desistir, a continuar, e por nos ensinarem não só a sermos bons profissionais, mas nos mostraram a como sermos também boas pessoas.

“Nem tudo o que é torto é errado. Veja as pernas do Garrincha e as árvores do cerrado.”

Nikolas Behr

RESUMO

Há um longo caminho a ser estabelecido no setor agrário para assegurar a oferta de serviços ecossistêmicos em quantidade e qualidade, uma vez que o quadro é de crise ambiental causado pelo modelo de economias capitalistas, o que leva a reflexões sobre a adoção ou não de seus princípios para o desenvolvimento de agricultores familiares assentados. Assim, a presente pesquisa objetivou avaliar o potencial da meliponicultura como modelo de uso racional do capital natural e geração de renda para as famílias do Assentamento Agrário Comunidade Agrária Nova São Carlos, São Carlos-SP. Para tanto foi feita uma análise do potencial natural e ambiental, representada pelo levantamento florístico das espécies presentes nas áreas naturais de reserva e nos lotes, como também análise do uso e ocupação do solo dos lotes. Por meio dos resultados do levantamento florístico da reserva foram identificadas 38 Famílias botânicas e 70 espécies, com maior número de representantes entre as Famílias Fabaceae (Caesalpiniaceae) (cinco espécies), Asteraceae (seis espécies) e Myrtaceae (oito espécies). Nos lotes foram identificadas 19 Famílias e 48 espécies, com o maior número de representante nas Famílias Asteraceae (nove espécies), Fabaceae (dez espécies) e Poaceae (cinco espécies). O uso e ocupação do solo dos lotes mostrou que a vocação agrícola do Assentamento ainda não se definiu, sendo observada uma diversidade de usos de baixa escala, simplificados, de subsistência e não contínuos. O histórico de uso da área dos lotes ainda prevalece, o que tornam lentas as inovações de cultivo nos mesmos. Os resultados fenológicos indicaram que a oferta de recursos florais nas áreas de reservas sofre uma redução no período de fevereiro a junho e nos lotes, este período de escassez floral é mais curto e mais pronunciado, coincidindo com períodos do inverno e início da primavera. A combinação dos recursos florais de ambas as áreas avaliadas no Assentamento resultou em um incremento de espécies no período mais crítico (inverno-início da primavera), teoricamente atenuando os efeitos de baixa oferta para as abelhas. Para alavancar o potencial florístico do Assentamento foram propostas medidas agroecológicas simplificadas que aumentem e/ou mantenham a permeabilidade da paisagem. Em função dos resultados dos recursos florais e do mosaico da paisagem, a área do Assentamento tem potencial para a meliponicultura.

Palavras-chave: meliponicultura; fenologia, assentamento agrário; agroecologia.

ABSTRACT

There is still a long way to be trail in order to establish in the agrarian sector to ensure the provision of ecosystem services in quantity and quality, once it the main frame is characterized by an environmental crisis provoked by the capitalist model of economy, which leads to reflections on the adoption or not of their principles for the development of farmers settled. Thus, the present study aimed to evaluate the potential of beekeeping as a model for the rational use of natural capital and generate income for the families of the “Assentamento Agrário Comunidade Agrária Nova São Carlos”, São Carlos-SP. Therefore an analysis of the natural and environmental potential, represented by floristic species present in natural reserve areas and lots, and analysis of the use and occupation of the lots. Through the results of the floristic survey of the reserve were identified 38 families and 70 botanical species, with the largest number of representatives from the families Fabaceae (Caesalpiniaceae) (five species), Asteraceae (six species) and Myrtaceae (eight species). In batches were identified 19 families and 48 species, with the largest number of representative families in the Asteraceae (nine species), Fabaceae (ten species) and Poaceae (five species). The use and occupation of the lots showed that the agricultural vocation of the settlement have not yet been determined, and was observed a diversity of small-scale uses, simplified, for subsistence and not continuous. The historic use of the area of the lots is still predominant, which makes use innovations slow in them. The results indicate that the phenological floral resources availability in reserve areas suffer a reduction in the period from February to June, and in lots, this floral lean period is shorter and more pronounced, coinciding with periods of winter and early spring. The combination of floral resources of both assessed areas promotes growth of the species in the most critical period, theoretically decreasing its effects on the bees. To leverage the potential floristic the settlement were proposed simplified agroecological measures to increase and/or maintain the permeability of the landscape. Depending on resources and floral mosaic landscap, the area of the settlement has the potential for meliponiculture.

Keywords: meliponiculture, phenology, agrarian settlement; agroecology.

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1 - Exemplos de abelhas sem ferrão (eussociais) no Brasil, e com potencial de uso na meliponicultura. Fonte: Santos (2010)..... | 36 |
| Tabela 2 – Volume, em litros, de produção anual de mel das Meliponas, Jataí e Mandaguaris, sendo destacada a produção excepcional em parênteses. Fonte (Cortopassi-Laurino (2010). M. = <i>Melipona</i> ; S. = <i>Scaptotrigona</i> ; T.= <i>Tetragonista</i> | 41 |
| Tabela 3 - Distância de voo de algumas espécies de abelhas nativas sem ferrão. Fontes: Hilário <i>et al.</i> (2001); Rodrigues (2012); Nogueira-Neto (1997). | 43 |
| Tabela 4 - Lista de espécies amostradas no levantamento florístico dos fragmentos de mata no Assentamento Nova São Carlos, com os respectivos hábitos e períodos de floração. Legenda: her - herbáceo, arb - arbustivo, arb -arbóreo, sub – subarbustivo e tre - trepadeira. Período de floração: Hifen (-) representa continuação entre os meses; Barra (/) indica interrupção. | 63 |
| Tabela 5 - Lista de espécies amostradas no levantamento florístico dos lotes no Assentamento Nova São Carlos, com os respectivos hábitos e períodos de floração. Legenda: Hábito: her - herbáceo, arb - arbustivo, arb –arbóreo e tre - trepadeira. Período de floração: Hífen (-) representa continuação entre os meses; Barra (/) indica interrupção. | 72 |
| Tabela 6- Calendário fenológico das espécies encontradas no levantamento da reserva do Assentamento Comunidade Agrária Nova São Carlos..... | 74 |
| Tabela 7 - Calendário fenológico das espécies encontradas nos lotes do Assentamento Comunidade Agrária Nova São Carlos. | 76 |
| Tabela 8 Lista de espécies nativas, de ocorrência em regiões de Cerrado, com potenciais meliponícolas, incluindo outros usos e período de floração. Legenda: FRU: frutifera; LEN: lenha; MA: madeira; ORN: ornamental; MED: medicina. Período de floração: Hifen (-) representa continuação entre os meses; Barra (/) indica interrupção. | 83 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1: Ligações entre os serviços dos ecossistemas e o bem-estar humano. Fonte: Millenium Ecosystem Assessment (2010)..... | 23 |
| Figura 2: Experiências Nacionais de Uso e Conservação da Biodiversidade. Fonte: Weid (2007)..... | 31 |
| Figura 3: Diagrama de um ninho de meliponídeo no tronco de árvores, mostrando à direita os discos de cria e à esquerda os potes de mel e pólen. Fonte: Villas- Bôas (2012)..... | 35 |
| Figura 4: Exemplos de tipos de pólen detectados em méis de abelhas sem ferrão. Fonte: Adaptado de Almeida (2002) | 37 |
| Figura 5: Exemplo de caixa racional (imagem superior esquerda) e ocupação da abelha <i>Melipona scutellaris</i> (Urucu-verdadeira) nos diferentes segmentos da caixa, com discos de cria e potes de pólen e mel. Fotos: Janete Brigante, (2012-2013)..... | 40 |
| Figura 6: Valor agregado dos méis de meliponíneos. Fonte: Cortopassi-Laurino (2010)..... | 41 |
| Figura 7: Vegetação do Município de São Carlos – SP. Fonte: Prefeitura de São Carlos..... | 49 |
| Figura 8: Localização da área de estudo. O mapa do assentamento mostra os lotes e as áreas de reserva. Fonte: INCRA (2010)..... | 51 |
| Figura 9: Perfil geral do Cerrado que compõe as reservas do Assentamento. Notar os Eucaliptos emergentes no dossel. | 56 |
| Figura 10: Roteiro adotado durante o levantamento expedito no fragmento de mata remanescente do Assentamento (linha vermelha). | 57 |
| Figura 11: A imagem destaca o acúmulo de serrapilheira no solo da mata..... | 59 |
| Figura 12: Estradas de terra que cortam as reservas em vários pontos..... | 59 |
| Figura 13: Competição entre o Capim-braquiária e plantas nativas nas bordas dos fragmentos. | 60 |
| Figura 14: Perturbações antrópicas identificadas durante os levantamentos de campo. Os pares de imagens mostram, de cima para baixo, a supressão do sub-bosque; as injúrias nas árvores e o acúmulo de lixo lançado pela comunidade assentada no interior e na borda da mata. | 61 |

| | |
|--|----|
| Figura 15: Processos erosivos observados em alguns pontos na borda das reservas, com o agravante da deposição de lixo..... | 62 |
| Figura 16: Lotes avaliados o uso e ocupação do solo do Assentamento (hachura amarela) | 66 |
| Figura 17: Vista geral da ocupação dos lotes no Assentamento Nova São Carlos... | 69 |
| Figura 18: Alguns usos do solo dos lotes. Acima roça de bananas e remanescentes de Eucaliptos ainda no local. Abaixo, roça de milho e algumas experiências testadas para cultivo de hortaliças por hidroponia diferenciada. | 70 |
| Figura 19: Esquema de plantio para cerca-viva/quebra vento nos lotes. Legenda: Eu - Eucalipto; Sa - Sansão-do-campo. | 86 |

LISTA DE GRAFICOS

| | |
|--|----|
| Gráfico 1: Representação do agrupamento da florada ocorrendo nas reservas do Assentamento ao longo dos meses do ano..... | 78 |
| Gráfico 2 - Representação do agrupamento da florada ocorrendo nos lotes do Assentamento ao longo dos meses do ano..... | 78 |
| Gráfico 3: Representação do agrupamento da florada do Assentamento ao longo dos meses do ano (losango) em comparação com o agrupamento da florada da reserva (quadrado). | 79 |

SUMÁRIO

| | | |
|--------|--|----|
| 1. | INTRODUÇÃO | 16 |
| 2. | OBJETIVO GERAL | 19 |
| 2.1. | OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 19 |
| 3. | REVISÃO BIBLIOGRÁFICA..... | 20 |
| 3.1. | A dinâmica dos assentamentos agrários | 20 |
| 3.2. | Os serviços ambientais e o capital natural | 21 |
| 3.3. | Ecossistemas e alguns dos serviços que proveem | 22 |
| 3.4. | A diversidade biológica e o seu uso sustentável | 24 |
| 3.5. | A extinção de espécies no Brasil..... | 27 |
| 3.6. | Principais causas da perda da biodiversidade..... | 29 |
| 3.7. | A cadeia produtiva de abelhas nativas | 32 |
| 3.7.1. | Abelhas nativas sem ferrão | 34 |
| 3.7.2. | Abelhas nativas sem ferrão do Brasil | 35 |
| 3.8. | Meliponicultura - uso econômico e sustentável dos produtos das abelhas nativas | 38 |
| 3.9. | Exigências mínimas para a prática da meliponicultura | 42 |
| 3.10. | Mosaicos da paisagem e meliponicultura..... | 44 |
| 4. | MATERIAL E MÉTODOS..... | 46 |
| 4.1. | Área de estudo..... | 46 |
| 4.1.1. | Área do Assentamento | 50 |
| 4.2. | Inventário das reservas legais do Assentamento | 52 |
| 4.3. | Inventário dos lotes do Assentamento..... | 53 |
| 5. | RESULTADOS E DISCUSSÃO..... | 54 |
| 5.1. | Caracterização ambiental..... | 54 |
| 5.1.1. | Fragmentos de mata | 54 |

| | |
|--|------------|
| 5.1.1.1. Análise florística | 62 |
| 5.1.2. Uso e ocupação dos lotes | 65 |
| 5.2. Recursos florais do Assentamento | 73 |
| 6. PROPOSTAS DE CRIAÇÃO DE MOSAICOS NA PAISAGEM | 81 |
| 6.1. Pomares de frutíferas..... | 82 |
| 6.2. Cercas-vivas e cortinas quebra-ventos | 84 |
| 6.3. Sistema silvipastoril..... | 86 |
| 7. A MELIPONICULTURA É VIÁVEL NO ASSENTAMENTO?..... | 88 |
| 8. CONCLUSÕES..... | 91 |
| 9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 93 |
| APÊNDICES | 102 |
| APENDICE A - Relação de assuntos selecionados para discussão durante entrevistas com famílias do Assentamento Comunidade Agrária Nova São Carlos. ANO/2013 | 103 |
| APENDICE B – Mapa do Assentamento Comunidade Agrária Nova São Carlos. | 104 |

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, a criação de Assentamentos Rurais constitui um elemento central da ideia de restituir a natureza campestre ou familiar no estilo de viver e trabalhar a terra. O processo de Assentamentos tornou-se a principal política de democratização do acesso a terra, seja por sua importância econômica como potencial agente dinamizador da agricultura, mas, apesar dos assentamentos serem alvo de discussão de uma parte da sociedade e do meio acadêmico, não têm sido objeto de muitos estudos no sentido de analisar a questão do dinamismo econômico esperado de sua estrutura interna, quanto menos os reflexos deste dinamismo nas regiões onde se estabelecem.

Um dos temas mais atuais no mundo diz respeito à sustentabilidade ambiental e aos serviços ecossistêmicos mantenedores da vida, frente os impactos antrópicos. No meio agrário, a crise ambiental é um reflexo do modelo adotado pelas economias capitalistas e que remete à necessidade de uma séria reflexão sobre o tipo de desenvolvimento ideal para agricultores familiares assentados, uma vez que conseguiram reverter o êxodo rural (para muitos) quando receberam a terra. Neste cenário, a agricultura familiar desempenha um importante papel, à medida que apresenta uma racionalidade própria que colabora para a permanência no espaço rural.

A agricultura familiar merece destaque por ser a responsável pela produção de alimentos consumidos no território nacional. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 70% dos estabelecimentos agrícolas são do tipo familiar sendo esse segmento indispensável para a produção de alimentos básicos, visto que responde por 75% dessa produção. Soma-se a isso, o fato de empregar mais de 80% da força de trabalho ocupada no meio rural (LOSEKANN & WIZNIEWSKY, 2008), contrapondo-se ao modelo hegemônico da agricultura industrial, que não somente provocou prejuízos culturais, sociais, e econômicos, mas também ambientais.

A agricultura alinhada com os princípios ecológicos é conhecida como agroecologia. Esta deve ser entendida como uma ciência destinada a apoiar a transição dos atuais modelos de desenvolvimento rural e de agriculturas

convencionais para estilos de desenvolvimento rural e de agriculturas mais sustentáveis, visando uma melhoria crescente e equilibrada dos aspectos que expressam os avanços positivos nas dimensões econômica, social, ecológica, política, cultural e ética da sustentabilidade (CAPORAL & COSTABEBER, 2004).

A questão da conservação da natureza no meio rural deve, portanto, estar alinhada com o uso racional do capital natural. Frisa-se aqui o meio rural por este ainda apresentar condições de resgate de estruturas e funções ecológicas que foram totalmente perdidas no ambiente urbano. Este resgate representa, ao final do processo, melhor qualidade de vida para todos, como também água e alimentos mais saudáveis.

A natureza tem mostrado que por trás de uma aparente desconexão de seus elementos existe uma unidade de funcionamento na qual cada espécie tem um importante papel, formando um complexo sistema que favorece a produção de bens e serviços essenciais. A sociedade depende destes bens e serviços e deve entender que existe uma interdependência entre os seres vivos e o ambiente, e que nenhum deles está livre desta unidade, inclusive o homem.

Segundo a Avaliação Ecossistêmica do Milênio (2006), o homem está mudando fundamentalmente e, em grande medida, e muitas vezes de forma irreversível, a complexidade biológica da vida no planeta, e boa parte dessas mudanças representa uma perda da biodiversidade. O documento identifica que a maioria das mudanças nos ecossistemas foi resultado de um aumento dramático na demanda por alimentos, água, madeira, fibras e combustível, muitos produzidos sob um modelo de pressão e degradação do capital natural, ou seja, com modelos não sustentáveis de produção. O estudo relaciona que a conversão dos mais de dois terços da área de 2 dos 14 maiores biomas do planeta, e mais da metade da área de quatro outros biomas, até o ano de 1990, foram provocados, principalmente, pelo uso agrícola. Como resultado, cerca de 60% (15 entre 24) dos serviços dos ecossistemas examinados durante a avaliação (incluindo 70% dos serviços reguladores e culturais) vêm sendo degradados ou utilizados de forma não sustentável.

Por conseguinte, o esforço deve ser no sentido de conservar, proteger e restaurar o maior nível possível do capital natural representado pela biodiversidade. Processos agrícolas sustentáveis, reconhecidos como uma prática que favorece o

princípio da manutenção, pelo menos em parte, das funções ecológicas dos agroecossistemas e o entendimento das diversas interações ocorrentes nas áreas agrícolas, devem ser priorizados e incentivados. Neste sentido, o presente trabalho objetivou avaliar o potencial de aplicação de processos produtivos em área de assentamento agrário, numa base de sustentabilidade, sendo discutido o uso da biodiversidade nativa para aquele fim. Muitos grupos de organismos são manejados com vistas à geração de renda, mas que ao mesmo tempo, promovem o desenvolvimento mais equilibrado no binômio homem *versus* natureza. Um exemplo clássico é a criação de abelhas, em especial as abelhas nativas.

Não somente abelhas podem ser manejadas com fins sustentáveis e econômicos, mas também as plantas, estabelecidas em modelos agrícolas consorciados, como os sistemas agroflorestais, concentrando serviços ecossistêmicos e diferentes produtos para as comunidades. Complementarmente, este trabalho buscou exercitar aspectos de gestão ambiental e do território, intrinsecamente envolvidos nas atividades propostas e, por meio desta dupla gestão, dar condições para que sejam realizadas as múltiplas funções das áreas rurais, enquanto provedoras de recursos naturais, de serviços ambientais, de segurança alimentar e de qualidade de vida.

2. OBJETIVO GERAL

O presente trabalho teve como objetivo geral avaliar o potencial do Assentamento Comunidade Agrária Nova São Carlos para a criação de abelhas nativas sem ferrão, por meio da análise do potencial natural (recursos florais nativos e exóticos), e de uso e ocupação do solo, agregando propostas agroecológicas que favoreçam a atividade.

2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Foram definidos os seguintes objetivos específicos:

1. Realizar o inventário florístico das Reservas Legais do Assentamento;
2. Realizar o inventário florístico e de uso e ocupação do solo dos lotes da comunidade assentada;
3. Avaliar a realidade do Assentamento, as potencialidades e as barreiras para a prática da meliponicultura;
4. Gerar propostas preliminares de modelos agroecológicos com fins meliponícolas

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. A dinâmica dos assentamentos agrários

Nos últimos trinta anos o espaço agrário brasileiro vem sofrendo intensas transformações causadas por uma diversidade de tipos de atividades humanas. Uma em particular vem imprimindo modificações substanciais na paisagem de algumas áreas de latifúndios, que é a criação dos Assentamentos Rurais. Essa realidade tem sido vivenciada, sobretudo a partir do final da década de 1980. Assim, pode-se colocar que os Assentamentos como uma nova territorialidade, uma novidade no rural brasileiro, uma parcela do território rural, pois aí se estabelecem novas relações espaciais que até então não existiam (SILVA *et al.*, 2013).

Carvalho (1999) citado em Silva *et al.* (2013), discute que a criação dos Assentamentos Rurais gera transformações sociais, econômicas e políticas em nível local e até regional. Segundo ele, nesse espaço físico será gerada uma nova organização social, um microcosmo social advindo do conjunto de famílias que se apossam formalmente da terra e passam a criar um novo espaço econômico, político e social. Há grande apelo para um modo diferenciado de uso da terra nos Assentamentos criados no Brasil, não seguindo a tendência geral dos governos de pensarem apenas em uma perspectiva do agronegócio como um modelo a ser seguido pela agricultura tipicamente familiar ou camponesa, que configura as comunidades de assentados (FERNANDES, 2005).

Atualmente os assentamentos ocupam um espaço crescente no debate social brasileiro devido ao potencial e à contribuição que estes agentes econômicos podem dar para criação de emprego e diminuição do êxodo rural, o aumento da oferta de alimentos, incrementos na produção agrícola e para a elevação do nível de renda e a consequente melhoria na qualidade de vida das comunidades assentadas. Porém, todas as transformações positivas esperadas apoiam-se no componente ambiental. É este componente que contribuirá decisivamente com a promoção das mudanças para evitar a perda do equilíbrio ambiental e conduzir a um desenvolvimento mais sustentável. É este componente que deverá propiciar a melhoria da qualidade de

vida dos assentados por meio do uso racional e adequado dos recursos naturais, na perspectiva do cumprimento da função social da terra, da implementação de novos estilos de desenvolvimento rural e de construção de estilos de agriculturas sustentáveis, menos agressivos ao meio ambiente, capaz de introduzir valores ambientais nas práticas agrícolas, além de promover a inclusão social (REYDON *et al.*, 2007).

3.2. Os serviços ambientais e o capital natural

Nas últimas décadas, os seres humanos causaram alterações sem precedentes nos ecossistemas para atender a crescentes demandas por alimentos, água, fibras e energia. Estas alterações ajudaram a melhorar a vida de bilhões de pessoas, mas ao mesmo tempo, enfraqueceram a capacidade da natureza de prover outros serviços fundamentais, como a purificação do ar e da água, a proteção contra catástrofes naturais e os remédios naturais. Todos no mundo dependem da natureza e dos serviços providos pelos ecossistemas para ter condições a uma vida decente, saudável e segura.

Entre os problemas mais preocupantes identificados no equilíbrio do capital natural estão as drásticas condições de populações de várias espécies de peixes; a alta vulnerabilidade de dois bilhões de pessoas vivendo em regiões secas de perder serviços providos pelos ecossistemas, como o acesso à água, e a crescente ameaça aos ecossistemas de mudanças climáticas e poluição de seus nutrientes. A perda dos serviços providos pelos ecossistemas constitui uma grande barreira às Metas de Desenvolvimento do Milênio de reduzir a pobreza, a fome e as doenças (Avaliação Ecossistêmica do Milênio, 2006).

Quase dois terços dos serviços oferecidos pela natureza à humanidade estão em rápido declínio em todo o mundo, reflexos do uso não sustentável que gera degradação. Um exemplo clássico é o das águas que estão sendo consumidas e alteradas em sua qualidade mais rapidamente do que esses recursos podem se auto recompor. Também os solos estão sendo submetidos a uma rápida perda da fertilidade pelo uso indiscriminado, enquanto que parte destes solos é carreada para

canais hídricos provocando, ao mesmo tempo, a perda de camadas férteis e o assoreamento de córregos, rios e reservatórios (SILVA, et al., 2003; RICKLEFS, 2011).

Tanto os recursos renováveis (incluindo serviços dos ecossistemas) como os recursos não renováveis (incluindo depósitos minerais, alguns nutrientes do solo, e combustíveis fósseis) são bens essenciais. Contudo, registros nacionais tradicionais não incluem estatísticas sobre o esgotamento ou degradação desses recursos. Em consequência, um país pode derrubar suas florestas e esgotar sua produção pesqueira, e isto só aparecerá como ganho positivo no PIB (uma medida do bem-estar econômico atual), sem registrar a perda correspondente de bens (riquezas), que é uma medida mais adequada do bem-estar econômico no futuro. Além disso, muitos serviços dos ecossistemas (incluindo água doce nas camadas aquíferas e uso da atmosfera como depósito de poluentes) estão amplamente disponíveis para eventuais usuários, o que, mais uma vez, faz com que sua degradação não seja contabilizada nas estatísticas econômicas tradicionais (RELATÓRIO SOBRE OS OBJECTIVOS DE DESENVOLVIMENTO DE MILÊNIO, 2013).

