



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
AGROECOLOGIA E DESENVOLVIMENTO RURAL**

**MAPEAMENTO, ESPACIALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO  
COMPONENTE ARBÓREO NA PAISAGEM DE ASSENTAMENTOS**

**BRUNA APARECIDA DA SILVA**

**Araras**

**2020**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
AGROECOLOGIA E DESENVOLVIMENTO RURAL**

**MAPEAMENTO, ESPACIALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO  
COMPONENTE ARBÓREO NA PAISAGEM DE ASSENTAMENTOS**

**BRUNA APARECIDA DA SILVA**

ORIENTADORA: PROF<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. RENATA EVANGELISTA DE OLIVEIRA

CO-ORIENTADORA: PROF<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. ADRIANA CAVALIERI SAIS

CO-ORIENTADORA: PROF<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. ELIANA CARDOSO LEITE

Dissertação apresentada ao Programa  
de Pós-Graduação em Agroecologia e  
Desenvolvimento Rural como requisito  
parcial à obtenção do título de  
**MESTRE EM AGROECOLOGIA E  
DESENVOLVIMENTO RURAL**

Araras

2020

Silva, Bruna Aparecida da

Mapeamento, Espacialização e Caracterização do Componente Arbóreo na Paisagem de Assentamentos / Bruna Aparecida da Silva. -- 2020.

94 f. : 30 cm.

Dissertação (mestrado)-Universidade Federal de São Carlos, campus Araras, Araras

Orientador: Renata Evangelista de Oliveira

Banca examinadora: Renata Evangelista de Oliveira, Cristiane Dambrós, Rodolfo Antônio de Figueiredo

Bibliografia

1. Ciências agrárias. 2. Assentamentos rurais. 3. Árvores. I. Orientador. II. Universidade Federal de São Carlos. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada pelo Programa de Geração Automática da Secretaria Geral de Informática (SIn).

DADOS FORNECIDOS PELO(A) AUTOR(A)

Bibliotecário(a) Responsável: Maria Helena Sachi do Amaral – CRB/8 7083



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**

Centro de Ciências Agrárias  
Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural

---

**Folha de Aprovação**

---

Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Dissertação de Mestrado da candidata Bruna Aparecida da Silva, realizada em 21/02/2020:

---

Profa. Dra. Renata Evangelista de Oliveira  
UFSCar

---

Prof. Dr. Cristiane Dambrós  
UNESP

---

Prof. Dr. Rodolfo Antônio de Figueiredo  
UFSCar

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus nosso Senhor e mestre, pois sem ele nada seria possível. Toda honra e toda glória a ti Deus.

À minha família. Em especial minha mãe Maria, minha avó Carlita e Minha tia Lourdes que sempre acreditaram em mim, tiveram paciência, me ajudaram e me apoiaram em todas as coisas. Devo tudo que tenho a vocês. Gratidão eterna.

À minha companheira Lívia por todo o amor, paciência, cuidado e por todo auxílio para realização desse trabalho, seja pelas idas a campo comigo, seja pelas refeições quentinhas que me servia para que eu pudesse me dedicar inteiramente a esse trabalho. Meu raio de sol em meio a escuridão.

Às minha excelentes orientadoras (Renata Evangelista, Adriana Sais e Eliana Cardoso) por todo o esforço, atenção, dedicação, paciência, compreensão e carinho. Vocês são profissionais incríveis.

Ao PPGADR por todo apoio e em especial a Cris por toda paciência, generosidade, incentivo, carinho e resolução de problemas. E também aos meus colegas de turma.

À minha querida professora Anastácia Fontanetti, também coordenadora do PPGADR, por todo apoio e incentivo, bem como por ser para mim uma inspiração. Agradeço também todo o seu esforço pelo nosso programa, o fazendo crescer e se desenvolver da melhor maneira possível.

Aos amigos que ganhei e que tanto me ajudaram: Wolney, Kadoshe, e em especial o Diego que sempre teve muita paciência comigo e me auxiliou em todos os “softwares da vida”.

Aos que integraram minha banca de qualificação e de defesa pelas ótimas contribuições para o melhor desenvolvimento desse trabalho: Profa. Dra. Alessandra Penha, Prof. Dr. Flávio Gandara, Profa. Dra. Roberta Valente, Profa. Dra. Cristiane Dambrós, Prof. Dr. Rodolfo Antônio de Figueiredo.

Aos moradores dos assentamentos Araras I, II, III e IV por terem me recebido em seus lotes, por toda atenção e colaboração com esse trabalho. E também ao Patrick Davies, engenheiro agrônomo do ITESP que possibilitou minha ida até os assentamentos atenciosamente e auxiliou no que foi possível para a construção desse trabalho.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001, por financiar esse trabalho.

A mim, por toda luta que eu cravei. Vim de uma família de mulheres fortes e me tornei uma mulher forte e cheia de orgulho de mim. Nós mulheres devemos sempre ser quem e o que quisermos ser.

*“LUTE COMO UMA GAROTA!”*

Autor desconhecido

**GRATIDÃO A TOD@S!**

Dedico esse trabalho a meu falecido Pai Gaspar e ao meu grande tio e amigo  
Marcos Antônio.

*“Eleja a educação como cerne e primórdio para a evolução social, ou sucumba ao falacioso ciclo de desesperança.”*

Átila Belens

## SUMÁRIO

ÍNDICE DE TABELAS .....	i
ÍNDICE DE QUADROS .....	ii
ÍNDICE DE FIGURAS .....	iii
RESUMO.....	vi
ABSTRACT.....	viii
INTRODUÇÃO GERAL .....	1
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	6
<b>CAPÍTULO 1 – AVALIAÇÃO DA COBERTURA ARBÓREA NA PAISAGEM DE ASSENTAMENTOS.....</b>	<b>9</b>
1.1 INTRODUÇÃO.....	9
1.2 MATERIAL E MÉTODOS .....	10
1.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	15
1.4 CONCLUSÃO .....	25
1.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	26
<b>CAPÍTULO 2 – RELAÇÃO DE AGRICULTORES FAMILIARES COM O COMPONENTE ARBÓREO EM ASSENTAMENTOS DE REFORMA AGRÁRIA.....</b>	<b>32</b>
2.1 INTRODUÇÃO.....	32
2.2 MATERIAL E MÉTODOS .....	34
2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	38
2.4 CONCLUSÃO .....	69
2.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	70
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>746</b>
<b>APÊNDICE.....</b>	<b>77</b>
Anexo 1 – Formulário da Entrevista.....	79
Anexo 2 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	77

## ÍNDICE DE TABELAS

### CAPÍTULO 1

	<b>Página</b>
<b>Tabela 1.</b> Métricas utilizadas para análise da paisagem nos diferentes blocos .....	15
<b>Tabela 2.</b> Métricas relativas à área, na categoria de classe (Áreas protegidas, Árvores isoladas, Remanescentes naturais, Núcleos de árvores, Plantios de bordadura, Plantios arbóreos e Outros usos), calculadas para as categorias de componentes arbóreos nos Blocos 1, 2 e 3, nos assentamentos rurais do município de Araras, SP.....	18
<b>Tabela 3.</b> Métrica relativa à agregação, na categoria de classe (Áreas protegidas e cobertura arbórea total de cada bloco), calculadas para medir a distância média em metros entre as manchas das classes (áreas protegidas e cobertura arbórea total) nos Blocos 1 e 3, nos assentamentos rurais do município de Araras, SP. ....	25

## ÍNDICE DE QUADROS

### CAPÍTULO 1

#### Página

<b>Quadro 1.</b> Caracterização dos assentamentos rurais do município de Araras-SP. ....	12
--	----

### CAPÍTULO 2

<b>Quadro 1.</b> Espécies arbóreas presentes nos lotes visitados nos Assentamentos Araras I, II, III e IV (Araras, SP), arranjos em que ocorrem na paisagem, função de acordo com os assentados entrevistados e serviços ecossistêmicos fornecidos, segundo “Ecosystem services - Millennium Ecosystem”, 2005. (N – Espécies nativas do Brasil; E – Espécies Exóticas; NT – Espécies Naturalizadas...	40
---	----

## ÍNDICE DE FIGURAS

### INTRODUÇÃO GERAL

	Página
<b>Figura 1.</b> Mapa da representação espacial da localização dos assentamentos de Araras-SP. ....	3
<b>Figura 2.</b> Mapa da área dos assentamentos de Araras-SP. ....	4