3.3. Ecossistemas e alguns dos serviços que proveem

As populações humanas obtêm diferentes combinações de serviços dos vários tipos de ecossistemas do planeta, cuja capacidade provedora depende de complexas interações biológicas, químicas e físicas. De acordo com a Avaliação Ecossistêmica do Milênio (2006), alguns ecossistemas e alguns de seus serviços oferecidos são:

- As zonas *montanhosas e polares*: oferecem alimentos, fibras, água doce, controle da erosão, controle do clima, lazer e ecoturismo, fatores estéticos e valores espirituais;
- As águas *continentais* – rios e outras zonas úmidas: oferecem água doce, alimentos, controle da poluição, controle de enchentes, retenção e transporte

de sedimentos, controle de doenças, ciclo de água e de nutrientes, lazer e ecoturismo, e fatores estéticos;

- As *áreas cultivadas* (agroecossistemas): oferecem alimentos, fibras, madeira, controle de pragas, biocombustíveis, remédios, ciclo de nutrientes, valores estéticos, patrimônio cultural, entre outros.
- As *florestas*: oferecem alimentos, madeira, água doce, lenha, controle de enchentes, controle de doenças, sequestro de carbono, controle do clima local, remédios, lazer, valores estéticos e valores espirituais;
- As *áreas urbanas* – parques e jardins: auxilia no controle da qualidade do ar, controle da qualidade/quantidade de água, controle do clima local, patrimônio cultural, lazer, educação;
- As *ilhas*: estas oferecem alimentos, água doce, lazer e ecoturismo;
- As *regiões costeiras e mar*: participam do ciclo hidrológico, oferecem alimentos, lazer e ecoturismo.

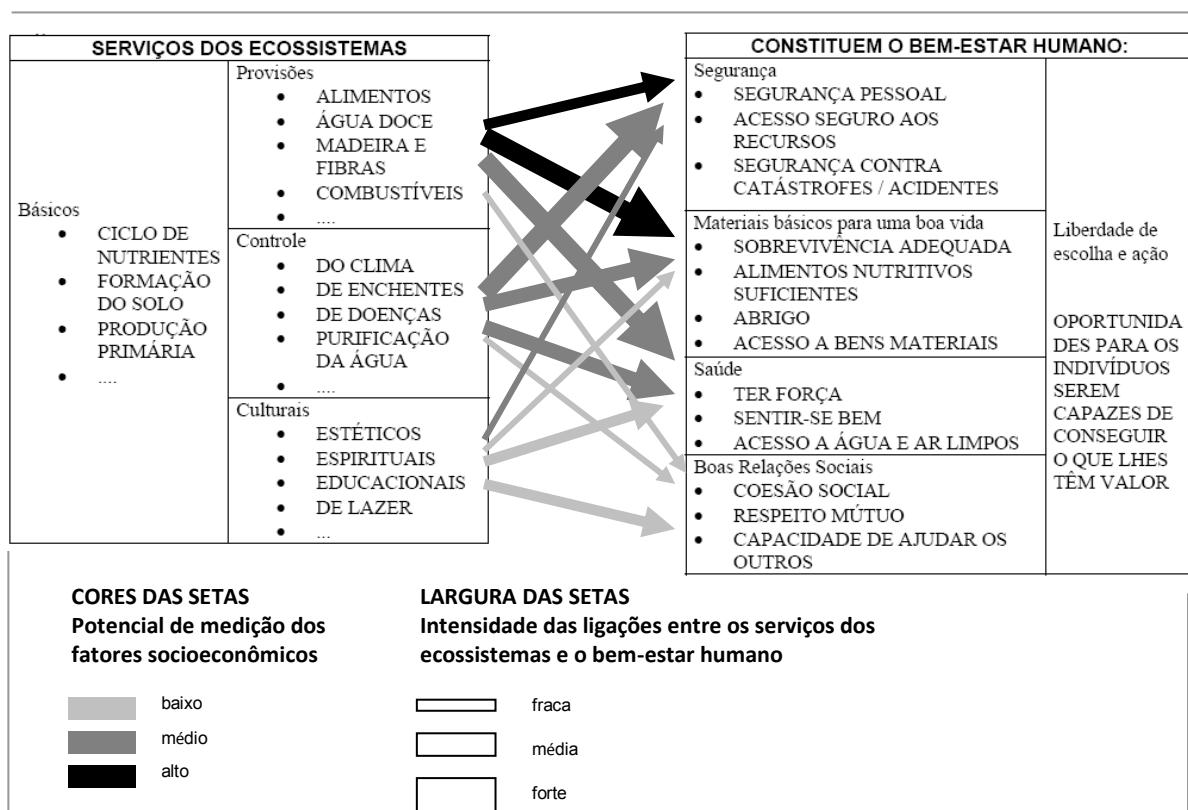


Figura 1: Ligações entre os serviços dos ecossistemas e o bem-estar humano. Fonte: Millennium Ecosystem Assessment (2010).

No nível mais básico, os alimentos que são ingeridos pelas sociedades humanas é o resultado de um serviço da natureza. Isto se torna mais evidente quando este alimento é uma espécie não cultivável, como os peixes marinhos. Mesmo os alimentos cultivados no que parece ser a mais artificial das condições são, todavia, produto de um processo biológico da natureza (RELATÓRIO SOBRE OS OBJECTIVOS DE DESENVOLVIMENTO DE MILÊNIO, 2013).

Independente de seu papel na produção de alimentos, a água doce é outro serviço essencial para a vida. Apesar das engenhosas técnicas de abastecimento desenvolvidas desde as mais antigas civilizações, os homens ainda dependem dos sistemas naturais para controlar o fluxo de água nas bacias fluviais de todo o mundo (ODUM, 1988).

Os exemplos citados já permitem perceber o valor da variedade de formas de vida (diversidade) na Terra simplesmente por existirem. Da mesma forma, o reconhecimento dos importantes serviços ecossistêmicos prestados pelo planeta é a alavanca promotora de propostas de uso mais sustentável e mantenedores daqueles serviços. Portanto, medidas de sustentabilidade ambiental que promovam a conservação da diversidade biológica do planeta tem sua parcela de contribuição para a garantia de oferta dos serviços básicos, de provisão, de controle e cultural para toda a humanidade (BEGON, et al., 2007).

3.4. A diversidade biológica e o seu uso sustentável

De acordo com a definição da Convenção sobre Diversidade Biológica (CBD), a Diversidade biológica significa a variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte; compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas (BRASIL, 2010). Um ecossistema, por sua vez, é um complexo dinâmico de comunidades vegetais, animais e de microrganismos e o seu meio inorgânico que interagem como uma unidade funcional (BEGON, et al., 2007; RICKLEFS, 2011).

A Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) foi um instrumento assinado e ratificado por grande parte das nações do planeta, durante Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro em junho de 1992. A CDB, em linhas gerais, estabeleceu um novo regime global e um novo código de conduta internacional relativo à conservação dos recursos biológicos, genéticos e dos saberes tradicionais de maneira extremamente abrangente. A CDB assegurou a soberania de cada país sobre os recursos encontrados em territórios sob sua jurisdição e trata a conservação da biodiversidade intrinsecamente associada ao uso sustentável de seus componentes (BRASIL, 2010).

Contudo, foi somente após o estabelecimento da CDB que a temática da biodiversidade foi efetivamente alçada à categoria dos grandes problemas a serem enfrentados globalmente no século XXI. O Brasil, um país de dimensões continentais possui aproximadamente 13% de toda a biota do planeta, segundo as estimativas mais conservadoras (BRANDO *et al.*, 2005; LEWINSOHN & PRADO, 2005). O país é considerado megadiverso (MITTERMEIER *et al.*, 1997) e, ao lado da Indonésia, pode ser considerado o mais rico do mundo em biodiversidade (MITTERMEIER *et al.*, 2005).

Em linhas gerais, a partir de 1994, com a ratificação da Convenção pelo governo brasileiro, uma série de medidas foi tomada com o intuito de estabelecer uma estrutura coordenada no âmbito do governo federal. Tal estrutura foi gerada em uma escala temporal, a partir de alguns instrumentos que permitissem uma melhor gestão e conservação da biodiversidade no Brasil. Os principais instrumentos são:

- Ratificação da CDB (Decreto Legislativo nº02 de 03/02/1994);
- Programa Nacional da Diversidade Biológica - Pronabio (Decreto 1354 de 29/12/1994);
- Política Nacional da Biodiversidade (Decreto 4339 de 22/08/2002);
- Comissão Nacional da Biodiversidade - CONABIO (Decreto 4703 de 21/05/2003);
- Regras para identificação de áreas prioritárias (Decreto 5092 de 21/05/2004);
- Reconhece áreas prioritárias (Portaria MMA nº126 de 27/02/2004);

- Plano de Ação para a Implementação da Política Nacional da Biodiversidade - PANBio (Deliberação CONABIO nº40 de 07/02/2006).

A Política Nacional da Biodiversidade (PNB), instituída através do Decreto 4339/02, pode ser considerada um elemento central desse processo de estruturação política, pois estabeleceu um marco legal para a gestão da biodiversidade no país. A PNB tem como objetivo geral a promoção, de forma integrada, da conservação da biodiversidade e da utilização sustentável de seus componentes com a repartição justa e equitativa dos benefícios derivados da utilização dos recursos genéticos, de componentes do patrimônio genético e dos conhecimentos tradicionais associados a esses recursos (MMA, 2000; DECRETO 4.339/02; MMA, 2002).

A PNB está organizada em sete componentes que representam os eixos temáticos que deverão orientar a sua implementação, sendo dois destes componentes de especial interesse no presente trabalho, os quais contemplam a *conservação da biodiversidade e a utilização sustentável de seus componentes*, como transscrito a seguir (MMA, 2002):

- CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (componente 2): Engloba diretrizes destinadas à conservação *in situ* e *ex situ* de variabilidade genética, de ecossistemas, incluindo os serviços ambientais, e de espécies, particularmente daquelas ameaçadas ou com potencial econômico, bem como diretrizes para implementação de instrumentos econômicos e tecnológicos em prol da conservação da biodiversidade.
- UTILIZAÇÃO SUSTENTÁVEL DOS COMPONENTES DA BIODIVERSIDADE (componente 3): Reúne diretrizes para a utilização sustentável da biodiversidade e da biotecnologia, incluindo o fortalecimento da gestão pública, o estabelecimento de mecanismos e instrumentos econômicos, e o apoio a práticas e negócios sustentáveis que garantam a manutenção da biodiversidade e da funcionalidade dos ecossistemas, considerando não apenas o valor econômico, mas também os valores sociais e culturais da biodiversidade.

O uso sustentável da biodiversidade é fundamental na definição de políticas direcionadas para o desenvolvimento sustentável. Isso se deve à forte dependência entre o desenvolvimento econômico e a conservação e uso da biodiversidade.

No Brasil cerca de 50% do produto interno bruto deriva da utilização de recursos da biodiversidade incluindo produtos da agroindústria, setor florestal e pesca (MMA 1998). Os recursos da biodiversidade são essenciais também para a reprodução econômica, social e cultural das populações tradicionais, como os índios, os extrativistas, pescadores e artesãos, além dos pequenos produtores familiares, o que torna preocupante a real ameaça de extinção de muitas espécies vegetais e animais (ODUM, 1988; RICKLEFS, 2011).

3.5. A extinção de espécies no Brasil

As atividades humanas estão levando o planeta à beira de uma onda maciça de extinções de várias espécies animais e vegetais, ameaçando ainda mais o bem-estar das sociedades humanas. Um expressivo exemplo está nas espécies de plantas domesticadas que, com a chamada "modernização e simplificação" da agricultura tem levado à perda de cultivares nativos biodiversos geneticamente, além da eliminação de sistemas tradicionais e mais sustentáveis de produção agropecuária e florestal (BEGON, 2007).

No caso do Brasil, apesar de o País abrigar a maior diversidade biológica do planeta, o padrão de uso desses recursos tem sido largamente predatório. Nota-se que o uso não sustentável da biodiversidade ocorre na história brasileira desde o período colonial e perdura até os dias atuais (MMA, 2010). Como resultado, a quase totalidade das espécies nativas da flora (produtos madeireiros e não madeireiros, como as plantas ornamentais e medicinais) e muitos representantes da fauna, como um grande número de animais (mamíferos, peixes (comestíveis e ornamentais), mariscos, etc.), é objeto de sistemas de utilização reconhecidamente não sustentáveis (MEDEIROS, 2006).

Uma avaliação das espécies ameaçadas da fauna brasileira foi realizada em 2006 com base nas informações fornecidas por, aproximadamente, 600 consultores

que contribuíram de 1982 a 2006 com informações para os Comitês de Espécies Ameaçadas, envolvendo o IBAMA, a ONG Biodiversitas e a IUCN (*International Union for Conservation of Nature*). Os grupos animais avaliados por esse processo incluíram mamíferos, aves, répteis, anfíbios, insetos (borboletas, besouros, abelhas, formigas e libélulas), aracnídeos, miriápodes e gastrópodes. Em 2003, as listas oficiais de espécies em perigo de extinção indicaram 395 espécies animais ameaçadas no Brasil, mais de 200 das quais são da Mata Atlântica (MELLO *et al.*, 2006).

Atualmente, a Lista Vermelha, como é conhecida, apresenta 627 espécies com o risco de serem extintas, conforme publicado no Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaça de Extinção (MACHADO *et al.*, 2008). Segundo este livro, a lista atual é uma ação decorrente da revisão da Lista das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção, ocorrida no ano de 2002 e publicada por intermédio das Instruções Normativas MMA nº 3 (2003) e nº 5 (2004). As quantidades apresentadas por MELLO (op. cit.) e MACHADO (op. cit.) diferem, pois na lista divulgada no Livro Vermelho também estão contemplados grupos animais não incluídos em versões anteriores, como peixes e invertebrados aquáticos.

Dentre as abelhas nativas, embora somente três espécies de abelhas estejam na lista de animais em risco de extinção do IBAMA: *Exomalopsis (Phanomalopsis) atlantica*; *Melipona capixaba* e *Xylocopa (Dixylocopa) truxali*, sabe-se que nas reservas florestais a quantidade de ninhos de muitas outras espécies de abelhas sem ferrão vem se reduzindo ano a ano. A extinção dessas espécies causará um problema ecológico de enormes proporções, uma vez que as mesmas são responsáveis, dependendo do bioma, pela polinização de 80 a 90% das plantas nativas no Brasil (IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. & NUNES-SILVA, 2010). Assim, o desaparecimento das abelhas causaria a extinção de boa parte da flora brasileira e de toda a fauna que dependa dessas espécies vegetais para alimentação ou nidificação.

3.6. Principais causas da perda da biodiversidade

A degradação e a perda de habitats são as principais causas de ameaça à biodiversidade brasileira. A expansão agrícola (em paralelo, a monocultura) e o desmatamento são os fatores marcadamente responsáveis pela perda de biodiversidade, potencializado pela introdução de espécies exóticas invasoras. Da mesma forma, o uso do fogo para limpar terrenos e a poluição e contaminação da água e do solo aceleram o dínamo do processo de extinção (MELLO *et al.*, 2006). De forma sintética, os fatores de ameaça à diversidade biológica incluem:

- Perda de habitat (para reprodução, migração, etc.);
- Degradação de habitat e desequilíbrio ecológico (estradas, desenvolvimento, fogo, poluição, assentamentos);
- Falta de conhecimento;
- Caça para consumo, captura incidental, conflitos humanos;
- Fragmentação da população ou isolamento e questões genéticas;
- Falta de áreas protegidas;
- Captura para comércio (animais de estimação, peles, arte, etc.);
- Espécies invasoras, doenças, competição, hibridização, e;
- Mudanças climáticas.

Como se dá o uso sustentável de um capital natural? São muitas as opções para se preservar ou melhorar os serviços específicos de um ecossistema de forma a reduzir mediações negativas ou a fornecer sinergias positivas com outros serviços dos ecossistemas. Posturas de vida mais sustentáveis podem ser adotadas em nível individual e/ou coletivo, os quais utilizam racionalmente e de modo conservativo o capital natural.

No Brasil, para citar alguns, há uma iniciativa de sustentabilidade da cadeia produtiva do extrativismo, representada por uma parceria entre a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB – uma agência pública ligada ao Ministério da Agricultura), o Ministério do Meio Ambiente (MMA) e o Conselho Monetário Nacional (CMN), com uma política de apoio à comercialização de produtos (ex. Castanha-do-

brasil, Andiroba, Copaíba, Buriti, Borracha, Piaçava, Carnaúba, Pequi e Açaí) e de aumento da capacidade das comunidades tradicionais de se autossustentarem (MMA, 2010).

Outra iniciativa extrativista sustentável é a dos Coletores de Folhas e Vegeflora, uma iniciativa do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio, agência executora do MMA), e da Vegeflora Extrações do Nordeste Ltda., para assegurar o manejo sustentável do Jaborandi (*Pilocarpus pennatifolius* Lem.) e melhores condições para as atividades extrativistas. Conforme o acordo negociado, a Companhia fornece o equipamento e a infraestrutura adequados para as atividades extrativistas e compra toda a produção por um dado período de tempo, enquanto os coletores de folhas seguem as regras de sustentabilidade estabelecidas pelo plano de manejo (MMA, 2010).

Outro exemplo é o Pacto da Mineração no Vale do Rio Doce. Neste caso, o Ministério do Meio Ambiente e a Companhia Mineradora Vale do Rio Doce assinaram Termos de Compromisso através dos quais a Companhia concorda em vender minérios e serviços apenas a clientes que provem a origem legal da madeira e do carvão usados em seus processos de produção (MMA, 2010).

De um modo geral a agrobiodiversidade é o capital de maior extensão de uso como proposta de sustentabilidade ambiental. Nela encontram-se opções de cultivos e de uso da terra e dos recursos naturais que resguardam os recursos vegetais da erosão genética, e também cultural, esta causada pela simplificação da agricultura. A degradação genética e cultural atinge, nos dias de hoje, ritmos sem precedentes, e as consequências são a crescente escassez de recursos e a insegurança alimentar, afetando mais diretamente as populações rurais (WEID, 2007).

Neste aspecto figuram no Brasil iniciativas de comunidades, aldeias, grupos, redes ou programas de desenvolvimento rural que se fundamentam na revalorização das espécies nativas e adaptadas para múltiplos usos. São experiências de sistemas agroflorestais e manejo das florestas e de uso de plantas medicinais e sementes de variedades locais, que estruturam agroecossistemas altamente diversificados e produtivos, mais estáveis e pouco dependentes de insumos externos. Ao mesmo tempo em que recuperam e conservam a biodiversidade, essas iniciativas revitalizam culturas e modos de vida responsáveis pelo uso sustentável dos recursos genéticos (MMA, 2010; WEID, 2007).

No mapa da Figura 2, extraído do “Mapa das Expressões da Agroecologia no Brasil” (WEID, 2007), cada um dos 212 pontos localiza uma experiência coletiva de uso e conservação da biodiversidade. Os diferentes símbolos indicam os três recortes temáticos. É uma ilustração simplificada para mostrar a abrangência e a diversidade das experiências. Este mapa foi feito através de um mutirão nacional de identificação de experiências em agroecologia entre os meses de abril e maio de 2006.

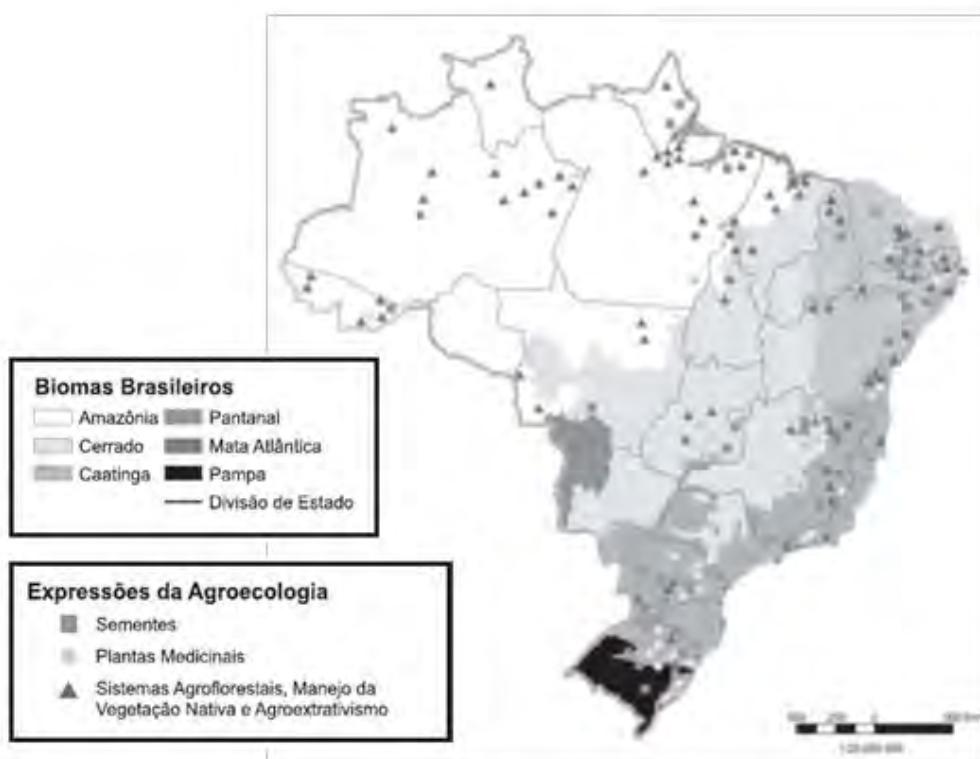


Figura 2: Experiências Nacionais de Uso e Conservação da Biodiversidade. Fonte: Weid (2007).

Aliada às atividades agroflorestais destaca-se a agricultura orgânica, como um sistema de manejo sustentável que dispensa o uso de agrotóxicos sintéticos. Essa prática agrícola privilegia a preservação ambiental, a biodiversidade, os ciclos biológicos e a qualidade de vida do homem. Segundo dados do Censo Agropecuário de 2009 (IBGE, 2009), a agricultura orgânica brasileira representava 1,8% ou 90.497 dos estabelecimentos agropecuários. Projeções mais atuais indicam um forte

crescimento do setor, a uma taxa anual de 20% e com comprovada participação no mercado interno e externo. Segundo perspectivas do MAPA, a produção de alimentos a partir da base orgânica cresceu 40% em 2011, muito em função da regulamentação atualizada da Lei N° 10.831/2003 (Lei dos Orgânicos), da Instrução Normativa N° 46/2011 e do Decreto N° 7775/2012, alterado em 12 de março de 2013.

Ainda no contexto da produção agrícola é notável a participação da agricultura familiar que gera quase o dobro da renda por hectare gerada pela agricultura patronal e ocupa um pouco menos de um quarto da área agricultável do país. A agricultura familiar compõe a parte mais significativa do Brasil rural e ocupa uma grande diversidade de ambientes físicos, recursos naturais e ecossistemas. Está presente em todo o país e representa uma ampla variedade de culturas, formas de organização social e padrões tecnológicos, demonstrando a diversidade do espaço rural brasileiro. Segundo os objetivos do Ministério do Desenvolvimento Agrário para o setor, os investimentos na agricultura familiar buscam também a melhoria da qualidade de vida das famílias inseridas e a manutenção e produção de bens culturais e de serviços ambientais (BRASIL, 2010).

Neste diapasão da sustentabilidade ambiental, a cadeia produtiva do mel e/ou de derivados do trabalho de abelhas é de longe uma das mais eficientes formas de uso dos recursos naturais, especialmente por proporcionar outro serviço paralelo vital para a produção de alimentos, que é a polinização. A apicultura, termo dado à criação da abelha *Apis mellifera*, é a atividade sustentável mais amplamente adotada no mundo e no Brasil, apesar de, aqui, fazer uso de uma espécie exótica. Os retornos econômicos da apicultura são muito significativos e sustentam uma grande comunidade de pequenos e grandes produtores (CARVALHO-ZILSE, 2008). Mas esta fatia do mercado pode ser explorada por espécies de abelhas nativas.

3.7. A cadeia produtiva de abelhas nativas

Dentro da visão da conservação da biodiversidade brasileira, tema salientado neste trabalho, a cadeia produtiva do mel e demais derivados das abelhas pode ser

realizada a partir do cultivo de espécies de abelhas nativas. Estas abelhas, também conhecidas como “Abelhas Sem ferrão” (ASF) ou “abelhas indígenas” ou “meliponíneos”, auxiliam em uma importante atividade sustentável e de conservação biológica, gerando renda para muitas comunidades e produtores rurais (KERR ET AL., 2001; CARVALHO-ZILSE, 2006).