### CAPÍTULO 1

<b>Figura 1.</b> Mapa de localização da área de estudo, composta pelos assentamentos rurais do município de Araras, SP, Brasil. (Áreas protegidas = áreas de preservação permanente e reserva legal segundo o SICAR) Fonte: Organizado pela autora. ....	11
<b>Figura 2.</b> Mapa de Identificação e localização dos blocos de estudo na paisagem (Imagem de fundo adaptada do Google Earth Pro® em 16/05/2019). Fonte: Organizado pela autora. ....	13
<b>Figura 3.</b> Exemplos em imagens da categorização do componente arbóreo nos lotes dos assentamentos do município de Araras, SP (a = Árvores isoladas; b = Núcleos de árvore; c = Plantios de bordadura; d = Plantios arbóreos; e = Remanescentes naturais; f = Áreas protegidas; g = Outros usos). Imagem de fundo adaptada do Google Earth Pro® em 16/05/2019. ....	14
<b>Figura 4.</b> Mapa de caracterização e distribuição da cobertura arbórea nos lotes e assentamentos do município de Araras, SP, em áreas rural (Bloco 1), urbana (Bloco 2) e periurbana (Bloco 3) (Digitalizado a partir de imagem do Google Earth Pro® em 16/05/2019, IBGE e cartas do ITESP – Instituto de Terras do Estado de São Paulo). ....	16
<b>Figura 5.</b> Número de manchas por classe de cobertura arbórea presentes na paisagem e porcentagem de área acumulada (AI = Árvores isoladas; NA = Núcleos de árvores; PB = Plantios de bordadura; PA = Plantios arbóreos; RN = Remanescentes naturais). ....	20
<b>Figura 6.</b> Boxplot, mostrando a distribuição do tamanho de cada	

mancha nas diferentes classes de componentes arbóreos e florestais (AI = Árvores isoladas, NA = Núcleos de árvores, PA = Plantios arbóreos, PB = Plantios de bordadura, RN = Remanescentes naturais) presentes dentro dos lotes dos assentamentos que compõem os três blocos de estudo. A linha preta sólida em cada boxplot representa a mediana com os valores apresentados abaixo dela. O ponto vermelho representa a média e os círculos representam os outliers (valores atípicos). ..... 21

**Figura 7.** Gráficos de dispersão com reta de regressão e cálculo do coeficiente de correlação Linear de Pearson a) entre área das manchas de cobertura arbórea e área do lote –  $(r) = 0,4$  e b) entre número de manchas de cobertura arbórea e área do lote –  $(r) = 0,5$ . ..... 22

## CAPÍTULO 2

**Figura 1.** Mapa de caracterização e distribuição do componente arbóreo nos lotes e assentamentos em de Araras, SP, (Digitalizado a partir de imagem do Google Earth Pro® em 16/05/2019, IBGE e cartas do ITESP – Instituto de Terras do Estado de São Paulo). ..... 36

**Figura 2.** Exemplos em imagens dos arranjos identificados nos lotes em de Araras, SP (a = Árvore isolada; b = Núcleo de árvores; c = Plantios de bordadura; d = Plantios arbóreos; e = Remanescentes naturais; f = Áreas protegidas; g = Outros usos no lote). Imagem de fundo adaptada do Google Earth Pro® em 16/05/2019. ..... 37

**Figura 3.** Mapa da distribuição dos lotes visitados nos assentamentos de Araras-SP, e a quantidade de espécies arbóreas presentes em cada um deles. ..... 51

**Figura 4.** Plantios de espécies arbóreas frutíferas e não frutíferas próximos a residência. ..... 52

**Figura 5** – Árvores isoladas na paisagem. .... 54

**Figura 6** – Plantios de bordadura. .... 55

**Figura 7** – Número de citações de cada forma de comercialização dos produtos oriundos das espécies arbóreas. .... 57

<b>Figura 8</b> – Bananeira ( <i>Musa</i> sp. – Musaceae). .....	59
<b>Figura 9</b> – Colhendo e comendo fruta. ....	60
<b>Figura 10</b> – Espécie arbórea com a função de fazer sombra dentro do lote. ....	61
<b>Figura 11</b> – Componente arbóreo destinado a lazer e recreação. ....	62
<b>Figura 12</b> – Demonstração de carinho da assentada pelo seu flamboyanzinho. ....	63
<b>Figura 13</b> – Transformação da paisagem (anteriormente sem nenhuma vegetação) com os componentes arbóreos mantidos e inseridos pelo assentado. ....	65

# **MAPEAMENTO, ESPACIALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO COMPONENTE ARBÓREO NA PAISAGEM DE ASSENTAMENTOS**