A criação de abelhas sem ferrão é denominada de meliponicultura. O termo meliponicultura foi usado pela primeira vez em 1953, por Paulo NOGUEIRA-NETO, um pioneiro estudioso e pesquisador do uso racional destas espécies no Brasil. Segundo ele, a meliponicultura é uma das atividades que mais perfeitamente atende aos 18 Princípios da Carta da Terra. Segundo KERR (1997; 2001), dos 18 Princípios da Carta da Terra, nove deles são direta ou indiretamente atendidos pelas abelhas nativas em sua criação, sendo que quatro destes princípios se destacam, quais sejam:

1. RESPEITAR A TERRA E TODA A VIDA - No ato de criação de abelhas está se reconhecendo nas mesmas o seu valor intrínseco e o seu direito à vida, independente do seu valor econômico e alimentar para a humanidade.
2. CUIDAR DA TERRA, PROTEGENDO E RESTAURANDO A DIVERSIDADE [...] - A criação de abelhas sem ferrão exige renovar o olhar sobre os elementos e constituintes naturais e o uso da biodiversidade.
3. VIVER DE MODO SUSTENTÁVEL [...] - A criação de abelhas nativas sem ferrão tem o diferencial de respeitar e salvaguardar os direitos humanos a um ambiente ecologicamente equilibrado, uma vez que atua em consonância com a capacidade regeneradora dos ecossistemas da Terra.
4. APLICAR CONHECIMENTOS CIENTÍFICOS E TECNOLÓGICOS QUE PROMOVAM A SUSTENTABILIDADE [...] - O manejo de abelhas sem ferrão prescinde do estudo para o conhecimento da biologia das espécies. Este estudo voltado ao manejo caracteriza-se como uma tecnologia comprometida com a sustentabilidade.

3.7.1. Abelhas nativas sem ferrão

As abelhas nativas sem ferrão ocorrem em uma grande diversidade de grupos e estão presentes em toda região neotropical (Américas, África, Índia, Malásia, Indonésia e Austrália) (KERR et al., 1996). Estes insetos pertencem à Ordem Hymenoptera, Superfamília Apoidea. São divididas em dois grandes grupos ou Tribos: os Trigonini e os Meliponini, sendo que os Meliponini são as verdadeiras abelhas sem ferrão eussociais, ou seja, criando e vivendo em colônias com a presença de muitas operárias e (geralmente) uma rainha. Exemplos de abelhas sem ferrão nativas eussociais são a Jataí (*Tetragonisca angustula*), a Mandaçaia (*Melipona quadrifasciata*), a Uruçu (*Melipona sp*), a Borá (*Tetragona sp*), a Tataíra (*Oxytrigona sp*), entre outras (KEVAN & IMPERATRIZ-FONSECA, 2002), num universo de mais de 250 espécies brasileiras.

Como estas abelhas possuem ferrão atrofiado, defendem-se construindo seus ninhos em locais de difícil acesso, como ocos de árvores, troncos caídos, bambus, termiteiros, frestas de paredes ou muros, ou ainda, podem construir ninhos subterrâneos ou aéreos. Mas também podem atacar diretamente seus inimigos enroscando-se em seus pelos ou cabelos, beliscando a pele com suas mandíbulas e podendo penetrar em ouvidos e narinas (BALLIVIÁN, 2008).

Como citado, as colônias dos meliponíneos consistem em agregações perenes de muitas operárias e, geralmente, uma rainha. As castas (rainhas, machos e operárias) são morfologicamente diferenciadas e sua estrutura social é caracterizada por uma divisão de trabalho e sobreposição de gerações. A maioria das espécies de abelhas sem ferrão depende de árvores vivas para construir seus ninhos, enquanto uma minoria nidifica no solo ou constrói ninhos aéreos (NOGUEIRA-NETO 1970, WILLE & MICHENNER 1973, SAKAGAMI 1982, ROUBIK 1989).

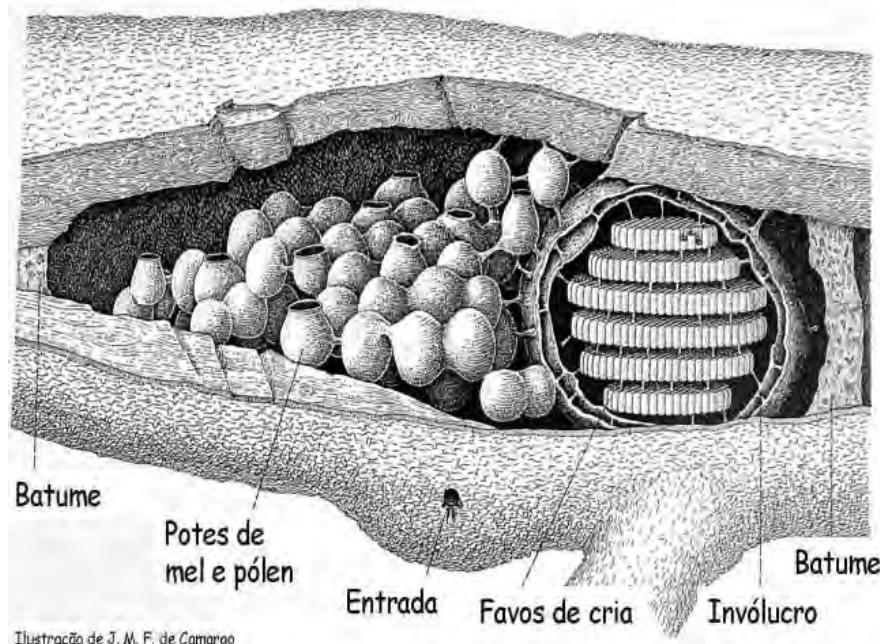


Figura 3: Diagrama de um ninho de meliponídeo no tronco de árvore, mostrando à direita os discos de cria e à esquerda os potes de mel e pólen. Fonte: Villas-Bôas (2012).

3.7.2. Abelhas nativas sem ferrão do Brasil

No Brasil existem cerca de 400 espécies de abelhas indígenas sem ferrão espalhadas por todo território nacional (NOGUEIRA-NETO, 1970, 1997), incluindo as eussociais e as solitárias. Para ter claro o cenário da expressividade da diversidade de gêneros de abelhas nativas sem ferrão no Brasil, no país existem 23 gêneros, enquanto que na Oceania existem apenas 2 gêneros e na África existem 8 gêneros. A vasta presença deste grupo na América do Sul indica a grande proliferação das abelhas sem ferrão neste continente (VELTHUIS, 1997).

Segundo NOGUEIRA-NETO (1997), no Brasil as abelhas sem ferrão são encontradas em todos os ecossistemas de norte a sul. Seus nomes populares muitas vezes se misturam nas diferentes regiões, sendo necessário utilizar nomes científicos (Tabela 1).

A grande diversidade de espécies permite que ocorram populações muito heterogêneas na forma, cor, tamanho, hábitos de nidificação e população dos ninhos, mantendo uma estreita relação com a natureza onde vivem. Algumas visitam

grande gama de flores, outras são específicas de algumas plantas. Algumas abelhas são bem ornamentadas com listas e manchas pelo corpo, e outras possuem cores lisas ou brilhantes de várias tonalidades entre negro e amarelo (ROLDÃO, 2011).

Segundo SANTOS (2002) existem abelhas que chegam a medir mais de 5 centímetros e outras muito pequenas com pouco mais de 2 milímetros, que geralmente também são confundidas com outros grupos de insetos. São insetos de extrema importância na ecologia bem como na economia. Mas uma das maiores contribuição que as abelhas oferecem está no seu potencial de polinização, sendo responsáveis pela polinização de 85% a 90% das plantas de fecundação cruzada, como também existe um viés de grande potencialidade que é o uso econômico das mesmas.

Tabela 1 - Exemplos de abelhas sem ferrão (eussociais) no Brasil, e com potencial de uso na meliponicultura. Fonte: Santos (2010).

| Nome científico | Nome popular | Nome científico | Nome popular |
|--|-----------------|--------------------------------|----------------|
| <i>Trigona minima</i> | Abelha mirim | <i>Melipona antbiloides</i> | Mandaçaia |
| <i>Trigona mosquito</i> | Abelha mosquito | <i>Melipona quadrifasciata</i> | Mandaçaia |
| <i>Trigona beideri</i> | Arama | <i>Melipona marginata</i> | Mandurim |
| <i>Trigona cagafogo</i> | Caga-fogo | <i>Trigona varia</i> | Moça-branca |
| <i>Melipona (Trigona) testaceicornis</i> | Camuengo | <i>Trigona schrottkyi</i> | Mirim-Preguiça |
| <i>Melipona (Trigona) timida</i> | Frecheira | <i>Trigona capitata</i> | Mombuca |
| <i>Melipona nigra</i> | Guarupu | <i>Melipona asilvae</i> | Rajada |
| <i>Trigona rufricus</i> | Irapuá | <i>Trigona tubina</i> | Tapiçuá |
| <i>Trigona subterranea</i> | Iruçu | <i>Trigona tubiba</i> | Tubiba |
| <i>Trigona quadripunctata</i> | Iruçu | <i>Trigona postica</i> | Tubuna |
| <i>Melipona interrupta</i> | Jandaíra | <i>Melipona rufiventris</i> | Tujuba |
| <i>Melipona subnida</i> | Jandaíra | <i>Trigona dorsalis</i> | Tujumirim |
| <i>Tetragonisca angustula</i> | Jataí | <i>Melipona scutellaris</i> | Uruçu |
| <i>Trigona duckei</i> | Lambe-olhos | <i>Trigona clavipes</i> | Vorá |

Sendo o Brasil um país de dimensões tropicais com natureza e condições climáticas amplamente diversificadas, a dispersão dessas abelhas está bastante regionalizada, onde espécies de abelhas de uma região podem não ser encontradas em outras. Contudo, a maior parte da população humana não possui conhecimento

sobre esta grande diversidade (BALLIVIÁN, 2008). Algumas espécies são encontradas em todo território nacional, outras são endêmicas de uma região ou mesmo de um nicho dentro dessa região.

As abelhas sem ferrão produzem um dos melhores méis que se conhece, um produto diferenciado, de alta umidade e acidez, conservando assim o cheiro da flor (BRASIL, 2011). Cada espécie produz um mel com características próprias de consistência, aroma, e sabor; alguns alcançam preços elevados no mercado sendo inclusive exportados.

Além do mel produzem pólen, própolis de qualidade superior às abelhas com ferrão, geoprópolis e cerume. As abelhas nativas precisam de uma grande variedade de tipos de pólen (Figura 4), sendo que a redução da diversidade da flora acarreta diminuição das abelhas nativas (IMPERATRIZ-FONSECA & NUNES-SILVA, 2010; SANTOS, 2010).

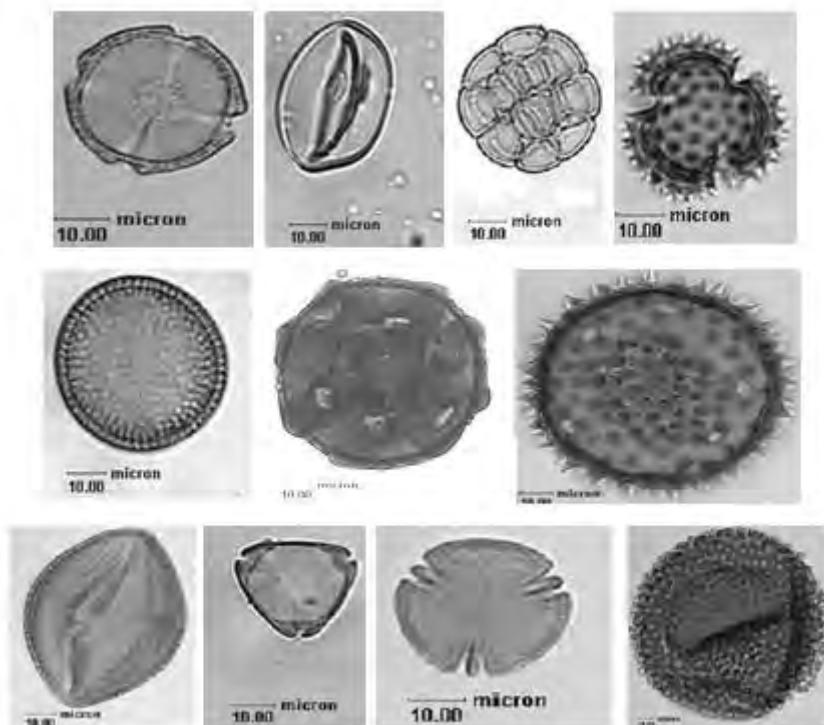


Figura 4: Exemplos de tipos de pólen detectados em méis de abelhas sem ferrão. Fonte: Adaptado de Almeida (2002).

3.8. Meliponicultura - uso econômico e sustentável dos produtos das abelhas nativas

A meliponicultura vem despertando um interesse considerável, tanto por parte de comunidades rurais, que encontram na prática possibilidades reais de geração de renda (principalmente com o mel), quanto por parte de consumidores (do mel de abelhas nativas). Entre os mais interessados no produto estão *Gourmets* e *Chefs* de restaurantes que estão elaborando conceitos novos no uso alimentício e culinário do mel, seja pelas suas propriedades supostamente medicinais, seja pelo seu paladar diferenciado (DRUMMOND, 2008), o que tem feito alavancar o mercado do mel de meliponíneos. Constatações desta tendência foram feitas a partir da análise de publicações de revistas do ramo da gastronomia, como a Revista Menu, Ed. 158, jun/2010; Revista Gula, abr/2011; Revista Paladar/2012 e Revista Nordeste Gourmet/2012, além de matérias relacionadas publicadas em suplementos de jornais de grande circulação nacional.

Existem muitos pontos favoráveis para a prática da meliponicultura. Entre eles, podem ser citados: i) o fato de as abelhas serem nativas e, portanto, estarem em equilíbrio com pragas e parasitas; ii) produzirem colônias perenes; iii) apresentarem fidelidade floral; iv) serem abelhas poliléticas, ou seja, visitam muitas flores; v) armazenam alimento podendo sobreviver em épocas de escassez; vi) são de fácil manejo podendo ser feito até por mulheres e adolescentes, vii) apresentam colônias que podem ser facilmente transportadas; viii) exigem pequeno investimento financeiro.

Segundo Kerr (1997), por meio da meliponicultura, vários produtos podem ser explorados, como:

- **COMERCIALIZAÇÃO DO MEL** com reconhecido sabor original e muitas vezes medicinal. Seu valor econômico pode elevar-se bastante em relação ao mel de *Apis*, chegando a ser muitas vezes superior.
- **COMERCIALIZAÇÃO DAS COLMEIAS**, o que amplia a atividade e auxilia na conservação das espécies nativas, todas ameaçadas pela perda do habitat natural. A comercialização das colmeias já ocorre entre meliponários e destes

para criadores iniciantes ou apenas amadores da arte. O valor das colmeias é bastante rendoso, uma vez que são utilizadas caixas racionais que facilitam o transporte com um mínimo de perturbação.

- **COMERCIALIZAÇÃO DO PÓLEN.** Esta é outra fatia do mercado da criação das abelhas sem ferrão com grande potencial de uso. As abelhas coletam o pólen porque ele representa a sua principal e quase exclusiva fonte de proteínas, e é essencial para a produção de Geleia Real. Uma colmeia bem formada de abelhas sem ferrão produz cerca de 50 a 80 kg de pólen por ano. O meliponicultor normalmente retira cerca de 10% desse total, sem causar prejuízo para o enxame.

O pólen apresenta as seguintes propriedades: harmoniza o metabolismo; estimula a energia vital; tonifica, reequilibra e desintoxica; restabelece o bom funcionamento intestinal; tem ação antianêmica e fortalece vasos sanguíneos; age como antidepressivo. A utilização do pólen por via oral é especialmente indicada para crianças e jovens em crescimento, gestantes, mães amamentando, esportistas, pessoas submetidas a situações de grande exigência intelectual ou física e convalescente.

- **COMERCIALIZAÇÃO DA PRÓPOLIS.** A própolis é largamente utilizada na medicina popular. É um produto da colmeia, elaborado a partir de exsudatos de resinas que as abelhas recolhem de determinadas plantas.

A composição química da própolis é complexa e relacionada à diversidade vegetal encontrada em torno da colmeia. De um modo geral apresenta 50% de resinas vegetais, 30% de cera de abelha, 10% de óleos essenciais, 5% de pólen e 5% de detritos de madeira e terra (MONTI *et al.*, 1983; CIRASINO *et al.*, 1987, citados em MENEZES, 2005). Estes valores se referem à espécie *Apis mellifera L.*, cuja própolis é a mais estudada entre as abelhas.

Segundo Menezes (2005), citando vários autores que estudam as propriedades da própolis, a mesma apresenta ação antibacteriana, antinflamatória, antineoplásica, antioxidante, propriedades hepatoprotetiva, analgésica, atividade estrogênica, antiangiogênica, regenerativa de cartilagens e ossos, e atividade imunomodulatória.

- **ALUGADAS COMO POLINIZADORAS DE CULTURAS.** Existe um vasto campo de aplicação das abelhas na sua tarefa ecológica básica, que é a polinização das

plantas, sendo que este serviço pode ser aplicado de modo a estimular a produção agrícola.

De todos os produtos citados, o mel e seu valor diferenciado em relação ao produzido pelas espécies exóticas, é o que torna a atividade atraente em termos de geração de renda. No Brasil, apesar de existir em torno de 400 espécies de abelhas sem ferrão, só 10% é criada racionalmente ou tem manejo conhecido, havendo, portanto, um vasto campo de pesquisa para ser explorado (DRUMMOND, 2008). A produção de mel por estas abelhas é pequena quando comparada com a de *Apis*, mas seus preços são muito mais elevados. O litro do mel de meliponíneos pode atingir R\$100,00 ou mais nas casas especializadas (CORTOPASSI-LAURINO, 2010). O uso de caixas racionais permite potencializar a produção de mel de cada colônia (Figura 5).



Figura 5: Exemplo de caixa racional (imagem superior esquerda) e ocupação da abelha *Melipona scutellaris* (Urucu-verdadeira) nos diferentes segmentos da caixa, com discos de cria e potes de pólen e mel. Fotos: Janete Brigante (2012-2013).

Os méis de meliponíneos já são reconhecidos como iguaria neotropical, o que estimula o produtor a valorizá-lo por meio de controle de qualidade advindo de boas práticas. Assim, os méis podem ser encontrados em embalagens rotuladas constando dados do produtor, origem e data de coleta, sendo que parte da produção também é exportada (Figura 6). De acordo com produtores e pesquisadores, as principais espécies de abelhas produtoras de mel são as Meliponas (*Melipona* sp), a Jataí (*Tetragonista angustula*) e as Mandaguaris (*Scaptotrigona postica* e *Scaptotrigona nigrohirta*). Na Tabela 2 é possível comparar a produção de mel por espécie (CORTOPASSI-LAURINO, 2010).



Figura 6: Valor agregado dos méis de meliponíneos. Fonte: Cortopassi-Laurino (2010).

Tabela 2 – Volume, em litros, de produção anual de mel das Meliponas, Jataí e Mandaguaris, sendo destacada a produção excepcional em parênteses. Fonte (Cortopassi-Laurino (2010). M. = *Melipona*; S. = *Scaptotrigona*; T.= *Tetragonista*.

| Espécie | Produção de mel volume médio(L)/colmeia (máxima produção) | Referência |
|--------------------------|---|--|
| <i>M. asilvai</i> | 1,0 (2,5) | Carvalho et al 2003 |
| <i>M. fasciculata</i> | 2,4 (4,4) n=19 | Venturieri et al 2003 |
| <i>M. mandaçai</i> | 2,0 (4,0) | Carvalho et al 2003 |
| <i>M. quadrifasciata</i> | 2,0 (5,0) n=50 | Waldemar Monteiro (i.p.) |
| <i>M. rufiventris</i> | 3,0 (5,0) n=28 | Lima-Verde (i.p.) |
| <i>M. subnitida</i> | 2,5 (5,6) n=80 | Ezequiel Macedo (i.p.) |
| <i>M. scutellaris</i> | 3,0 (10,0) n=≥100 | Francisco Chagas (i.p.) |
| <i>S. postica</i> | 1,5 (3,0) | Carvalho et al 2003 |
| <i>S. nigrohirta</i> | 3,8 (12,0) | Venturieri & Imperatriz-Fonseca (2000) |
| <i>T. angustula</i> | 1,0 (2,7) n=100 | Jean Julien (i.p.) |

(i.p.): comunicação pessoal.

Os meliponários, locais de criação de abelhas nativas ocorrem em todos os estados do Brasil, com uma concentração expressiva na região norte/nordeste. Nestes locais a produção é mais destacada, porém grupos, associações e produtores isolados ocorrem em número crescente em outros estados, incluindo o Estado de São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Grande parte dos estados já conta com Associações de meliponicultores, sendo que no dia 09 de novembro de 2013 foi fundada a AMESAMPA – Associação de Meliponicultores do Estado de São Paulo, ocorrida durante o 4º Seminário de Meliponicultura de Franca, Franca/SP.

3.9. Exigências mínimas para a prática da meliponicultura

De um modo amplo, para obter os produtos da meliponicultura, além do manejo correto da espécie que se está cultivando, é imprescindível a presença de pasto meliponícola, água próxima e limpa, como também uma adequada relação temperatura–umidade do ar, muito dependente da espécie de abelha (ROLDÃO, 2011).

Segundo Garcia (2001), as abelhas sem ferrão são insetos holometábolos, ou seja, apresentam metamorfose completa, onde os tecidos larvais são destruídos por apoptose e substituídos pelos tecidos dos adultos. As abelhas, portanto, possuem um ciclo vital processando em quatro fases: embrião, larva, pupa e adulto. Dentre os fatores que podem influenciar a duração do desenvolvimento dentro de uma espécie, estão as condições ambientais, especialmente a quantidade de alimento (pasto) e a temperatura (CRUZ-LANDIM, 2004).

Quanto ao pasto meliponícola, as abelhas nativas fazem uso de uma gama enorme de plantas, onde extraem néctar, pólen e resinas. É reconhecido que mais de 70% da flora nativa é polinizada por meliponíneos (KERR, 1970), portanto, o sucesso da meliponicultura é dependente de bons pastos para as abelhas.

Bons pastos significa a presença de plantas meliponícolas, ou seja, um conjunto de plantas cultivadas, exóticas, nativas ou mesmo daninhas que,

obedecendo a critérios de alta produção de néctar, pólen e resinas, presença em quantidade, alta atratividade e máxima duração de flores, contribui de forma vantajosa para o aumento da produção. A diversidade florística da pastagem também tem fator destacado na tipificação do mel produzido, podendo ser um mel monofloral, que procede do néctar de uma única espécie, ou méis multiflorais, também conhecidos como méis silvestres (ALVES, 2010).

Na análise da importância da pastagem, o fator “domínio de voo” das abelhas deve ser levado em conta para o seu planejamento,. Entre as diversas espécies de abelhas nativas ocorrem diferentes raios de ação que variam de 500 metros para a Jataí, a 1,5 ou 2 km para as Uruçus (Tabela 3).

Geralmente o raio de voo das abelhas está relacionado ao seu tamanho, mas não é uma regra, pois as abelhas do gênero *Apis mellifera* com porte semelhante ou menor do que as nativas do gênero *Melipona scutellaris*, conseguem raios de voos surpreendentemente maiores. Nieuwstadt e Iraheta (1996), citado em Rodrigues (2012), estudando quatro espécies de meliponíneos: *Trigona corvina*, *Partamona aff. cupira*, *Tetragonisca angustula* e *Nannotrigona testaceicornis perilampoides*, encontraram distâncias que variaram de 623 a 853m. Nogueira-Neto (1997) registrou para *Tetragonisca angustula* 500m, *Scaptotrigona postica* 750m e *M. quadrifasciata* 2.500m. Por outro lado, para *A. mellifera*, Beekman e Ratnieks (2000) estimaram um raio de voo entre 5,5 km e 14,5 km.

Tabela 3 - Distância de voo de algumas espécies de abelhas nativas sem ferrão. Fontes: Hilário et al. (2001); Rodrigues (2012); Nogueira-Neto (1997).

| Espécie | Nome popular | Distância de voo (m) |
|--------------------------------|------------------|----------------------|
| <i>Melipona scutellaris</i> | Urucu-verdadeira | 1500 - 2000 |
| <i>Cephalotrigona capitata</i> | Mombucão | 1600 |
| <i>Scaptotrigona postica</i> | Mandaguari | 800 |
| <i>Melipona quadrifasciata</i> | Mandaçaia | 800 |
| <i>Trigona fulviventris</i> | Arapuá | 800 |
| <i>Scaptotrigona tubiba</i> | Tubiba | 750 |
| <i>Melipona marginata</i> | Manduri | 600 |
| <i>Tetragonista angustula</i> | Jataí | 500 |
| <i>Plebeia remota</i> | Mirim | 540 |

3.10. Mosaicos da paisagem e meliponicultura

Para a criação de abelhas nativas sem ferrão é útil que ocorra uma paisagem em mosaico, ou seja, mais diversificada em termo de uso e ocupação, sem que ocorram verdadeiros “mares” de monoculturas ou outros obstáculos ao trânsito gênico. Neste sentido, as práticas agroecológicas são as maiores promotoras da criação de mosaicos na paisagem rural. Freitas et al. (2004), citado em Cassiani (2008), apontam pontos em comum entre a agroecologia e a atividade de criação de abelhas, destacando a sustentabilidade social, econômica e ambiental obtida, uma vez que gera ocupação, emprego e renda no campo e, ao mesmo tempo, alavanca o processo de polinização de culturas e de espécies nativas.