**Autor: BRUNA APARECIDA DA SILVA**

**Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. RENATA EVANGELISTA DE OLIVEIRA**

**Co-orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. ADRIANA CAVALIERI SAIS**

**Co-orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. ELIANA CARDOSO LEITE**

## **RESUMO**

O uso da terra para agricultura tem alterado os elementos naturais da paisagem. E a manutenção de áreas florestais, assim como o desenvolvimento de práticas agrícolas sustentáveis, já foi afirmada como urgente no combate e reversão aos processos de degradação ambiental, buscando promover equilíbrio ecológico. Estudar os agroecossistemas inseridos em assentamentos rurais revela o potencial dos mesmos em diferentes contextos e possibilita novas formas de organizá-los, contribuindo para com o potencial ecológico e econômico nesses locais e melhorando a sustentabilidade de sistemas produtivos. Esse trabalho está dividido em dois capítulos, dos quais teve por objetivo estudar o componente arbóreo presente nos assentamentos de reforma agrária do município de Araras (SP). O primeiro quantifica esse componente e analisa seu arranjo e distribuição, avaliando sua inserção em sistemas produtivos e sua contribuição para a melhoria da conectividade na paisagem. E o segundo, identifica as espécies arbóreas cultivadas e mantidas pelos agricultores familiares, seu papel nos sistemas produtivos e no modo de vida local; bem como compreende a relação que os agricultores têm com o componente arbóreo dentro de seus lotes. A paisagem dos assentamentos se encontra fragmentada e com muitas manchas de tamanhos pequenos, porém os componentes arbóreos presentes dentro dos lotes contribuem para o aumento da cobertura arbórea e da conectividade na paisagem. E fica claro que o desejo e a relação dos assentados em possuir árvores em seus agroecossistemas, traz riqueza e também abundância de espécies para a paisagem dos assentamentos, contribuindo assim para o aumento e conservação da biodiversidade local, auxiliando na transformação e desenvolvimento da mesma.

**Palavras-chave: Árvores e Florestas; Agricultura familiar; Conectividade; Valores culturais.**

# **MAPPING, SPATIALIZATION AND CHARACTERIZATION OF THE TREE COMPONENT IN THE SETTLEMENT LANDSCAPE**

**Author: BRUNA APARECIDA DA SILVA**

**Adviser: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. RENATA EVANGELISTA DE OLIVEIRA**

**Co-adviser: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. ADRIANA CAVALIERI SAIS**

**Co-adviser: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. ELIANA CARDOSO LEITE**

## **ABSTRACT**

The use of land for agriculture has altered the natural elements of the landscape. And the maintenance of forest areas, as well as the development of sustainable agricultural practices, has already been affirmed as urgent in combating and reversing environmental degradation processes, seeking to promote ecological balance. Studying agroecosystems inserted in rural settlements reveals their potential in different contexts and enables new ways of organizing them, contributing to the ecological and economic potential in these places and improving the sustainability of productive systems. This work is divided into two chapters, the objective of which was to study the tree component present in the agrarian reform settlements in the municipality of Araras (SP). The first quantifies this component and analyzes its arrangement and distribution, evaluating its insertion in productive systems and its contribution to improving connectivity in the landscape. And the second, identifies the tree species cultivated and maintained by family farmers, their role in productive systems and in the local way of life; as well as understanding the relationship that farmers have with the tree component within their plots. The landscape of the settlements is fragmented and has many patches of small sizes, however the tree components present within the lots contribute to the increase in tree cover and connectivity in the landscape. And it is clear that the desire and relationship of the settlers to own trees in their agro-ecosystems, brings wealth and also an abundance of species to the landscape of the settlements, thus contributing to the increase and conservation of local biodiversity, helping in the transformation and development of the same.

**Keyword: Trees and Forests; Family farming; Connectivity; Cultural values.**

## INTRODUÇÃO GERAL

No Brasil, a expansão da fronteira agrícola e o crescimento populacional desordenado nos grandes centros urbanos têm sido responsáveis por altas taxas de desmatamento e fragmentação da vegetação natural (MELLO et al., 2016; PRUNIER et al., 2017; CHI et al., 2019; BAUDE et al., 2019). A modificação da paisagem natural ocasiona perdas excessivas da biodiversidade de fauna e de flora e, conseqüentemente reduz de forma drástica os processos de interações e serviços ecológicos (BIASI et al., 2017; MELIN et al., 2018; BAUDE et al., 2019).

Desde a década de 1960, com a Revolução Verde, a mudança no uso da terra com plantios agrícolas de larga escala e a inserção de novas tecnologias no campo resultou em mudanças rápidas e drásticas na estrutura e funções paisagísticas, interferindo drasticamente nos ecossistemas (FERNANDES; FERNANDES, 2017; BAUDE et al., 2019). A manutenção de áreas florestais, assim como o desenvolvimento de práticas agrícolas sustentáveis, já foi afirmada como urgente no combate e reversão aos processos de degradação ambiental, buscando promover equilíbrio ecológico (SALAM et al., 2000).

Segundo Mello et al. (2016) para melhor diminuir impactos na biodiversidade e restaurar ecossistemas, é essencial compreender sua estrutura, como composição, espacialização, entre outros. E de acordo Serra-Diaz et al. (2017), o planejamento da conservação de acordo com as mudanças antropogênicas só é efetivo quando há estudos com uma avaliação geral da distribuição de componentes arbóreos, o que ainda está em falta.

Desde o período colonial, há no Brasil uma grande desigualdade na posse da terra, havendo a predominância de latifúndios com monocultivos em larga escala. E através do programa social de Reforma Agrária, com projetos de assentamentos, o governo visou assegurar acesso à terra para os pequenos produtores, com iniciativas produtivas adequadas e projetos de conservação dos recursos florestais disponíveis, visto que em áreas de assentamentos rurais há importantes fragmentos florestais que servem de habitats para espécies importantes para conservação da biodiversidade (MIRANDA e CARMO, 2009; HERRERA et al., 2017; FARIAS et al., 2018). Para um

desenvolvimento rural mais sustentável levando em consideração a conservação e restauração da biodiversidade, bem como otimização da produção e melhoria das condições socioeconômicas dos agricultores assentados, é necessário realizar uma análise sistêmica entre os elementos que compõem os sistemas produtivos, suas interações com o ambiente e as relações com o modo de vida de cada família assentada (RITTER e DAUKSTA, 2013; SERRA-DIAZ et al., 2017).

A relação da família assentada com as espécies presentes pode interferir no manejo e nas práticas adotadas, bem como na utilização de espécies de uso múltiplo dentro dos sistemas produtivos (HANAZAKI, 2006). E ao manejar e utilizar as florestas e árvores, os agricultores e agricultoras podem atuar diretamente na conservação dos recursos naturais. Árvores espalhadas pela paisagem, por exemplo, podem contribuir para conectar grandes reservas, tornando o sistema mais funcional e eficaz para a conservação da biodiversidade (HERRERA, 2017).

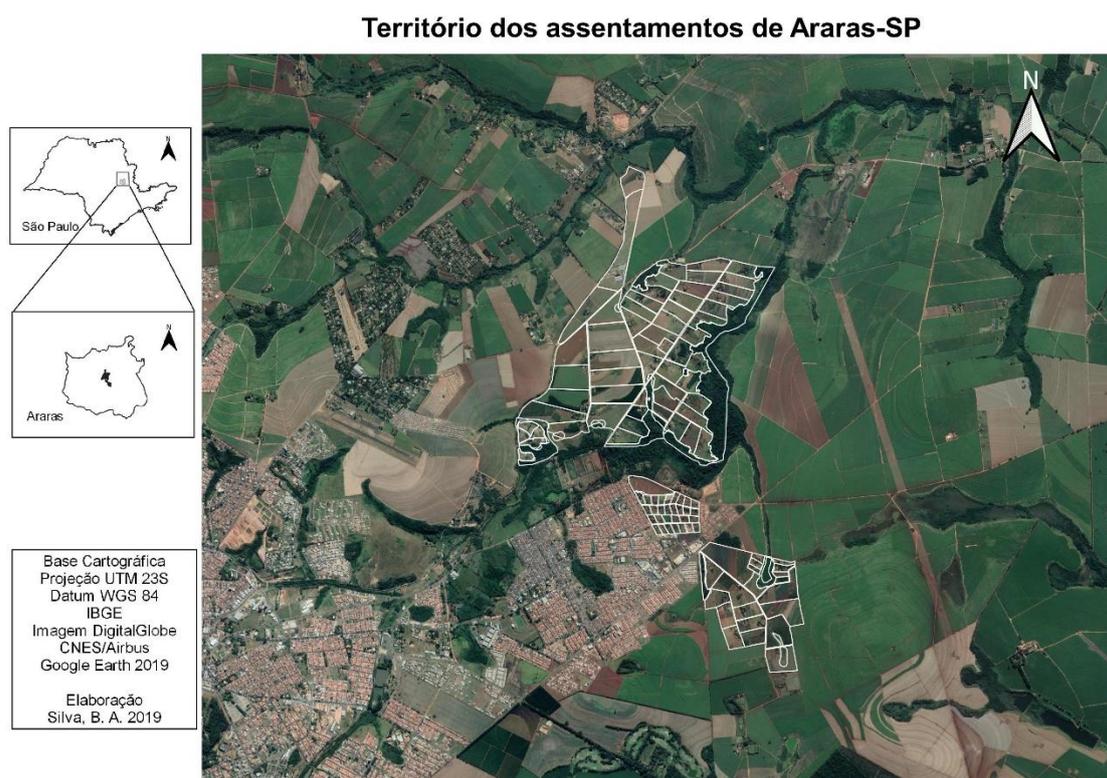
O uso e manejo inadequado, não sustentável, dos recursos naturais contribui para a degradação ambiental de ecossistemas, com reflexo imediato sobre a perda de produtividade também no setor agrícola e a consequente deterioração da qualidade de vida da população. Assim, torna-se claro a necessidade de se recuperar a biodiversidade perdida por décadas de desmatamento, incluindo, nesse processo, os agricultores assentados, uma vez que estes são integrantes da paisagem (BAUDE et al., 2019).