Segundo ALVES (2010), a pastagem ou pasto meliponícola pode ser criado de diferentes formas e por diferentes técnicas, como i) introdução de espécies exóticas ou silvestres; ii) replantio de áreas com espécies nativas; iii) plantio de pomares; iv) restauração florestal de APPs e Reservas Legais; v) plantio de cercas vivas; vi) sombreamento de pastagens para bovino e, vii) consórcios de árvores, cultivos anuais e criação de animais, conhecido como sistemas agroflorestais - SAFs. Todos estes exemplos representam incorporar diversidade numa paisagem, gerando mosaicos. De um modo simplista, com exceção das áreas protegidas (APPs e Reservas Legais), os demais exemplos citados podem ser incorporados nas técnicas dos SAFs.

Os Sistemas Agroflorestais, prática cada vez mais utilizada na atualidade, são sistemas de uso e manejo da terra onde árvores e/ou arbustos e/ou palmeiras são utilizados em associação com cultivos agrícolas e/ou com animais numa mesma área simultaneamente, ou numa sequência temporal (DUBOIS, 1996; AMADOR, 2003). A classificação dos SAFs pode ser realizada por meio da análise de seus componentes, ou seja: sistemas silviagrícola associam culturas agrícolas e árvores; sistemas silvipastoris associam pastagem e animais às árvores e sistemas agrossilvipastoris que combinam cultivos agrícolas, pastagem e animais na mesma área, simultaneamente ou não (NAIR, 1990, apud CASSIANI, 2009).

Segundo Peneirero (1999) o sistema agroflorestal, qualquer que seja ele, apresenta-se como um sistema de produção comprovadamente capaz de recuperar

áreas degradadas, aliando a produção à conservação, recuperação, manutenção, ou ainda, melhoria da qualidade dos recursos naturais. A prática de incorporar árvores em agroecossistemas já é utilizada por agricultores há muito tempo, principalmente nas regiões tropicais e subtropicais, e objetiva obter uma maior diversidade de produtos, como alimentos, lenha, madeira, temperos, plantas ornamentais, medicinais, etc. (GLIESSMAN, 2001).

Além dos benefícios da produção a partir de sistemas agroflorestais em si, esta prática, e sua produção, podem ser potencializadas quando construídas com enfoque meliponícola, oferecendo uma perspectiva de incremento na renda com a venda dos produtos das abelhas.

Estudos como os de Cassiani (2008) tentam valorizar a combinação das técnicas agroecológicas com a criação de abelhas na região de Pedreira/SP. Outros estudos avaliaram o uso de um sistema agroflorestal com potencial apícola e meliponícola envolvendo abelhas melíferas, abelhas indígenas sem ferrão, a espécie botânica Aroeira-vermelha e videiras, em produção integrada no interior de Pelotas-RS (WOLFF *et al.*, 2007), ou como a experiência de implantação da meliponicultura como componente agroflorestal em comunidades indígenas do Rio Içana/AM (FERNANDES *et al.* (2009).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Área de estudo

O estudo foi realizado no Assentamento Comunidade Agrária Nova São Carlos, localizado no município de São Carlos/SP, localizado na região centro-oriental de São Paulo (limite de coordenadas 47°30' e 48°30' Longitude Oeste e 21°30' e 22°30' Latitude Sul tem seu território estabelecido em duas Unidades de Gerenciamento Hídrico: ao norte apresenta 2/3 da área na bacia hidrográfica do Rio Mogi-Guaçu (UGRHI 9), e ao sul, 1/3 pertence à bacia do Rio Jacaré-Guaçu (UGRHI 13).

A quase totalidade da área do Assentamento localiza-se na bacia hidrográfica do Ribeirão do Feijão, afluente da margem direita do Rio Jacaré-Guaçu, este, um afluente do Rio Tietê. A bacia hidrográfica do Ribeirão do Feijão é o principal manancial de abastecimento da cidade de São Carlos, sendo captados cerca de 13 milhões de metros cúbicos de água para atender 35% da demanda exigida por mais de 220 mil habitantes (dados cedidos pela Prefeitura Municipal de São Carlos para o período de 2010).

A dependência das águas da bacia do Feijão levantou uma justificada preocupação com a proteção da sua rede de drenagem, especialmente no que diz respeito aos impactos das práticas de uso e manejo dos recursos naturais (RODRIGUEZ, 2001). Esta dependência gerou a Lei Municipal 13.944/2004 especificamente dirigida para a criação de “Áreas de Proteção e Recuperação de Mananciais - APREM” em bacias hidrográficas consideradas estratégicas para o desenvolvimento do município. Na ocasião da promulgação da lei, duas bacias hidrográficas foram eleitas: a do Rio Monjolinho e do Ribeirão do Feijão.

Pela lei de criação das APREMs, a bacia do Feijão, cuja área circunscreve-se dentro dos limites administrativos do município de São Carlos, está regida por critérios especiais de uso e ocupação do solo, os quais atendam aos propósitos de conservação e de ações preventivas da degradação dos sistemas hídricos integrantes. Nas APREMs está prevista a gestão participativa integrando setores e

instâncias governamentais e a sociedade civil, com vistas à proteção e recuperação dos mananciais, como também promover e garantir os instrumentos que proporcionem a articulação dos programas e políticas municipais, especialmente os referentes à habitação, transporte, saneamento ambiental, infraestrutura e manejo de recursos naturais à preservação do meio ambiente.

A bacia hidrográfica do Ribeirão do Feijão, por sua vez, apresenta grande parte de sua área de drenagem inserida na Área de Proteção Ambiental de Corumbataí, Botucatu e Tejupá, perímetro Corumbataí (instituída pelo Decreto N°20.960, de 1983). Esta APA apresenta três tipos de zonas: 1. Proteção máxima; 2. Uso disciplinado, e 3. Uso especial, sendo esta última zona a que caracteriza a área de estudo (CABRAL & SOUZA, 2005).

Quanto aos aspectos geológicos e geomorfológicos regionais, Souza (1977), cita que a região é constituída, nas partes mais elevadas, por terrenos mais antigos, como a Formação Botucatu, caracterizada por arenitos amarelados e rosados e, por estes terem origem eólica, são arredondados, o que lhes confere excelentes estados de porosidade, permeabilidade e capacidade de armazenamento de água (VILLELA & MATTOS, 1975). Outro terreno que se alterna com a Formação Botucatu, formado no Cretáceo Superior é a Formação Serra Geral, apresentando intrusões e derrames basálticos, o que confere a presença de degraus nas vertentes das serras. Acima destas, repousa discordantemente a Formação Bauru, de origem continental flúvio-lacustre (ALMEIDA, 1974). A área da bacia hidrográfica do Ribeirão do Feijão encontra-se na Província das Cuestas Basálticas.

Sobre a pedologia regional, esta inclui quatro principais tipos de solos: o solo hidromórfico que se localiza preferencialmente nas porções médias e baixas dos cursos de água, em áreas de encharcamento, com acúmulo de matéria orgânica, caráter ácido e pobre em cálcio, magnésio e potássio. Na região das cabeceiras dos rios ocorrem os Latossolos Vermelho Amarelo e no curso médio dos rios, ocorre a influência do Regosol e manchas de Latossolo Roxo (SOUZA, 1977). A área foco

deste trabalho está assentada sobre Latossolos Vermelho-Amarelo¹.

A altimetria apresenta uma variação de 480 m a 1.000 m, sendo esta última localizada na bacia do Ribeirão do Feijão (PIRES, 2002). O clima regional, de acordo com a classificação de Köppen, pertence ao tipo Cwb, com estações climáticas bem definidas, e, especificamente, TOLENTINO (1967) classifica o clima de São Carlos como úmido subtropical e NIMER (1977) como mesotérmico brando. As médias anuais de precipitação variam entre 1.200 mm e 1.500 mm. A umidade relativa do ar média é de 66%.

De um modo geral a vegetação nativa característica da região tem forte associação com as formações areníticas já citadas, com vegetação predominantemente de Cerrado em grande parte da área. Apenas nas escarpas, onde ocorrem variações litológicas expressivas, presença de basalto e solos mais férteis, os cerrados são substituídos por matas mais densas. Nas margens dos corpos d'água predominam matas de galeria, além de áreas inundadas com vegetação característica de várzea (VILLELA & MATTOS, 1975). De acordo com dados da Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo (1998), os ecossistemas de maior importância quanto à feição da paisagem são: o Cerrado (*senso lato*) e a Mata Estacional Semidecidual (MES), sendo que a maior parte dos corpos d'água do Município de São Carlos está associada à MES (Figura 7).

¹ A nomenclatura dos solos brasileiros foi alterada e publicada pela EMBRAPA (1999). Dos Latossolos eliminou-se a adjetivação de "Roxo" do antigo Latossolo Roxo passando a ser considerado com Latossolo Vermelho e a eliminação do "Escuro" do antigo Latossolo Vermelho-Escuro, passando também a ser enquadrado como Latossolo Vermelho. A diferenciação entre ambos é feita com base no teor de óxido de ferro total, qualificando de férrico aqueles solos com teor alto desses constituintes (como nos antigos Latossolos Roxos). Os Latossolos Vermelho-Amarelos e os Latossolos Amarelos foram mantidos, com diferenciação de coloração com base em seus matizes.

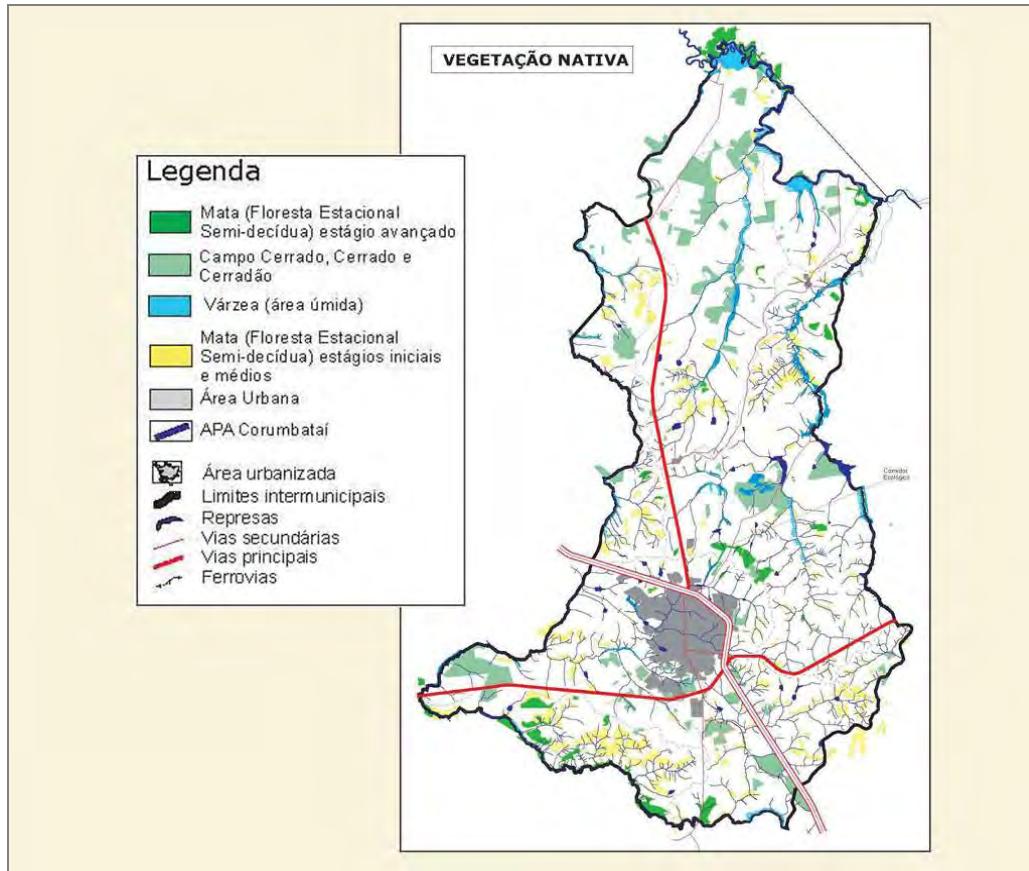


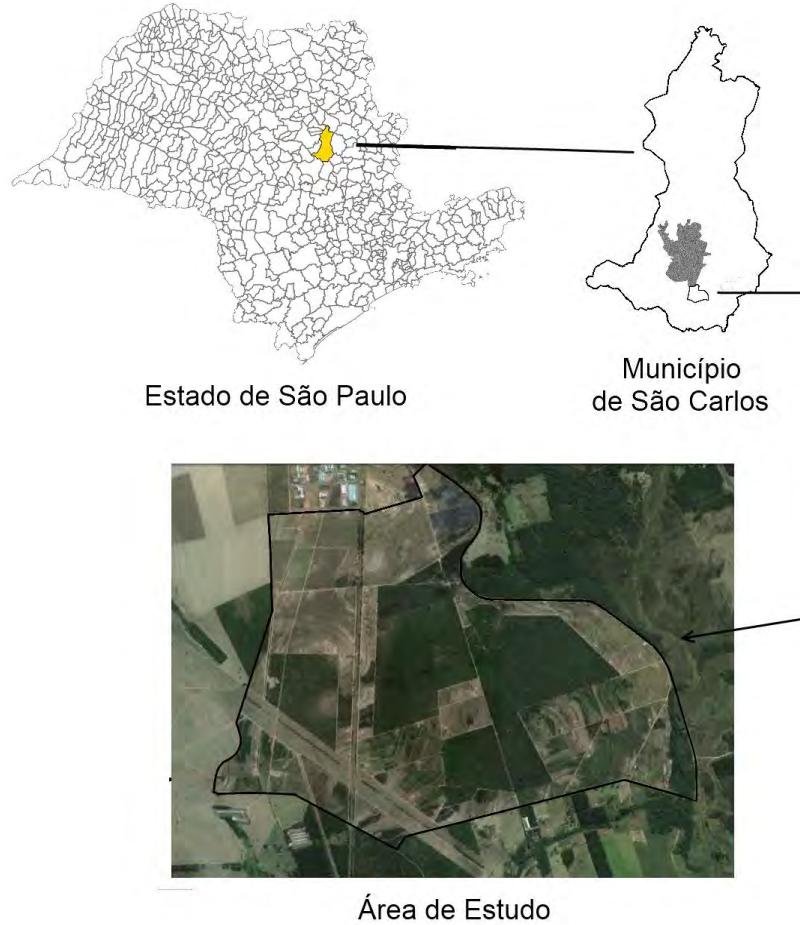
Figura 7: Vegetação do Município de São Carlos – SP. Fonte: Prefeitura de São Carlos.

Em termos de uso e ocupação do solo da APREM do Feijão, segundo informações cedidas pela Secretaria Municipal de Desenvolvimento Sustentável, Ciência e Tecnologia de São Carlos, a área ainda é caracteristicamente agrícola, apesar de ocorrer um Loteamento (Jardim Novo Horizonte) e algumas indústrias em uma pequena área considerada urbana. A maior parte de sua extensão é considerada área rural, ocupada por pequenas e médias propriedades que, ou utilizam a terra para criação de gado e porcos, agricultura de arroz, feijão e milho, além de monoculturas de *Pinus sp*, *Eucalyptus sp* e cana-de-açúcar, ou utilizam para lazer e/ou turismo rural (Fazenda Conde do Pinhal). Outra classe de proprietários mais recentes compõe o grupo de assentados do Assentamento Comunidade Agrária Nova São Carlos, em área que é o foco deste trabalho.

4.1.1. Área do Assentamento

O Assentamento Comunidade Agrária Nova São Carlos está sob a responsabilidade do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA, e localiza-se em áreas do antigo Horto de São Carlos sob transcrições nos 2.380, 5.505, 2.573, 3.253, 6.824, 6.999 e 6.893, dentro da Sub-área de Baixa Densidade (SBD) da APREM do Feijão, adjacente à área urbana. Sua localização está sumarizada na Figura 8 e mapa no Apêndice B.

A área total do imóvel (assentamento) é de 954,3320 ha, abrangendo 6,9683 ha de Áreas de Preservação Permanente (APPs) e 314,1634 ha averbados como Reserva Legal (32,92% da área total). A área destinada à ocupação foi parcelada em lotes de áreas variando entre 5,1 e 7,6 ha contemplando ainda 3,7874 ha destinados ao uso comunitário. A população assentada compreende 82 famílias oriundas, na quase totalidade, de São Carlos, sendo que seus integrantes já tiveram alguma experiência com atividades agrícolas.



Área de Estudo



Figura 8: Localização da área de estudo. O mapa do assentamento mostra os lotes e as áreas de reserva. Fonte: INCRA (2010).

4.2. Inventário das reservas legais do Assentamento

A coleta de dados ecológicos das reservas do Assentamento baseou-se em uma leitura do sistema por meio do levantamento de indicadores ambientais, os quais representam um mecanismo de auxílio na análise integrada de ambientes naturais para elaboração de diagnósticos ambientais. Utilizou-se da técnica da listagem de controle “*check list*”, comumente empregada nestes casos, em que se avalia um elenco de características indicadoras, acrescido do registro fotográfico do local.

Nas áreas avaliadas foram aplicadas a AER - Avaliação Ecológica Rápida (SOBREVILA & BATH, 1992), com caminhadas que incluem o contorno do(s) fragmento(s) e caminhadas aleatórias no seu interior, com paradas sistemáticas (a cada 50 metros) para coleta de dados de altura média do dossel, altura de indivíduos emergentes, presença, condições e profundidade da serrapilheira, DAP, diversidade de espécies e demais indicadores ambientais que informem sobre o estágio de regeneração da vegetação, e de acordo com descritores da Resolução SMA 64/2009.

Para a análise florística recorreu-se à coleta de material botânico de todas as espécies vegetais inéditas observadas durante o caminhamento. De tais espécies foram coletados ramos férteis e levados ao laboratório onde foram arranjadas em exsicatas e, posteriormente, identificadas através da morfologia comparada e/ou consultas à literatura especializada. As identificações taxonômicas de Angiospermas, exceto Cyatheaceae, Araucariaceae e Podocarpaceae seguiram o sistema *Angiosperm Phylogeny Group II* (APG II, 2003). A literatura utilizada para a morfologia comparada incluiu os trabalhos de Lorenzi & Matos (2002); Souza & Lorenzi (20050; Durigan (2004); Lorenzi (2000); Lorenzi (2002a); Lorenzi (2002b); Silva Junior (2005); Silva Junior & Pereira (2009).

Foram igualmente feitas observações de possíveis impactos ambientais antrópicos e naturais, os quais tem potencial para afetar a integridade da estrutura e função florestal remanescente. Quanto aos impactos de natureza antrópica buscaram-se evidências que representam ou resumem aspectos do estado do sistema e a relação entre as atividades humanas e os recursos naturais a serem

protegidos e/ou restaurados. Neste particular, os impactos que mais comumente afetam uma floresta são: fogo, corte seletivo de árvores ou injúrias mecânicas, lixo, supressão do sub-bosque, trilhas, presença de animais domésticos, erosão e invasão biológica de espécies exóticas (árvores e/ou gramíneas). A análise fitossociológica simplificada e a florística tomaram como orientação as definições e indicadores constantes na Resolução SMA 64/2009. Para seleção dos indicadores de impacto antrópico, foram consideradas como apoio, a Instrução Normativa IBAMA n° 04/2011; Resolução CONAMA 429/11 e a Resolução SMA 8/2008, as quais tratam de áreas de vegetação restauradas.

4.3. Inventário dos lotes do Assentamento

A metodologia usada para o inventário do uso e ocupação do solo nos lotes do Assentamento constou de entrevistas com os assentados e levantamento da realidade de campo representada pelo tipo de ocupação dos lotes, coleta e identificação de material botânico. Durante esta avaliação foram registradas informações relativas aos aspectos socioeconômicos dos assentados que auxiliassesem na proposta do trabalho. As entrevistas compreenderam uma conversa informal, mas sempre conduzindo o entrevistado para questões do interesse da pesquisa, especialmente sobre sua realidade e anseios de vida. As questões avaliadas durante as entrevistas estão em Apêndice A.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1. Caracterização ambiental

5.1.1. Fragments de mata

Como citado, existem sete fragmentos de mata remanescente que fazem parte das Reservas Legais do Assentamento. Para o inventário destas áreas foi feito um reconhecimento inicial geral de todos os fragmentos, sendo observada uma constância das características, ou seja, constituem-se de uma combinação de Cerrado *Stricto sensu* em estágio avançado de regeneração, com trechos identificados como um Cerradão. O Cerrado *Stricto sensu* compreende uma vegetação composta por árvores pequenas e tortuosas, geralmente de casca espessa, dispersas sobre o terreno coberto por gramíneas, arbustos e ervas, de modo que existe luminosidade suficiente para que todos estes extratos coexistam. Já o Cerradão representa um estágio mais avançado da sere citada, apresentando estrato basicamente arbóreo e em maior densidade, de modo que a luminosidade que atinge o solo se reduz e praticamente não ocorrem representantes herbáceos (Resolução SMA 64/2009).

Afora a vegetação nativa, ocorre de modo consorciado áreas anteriormente degradadas pelo uso antrópico e que se encontram atualmente, em diferentes estágios de regeneração do Cerrado. Da mesma forma é comum em, praticamente, todas as reservas do Assentamento, a ocorrência de muitos indivíduos de *Eucalyptus* sp entremeio à vegetação, os quais se destacam pela altura como árvores emergentes no dossel.

As reservas apresentam tamanhos variados, sendo alguns menores e outros maiores. Os menores, que são afetados por maior força dos efeitos de borda, no caso do Assentamento são compensados pela proximidade dos maiores, podendo assim serem avaliados como um único maciço. A continuidade das reservas centrais (inclui os fragmentos de números 1, 2, 3, 4 e 5) é, via-de-regra, interrompida por estradas e rodovias, mantendo-as a distâncias variadas umas das outras. Os fragmentos restantes guardam maiores distâncias entre si.

No contexto em que estão localizadas e considerando o uso do solo atual dos lotes, como também as áreas no entorno do Assentamento, observou-se que a permeabilidade da paisagem é bastante favorável ao trânsito gênico. A maior distância entre as duas extremidades do Assentamento conta 3,8 km, sendo que de um ponto central do Assentamento, as distâncias até a extremidade de alguns fragmentos, como os de números 1, 5, 6 e 7 contam em média 1,6 km.

Os principais fatores que afetam a dinâmica de fragmentos florestais são: tamanho, forma, grau de isolamento, tipo de vizinhança e histórico de perturbações (Viana et al., 1992). Eses fatores apresentam relações com fenômenos biológicos que interferem na natalidade e na mortalidade de plantas como, por exemplo, o efeito de borda, a deriva genética e as interações entre plantas e animais. No caso da reserva avaliada, os efeitos do entorno ou matriz sobre a estrutura e função ecológica florestal indicam serem menos expressivos.

Todos os fragmentos avaliados encontram-se na sua grande maioria desprovidos de cercamento por ser este desnecessário até o presente momento, uma vez que ainda não se observa uma definição de uso do solo nos lotes, os quais apresentam poucas intervenções. No caso de lotes que fazem divisa com os fragmentos de reserva e que definem o uso pecuário para o mesmo, há ou haverá necessidade de cercamento e isolamento da reserva.



Figura 9: Perfil geral do Cerrado que compõe as reservas do Assentamento. Notar os Eucaliptos emergentes no dossel.

Diante destes resultados, optou-se por selecionar um fragmento de mata para análises mais detalhadas e que foram extrapoladas para as demais reservas. O fragmento avaliado foi o de número 1, submetido à metodologia de caminhamento por toda a sua borda e interior, como mostra a sequência das campanhas de campo na Figura 10. Frisa-se que o foco principal deste levantamento foi a riqueza florística das reservas e sua relativa estabilidade no tempo, diante de possíveis fatores de impacto sobre a estrutura e função ecológica da mata.

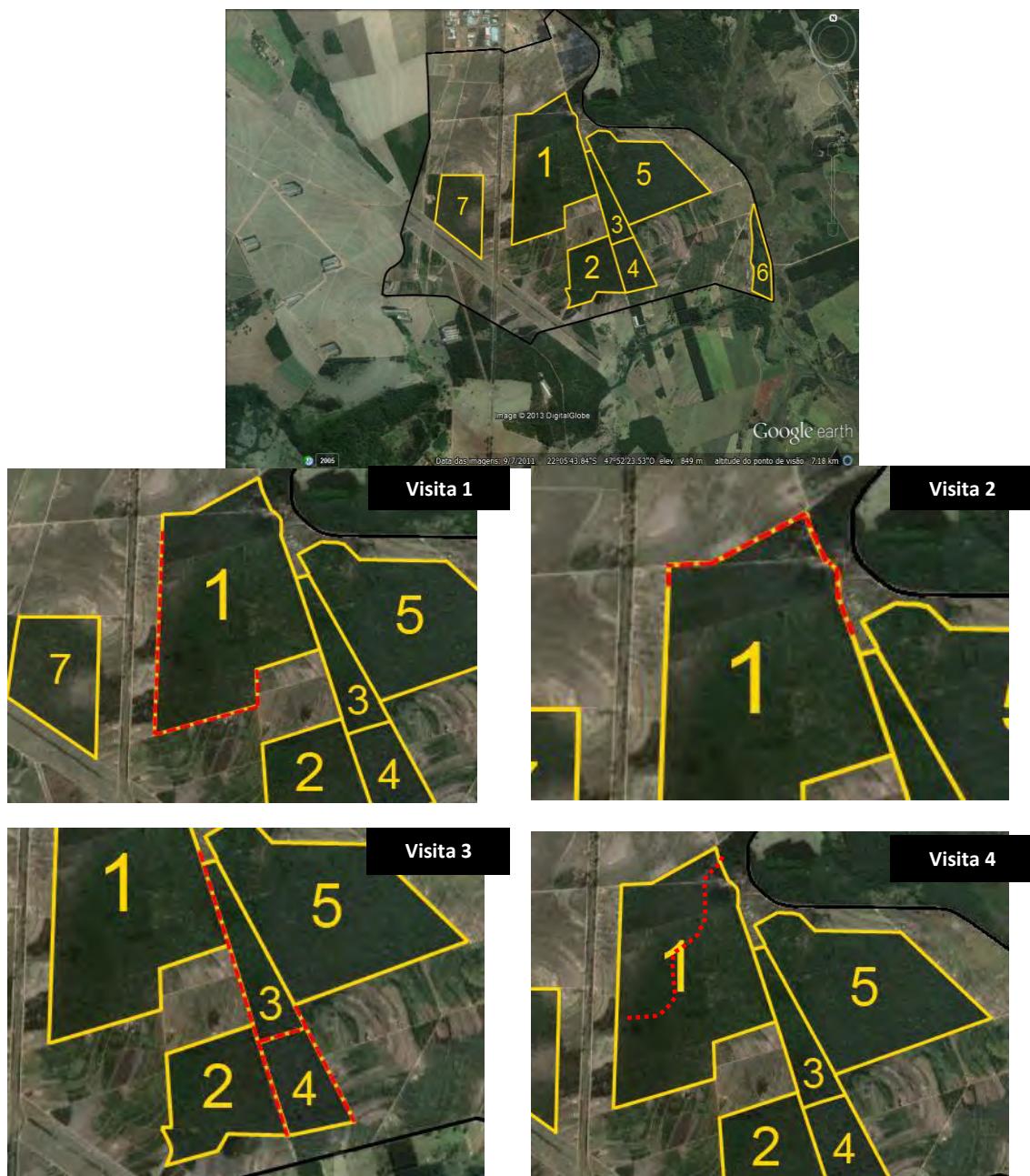


Figura 10: Roteiro adotado durante o levantamento expedito no fragmento de mata remanescente do Assentamento (linha vermelha).

No fragmento avaliado a tipologia é florestal baixa, variando de aberta a fechada, assentada em um Latossolo², sendo que a altura do dossel, o qual varia de contínuo a descontínuo, atinge alturas entre 5 e 8 metros. Indivíduos emergentes, com alturas superiores a 12 metros, são quase que exclusivamente representados por Eucaliptos. Em termos estruturais observou-se que ocorre elevada complexidade de componentes vegetacionais, com grande diversidade de hábitos e muitas espécies entre os hábitos. Tais estruturas são típicas de estágios mais avançados de regeneração.

Um dos indicadores mais significativos em termos de resiliência ecológica é o estoque de matéria orgânica do solo, disponível para manter ativo o processo de decomposição e sequestro pela comunidade, gerando ciclos cada vez mais fechados com menores perdas, sustentando assim maiores complexidades estruturais e funcionais. No caso do fragmento avaliado observou-se acúmulo de serrapilheira, atingindo espessuras de 2 a 4 cm e regularmente distribuída.

A análise da dinâmica da comunidade nas bordas indicou que é baixo o impacto causado pela interrupção da vegetação, especialmente os impactos já amplamente conhecidos causados pela invasão das gramíneas exóticas, como o Capim-braquiária (*Brachiaria* [Syn. *Urochloa*] *decumbens* Staf). Além desta gramínea ocorrem também o Capim-colonião (*Pennisetum purpureum* Schum), o Capim-gordura (*Melinis minutiflora* P. Beauv.) e o Capim-elefante cultivar napier (*Pennisetum purpureum*, Schum). De um modo geral, as bordas representam estradas de terra de pouco movimento, com larguras aproximadas de 5 metros, interrompendo o maciço temporariamente, com efeitos menos pronunciados do que as bordas que separam o fragmento de uma matriz antrópica.

² Os Latossolos são solos altamente intemperizados, resultantes da remoção de sílica e de bases trocáveis do perfil (Buol et al., 1981, citado em SCARIOT et al., 2006). Na paisagem em que ocorrem o relevo é plano a suave-onulado. São solos muito profundos, porosos, de textura homogênea ao longo do perfil e de drenagens variando de bem, forte a acentuadamente drenado. A composição mineralógica destes solos é dominada por silicatos como a caulinita e (ou) sob a forma de óxidos e oxihidróxidos de Fe e Al como hematita, goethita, gibbsita e outros (Resende et al., 1995).



Figura 11: A imagem destaca o acúmulo de serrapilheira no solo da mata.



Figura 12: Estradas de terra que cortam as reservas em vários pontos.

Dentre os vários efeitos que as bordas causam na estrutura e função do sistema florestal, a presença do Capim-braquiária é a mais notável. Esta gramínea estabelece-se e ganha na competição com as nativas especialmente nos trechos

que sofreram perturbações, como a supressão do subosque, o corte de árvores, a construção de calhas de recolhimento de águas de escorrimento superficial e os locais de deposição de lixo. Nestas condições, o capim exótico chega a avançar de 5 a 30 metros (segundo calhas construídas). Afora estas situações, o capim circunscreve-se diretamente na linha de borda, perdendo espaço na competição com a comunidade nativa estabelecida, em densidade e diversidade (Figura 13).

Os impactos antrópicos observados nestas áreas foram de efeito local, porém merecem cuidados para serem suprimidos ou atenuados. As maiores interferências ocorrem nas bordas, o que era esperado, sendo observados injúrias nas árvores, deposição de lixo, supressão do subosque e início de processos erosivos. As imagens das Figuras 13 a 15 mostram alguns destes impactos.



Figura 13: Competição entre o Capim-braquiária e plantas nativas nas bordas dos fragmentos.



Figura 14: Perturbações antrópicas identificadas durante os levantamentos de campo. Os pares de imagens mostram, de cima para baixo, a supressão do sub-bosque; as injúrias nas árvores e o acúmulo de lixo lançado pela comunidade assentada no interior e na borda da mata.



Figura 15: Processos erosivos observados em alguns pontos na borda das reservas, com o agravante da deposição de lixo.

5.1.1.1. Análise florística

A composição florística do fragmento avaliado incluiu todos os hábitos de vida, ou seja, ervas, arbustos, lianas e árvores. No total foram identificadas 38 Famílias e 70 espécies, incluindo as exóticas. As Famílias com maior número de representantes foram Caesalpiniaceae (cinco espécies), Asteraceae (seis espécies) e Myrtaceae (oito espécies). A relação das plantas identificadas e seus respectivos períodos de floração estão sumarizados na Tabela 4.

Estudos realizados por Costa et al. (2009) relativos às cargas de pólen transportadas pela espécie *Melipona scutellaris* indicaram que a maioria dos tipos

eram de plantas das Famílias Myrtaceae, Mimosaceae e Solanaceae, enquanto que análises dos tipos de pólen presentes nos méis de *Melipona quadrifasciata*, avaliados por Oliveira-Abreu (2011) indicaram que, dos 25 tipos polínicos, os mais frequentes eram de *Eucalyptus* e plantas da Família das Melastomataceae, Myrtaceae e Solanaceae.

Tabela 4 - Lista de espécies amostradas no levantamento florístico dos fragmentos de mata no Assentamento Nova São Carlos, com os respectivos hábitos e períodos de floração. Legenda: her - herbáceo, arv - arbustivo, arb -arbóreo, sub – subarbustivo e tre - trepadeira. Período de floração: Hifen (-) representa continuação entre os meses; Barra (/) indica interrupção.

| Família | Espécie | Hábito | Floração |
|-----------------|---|--------|----------------------------|
| Anacardiaceae | <i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl. | arv | Set-Out |
| | <i>Annona coriacea</i> Mart. | arv | Nov-Jan |
| | <i>Annona dioica</i> A.St.-Hill | arb | Out-Abr |
| | <i>Duguetia furfuracea</i> (A.St.-Hill) Benth. & Hook | arb | Out–Nov |
| Annonaceae | <i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart. | arv | Set–Nov |
| | <i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman | arv | Set-Mar |
| | <i>Gochnatia barrosii</i> Cabrera | arb | Ago |
| Arecaceae | <i>Gochnatia pulchra</i> (Spreng.) Cabrera | arb | Jul |
| | <i>Piptocarpha axillaris</i> (Less.) Baker | arb | Ago–Out |
| | <i>Vernonia discolor</i> (Spreng.) Less | arb | Jul–Set |
| | <i>Vernonia</i> sp | arb | Abr/Out–Nov Continua... |
| Bignoniaceae | <i>Pyrostegia venusta</i> (Ker) Miers | tre | Abr/Jun–Nov |
| Bombacaceae | <i>Eriotheca gracilipes</i> (k. Shum.) A. Robyns | arb | Jul- Ago |
| Bromeliaceae | <i>Bromelia balansae</i> Mez | her | Out–Dez |
| Caesalpiniaceae | <i>Bauhinia longifolia</i> (Bong.) Steud. | arv | Dez-Jan |
| | <i>Bauhinia rufa</i> (Bong.) Steud. | arv | Jul–Dez |
| | <i>Copaifera langsdorffii</i> Desf. | arv | Set–Mar |
| Caryocaraceae | <i>Dimorphandra mollis</i> Benth. | arv | Out–Fev |
| | <i>Senna rugosa</i> (G. Don.) H.S.Irwin & Barneby | arv | Mar–Abr/Nov |
| | <i>Caryocar brasiliense</i> Cambess. | arv | Jun–Jan |
| Celastraceae | <i>Maytenus floribunda</i> Reissek | arv | Mar/Jun–Ago |
| Connaraceae | <i>Rourea induta</i> Planch. var. <i>induta</i> | arv | Mai–Set |
| Dilleniaceae | <i>Davilla elliptica</i> A.St.-Hill | tre | Jun–Set |
| Erythroxylaceae | <i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hill | arb | Jun–Jan |
| Euphorbiaceae | <i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl. | arb | Abr–Jun |
| Fabaceae | <i>Dalbergia miscolobium</i> Benth. | arv | Nov–Mai |
| | <i>Machaerium acutifolium</i> Vogel | arv | Out–Jan |
| Flacourtiaceae | <i>Casearia sylvestris</i> Sw. | arv | Mai–Out |

Cont. Tabela 4 –Lista de espécies amostradas no levantamento florístico dos fragmentos de mata no Assentamento Nova São Carlos, com os respectivos hábitos e períodos de floração.

Legenda: her - herbáceo, arv - arbustivo, arb -arbóreo, sub – subarbustivo e tre - trepadeira.

Período de floração: Hifen (-) representa continuação entre os meses; Barra (/) indica interrupção.

| Família | Espécie | Hábito | Floração |
|------------------|---|--------|-----------------|
| Guttiferae | <i>Kielmeyera aff. speciosa</i> A.St.-Hil. | arv | Mar-Mai |
| Lamiaceae | <i>Aegiphila sellowiana</i> Cham. | arv | Dez-Fev |
| Lauraceae | <i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez | arv | Out-Jan |
| | <i>Banisteriopsis pubipetala</i> (A.Juss.) Cuatrec | tre | Out |
| Malpighiaceae | <i>Byrsonima guilleminiana</i> A.Juss. | sub | Ago-Nov |
| | <i>Byrsonima intermedia</i> A.Juss. | arb | Out-Dez |
| | <i>Byrsonima pachyphylla</i> Griseb. | arb | Mai-Out |
| | <i>Miconia burchellii</i> Triana | arb | Ago-Nov |
| Melastomataceae | <i>Miconia ferruginata</i> DC. | arb | Abr-Set |
| | <i>Tibouchina stenocarpa</i> (DC.) Cong. | arb | Jan- Mai |
| Mimosaceae | <i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth.) Brenan | arv | Set-Nov |
| | <i>Stryphnodendron obovatum</i> Benth. | arv | Nov-Dez |
| Moraceae | <i>Brosimum gaudichaudii</i> Trecul. | arb | Jun-Nov |
| Myristicaceae | <i>Virola sebifera</i> Aubl. | arv | Set-Mar |
| Myrsinaceae | <i>Rapanea umbellata</i> (Mart.) Mez | arv | Dez-Jan/Jun-Jul |
| | <i>Calyptranthes cocinna</i> DC. | arb | Fev-Mar |
| | <i>Campomanesia adamantium</i> (Cambess.) O.Berg | arb | Ago-Out |
| Myrtaceae | <i>Eucalyptus</i> sp. | arv | Jan-Mar/Ago-Nov |
| | <i>Eugenia bimarginata</i> DC. | arb | Jul |
| | <i>Eugenia punicifolia</i> (Humb., Bonpl. & Kunth) DC. | arb | Jun-Jul/Set-Out |
| | Continua... | | |
| | <i>Myrcia laruotteana</i> Cambess. | arv | Ago-Nov |
| | <i>Myrciaria cauliflora</i> (Mart.) O. Berg | arb | Jul-Ago/Nov-Dez |
| | <i>Psidium guineense</i> Sw. | arv | Out-Nov |
| Ochnaceae | <i>Ouratea spectabilis</i> (Mart.) Engl. | arv | Ago-Set |
| Papiliononoideae | <i>Pterodon emarginatus</i> Vogel | arv | Jul-Out |
| Peraceae | <i>Pera glabrata</i> (Schott) Baill. | arv | Jan-Jun |
| | <i>Brachiaria</i> [Syn. <i>Urochloa</i>] <i>decumbens</i> Staf | her | Jan-dez |
| Poaceae | <i>Pennisetum purpureum</i> , Schumach | her | Jan-Mai/Out-Dez |
| | <i>Melinis minutiflora</i> P. Beauv. | her | Set-Jan |
| Proteaceae | <i>Roupala montana</i> Aubl. | arv | Mar- Set |
| | <i>Palicourea marcgravii</i> (Spreng.) A.St.-Hil. | her | Abr-Mai |
| Rubiaceae | <i>Palicourea rigida</i> Kunth | sub | Set-Mar |
| | <i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schltl.) K. Schum | arv | Out-Nov |

Cont. Tabela 4 –Lista de espécies amostradas no levantamento florístico dos fragmentos de mata no Assentamento Nova São Carlos, com os respectivos hábitos e períodos de floração.

Legenda: her - herbáceo, arv - arbustivo, arb -arbóreo, sub – subarbustivo e tre - trepadeira.

Período de floração: Hifen (-) representa continuação entre os meses; Barra (/) indica interrupção.

| Família | Espécie | Hábito | Floração |
|--------------|---|--------|----------|
| Rutaceae | <i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam. | arv | Ago-Fev |
| Sapotaceae | <i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk. | arv | Abr-Set |
| Siparunaceae | <i>Siparuna guianensis</i> Aubl. | arv | Ago-Jan |
| Solanaceae | <i>Solanum lycocarpum</i> A.St.-Hill | arv | Jan-Dez |
| Styracaceae | <i>Styrax ferrugineus</i> Neels & Mart | arv | Jan-Dez |
| Verbenaceae | <i>Aegiphila lhotszkyana</i> Cham. | arv | Set-Dez |
| | <i>Vitex polygama</i> Cham. | arv | Set-Nov |
| Vochysiaceae | <i>Qualea grandiflora</i> Mart. | arv | Ago-Abr |
| | <i>Vochysia tucanorum</i> (Spreng.) Mart. | arv | Jul-Fev |

5.1.2. Uso e ocupação dos lotes

A coleta de dados nos lotes foi possível ocorrer como planejado, apenas quanto à análise do uso e a ocupação do espaço físico. Foram avaliados 32 lotes (Figura 16), sendo que a maioria deles não existia nada além da intervenção inicial sobre a silvicultura de Eucalipto, ocorrendo, invariavelmente, uma de três situações: ou o lote apresenta-se com cepas de Eucaliptos em brotamento, cujos brotos já atingem mais de 4 metros de altura; ou o lote apresenta as cepas em quase toda a área ou o lote apresenta cepas e brotos queimados como forma de controle. Todos estes três casos estão, por sua vez, cobertos com Capim-braquiária. Este assunto será discutido mais detalhadamente em parágrafos posteriores deste tópico.



Figura 16: Lotes avaliados o uso e ocupação do solo do Assentamento (hachura amarela).

No que tange às entrevistas com as famílias, das 82 famílias oficiais, apenas 7 foram encontradas nos lotes durante os levantamentos de campo. Devido a esta dificuldade, priorizou-se entrevistar o líder do Grupo e tentar obter dele as informações.

Existem 82 lotes na área do Assentamento, abrigando em média 3 famílias cada um, quando deveria abrigar apenas uma (1) família/lote. Este resultado indica que houve êxodo de familiares para a área do Assentamento, gerando adensamento no local. Crianças e adolescentes no Assentamento já somam mais de 200, em função deste adensamento populacional. A grande maioria das famílias beneficiadas com um lote compõe-se de pessoas que já trabalharam ou viveram no campo, herdando certa habilidade de manejar a terra para produção agrícola, pelo menos em tese.

Em termos de cobertura vegetal, os 82 lotes apresentavam o mesmo histórico de uso quando foram cedidos às famílias, ou seja, uma matriz composta de silvicultura de eucalipto. Após a divisão dos lotes, estes Eucaliptos foram sendo suprimidos no total ou em parte da área. Hoje ainda se observam intervenções dos moradores no sentido de retirada dos Eucaliptos e principalmente de remoção das cepas, que no assentamento é feita ateando fogo nas mesmas. As cepas ou tocos, remanescentes da retirada dos Eucaliptos causam um impedimento físico às operações de preparo do solo. Devido ao método lento utilizado para retirada das cepas, grande parte dos lotes ainda apresentam cepas mortas ou em brotamento.

Porém, de acordo com as informações do líder do grupo, não é a dificuldade de retirada das cepas ou as poucas condições financeiras para tanto que faz com que as cepas ou mesmo os Eucaliptos ainda estejam em muitos dos lotes depois de 3 anos de moradia. De acordo com o líder, há meios mecânicos rápidos e eficientes para a remoção das cepas que são oferecidos aos moradores por profissionais ou entidades externas, mas que muitos não buscam viabilizar, mostrando certo desinteresse em fazer da terra sua forma de vida e sustento. Este é um quadro que será mais bem apreendido ao longo da explanação destes resultados e que merece atenção.

Nos locais em que os impedimentos ao preparo do solo foram removidos, os usos dos mesmos incluem horta de verduras, lavouras de mandioca, milho, banana e feijão, como também ocorrem árvores frutíferas esparsas, como manga, laranja, limão, goiaba e outras, caracterizando culturas permanentes (Figuras 17 e 18), a maioria plantada para uso próprio.

Existem alguns lotes que se localizam sob Linhão de força em que o uso normalmente é a pastagem para gado de corte e leite. Tal uso é muito em função das limitações impostas à ocupação na faixa de servidão das torres de alta-tensão (CPFL, 2007), que impedem plantios de árvores. Muitos criam animais domésticos como galinhas, patos e porcos. Frisa-se que ainda existem muitos lotes em que os Eucaliptos e cepas foram removidos, mas que até o momento, não apresentam nenhum uso agrícola.

A grande maioria dos lotes já tem instalada a residência das famílias com recursos certamente não advindos do trabalho na terra, uma vez que praticamente nada tem sido produzido em escala notável, nem mesmo em escala de subsistência,

uma vez que grande parte dos moradores continua realizando serviços na cidade. Pelas informações obtidas das entrevistas, a compra do material de construção para as moradias é feita com recursos de créditos liberados pelo INCRA. Da mesma forma o Assentamento já conta com energia elétrica, construção de alguns poços artesianos, entre outros benefícios oferecidos pelo governo municipal, como linhas de ônibus para escolares, cestas básicas, e recursos da Assistência Social Municipal, como roupas e remédios. Também contam com expressiva “oferta” de cursos de capacitação para várias atividades relacionadas ao uso da terra, de modo que tenham condições de alavancar sua nova realidade.

Apesar dos usos do solo citados, as observações de campo comprovaram que a maioria dos lotes está sendo subutilizada e não ocorre um planejamento de uso e ocupação do espaço das áreas. Durante as entrevistas com líderes e outros assentados, notou-se que há grande interesse em que seja definida uma vocação de uso do solo do assentamento, mas este ainda não ocorreu, o que gera um espaço para avaliar as propostas discutidas neste trabalho como factíveis, uma vez que é uma atividade que se integra perfeitamente a uma grande diversidade de uso da terra.

Portanto, observou-se certa inércia no ar envolvendo as famílias e a atividade agrícola, sendo que esta inércia está se tornando um fator de preocupação para a liderança do grupo quanto ao seu destino e subsistência. Os motivos desta relativa inércia podem fugir ao escopo deste trabalho, mas ao mesmo tempo são pertinentes, uma vez que o esforço aqui aplicado é no sentido de captar um potencial de uso das áreas que traga melhorias ambientais e retornos financeiros às famílias. Assim, torna-se também importante identificar as barreiras existentes que impedem o progresso da comunidade em direção aos seus ideais. Uma breve reflexão diante das informações colhidas e observadas em campo permite traçar um cenário atual a respeito da vida no assentamento estudado.



Figura 17: Vista geral da ocupação dos lotes no Assentamento Nova São Carlos.



Figura 18: Alguns usos do solo dos lotes. Acima roça de bananas e remanescentes de Eucaliptos ainda no local. Abaixo, roça de milho e algumas experiências testadas para cultivo de hortaliças por hidroponia diferenciada.

Notou-se certo isolamento das famílias de cada lote de modo que cada uma (daquelas que estão cultivando o lote) seleciona um tipo de uso do solo desconectado do todo, o que prejudica no fortalecimento dos objetivos pretendidos quando adquiriram as terras. Apesar da origem rural da maioria das famílias, observa-se falta de engajamento de grande parte do grupo diante dos desafios que

Ihes são impostos, uma vez que, nos dias atuais, somente saber lavrar a terra pode não ser o suficiente. É necessário que haja aprimoramento na atividade selecionada, que haja conexão com o mercado consumidor, como também é necessário investimento na cadeia produtiva de qualquer produto, o que não se afina com o caráter assistencialista observado ocorrendo no Assentamento até o momento, e que, segundo o líder, está provocando uma falta de motivação e de espírito de união para construírem juntos o Assentamento.

Quanto à riqueza florística observada nos lotes, os levantamentos confirmaram o caráter degradado dos mesmos, uma vez que a maioria das espécies encontradas é de natureza daninha e típicas de solos perturbados (Tabela 5). Foram identificadas plantas perenes e anuais compreendendo 19 Famílias e 48 espécies. As Famílias com maior número de representantes foram Asteraceae (nove espécies); Fabaceae (dez espécies) e as gramíneas Poaceae (cinco espécies). Segundo Alves (2010) as Famílias Asteraceae e Fabaceae (Caesalpiniaceae e Mimosaceae) são as mais frequentemente utilizadas pelas abelhas para obtenção de néctar e pólen.

Não foram incluídas nesta avaliação as espécies cultivadas pela comunidade nas hortas, por estas apresentarem uma dinâmica de mudança muito rápida devido ao seu manejo. Esta observação não exclui a possibilidade de os lotes degradados terem sua cobertura atual totalmente modificada, no todo ou em parte de sua área, no conjunto dos 82 lotes ao mesmo tempo ou de forma sistemática. A avaliação da cobertura presente atualmente nos lotes apenas permite criar um cenário e avaliar se o mesmo é ou não promissor para o caso da meliponicultura tornar-se uma opção imediatamente aceita pela comunidade. Essas espécies ocorrem perto da cerca/divisa e nos lotes em que o eucalipto e a braquiária estavam mais controlados.