Li (2017), vê a necessidade de estudos que mostrem aprofundadamente as características espaciais de assentamentos rurais incluindo também variáveis físicas e sociais, levando em consideração todos os fatores que podem influenciar, inclusive o econômico, para que haja um replanejamento prestando atenção nas limitações e necessidades dos assentamentos.

No Estado de São Paulo a paisagem rural é bastante heterogênea, no que diz respeito à sua cobertura vegetal nativa, usos do solo e organização/distribuição de propriedades rurais, com múltiplas especificidades de cunho sócio-econômico, ambiental e de articulação espacial (OLIVEIRA; CARVALHAES, 2016).

O município de Araras, São Paulo (22°21'27" S e 47°23'05" W), local onde se localiza os cinco assentamentos alvo do presente trabalho (Figura 1), conta com 644,831 km<sup>2</sup> e uma população estimada de 118.843 habitantes (IBGE, 2010), sendo 112.444 (94,6%) moradores da zona urbana e 6.399 (5,4%) moradores da zona rural, contando com 342 estabelecimentos agropecuários com área total de 56.312 hectares, ocupando 77% da área do município, com a cultura da cana-de-açúcar representando 53% da cobertura e uso do solo, ocupando a maior área, seguida pela fruticultura (18,6%). Além dessas, encontram-se também vegetação natural remanescente (15%) classificada como Floresta Estacional Semidecidual e Cerrado (IBGE, 2010, 2012).

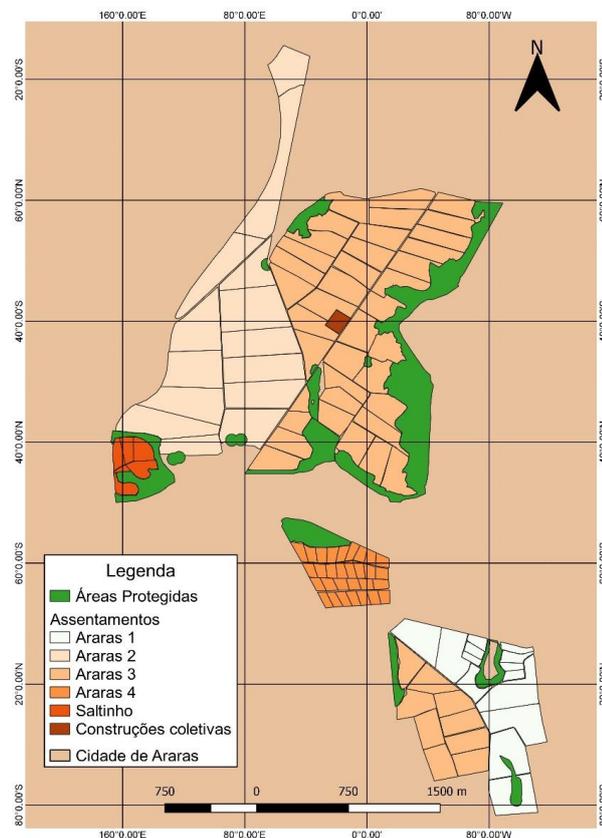
**Figura 1** – Mapa da representação espacial da localização dos assentamentos de Araras-SP.



Os assentamentos Rurais Araras I, Araras II, Araras III, Araras IV e Saltinho (Figura 2), dos quais são alvo desse estudo, somam 109 lotes com área total de 582,80 ha e, estão situados em áreas estaduais e são supervisionados pelo ITESP (Fundação Instituto de Terras do Estado de São Paulo “José Gomes da Silva”). Os Assentamentos Rurais Araras I e II são os

mais antigos, ambos criados em setembro de 1984. O assentamento I possui 13 lotes e, apresenta área total de 76,54 hectares. O assentamento II possui 14 lotes, e soma uma área total de 190,73 hectares. O Assentamento Rural Araras III foi criado em dezembro de 1997, apresentando 46 lotes e área total de 271,31 hectares, apresentando número de famílias superior a 100. O Assentamento Rural Araras IV foi implementado em julho de 2004, apresentando cerca de 30 lotes e área total de 30,46 hectares. O assentamento Saltinho foi criado em 2012 apresentando cinco lotes e área total de 11,57 hectares e número de famílias desconhecidos (ITESP, 2007; SILVA et al., 2018).