Tabela 5 - Lista de espécies amostradas no levantamento florístico dos lotes no Assentamento Nova São Carlos, com os respectivos hábitos e períodos de floração. Legenda: Hábito: her - herbáceo, arb - arbustivo, arv –arbóreo e tre - trepadeira. Período de floração: Hífen (-) representa continuação entre os meses; Barra (/) indica interrupção.

| Família | Espécie | Nome Popular | Hábito | Floração |
|----------------|--|----------------------|--------|--------------|
| Anacardiaceae | <i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi | Aroeira - pimenteira | arv | Set |
| Apocynaceae | <i>Peschiera fuchsiaeifolia</i> (A. DC.) Miers | Leiteiro | arv | Out-Nov |
| Asteraceae | <i>Baccharis dracunculifolia</i> DC. | Alecrim-do-campo | arb | Jan |
| | <i>Chaptalia integriflora</i> (Vell.) Burkart | Língua-de-vaca | her | Fev |
| | <i>Eupatorium maximilianii</i> Schrad. | Mata-pasto | arb | Mai/ Jun-Set |
| | <i>Gochnatia barrosoi</i> Cabrera | Cambará-veludo | arb | Abr-Mai |
| | <i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabrera | Cambará | arb | Abr-Mai |
| | <i>Orthopappus angustifolius</i> (Sw.) Gleason | Língua-de-vaca | her | Jan-Mar |
| | <i>Pterocaulon lanatum</i> Kuntze | branqueja | her | Mar-Jun |
| | <i>Vernonia ferruginea</i> Less. | Assa-peixe | arb | Jun-Jul |
| | <i>Vernonia polyanthes</i> Less. | Assa-peixe | arb | Jun-Jul |
| | <i>Pyrostegia venusta</i> Miers. | Cipó de são joao | her | Abr-Jun |
| Boraginaceae | <i>Cordia polycephala</i> (Lam.) I. J. Johnst. | Maria-preta | arb | Mar-Abr |
| Cannabaceae | <i>Trema micrantha</i> (L.) Blume | Pau-pólvora | arv | Jan |
| Convolvulaceae | <i>Ipomoea hederifolia</i> | Corda-de-viola | her | Jan-Mai |
| Cucurbitaceae | <i>Momordica charantia</i> L. | Melão-de-são-caetano | tre | Jun-Nov |
| Cyperaceae | <i>Cyperus</i> sp | --- | her | Mar-Mai |
| Euphorbiaceae | <i>Croton glandulosus</i> L. | Gervão | her | Jan-Mar |
| Fabaceae | <i>Acacia plumosa</i> Lowe | Arranha-gato | arb | Dez-Jan |
| | <i>Chamaecrista rotundifolia</i> (Pers.) Greene | Her-de-coração | her | Dez-Fev |
| | <i>Crotalaria incana</i> L. | Xique-xique | her | Ago-Out |
| | <i>Crotalaria lanceolata</i> E. Mey. | Guizo-de-cascavel | her | Ago-Set |
| | <i>Crotalaria spectabilis</i> Roth | Guizo-de-cascavel | arb | Ago-Set |
| | <i>Desmodium adscendens</i> (Sw.) DC. | Carrapicho | her | Mar |
| | <i>Indigofera suffruticosa</i> Mill. | Anileira | arb | Ago |
| | <i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville | Barbatimão | arv | Jan-Fev |
| | <i>Stylosanthes guianensis</i> (Aubl.) Sw. | Alfafa-do-campo | her | Set-Jun |
| | Continua... | | | |

Cont. Tabela 5 - Lista de espécies amostradas no levantamento florístico dos lotes no Assentamento Nova São Carlos, com os respectivos hábitos e períodos de floração. Legenda:
Hábito: her - herbáceo, arb - arbustivo, arv –arbóreo e tre - trepadeira. **Período de floração:**
 Hífen (-) representa continuação entre os meses; Barra (/) indica interrupção.

| Família | Espécie | Nome Popular | Hábito | Floração |
|-------------|--|--------------------|--------|-----------------|
| | <i>Stylosanthes viscosa</i> Sw. | Meladinha | her | Abr |
| Lamiaceae | <i>Aegiphila lhotszkyana</i> Cham. | Tamanqueira | arv | Dez |
| | <i>Sida cordifolia</i> L. | Malva | arb | Fev-Mar |
| Malvaceae | <i>Sida glaziovii</i> K. Schum. | Malva-guaxima | her | Fev.-Abr |
| | <i>Sida rhombifolia</i> L. | Guanxuma | arb | Abr-Jun |
| | <i>Waltheria douradinha</i> St. Hil. | Doradinha | her | Ago |
| Myrtaceae | <i>Eucalyptus</i> sp. | Eucalipto | | Jan-Mar/Set-Nov |
| | <i>Psidium guajava</i> L. | Goiabeira | arv | Ago |
| | <i>Aristida longiseta</i> Steud. | Barba de bode | her | Jan-Feb |
| Poaceae | <i>Brachiaria</i> sp. | Braquiária | her | Jan-Dez |
| | <i>Zea mays</i> L. | milho | her | Mai |
| | <i>Pennisetum purpureum</i> Schumach | Capim-napier | her | Out-Mai |
| | <i>Melinis minutiflora</i> P. Beauv. | Capim-gordura | her | Set-Jan |
| Rutaceae | <i>Citrus aurantiifolia</i> Swingle | Limoeiro | arv | Mar |
| Smilaceae | <i>Smilax brasiliensis</i> Spreng. | Japecanga | her | Ago |
| Solanaceae | <i>Solanum palinacanthum</i> Dunal | Arrebenta-cavalo | her | Out |
| Solanaceae | <i>Solanum paniculatum</i> L. | Jurubeba | arb | Ago-Out |
| Styracaceae | <i>Styrax ferrugineus</i> Ness & Mart. | Laranjeira-do-mato | arv | Fev-Mar |
| | <i>Lantana camara</i> L. | Cambará | arb | Fev-Mai |
| Verbenaceae | <i>Lantana trifolia</i> L. | Uvinha-do-campo | arb | Dez |
| | <i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Rich.) Vahl | Gervão | arb | Jul-Set |

5.2. Recursos florais do Assentamento

Os períodos de floração das espécies avaliadas a partir dos dados da Tabela 4 (reservas legais) e Tabela 5 (lotes) são importantes para propostas de criação de abelhas, pois permite conhecer a constância da oferta de flores ao longo do ano. Apesar do fato de que as abelhas fazem uso também de resinas, ceras, lipídios florais e fragâncias obtidas de plantas (VELTHUIS, 1997), que independe da floração, a oferta de flores ainda é um dos maiores indicadores da qualidade do

pasto para proposta de criação de abelhas. Por plantas meliponícolas entende-se o conjunto de espécies botânicas advindas de cultivo ou não, exóticas, nativas e/ou daninhas que, obedecendo a critérios de alta produção de néctar, pólen e resina, presença de grande quantidade, alta atratividade e máxima duração das flores, contribuem de forma vantajosa para o aumento da produção (ALVES, 2010). Assim, foi montado um calendário fenológico para as plantas ocorrendo na reserva avaliada (Tabela 6) e outro para as plantas que se desenvolvem nos lotes (Tabela 7).

Interessante notar que o Eucalipto, uma das espécies de maior participação na paisagem do Assentamento, é uma planta que oferece os três produtos básicos para as abelhas: néctar, pólen e resina, como também é uma planta aceita por três das espécies de abelhas sem ferrão mais cultivadas, que são a Jataí (*Tetragonisca angustula*); a Uruçu-verdadeira (*Melipona scutellaris*) e a Mandaçaia (*Melipona quadrifasciata*).

A espécies obtidas nos levantamentos do Assentamento são consideradas terem potencial meliponícola, sendo algumas já comprovadamente preferidas pelas abelhas, enquanto outras carecem de novos estudos.

Tabela 6- Calendário fenológico das espécies encontradas no levantamento da reserva do Assentamento Comunidade Agrária Nova São Carlos.

Cont. Tabela 6 - Calendário fenológico das espécies encontradas no levantamento da reserva do Assentamento Comunidade Agrária Nova São Carlos.

| Espécie | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez |
|--------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <i>Campomanesia adamantium</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Caryocar brasiliense</i> | | ■ | | | | | ■■■ | | | | | ■■■ |
| <i>Casearia sylvestris</i> | | | | | | ■■■ | | | | | | |
| <i>Copaifera langsdorffii</i> | ■■■ | ■■■ | ■■■ | | | | | | | | | ■■■ |
| <i>Dalbergia miscolobium</i> | ■■■ | | | ■■■ | | | | | | | | ■■■ |
| <i>Davilla elliptica</i> | | | | | | ■■■ | | | | | | |
| <i>Dimorphandra mollis</i> | | ■■■ | | | | | | | | | ■■■ | |
| <i>Duguetia furfuracea</i> | | | | | | ■■■ | | | | | | ■■■ |
| <i>Eriotheca gracilipes</i> | | | | | | | ■■■ | | | | | |
| <i>Erythroxylum deciduum</i> | ■■■ | | | | | ■■■ | | | | | | ■■■ |
| <i>Eucalyptus</i> sp. | | ■■■ | | | | | | | | | ■■■ | |
| <i>Eugenia bimarginata</i> | | | | | | | ■■■ | | | | | |
| <i>Eugenia punicifolia</i> | | | | | | ■■■ | | | ■■■ | | | |
| <i>Gochnatia barrosoii</i> | | | | | | | | ■■■ | | | | |
| <i>Gochnatia pulchra</i> | | | | | | | ■■■ | | | | | |
| <i>Kilmeyera aff. speciosa</i> | | | ■■■ | ■■■ | | | | | | | | |
| <i>Lithraea molleoides</i> | | | | | | | | | ■■■ | | | |
| <i>Machaerium acutifolium</i> | ■■■ | | | | | | | | | | | ■■■ |
| <i>Maytenus floribunda</i> | | ■■■ | | | | | ■■■ | | | | | |
| <i>Melinis minutiflora</i> | ■■■ | | | | | | | | ■■■ | | | |
| <i>Miconia burchellii</i> | | | | | | | | ■■■ | | | | |
| <i>Miconia ferruginata</i> | | | | | ■■■ | | | | | | | |
| <i>Myrcia laruotteana</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Myrciaria cauliflora</i> | | | | | | | ■■■ | | | | | |
| <i>Ocotea corymbosa</i> | ■■■ | | | | | | | | | | | |
| <i>Ouratea spectabilis</i> | | | | | | | | ■■■ | | | | |
| <i>Palicourea marcgravii</i> | | | | ■■■ | ■■■ | | | | | | | |
| <i>Palicourea rígida</i> | | ■■■ | ■■■ | | | | | | ■■■ | | | |
| <i>Pennisetum purpureum</i> | | ■■■ | ■■■ | | | | | | | | | |
| <i>Pera glabrata</i> | | ■■■ | ■■■ | | | | | | | | | |
| <i>Piptocarpha axillaris</i> | | | | | | | | ■■■ | | | | |
| <i>Pouteria torta</i> | | | | | | ■■■ | ■■■ | | | | | |
| <i>Psidium guineense</i> | | | | | | | | | | | | ■■■ |
| <i>Pterodon emarginatus</i> | | | | | | | | ■■■ | | | | |
| <i>Pyrostegia venusta</i> | | | | ■■■ | ■■■ | | | | | | | |
| <i>Qualea grandiflora</i> | ■■■ | ■■■ | ■■■ | | | | | | | | | |
| <i>Rapanea umbellata</i> | ■■■ | | | | | | ■■■ | | | | | |
| <i>Roupala montana</i> | | | | | | ■■■ | ■■■ | | | | | |
| <i>Rourea induta</i> | | | | | | ■■■ | ■■■ | | | | | |
| <i>Senna rugosa</i> | | | | ■■■ | ■■■ | | | | | | | |
| <i>Siparuna guianensis</i> | ■■■ | | | | | | | | ■■■ | | | |

Continua...

Cont. Tabela 6 - Calendário fenológico das espécies encontradas no levantamento da reserva do Assentamento Comunidade Agrária Nova São Carlos.

| Espécie | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez |
|---------------------------------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <i>Solanum lycocarpum</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Stryphnodendron obovatum</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Styrax ferrugineus</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Syagrus romanzoffiana</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Tibouchina stenocarpa</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Tocoyena formosa</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Vernonia discolor</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Vernonia sp</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Virola sebifera</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Vitex polygama</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Vochysia tucanorum</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Xylopia aromaticá</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Zanthoxylum rhoifolium</i> | | | | | | | | | | | | |
| TOTAL | 28 | 19 | 18 | 18 | 16 | 19 | 25 | 30 | 39 | 44 | 40 | 30 |
| % | 40 | 27,1 | 25,7 | 25,7 | 22,8 | 27,1 | 35,7 | 42,8 | 55,7 | 62,9 | 57,1 | 42,8 |

Tabela 7 - Calendário fenológico das espécies encontradas nos lotes do Assentamento Comunidade Agrária Nova São Carlos.

| Espécie | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez |
|----------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <i>Schinus terebinthifolia</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Peschiera fuchsiaeifolia</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Baccharis dracunculifolia</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Chaptalia integriflora</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Eupatorium maximilianii</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Gochnatia barrosii</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Gochnatia polymorpha</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Orthopappus angustifolius</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Pterocaulon lanatum</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Vernonia ferruginea</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Vernonia polyanthes</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Pyrostegia venusta</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Cordia polyccephala</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Trema micrantha</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Ipomoea hederifolia</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Momordica charantia</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Cyperus sp</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Croton glandulosus</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Acacia plumosa</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Chamaecrista rotundifolia</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Crotalaria incana</i> | | | | | | | | | | | | |

Continua

Cont. Tabela 7 - Calendário fenológico das espécies encontradas nos lotes do Assentamento Comunidade Agrária Nova São Carlos.

| Espécie | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez |
|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <i>Crotalaria lanceolata</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Crotalaria spectabilis</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Desmodium adscendens</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Indigofera suffruticosa</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Stryphnodendron adstringens</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Stylosanthes guianensis</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Stylosanthes viscosa</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Aegiphila lhotskyana</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Sida cordifolia</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Sida glaziovii</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Sida rhombifolia</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Waltheria douradinha</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Eucalyptus</i> sp. | | | | | | | | | | | | |
| <i>Psidium guajava</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Aristida longiseta</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Brachiaria</i> sp. | | | | | | | | | | | | |
| <i>Zea mays L.</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Pennisetum purpureum</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Melinis minutiflora</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Citrus aurantifolia</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Smilax brasiliensis</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Solanum palinacanthum</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Solanum paniculatum</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Styrax ferrugineus</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Lantana camara</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Lantana trifolia</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Stachytarpheta cayennensis</i> | | | | | | | | | | | | |
| TOTAL | 15 | 19 | 20 | 18 | 16 | 7 | 7 | 11 | 14 | 12 | 11 | 10 |
| % | 31,5 | 39,6 | 41,7 | 37,5 | 33,3 | 14,6 | 14,6 | 22,9 | 29,2 | 25,0 | 22,9 | 20,8 |

O agrupamento da florada ocorrendo nas reservas do Assentamento ao longo dos meses do ano, sistematizado no Gráfico 1, indica que a maior concentração de espécies em floração ocorre nos meses de setembro a novembro, sendo que a partir de agosto se observa incremento da curva. A menor concentração ocorre nos meses de fevereiro a junho. Apesar de este representar um período de baixa florada se mostrar muito extenso, a queda não é total, mantendo-se uma média de 18 espécies com floradas neste período.

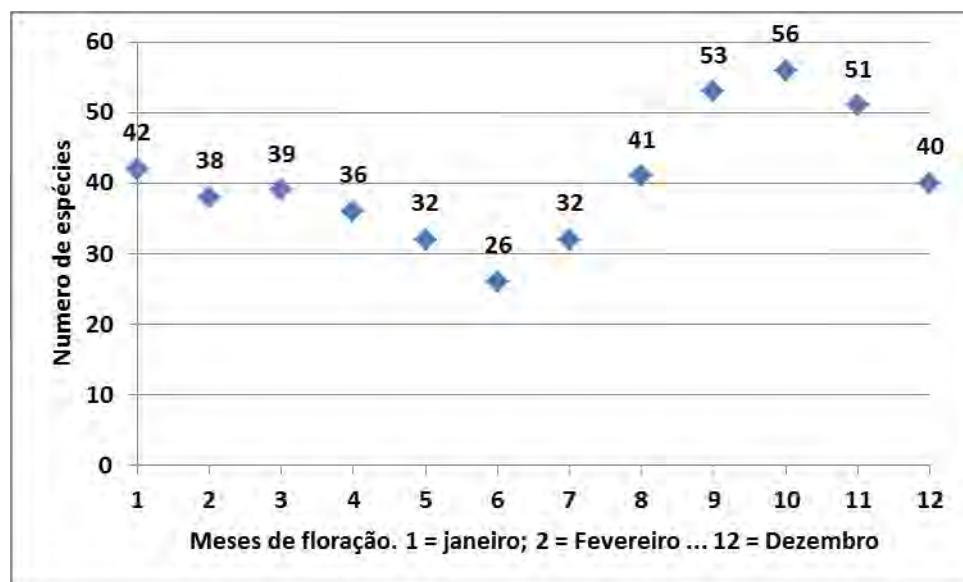


Gráfico 1: Representação do agrupamento da florada ocorrendo nas reservas do Assentamento ao longo dos meses do ano.

Com relação às plantas dos lotes, no gráfico 2 é possível observar que o período de fraca florada é mais restrito do que entre as espécies da reserva, circunscrevendo-se aos meses de junho e julho. A maior oferta de flores é provável ocorrer no começo da estação chuvosa com o maior número de espécies em março. Após período de queda, a retomada da floração se dá a partir de agosto.

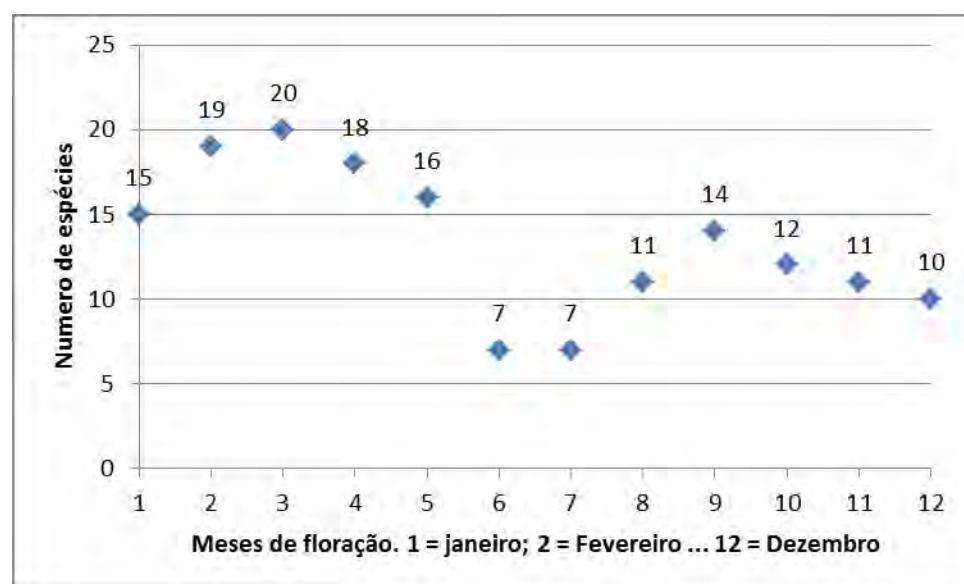


Gráfico 2 - Representação do agrupamento da florada ocorrendo nos lotes do Assentamento ao longo dos meses do ano.

Como citado, na tentativa de se criar um cenário da situação atual do Assentamento em termos de qualidade de pasto para propostas de meliponicultura, ao serem sobrepostas às características fenológicas das espécies vegetais das duas condições avaliadas (reserva e lotes), têm-se que há uma redução do período de baixa florada (gráfico 3), com concomitante aumento de diversidade de espécies em floração, o que pode ser benéfico para as abelhas por favorecer a manutenção de enxames fortes.

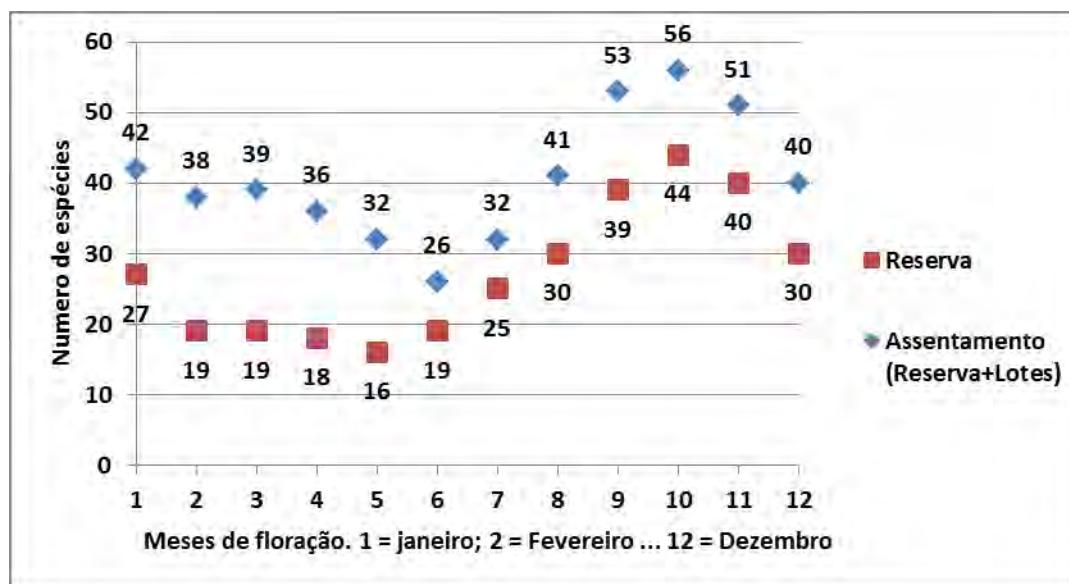


Gráfico 3: Representação do agrupamento da florada do Assentamento ao longo dos meses do ano (losango) em comparação com o agrupamento da florada da reserva (quadrado).

Um estudo realizado por Rodrigues *et al.* (2008) sobre o desenvolvimento produtivo de colmeias de *Melipona scutellaris* concluiu que existe uma correlação entre o grau de desenvolvimento de uma colônia e o período de florada da região, havendo um aumento na construção de potes de alimento na medida que as plantas iniciam suas floradas.

Portanto, as plantas que existem nos lotes permitem uma complementação positiva na oferta de flores da reserva. Observações complementares feitas sobre o uso dos lotes mostraram que muitos moradores estão plantando frutíferas, como manga, abacate, jabuticaba, goiaba, pitanga, acerola, entre outras. Estas são

consideradas culturas perenes e no futuro poderão ser oferta de pólen, néctar e resina para abelhas.

Apesar de se constatar um uso limitado dos lotes pelas famílias, a paisagem vegetal quando permitida se expressar como um mosaico de situações é bastante favorável à manutenção da diversidade de fauna, especialmente insetos e, mais especificamente, os polinizadores como as abelhas. Como as espécies e indivíduos da fauna têm diferentes habilidades para conseguir os recursos necessários à sua sobrevivência, uma paisagem em mosaico aumenta as chances de conseguir alimento e água (RAMBALDI & OLIVEIRA, 2010). Portanto, uma recomendação no uso futuro da área do Assentamento é um manejo racional das espécies invasoras benéficas para as abelhas, de modo a manter, sempre que possível, uma paisagem em mosaico. Paisagens em mosaico favoráveis às abelhas, também podem ser obtidas com o uso de técnicas como pomares, cercas-vivas, SAFs propriamente ditos, entre outros.

6. PROPOSTAS DE CRIAÇÃO DE MOSAICOS NA PAISAGEM

Em consonância com o melhor uso dos recursos naturais, que é a intenção do presente trabalho, entende-se como bastante apropriado para as comunidades de assentados atuarem dentro de uma dimensão de sustentabilidade ambiental, uma vez que há espaço para se adotar outra forma de uso da terra que não seja o modelo tradicional que leva à simplificação da paisagem, à dependência de recursos de alta tecnologia e exaustão do capital natural e dos serviços ecossistêmicos.

Considerando-se que este estudo visa avaliar o potencial do Assentamento para a criação de abelhas sem ferrão como uma alternativa financeira e, considerando que ainda não há uma definição da vocação de uso do solo dos lotes, é proposta uma potencialização da meliponicultura por meio da associação entre o aumento da diversidade florística nos lotes propícios à meliponicultura e a produção agrícola para fins comerciais ou de subsistência das famílias.