**Figura 2 – Mapa da área dos assentamentos de Araras-SP.**



Além dos lotes que abrigam as famílias de agricultores, há também lotes (área total de 2,17 ha) que abrigam construções coletivas, o centro comunitário e o ambulatório médico. Os assentamentos possuem área de Reserva Legal (RL) e Área de Preservação Permanente coletiva e externa aos lotes (somam 103,5 ha – 20% da área total), e a paisagem ao entorno dos

mesmos é composta por cana-de-açúcar, matriz predominante no município. Segundo Metzger (2000) a matriz é considerada fonte de perturbação quando é composta por longas plantações de cana-de-açúcar e longas pastagens.

É notória a importância de se trabalhar paisagens rurais, como as de assentamentos, com cuidado e, segundo Mello et al. (2016) para melhor diminuir impactos na biodiversidade e restaurar ecossistemas, é essencial compreender sua estrutura, como composição, espacialização, entre outros. E com isso, estabelecer políticas e estratégias para restituir os serviços ecossistêmicos e funções da paisagem e, o plantio de espécies arbóreas seria uma delas (MELLO et al., 2016; OLI et al., 2015; HERRERA et al., 2017; PAN et al., 2018). Segundo Ndayambaje et al. (2012), há também pouca informação disponível sobre as decisões dos agricultores sobre o plantio de árvores, bem como, sobre as percepções e atitudes que influenciam sua tomada de decisão.

Portanto, as principais perguntas que nortearam esta pesquisa foram:

- Como se caracteriza o componente arbóreo (quantidade, espacialização, arranjo) em assentamentos de reforma agrária do município de Araras-SP?
- A cobertura arbórea presente nesses assentamentos contribui para a melhoria da conectividade na paisagem?
- Quais são as espécies arbóreas presentes nos lotes dos assentamentos do município de Araras-SP? Elas estão no lote por escolha dos assentados, ou seja, foram mantidas e/ou plantadas por eles? Quais as mais representativas?
- As espécies arbóreas fazem parte dos sistemas produtivos e contribuem com a geração de renda nos assentamentos do município de Araras-SP?
- Qual o papel do componente arbóreo em lotes dos assentamentos do município de Araras-SP?
- Qual a relação dos assentados com o elemento arbóreo dentro de seus lotes?
- Esse componente tem influência no modo de vida local?

Este trabalho foi organizado em dois capítulos. O primeiro aborda o mapeamento e quantificação da cobertura arbórea nos cinco assentamentos de reforma agrária no município de Araras (SP), bem como a análise do seu arranjo e distribuição, discutindo a inserção do componente arbóreo em sistemas produtivos nos lotes e sua contribuição para a melhoria da conectividade na paisagem. O segundo capítulo buscou identificar as espécies arbóreas cultivadas e mantidas por agricultores familiares em assentamentos

de reforma agrária no município de Araras (SP), verificando os arranjos em que ocorrem e seu papel nos sistemas produtivos e no modo de vida local; e com isso compreender a relação dos agricultores com o componente arbóreo presente em seus lotes. Os dois capítulos seguem apresentados no formato das normas dos quais os artigos que os compõe serão submetidos (Capítulo 1 – Revista RA’EGA (já submetido); Capítulo 2 – Revista Ambiente e Sociedade).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAUDE, M.; MEYER, B. C.; SCHINDEWOLF, M. Land use change in an agricultural landscape causing degradation of soil based ecosystem services. **Stoten**, v. 659, p. 1526-1536, 2019.

BIASI, R.; BRUNORI, E.; FERRARA, C.; SALVATI, L. Towards sustainable rural landscapes? a multivariate analysis of the structure of traditional tree cropping systems along a human pressure gradient in a Mediterranean region. **Agroforestry Systems**, v. 91, n. 6, p. 1199–1217, 2017.

CHI, Y.; ZHAO, M.; SUN, J.; XIE, Z.; WANG, E. Mapping soil total nitrogen in an estuarine area with high landscape fragmentation using a multiple-scale approach. **Geoderma**, v.339, p. 70–84, 2019.

FARIAS, M. H. C. S.; BELTRÃO, N. E. S.; SANTOS, C. A.; CORDEIRO, Y. E. M. Impacto dos assentamentos rurais no desmatamento da Amazônia. **Mercator**, v. 17, p.1-20, 2018.

FERNANDES, M. M.; FERNANDES, M. R. M. Análise Espacial da Fragmentação Florestal da Bacia do Rio Ubá – RJ. **Ciência Florestal**, v. 27, n. 4, p. 1429-1439, 2017.