Os benefícios de se associar as duas estratégias de uso do capital natural é que, se por um lado as colônias de meliponídeos se beneficiam de uma maior quantidade e riqueza de elementos vitais, também seu trabalho de polinização favorece a produção das espécies botânicas implantadas, especialmente no caso de espécies frutíferas. Assim, o foco será na criação de culturas perenes, mais apropriadas à criação de abelhas, como pomares de frutíferas, silviculturas diversas e cercas vivas.

No sentido de melhor selecionar as espécies a serem utilizadas nestas propostas, é necessário considerar os atributos do meio físico do Assentamento. A análise regional do Assentamento mostra que os biomas típicos são o Cerrado, e o Cerradão. O solo é um Latossolo com alta permeabilidade e com características nutricionais que devem ser observadas no caso do uso de espécies de outros biomas ou mesmo exóticas.

Pelas características da cobertura vegetal dos lotes, o solo certamente apresenta baixa fertilidade natural e grande parte dos lotes ainda apresentam muitos Eucaliptos e/ou cepas. O estrato herbáceo é dominado pelo Capim-braquiária que domina tanto as áreas abertas como também o subosque dos Eucaliptos, sendo necessário controlar seu desenvolvimento. Feitas estas observações, serão

explanados, a seguir, detalhes das propostas para: i) pomares de frutíferas; ii) cercas-vivas e quebra-ventos e iii) sistema silvipastoril.

6.1. Pomares de frutíferas

A primeira proposta é integrar na paisagem do Assentamento espécies frutíferas típicas dos biomas citados em sistema de pomares, e enriquecer a oferta de alimentos nativos na região, ou mesmo melhorar a qualidade nutricional das famílias de assentados. Tais frutíferas de início já se beneficiam da sua adaptabilidade às condições edáficas e climáticas regionais.

A Tabela 8 resume espécies de uso antrópicos típicas dos Cerrados. As espécies foram selecionadas tendo como parâmetro inicial a floração nos meses que observou um menor numero de espécies em floração (fevereiro, março, abril, maio, junho e julho), a fim de potencializar a produção de mel. Entretanto, foi levado em conta outros usos em potencial como geração de lenha, madeira, alimento à fauna, consumo próprio e a possibilidade de utilização de frutas recorrentes ao cerrado e exóticas a fim de se gerar renda ao homem do campo através do cultivo de tais espécies. As informações sobre as características de uso das espécies tomou como base os dados de ALMEIDA et al., 1998; BARRETO & HIRUMA-LIMA, 2002; SILVA JUNIOR, 2005; SILVA JUNIOR & PEREIRA, 2009.

As espécies citadas podem ser plantadas em sistema de pomares, em parte ou no todo dos lotes. As mudas podem ser adquiridas de viveiros ou produzidas no próprio local, por meio da coleta de sementes nos fragmentos de Cerrado conservados. Em pomares, agrupar o plantio de arbóreas, utilizando espaçamentos 5x5m de modo que haja disponibilidade de luz para boas floradas e frutificações. Espécies arbustivas como gabirobas devem ser plantadas em espaços mais abertos, com grande disponibilidade de sol, evitando que sejam sombreadas pela copa das arbóreas. Os pomares podem ser consorciados com frutíferas exóticas, observando apenas o porte das espécies, de modo a evitar inibição de desenvolvimento das nativas, que são típicas de ambientes mais ensolarados. Frutíferas exóticas com potencial meliponícola incluem: Abacateiro (*Persea*

americana); Laranja (*Citrus* sp.); Mangueira (*Mangifera indica*); Limão (*Citrus* sp.); Maçã (*Pirus malus*) e Amora (*Morus nigra*).

Tabela 8 Lista de espécies nativas, de ocorrência em regiões de Cerrado, com potenciais meliponícolas, incluindo outros usos e período de floração. Legenda: FRU: frutífera; LEN: lenha; MA: madeira; ORN: ornamental; MED: medicina. Período de floração: Hifen (-) representa continuação entre os meses; Barra (/) indica interrupção.

| Espécie | Nome Popular | Principais Usos | | | | | Floração |
|--------------------------------------|----------------------|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----------|
| | | FRU | LEN | MAD | ORN | MED | |
| <i>Eugenia dysenterica</i> | Cagaita | x | | | x | x | Ago - Set |
| <i>Dipteryx alata</i> | Baru | x | | x | x | | Nov - Fev |
| <i>Anacardium occidentale</i> | Cajueiro | x | | | x | x | Jun - Out |
| <i>Mimosa caesalpinaefolia</i> | Sansão-do-campo | | x | x | x | | Nov - Mar |
| <i>Mauritia flexuosa</i> | Buriti | x | | | | | Dez - Abr |
| <i>Caryocar brasiliense</i> | Pequi | x | | | | | Jun - Jan |
| <i>Annona crassiflora</i> | Araticum | x | | | | x | Set - Jan |
| <i>Copaifera langsdorffii</i> | Copaíba | x | | x | x | x | Dez - Mar |
| <i>Anadenanthera colubrina</i> | Angico-vermelho | | x | | x | | Set – Out |
| <i>Senna multijuga</i> | Canafístula | x | x | x | | | Dez - Abr |
| <i>Cedrela fissilis</i> | Cedro | | x | x | | | Ago - Set |
| <i>Croton urucurana</i> | Sangra-d'água | | x | x | x | | Dez - Jun |
| <i>Azadirachta indica</i> | Nim | | x | | | x | Nov - Jan |
| <i>Enterolobium contortisiliquum</i> | Tamboril | | x | x | x | | Set - Nov |
| <i>Tabebuia aurea</i> | | | | | x | | |
| <i>Hancornia speciosa</i> | Mangaba | x | | x | x | x | Set – Nov |
| <i>Cordia trichotoma</i> | Louro-pardo | | | x | | | Abr – Jul |
| <i>Baccharis dracunculifolia</i> | Vassourinha | | x | | | | Jan – Abr |
| <i>Vernonia polyanthes</i> | Assa-peixe | | x | | | x | Abr – Mai |
| <i>Pera glabrata</i> | Pimenteira | x | x | | | | Jan – Mar |
| <i>Endlicheria paniculata</i> | Canela-frade | | x | | x | | Jan – Mar |
| <i>Luehea grandiflora</i> | Açoita-cavalo-graúdo | | x | x | | x | Mai - Jul |
| <i>Euterpe edulis</i> | Palmito-juçara | | | | x | x | Set – Nov |
| <i>Campomanesia xanthocarpa</i> | Gabiôra | x | | x | | | Set – Nov |
| <i>Eugenia uniflora</i> | Pitanga | x | x | x | x | | Ago – Nov |
| <i>Myrcia tomentosa</i> | Goiabeira-brava | x | | x | x | | Jul – Out |

Cont. Tabela 8 - Lista de espécies nativas, de ocorrência em regiões de Cerrado, com potenciais meliponícolas, incluindo outros usos e período de floração. Legenda: FRU: frutifera; LEN: lenha; MA: madeira; ORN: ornamental; MED: medicina. Período de floração: Hifen (-) representa continuação entre os meses, enquanto barra (/) indica interrupção.

| Espécie | Nome Popular | Principais Usos | | | | | Floração |
|------------------------------|---------------------|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----------|
| | | FRU | LEN | MAD | ORN | MED | |
| <i>Myrciaria trunciflora</i> | Jabuticaba | x | | x | x | | Jun – Dez |
| <i>Rapaena ferruginea</i> | Caporoquinha | x | x | | x | | Mai - Jun |
| <i>Luehea divaricata</i> | Açoita-cavalo-miudo | | x | x | | x | Dez - Fev |
| <i>Psidium guajava</i> | Goiaba | x | x | x | | x | Set – Nov |
| <i>Cupania vernalis</i> | Arco-de-pereira | | x | | | | Mar - Mai |
| <i>Dodonea viscosa</i> | Vassoura-vermelha | | x | | x | x | Mai - Ago |
| <i>Bromelia balansae</i> | Caraguatá | | | | x | x | Out-Dez |
| <i>Hymenaea stigonocarpa</i> | Jatobá-do-cerrado | x | | | x | | Out-Dez |

6.2. Cercas-vivas e cortinas quebra-ventos

Uma segunda proposta de estimular a permeabilidade da paisagem do Assentamento no futuro é a criação de cercas-vivas e cortinas quebra-ventos. Sua importância e utilidade no meio rural são reconhecidas, em especial para a localização de meliponários, uma vez que correntes de vento atrapalham o voo das abelhas que se aproximam das colmeias, exigindo maior esforço para o transporte de pólen.

Sobre as cercas-vivas e cortinas quebra-ventos, Engel (1999) cita:

"Estes sistemas são considerados complementares aos demais no sentido em que se associam a um ou mais sistemas de produção na propriedade, tendo como finalidade principal a delimitação de lotes ou proteção contra o vento, ou ambas, associado a outros objetivos secundários, como produção de lenha, madeira, forragem, mel, além dos benefícios ambientais das árvores. Como vantagem, cita-se a pequena diminuição de área agricultável, o que é importante

principalmente em pequenas propriedades. No caso de cercas vivas, embora a exigência de mão-de-obra inicial seja grande, a não necessidade de manutenção de cercas tradicionais e de aquisição de mourões é uma vantagem adicional.”

Para o Assentamento em questão, propõe-se o uso de Eucalipto e Sansão-do-campo (*Mimosa caesalpiniifolia*), uma espécie típica da Caatinga brasileira, na construção destes sistemas. Quanto ao Eucalipto, sua florada pode variar dependendo da espécie, por exemplo: *E. grandis* (floresce entre Fev-Mar); *E. citrodora* (floresce entre Mar-Out); *E. Microcorys* (floresce entre Mai-Set) e *E. robusta* (floresce entre Fev-Abr) (ANDRADE, 2013), o que permite consorciar as mesmas de modo a garantir uma florada mais contínua ao longo do ano.

Carvalho (2007), cita que para o uso do Sansão-do-campo como cerca-viva, indica-se o plantio com espaçamento de 10 cm entre as mudas, pois desta forma, os troncos se encostarão formando uma espécie de "muralha" dificultando com muita eficiência a passagem de pessoas, aves e animais de pequeno e grande porte. Entretanto, no caso do Assentamento, a proposta é construir uma cerca-viva com certa permeabilidade para a fauna entre os lotes e entre as reservas. Assim, para as cercas-viva e quebra ventos indica-se o espaçamento de 3 metros entre os Eucaliptos e 1 metro entre mudas de Sansão-do-campo, dispostos conforme o esquema da Figura 19. Tal espaçamento garante uma maior permeabilidade no tempo.

A escolha dessas duas espécies intercaladas da maneira proposta (4 indivíduos de Sansão-do-campo entre 2 indivíduos de Eucalipto) objetiva controlar o demasiado sombreamento dos Eucaliptos devido seu porte, de modo que as plantas de Sansão-do-campo não tenham seu desenvolvimento inibido por falta de luz. As espécies de Eucalipto citadas atingem de 15m a 55m de altura (ANDRADE, 1961), enquanto que o Sansão-do-campo chega até 10m (CARVALHO, 2007).

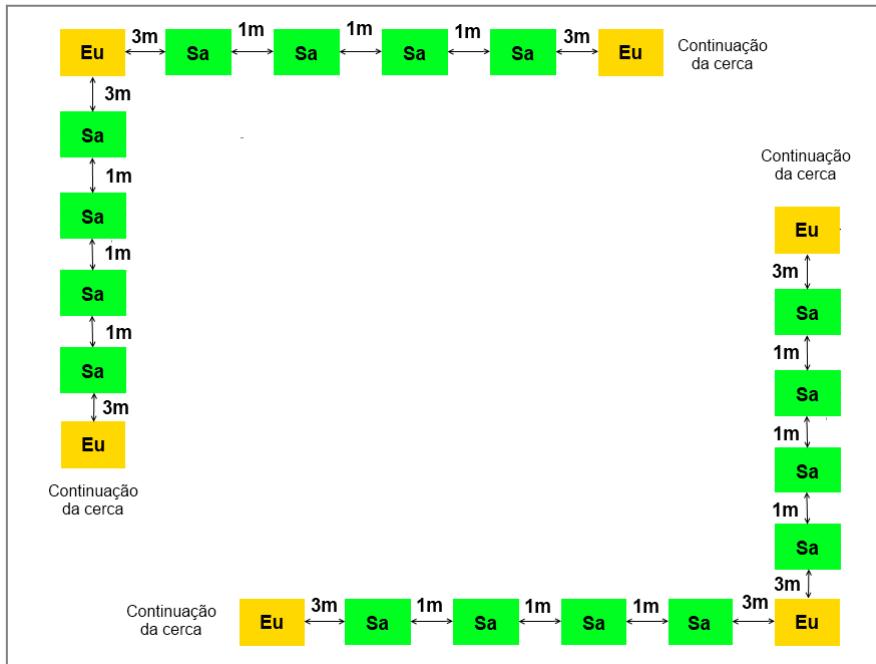


Figura 19: Esquema de plantio para cerca-viva/quebra vento nos lotes. Legenda: Eu - eucalipto; Sa - Sansão-do-campo.

6.3. Sistema Silvipastoril

Os sistemas agrossilvipastoris podem ter como objetivo principal a produção animal, e neste caso as árvores têm um papel secundário na economia, fornecendo lenha e outros produtos, além de forragem e sombra para os animais. Neste caso, podem ser estabelecidas plantações de árvores na forma de renques, em pequenos bosques mais densos ou de forma esparsa e pouco densa no meio da pastagem.

Na América Central, é comum um sistema de associação de goiabeiras com pastagens. Os frutos de goiaba são oferecidos ao gado na razão de 11 kg/animal por dia, e as árvores se estabelecem espontaneamente nas pastagens, formando bosques quase puros associados ao pasto (SOMARRIBA 1995, *apud* ENGEL, 1999).

Outra planta indicada para esse sistema, citada por AQUINO & OLIVEIRA (2006), é o Baru (*Dipteryx alata* Vog), típica do Cerrado e com potencial melífero (SILVA JR, 2005). Ele pode fornecer forragem para os animais, além de madeira e alimento. Uma recomendação importante é manter proteção às mudas plantadas em

pastagem contra injúrias causadas pelo gado, até que a planta atinja mais de 3 metros de altura. Algumas das vantagens e desvantagens, segundo ENGEL (1999), neste tipo de sistema são:

- Presença do componente animal pode mudar e acelerar em alguns aspectos a ciclagem de nutrientes;
- No caso de altas cargas animais, pode haver problemas de compactação do solo, o que afeta o crescimento das árvores e forrageiras;
- A preferência alimentar dos animais pode afetar a composição dos bosques;
- As árvores propiciam um microclima mais favorável para os animais, aumentando a produção;
- Os animais podem participar na disseminação de sementes, o que barateia sistemas de implantação;
- As árvores podem aumentar o valor forrageiro da área, fornecendo folhas e frutos, principalmente na época seca.

7. A MELIPONICULTURA É VIÁVEL NO ASSENTAMENTO?

Em termos de presença de pastagem meliponícola e extensão de área com diversidade florística, a área do Assentamento apresenta grande potencial para a criação de abelhas nativas, especialmente para a proposta de produção de mel. Uma vez que se opte por aumentar ainda mais a permeabilidade da paisagem do Assentamento por meio de práticas agroecológica que enriqueçam sobremaneira a oferta de flores na área e, ao mesmo tempo, estimulando a interligação com as áreas do seu entorno, várias possibilidades são geradas para viabilizar a meliponicultura.

Assim, considerando ambos os cenários: com e sem atividade agroecológica, e limitadas ao escopo deste trabalho, um aspecto importante é a oferta de locais adequados para a instalação do meliponário, e sempre considerando o raio de voo da espécie cultivada (AGUILAR-MONGE, 2001). Os locais propostos como os mais indicados incluem: (1) no entorno de Áreas de Preservação Permanente (APPs); (2) próximo das Reservas Legais; (3) em conformidade com sistemas agroflorestais implantados nos lotes, sobretudo devido à função das abelhas como polinizadores; (4) próximo a hortas e cultivos de plantas medicinais; (5) em jardins, de forma a embelezar e compor o paisagismo local e (6) ao redor de cultivos conduzidos a partir de tecnologias alternativas limpas, e longe de cultivos que utilizam agrotóxicos e/ou distante de culturas modificadas geneticamente, como pode ser o caso de uso de áreas externas e adjacentes ao Assentamento.

A grande vantagem da meliponicultura na região compreendida pelo Assentamento é que a mesma, por estar inserida em Área de Proteção Ambiental, uma unidade de conservação de uso sustentável, se beneficia da restrição quanto à aplicação de agrotóxicos por via aérea, uma das grandes ameaças aos polinizadores em geral, incluindo as abelhas nativas (IMPERATRIZ-FONSECA, 2012). Outra vantagem da região do entorno do Assentamento é a presença de muitos fragmentos de vegetação nativa remanescentes incluídos nas bacias hidrográficas do Feijão e Lobo.

Quanto ao interesse dos assentados na criação de abelhas nativas, esta informação, como citado, ficou prejudicada pela dificuldade de encontrar residentes

nos lotes durante os levantamentos de campo, sendo priorizada a entrevista com o líder do grupo. Ainda entre os poucos entrevistados, a questão causou incerteza e desconfiança, devido ao pouco conhecimento que eles têm da evolução dos métodos de criação racional, ou mesmo do conhecimento já acumulado sobre a produção de mel de algumas dezenas de espécies de meliponíneos, como também pela falta de conhecimento da evolução das leis que orientarão o setor meliponícola no Brasil³, e do comportamento do mercado consumidor de mel e demais produtos, que cresce a cada dia.

Quanto ao líder do grupo, este, conhecendo o perfil da maioria das pessoas, não deu garantias de que possam se envolver com esta atividade. Podem sim se interessar, mas não assumirem fazer um trabalho sério para o futuro. E não é pela atividade em si, assegurou o líder, mas pelo crescente desinteresse da maioria para o engajamento nos ideais que os levaram a conquistar aquelas terras.

No entanto, este líder mostrou que ele próprio tem interesse na meliponicultura e se ofereceu para iniciar um plantel no seu lote. Segundo a visão deste líder, apesar da flagrante falta de união entre as famílias, ele acredita que poderá promover mudanças trabalhando com aquelas famílias que estão afinadas com o ideal do Assentamento. Assim também pode ser feito com a meliponicultura, não sendo necessário muitas pessoas para iniciar a criação e mostrar aos demais que a ideia pode dar certo.

Complementarmente aos estudos da viabilidade da meliponicultura no Assentamento, há necessidade de mais pesquisa envolvendo a capacidade suporte dos pastos e o número de colmeias sustentadas, como também o estudo das preferências florais em função da espécie cultivada e, muito importante, uma pesquisa de mercado, para detectar demandas.

³ NOVO RIISPOA (2012) - PROPOSTA DO SETOR APÍCOLA NACIONAL PARA OS PONTOS DO CONTEÚDO DO NOVO RIISPOA (REGULAMENTO DA INSPEÇÃO INDUSTRIAL E SANITÁRIA DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL) QUE TEM INFLUÊNCIA DIRETA E INDIRETA NOS PRODUTOS DAS ABELHAS E NA SUA CADEIA PRODUTIVA. O conteúdo desse documento é resultado do trabalho do Grupo de Trabalho-GT-RIISPOA formado no âmbito da Câmara Setorial da Cadeia Produtiva do Mel e dos Produtos das Abelhas-CSMEL, com representantes de todos os elos da cadeia produtiva da apicultura e meliponicultura brasileira, coordenado pelo Dr. Ricardo Costa Rodrigues de Camargo –Pesquisador Embrapa Meio Ambiente e Consultor Técnico da CSMEL. Em discussão.

Dentro do conceito explorado neste trabalho, que é desenvolver práticas de uso sustentado de recursos naturais, a meliponicultura se enquadra muito bem nas propostas de diversificação e melhor uso da terra. É uma atividade que pode ser integrada à vegetação natural, como os plantios florestais, cultivos de frutíferas, como também de culturas de ciclo curto, como as hortaliças e outras culturas anuais. Por favorecerem os processos de polinização, podem contribuir para o aumento da produção agrícola.

8. CONCLUSÕES

O estudo mostrou que ocorre uma paisagem diversificada na área do Assentamento, com seis fragmentos de Cerrado *Stricto sensu* e Cerradão, compondo mais de 20% de reservas legais, as quais se conectam com o entorno que, da mesma forma, ainda é bastante permeável, fatores, de início, favoráveis à criação de abelhas sem ferrão no local.

Com base nos resultados florísticos e fenológicos, e considerando-se a metodologia aplicada, concluiu-se que o assentamento possui um potencial (florístico/fenológico) para a meliponicultura.

A análise da oferta de flores ao longo do ano nas reservas do Assentamento mostrou que ocorre um período de baixa florada, relativamente extenso, concluindo ser adequado adotar medidas de enriquecimento florístico da paisagem por meio de técnicas agroecológicas simples.

O período de baixa florada detectado foi atenuado quando sobreposto aos períodos florais de espécies presentes nos lotes, concluindo que é importante para a prática da meliponicultura, o manejo racional das daninhas e invasoras de modo a favorecer a disponibilidade de flores ao longo do ano.

No conjunto de espécies botânicas identificadas houve destaque para algumas Famílias que agruparam os maiores números de representantes, sendo que o Eucalipto, uma espécie da Família das Myrtaceae, amplamente disseminada no Assentamento, se destaca na meliponicultura por oferecer, ao mesmo tempo, pólen, néctar e resina, sendo conveniente o seu uso.

Não há até o momento uma vocação de uso definida no Assentamento, imperando o isolamento entre as famílias de assentados, o que gera um quadro de insegurança quanto ao futuro. Porém, algumas poucas famílias se mostraram interessadas na criação de abelhas-sem-ferrão.

Concluiu-se que a falta de uma vocação ou definição de uso da terra para subsistência oferece espaço para a discussão de propostas que podem ser melhor desenvolvidas e estudadas, como a meliponicultura, oferecendo alternativas que potencializam o uso do capital natural, incrementam a diversidade florística e os

serviços ecossistêmicos, geram melhoria da saúde ambiental e social entre as famílias dos assentados.

A meliponicultura tem a força de mudar o olhar da comunidade sobre os recursos naturais nativos do Cerrado de suas reservas, uma vez que a atividade, naquele local pode se caracterizar como de uso sustentável da biodiversidade do Cerrado, tornando-se uma ferramenta para sua preservação.

Com uma proposta melhor desenvolvida, a sua implementação poderá trazer benefícios não só para os produtores rurais assentados, mas também, de forma direta, a população urbana próxima ao território do assentamento, pois poderá disponibilizar uma produção de qualidade, a preços acessíveis, gerando uma fonte de renda complementar para os trabalhadores rurais.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, D. **Espécies de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) e tipificação dos méis por elas produzidos em área de Cerrado do município de Pirassununga, estado de São Paulo.** Dissertação Mestrado ESALQ, Piracicaba, 2002. 116p.
- ALMEIDA, F. F. M. de, 1974. **Fundamentos geológicos do relevo paulista.** São Paulo. Instituto de Geografia-USP - Série Teses e Monografias, 14. 99p.
- ALMEIDA, S. P.; PROENÇA, C. E. B.; SANO, S. M.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado - espécies vegetais úteis.** EMBRAPA CPAC. Planaltina, DF. 1998.
- ALVES, R. M. O. **É possível colher mel o ano inteiro?** I Seminário de Meliponicultura, FRANCA/SP, 2010.
- AMADOR, D. B. **Restauração de ecossistemas com sistemas agroflorestais.** In: KAGEYAMA, P.Y. et al. (Ed.). Restauração de ecossistemas naturais. Botucatu: FEPAF, p. 333-339. 2003.
- ANDRADE, E. D. O. **Eucalipto. Cia. Paulista de Estradas de Ferro.** 2^a ed. 1961. Disponível em <http://www.celso-foelkel.com.br/artigos_outros12.html>. Acesso em: 11 nov. 2013.
- APG II., 2003. **An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II.** Botanical Journal of the Linnaean Society 141: 399-436.
- AQUINO, F. G. OLIVEIRA, M. C. **Reserva Legal no Bioma Cerrado: uso e preservação.** Planaltina, DF. Embrapa. 2006. 22p. Documentos 158. ISSN 1517-5111.
- ARAÚJO, A. C. **Flora, fenologia de floração e polinização em capões do Pantanal Sul Mato-Grossense.** 2001. 109p. Tese (Doutorado em Ecologia) - Instituto de Biologia – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001.
- AVALIAÇÃO ECOSSISTÊMICA DO MILÊNIO. **Vivendo além dos nossos meios – o capital natural e o bem estar humano.** Versão em Português, 2006. 28p.
- BALLIVIÁN, J. M. P. P. (Org.). **Abelhas Nativas sem Ferrão - Mŷg Pẽ - Terra Indígena Guarita,** RS. São Leopoldo: Oikos, 2008. 128p.
- BARRETO, T.E. & HIRUMA-LIMA, C. A. **Potencial farmacológico de um Fragmento de Mata de Galeria, Fisionomia do Bioma Cerrado, denominado Mata do Butignoli – Botucatu – SP.** Estudo monográfico – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2002.
- BATALHA, M. A. P. L. **Florística, espectro biológico e padrões fenológicos do cerrado sensu lato no Parque Nacional das Emas (GO) e o componente**

- herbáceo-subarbustivo da flora do cerrado sensu lato.** 2001. 203p.Tese (Doutorado em Ecologia) – Instituto de Biologia – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001.
- BATALHA, M. A., ARAGAKI, S. & MANTOVANI, W.. **Florística do cerrado em Emas (Pirassununga, SP).** Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo, 16:49-64. 1997.
- BEEKMAN, M.; RATNIEKS, F. L. W. **Long-range foraging by the honey-bee, *Apis mellifera* L.** Functional Ecology. v. 14, p. 490-496, 2000.
- BEGON, M., TOWNSEND, C.R., HARPER, L. **Ecologia: de indivíduos a ecossistemas**, 4^a Edição. Porto Alegre: Artmed, 2007.752p.
- BRANDO, K.; FONSECA, G. A. B.; RYLANDS, A.; SILVA, J. M. C. **Conservação brasileira: desafios e oportunidades.** Megadiversidade 1:7-13, 2005. In: MEDEIROS, R. Desafios à gestão sustentável da biodiversidade no Brasil. Revista Floresta e Ambiente, V.13, n.2, p. 01 - 10, 2006.
- BRASIL, Ministério do Desenvolvimento Agrário. 2010. **Um novo Brasil rural (2003-2010).** Brasília, MDA. 124pp.
- BRASIL, MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. DIRETORIA DO PROGRAMA NACIONAL DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE - DCBio. **Quarto Relatório Nacional para a Convenção sobre Diversidade Biológica.** Edição Especial para a COP-10. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2010. 295p.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Mel e produtos das abelhas / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.** Secretaria Executiva (Agenda Estratégica 2010 – 2015) – Brasília: Mapa/ACS, 2011. 52p.
- CABRAL, N. R. A. J.; SOUZA, M. P. **Área de Proteção Ambiental – planejamento e gestão de paisagens protegidas.** Segunda Edição. São Carlos: RiMa, 2005. 158p.
- CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. **Agroecologia: alguns conceitos e princípios.** Brasília. MDA/SAF/DATER-IICA, 2004. 24 p.
- CARVALHO, P. E. R. Circular Técnica: **Sabiá - *Mimosa caesalpiniifolia*.** Numero 135, Colombo – PR, Embrapa, 2007. 10p.
- CARVALHO-ZILSE G. A. **Capacitação em meliponicultura no Amazonas.** In: Simpósio 13, Tópicos Especiais de Meliponicultura, 2006, Ribeirão Preto. Anais do VII Encontro Sobre Abelhas, Ribeirão Preto, em CD ROM. 2006: 1-8. In: PEREIRA, C.D, NETO, J.T, BUSTAMANTE, N.C.R. O ensino da meliponicultura na Amazônia. Arq Mudi. 2008; 12(2.3):43-49.
- CASSIANI, L.N. **Modelos de sistemas agroflorestais com fins apícolas para o município de Pedreira-SP.** Dissertação (Mestrado), PPGERN, UFSCar, São Carlos, 2009. 61p.

CORTOPASSI-LAURINO, M. **Panorama da Meliponicultura no Brasil.** I Seminário de Meliponicultura, FRANCA/SP, 2010.

COSTA, I. R.; ARAÚJO, F. S.; LIMA-VERDE, L. W. **Flora e aspectos auto-ecológicos de um encrave de cerrado na chapada do Araripe**, Nordeste do Brasil. Acta Botânica Brasílica. São Paulo, vol.18, no.4, p. 759 – 770, Oct./Dec. 2004.

COSTA, S. N., ANDRADE, J. A., SANTANA, A. L. A., SANTOS, P. C., ALVES, R. M. O. e CARVALHO, C. A. L. **Perfil polínico da carga de pólen transportada por *Melipona scutellaris* Latreille, 1811 (Hymenoptera: Apidae) proveniente de colônias instaladas em área de agricultura familiar na Bahia.** Resumos do VI CBA e II CLAA. Rev. Bras. de Agroecologia/nov. 2009 Vol. 4 No. 2. p. 1804-1807.

CPFL. **Ocupação de Faixa de Linha de Transmissão.** Documento 22, Versão 1.11, 2007. 38p.

CRUZ-LANDIM, C. **Biologia do desenvolvimento em abelhas.** Departamento de Biologia, Instituto de Biociências de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista. 5: 1-20. 2004.

DECRETO Nº 4.339, DE 22 DE AGOSTO DE 2002. **Institui princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade.** D.O.U. de 23.8.2002.

DIAS, K. A. **Reprodução em *Brachiaria* spp.: SERK (Somatic Embryogenesis Receptor-Like Kinase) no desenvolvimento da antera, do ovário e na embriogênese.** (Tese, Doutorado). Programa de Pós Graduação em Ciências, Centro de Energia Nuclear na Agricultura da Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2010. 108p.

DRUMMOND, M. S. ; SERRA, B. D. V. ; PIRES, V. C. ; MAIA, C. M. ; MALHEIROS, J. O. ; TENÓRIO, E. G.; LAGO, C. S.; CONSTANTINO, A. I. B. ; CARVALHO, F. M. S. ; SANTOS, I. A. **Projeto Abelhas Nativas: A Meliponicultura num Cenário Comunitário1.** In: 17º Congresso Brasileiro de Apicultura e 3º de Meliponicultura, 2008, Belo Horizonte/MG.

DUBOIS, J. C. L., VIANA, V. M., ANDERSON, A. B. **Manual agroflorestal para a Amazônia,** Vol. 1. Rio de Janeiro: REBRAF, 1996. 228p.

DURIGAN, G. et al. **Plantas do cerrado paulista: Imagens de uma paisagem ameaçada.** São Paulo: Páginas e Letras, 2004.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema brasileiro de classificação de solos (SIBCS).** Brasília: Embrapa Produção de informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412p.

ENGEL, V. L. **Introdução aos Sistemas Agroflorestais.** Botucatu: FEPAF, 1999. 70 p.

EVANGELISTA-RODRIGUES, A.; GÓIS, G. C.; SILVA, C. M. Da; SOUZA, D. L. De; SOUZA, D. N.; SILVA, P. C. Da C.; ALVES, E. De L.; RODRIGUES, M. L. **Desenvolvimento produtivo de colmeias de abelhas *Melipona scutellaris*.** Biotemas, 21 (1): 59-64, março de 2008. ISSN 0103 – 1643.

FERNANDES, B. M. **Movimentos socioterritoriais e movimentos socioespaciais: contribuição teórica para uma leitura geográfica dos movimentos sociais.** In: Revista Nera, Presidente Prudente Ano 8, N° 6 p.14-34, 2005. Disponível em: www.prudente.unesp.br/dgeo/nera.

FERNANDES, R. S.; SILVA, D. da; MACEDO, R. L. **Experiência de implantação da meliponicultura como componente agroflorestal em comunidades indígenas do Rio Içana – AM.** (Anais) VI Congresso Brasileiro de Agroecologia e II Congresso Latino Americano de Agroecologia, 09-12/12 de 2009, Curitiba, PR. p. 00912-00916.

CASSIANI, L. N. **Modelos de sistemas agroflorestais com fins apícolas para o município de Pedreira-SP.** Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de São Carlos, 2009. 72p.

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 Economia Rural. Rio de Janeiro, Vol. 42, n. 01, p. 171-188, jan/mar 2004. In: CASSIANI, L.N. Modelos de sistemas agroflorestais com fins apícolas para o município de Pedreira-SP. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de São Carlos, 2008. 61p.

GARCIA, R. N. **Metamorfose em insetos.** In: Garcia, S. M. L. & Garcia, C. F. Embriologia. Porto Alegre, RS: Artmed. 2 ed. 14: 184-195. 2001.

GLEISSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável,** 2^a Ed. Porto Alegre: Editora Universidade/UFRGS, 2001. 652p.

GONÇALVES, J. M. M. **Caracterização das coberturas de alteração e suas aplicações na região entre os municípios de Analândia, Itirapina e São Carlos (SP).** Rio Claro, 1994. (Dissertação de Mestrado) - UNESP.

HILÁRIO, S. D.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; KLEINERT-GIOVANNINI, A. **Responses to climatic factors by foragers of *Plebeia pugnax* Moure (in litt) (Apidae, Meliponinae).** Revista Brasileira de Biologia. v. 61, n. 2, p. 191-196, 2001.

IBGE. **Censo Agropecuário 2009.**

IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. et al. **Polinizadores do Brasil – Contribuição e perspectivas para a biodiversidade, uso sustentável, conservação e serviços ambientais.** São Paulo: Edusp, 2012. 488p.

IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. & NUNES-SILVA, P. **As abelhas, os serviços ecossistêmicos e o Código Florestal Brasileiro.** Biota Neotrop. 2010, 10(4): 59-62.

INSTRUÇÃO NORMATIVA N. 4 de 13/04/2011/IBAMA. Estabelece procedimentos para elaboração de Projeto de Recuperação de Área Degrada - PRAD ou Área Alterada, para fins de cumprimento da legislação ambiental, bem como dos Termos de Referência constantes dos Anexos I e II desta Instrução Normativa. D.O.U. 14. 04/2011.

KERR, W. E. **Meliponicultura – a importância da meliponicultura para o país.** Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento, v.1, n.3, p. 42-44., 1997.

KERR, W. E.; CARVALHO, G. A.; NASCIMENTO, V. A. **A abelha uruçu: biologia, manejo e conservação.** Belo Horizonte: Acanjaú, 1996. 143 p.

KEVAN, P. G.; IMPERATRIZ-FONSECA V. L. (Ed.). **Pollination bees: the conservation link between agriculture and nature.** Brasília: Ministry of Environment, Secretariat for Biodiversity and Forests, p. 275-288. 2002.

KUHLMANN, M.; FAGG, C. (colab.). **Frutos e Sementes do Cerrado - Atrativos para Fauna - Guia de Campo.** Brasília: Rede de Sementes do Cerrado, 2012. 360p.

LEI Nº 13.944, de 12 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a criação das Áreas de Proteção e Recuperação dos Mananciais do Município de São Carlos - APREM e dá outras providências.

LEWINSOHN, T. M.; PRADO, P. I. **How Many Species Are There in Brazil?** Conservation Biology, 19 (3): 619-624, 2005.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.** 4ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002a. V.1. 352p.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.** 2 ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002b. V.2. 368p.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: Terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas.** 3ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2000. 608p.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas Medicinais do Brasil: nativas e exóticas.** Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. 512p.

LOSEKANN, M. B.; WIZNIEWSKY, C. R. F. **Desenvolvimento rural sustentável: perspectivas de inserção no assentamento Alvorada, Júlio de Castilhos - RS,** pp. 446-468. 4º ENCONTRO NACIONAL DE GRUPOS DE PESQUISA – ENGRUP, São Paulo, pp. 446-468, 2008.

MANTOVANI, W. & MARTINS, F. R. **Florística do cerrado na reserva biológica de Moji Guaçu, SP.** Acta Botanica Brasilica 7:33-60.1993.

MAPA. Decreto N. 7.775, de 4 de julho de 2012, alterado em 12 de março de 2013. **Regulamenta o art. 19 da Lei nº 10.696, de 2 de julho de 2003, que institui o Programa de Aquisição de Alimentos, e o Capítulo III da Lei nº 12.512, de**

14 de outubro de 2011, e dá outras providências. Publicado no D.O.U. em 13 de março de 2013.

MAPA. Instrução Normativa N. 46, de 6 de outubro de 2011. **Estabelece o Regulamento Técnico para os Sistemas Orgânicos de Produção Animal e Vegetal, bem como as listas de Substâncias Permitidas para uso nos Sistemas Orgânicos de Produção Animal e Vegetal, na forma desta Instrução Normativa e dos seus Anexos I a VII.** D.O.U. n. 194, Seção 1, publicado em 7 de outubro de 2011.

MEDEIROS, R. **Desafios à gestão sustentável da biodiversidade no Brasil.** Revista Floresta e Ambiente, V.13, n.2, p. 01 - 10, 2006.

MELLO, R., SOAVINSKY, R., MARINI FILHO, O. **Estado da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Seminário do MMA para Definir as Metas Nacionais de Biodiversidade para 2010.** Brasília, 2006.

MENDONCA, Kiára *et al.* **Plantas apícolas de importância para Apis mellifera L. (Hymenoptera: Apidae) em fragmento de cerrado em Itirapina, SP.** Neotrop. entomol. 2008, vol.37, n.5, pp. 513-521. ISSN 1519-566X, Setembro-Outubro, 2008.

MENEZES, H. **Própolis: uma revisão dos recentes estudos de suas propriedades farmacológicas.** Arq. Inst. Biol., São Paulo, v.72, n.3, p.405-411, jul./set., 2005.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA) - **POLÍTICA NACIONAL DA BIODIVERSIDADE: Segunda versão – Consolidação das reuniões regionais. Secretaria de Biodiversidade e Florestas – SBF** - Diretoria do Programa Nacional de Conservação da Biodiversidade – DCBIO. Brasília, 2002. 52p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA) - **POLÍTICA NACIONAL DE BIODIVERSIDADE: roteiro de consulta para elaboração de uma proposta.** Brasília: MMA/SBF, 2000. 48p. (Biodiversidade, 1). ISBN 85-87166-12-3.

MITTERMEIER, R. A.; FONSECA, G. A. B.; RYLANDS, A.; BRANDON, K. **A brief history of biodiversity conservation in Brazil.** Conservation Biology, 19 (3): 601-607, 2005.

MITTERMEIER, R. A.; ROBLES-GIL, P.; MITTERMEIER, C. G. **Megadiversity: Earth's biologically wealthiest nations.** CEMEX, Agrupacion Serra Madre, S.C., Mexico. 1997.

MORELLATO, L. P. C. **Estudo da fenologia de árvores, arbustos e lianas de uma floresta semidecídua no sudeste do Brasil.** 1991. 203p. Tese (Doutorado em Ecologia) - Instituto de Biologia – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1991.

MOSSINI, S. A. G. KEMMELMEIER, C. **A árvore Nim (*Azadirachta indica* A. Juss.): Múltiplos Usos.** Acta Farm Bonaerense, 24: 139-48. 2005.

- NAIR, P. K. R. **Classification of agroforestry systems.** In: PASSOS, C.A.M. **Sistemas agroflorestais com eucalipto para uso em programas de fomento florestal, na região de Divinópolis, MG.** Tese (Doutorado). Viçosa: Universidade Federal de Viçosa. 1996. Disponível em: <www.ipef.br/servicos/teses/arquivos/passos,cam-d.pdf>. Acesso em 06 de out. 2013.
- NIMER, E. **Clima.** In: **Geografia do Brasil.** Rio de Janeiro. IBGE, 1977.
- NOGUEIRA-NETO, P. **A criação de abelhas indígenas sem ferrão (Meliponinae).** 2nd ed. Tecnapis: Chácaras e Quintais, São Paulo, 1970.
- NOGUEIRA-NETO, P. **Vida e criação de abelhas indígenas sem ferrão.** São Paulo: Nogueirapis, 1997. 445p.
- ODUM, E. P. **Ecologia.** Rio de Janeiro, Editora Guanabara Koogan S.A., 1988. 434p.
- OLIVEIRA-ABREU, C. **Atividades de voo de *Melipona quadrifasciata* Lepeletier, 1836 (Apidae, Meliponinae) e sua preferência floral no Parque das Neblinas, Mogi das Cruzes, SP.** Dissertação (Mestrado). Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto/USP, 2011. 83p.
- PENEIREIRO, F. **Sistemas agroflorestais dirigidos pela sucessão natural: um estudo de caso.** Dissertação (Mestrado). São Paulo: Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1999. 120p.
- PIRES, A. M. Z. C. R. “**Estatísticas de São Carlos**” – Sub- Projeto “**Utilização de Técnicas de Geoprocessamento para gerenciamento ambiental do Município de São Carlos voltado à proteção, recuperação e uso sustentado dos recursos hídricos**” encaminhados ao CNPq. 2002. Relatório de Projeto.
- RAMBALDI, D. M.; OLIVEIRA, D. A. S. (Orgs.). **Fragmentação de Ecossistemas: Causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas.** Brasília: MMA/SBF, 2003. 510p.
- RELATÓRIO SOBRE OS OBJECTIVOS DE DESENVOLVIMENTO DE MILÊNIO - 2013. Publicado em Nações Unidas, Nova Iorque. Versão portuguesa publicada por UNRIC, Lisboa. USD 15 ISBN 978-92-1-101284-2. 2013, 62p.**
- RESENDE, M.; CURI, N.; L; RESENDE, S. B.; CORRÊA, G. F. **Pedologia: base para distinção de ambientes.** Viçosa: NEPUT, 1995. 304 p.
- RESOLUÇÃO N° 429, DE 28 DE FEVEREIRO DE 2011. Dispõe sobre a metodologia de recuperação das Áreas de Preservação Permanente - APPs.** Publicada no DOU nº 43, em 02/03/2011, pág. 76.
- RESOLUÇÃO SMA 64, DE 10 DE SETEMBRO DE 2009. Dispõe sobre o detalhamento das fisionomias da Vegetação de Cerrado e de seus estágios de regeneração,** conforme Lei Estadual nº13.550, de 2 de junho de 2009, e dá providências correlatas.

RESOLUÇÃO SMA 8 de 2008. Fixa a orientação para o reflorestamento heterogêneo de áreas degradadas e dá providências correlatas. D.O.U. Seção I, Pgs. 31 e 32, de 01/02/2008.

REYDON, B.; ESCOBAR, H. H.; BERTO, J. L. Assentamentos rurais e estratégias de desenvolvimento local no Oeste Catarinense. Texto para Discussão. IE/UNICAMP, n. 123, jan. 2007. ISSN 0103-9466.

RICKLEFS, R. E. A economia da natureza, sexta edição. Rio de Janeiro, Editora Guanabara Koogan S.A., 2011. 546p.

RODRIGUES, F. Aspectos do voo de *Melipona mandacaia* (Hymenoptera, Apidae, Meliponini) na região do Vale do Submédio São Francisco. (Dissertação Mestrado). Ciência Animal. Universidade Federal do Vale do São Francisco, PE, 2012. 81p.

RODRIGUEZ, M. P. Avaliação da qualidade da água na bacia do Alto Jacaré-Guaçu/SP (Ribeirão do Feijão e Rio do Monjolinho) através de variáveis físicas, químicas e biológicas. (Dissertação, Doutorado). Ciências da Engenharia Ambiental, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Carlos, 2001.

ROLDÃO, Y. S. Termorregulação colonial e a influência da temperatura no desenvolvimento da cria em abelhas sem ferrão, *Melipona scutellaris* (Hymenoptera, Apidae, Meliponini). Dissertação (Mestrado). Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto – USP. 2011. 90p.

ROUBIK, D. W. Ecology and natural history of tropical bees. Cambridge University Press, Cambridge. 1989.

SAKAGAMI, S. F. Stingless bees. In Social Insects (H. R. Hermann ed.), New York, Academic Press, 3, p.361- 423, 1982.

SANTOS, A. B. Abelhas nativas: polinizadores em declínio. Natureza on line 8 (3): 103-106. Publicado pela ESFA [on line] <http://www.naturezaonline.com.br>. 2010.

SANTOS, I. A. dos. A vida de uma abelha solitária. Revista Ciência Hoje n. 179, 2002.

SCARIOT, A.; SOUZA-SILVA, J. C.; FELFILI, J. M. (Orgs.). Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação. MMA, Brasília, 2006. 412p.

SILVA JUNIOR, M. C. da. 100 árvores do cerrado - Guia de Campo. Brasilia: Rede de Sementes do Cerrado, 2005. 360p.

SILVA JUNIOR, M. C.; PEREIRA, B. A. S. Mais 100 árvores do cerrado – Matas de Galeria – Guia de Campo. Brasília: Rede de Sementes do Cerrado, 2009. 288o.

- SILVA, A. M.; SCHULZ, H. E., CAMARGO, P. B. **Erosão e hidrossedimentologia em bacias hidrográficas.** São Carlos: RiMa, 2003. 140p.
- SILVA, E.O. da; RODRIGUES, L. C.; MOREIRA, E. R. F.; TARGINO I. **Assentamentos Rurais e Acampamentos: Dinâmicas recentes do Espaço Agrário.** 14 Encuentro de Geógrafos de América Latina – Reencuentro de Saberes Territoriales Latinoamericanos. Perú, 2013. www.egal2013.com.pe.
- SOBRAL, M.; JARENKOW, J. A. (Org.). **Flora arbórea e arborescente do Rio Grande do Sul, Brasil.** São Carlos: Editoras Rima e Novo Ambiente, 2006. 350p.
- SOUZA, M. H. A. O. 1977. **Alguns aspectos ecológicos da vegetação na região perimetral da Represa do Lobo (Brotas-Itirapina, SP).** Tese (Doutorado). Instituto de Biociências – USP, 369p.
- SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática: Guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da floresta brasileira, baseado em APG II.** Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2005. 640p.
- TOLENTINO, M. **Estudo crítico sobre o clima da região de São Carlos.** Concurso de Monografias Municipais, São Carlos; Prefeitura Municipal, 78, 1967.
- VELTHUIS, H. W. **The biology of stingless bees.** Universidade São Paulo. São Paulo, 1997.
- VELTHUIS, H. W. **The biology of stingless bees.** Universidade São Paulo. São Paulo, 1997.
- VILLAS-BÔAS, J. **Manual Tecnológico: Mel de Abelhas sem Ferrão.** Brasília – DF. Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPN) (Série Manual Tecnológico). Brasil, 2012. 96p.
- VILLELA, S. M. & MATTOS, A., 1975. **Hidrologia Aplicada.** São Paulo, Mc Graw-Hill do Brasil, 245p.
- WEID, J. M. von der (Ed.). **Uso e Conservação da Biodiversidade. Grupo de Trabalho de Biodiversidade. Articulação Nacional de Agroecologia (ANA). Caderno do II Encontro Nacional de Agroecologia.** 2007. 72p.
- WILLE, A. & MICHENNER, C. D. **The nest architecture of stingless bees, with special reference to those of Costa Rica.** Rev. Biol. Trop. 21 (supl.):1-278, 1973.
- WOLFF, L.; CARDOSO, J. SCHWENGBER, J. SCHIEDECK, G. **Sistema agroflorestal apícola envolvendo abelhas melíferas, abelhas indígenas sem ferrão, aroeira-vermelha e videiras, em produção integrada no interior de Pelotas-RS: um estudo de caso.** Rev. Bras. de Agroecologia/out. 2007 Vol.2 No.2. p. 1236-1239. 2007.

APÊNDICES

APENDICE A - Relação de assuntos selecionados para discussão durante entrevistas com famílias do Assentamento Comunidade Agrária Nova São Carlos. ANO/2013

APENDICE B – Mapa do Assentamento Comunidade Agrária Nova São Carlos.

APENDICE A - Relação de assuntos selecionados para discussão durante entrevistas com famílias do Assentamento Comunidade Agrária Nova São Carlos. ANO/2013

Relação de assuntos selecionados para discussão durante entrevistas com famílias do Assentamento Comunidade Agrária Nova São Carlos.
ANO/2013

a) Indicadores Socioeconômicos

- Quantas pessoas moram no lote
- Quantas crianças, adultos e idosos moram na residência? (é relevante esse dado com os objetivos do trabalho?).
- Qual o nível escolar de cada um?
- Quais são as fontes de renda da família
- Acredita que necessita de algum tipo de auxilio do governo? Se sim, qual? Já recebe algum?
- Ficam integralmente no lote?
- Outras informações pertinentes

b) Caracterização ambiental dos lotes (uso e ocupação)

- Possui quais tipos de plantas na residência? (fazer identificação)
- Qual o tipo de cultivo feito pela família?
- Tem alguma outra proposta para usar o lote no futuro?
- Estaria interessando em ser produtor em mel e cuidar das abelhas sem ferrão?
- Pensando na possibilidade de criar abelhas, vocês estariam dispostas a plantar espécies que ajudam nesta criação?
- Estaria disposto a passar por um treinamento adequado para esta criação?
- Outras informações pertinentes

APENDICE B – Mapa do Assentamento Comunidade Agrária Nova São Carlos.