FUNDAÇÃO INSTITUTO DE TERRAS DO ESTADO DE SÃO PAULO “JOSÉ GOMES DA SILVA”. Assentamentos: Situação Quanto a Localização Municipal. 2007. Disponível em: <http://www.itesp.sp.gov.br>. Acesso em: 21 jan. 2019.

HANAZAKI, N.; SOUZA, V. C.; RODRIGUES, R. R. Ethnobotany of rural people from the boundaries of Carlos Botelho State Park, São Paulo State, Brazil. **Acta Botanica Brasilica**, v.20, n.4, p. 899-909, 2006.

HERRERA, L. P.; SABATINO, M. C.; JAIMES, F. R.; SAURA, S. Landscape connectivity and the role of small habitat patches as stepping stones: an assessment of the grassland biome in South America. **Biodiversity and Conservation**, v. 26, n. 14, p. 3465–3479, 2017.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Informações sobre os Municípios Brasileiros: Cidades. 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 20 jun. 2019.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Manuais Técnicos em Geociências: Manual técnico da vegetação brasileira. Rio de Janeiro, 2012. (2ª edição revista e ampliada, n.1).

LI, X.; LI, H., ZANG, Y.; YANG, L. Spatial patterns and the regional differences of rural settlements in Jilin Province, China. **Sustainability**, v.9, 2170, 2017. doi:10.3390/su9122170

MELIN, M.; HINSLEY, S. A.; BROUGHTON, R. K.; BELLAMY, P.; HILL, R. A. Living on the edge: utilizing lidar data to assess the importance of vegetation structure for avian diversity in fragmented woodlands and their edges. **Landscape Ecology**, v. 33, p. 895–910, 2018.

MELLO, K.; TOPPA, R. H.; CARDOSO-LEITE, E. Priority areas for forest conservation in an urban landscape at the transition between atlantic forest and cerrado. **Cerne**, v. 22, n. 3, p. 277-288, 2016.

METZGER, J. P. Tree functional group richness and landscape structure in a tropical fragmented landscape (S.E. Brazil). **Ecological Applications**, v.10, p. 1147-1161, 2000.

MIRANDA, L. A.; CARMO, M. S. Recursos florestais no assentamento 12 de outubro (Horto Vergel), Mogi Mirim, SP. **Revista Árvore**, Viçosa, v.33, n.6, p.1085-1093, 2009.

NDAYAMBAJE, J. D.; HEIJMAN, W. J. M.; MOHREN, G. M. J. Household determinants of tree planting on farms in rural Rwanda. **Small-scale Forestry**, v.11, p.477–508, 2012.

OLI, B. N.; TREUE, T.; LARSEN, H. O.; Socio-economic determinants of growing trees on farms in the middle hills of Nepal. **Agroforestry Systems**, v. 89, n. 5, p. 765–777, 2015.

OLIVEIRA, R. E.; CARVALHAES, M. A. Agroforestry as a tool for restoration in Atlantic Forest: can we find multipurpose species? **Oecologia Australis**, v. 20, n. 4, p. 425-435, 2016.

PAN, Y.; MCCULLOUGH, K.; HOLLINGER, D. Y. Forest biodiversity, relationships to structural and functional attributes, and stability in New England forests. **Forest Ecosystems**, v. 5, p. 1-14, 2018.

PRUNIER, J. G.; DUBUT, V.; CHIKHI, L.; BLANCHET, S. Contribution of spatial heterogeneity in effective population sizes to the variance in pairwise measures of genetic differentiation. **Methods Ecology Evolution**. v. 8, p. 1866–1877, 2017.

RITTER, E.; DAUKSTA, D.; Human–forest relationships: ancient values in modern perspectives. **Environment Development and Sustainability**, v.15, p. 645–662, 2013.

SALAM, M. A.; NOGUCHI, T.; KOIKE, M. Understanding why farmers plant trees in the homestead agroforestry in Bangladesh. **Agroforestry Systems**, v. 50, p. 77–93, 2000.

SERRA-DIAZ, J. M.; ENQUIST, B. J.; MAITNER, B.; MEROW, C.; SVENNING, J.C. Big data of tree species distributions: how big and how good? **Forest Ecosystems**, v. 4, n. 30, p. 1-12, 2017.

SILVA, B. A.; SEBASTIANI, R.; FIGUEIREDO, R. A.; Espécies nativas medicinais usadas por moradores dos assentamentos rurais em Araras (São Paulo, Brasil). **Cadernos de Agroecologia**, V. 13, N.1, 2018.

## **CAPÍTULO 1 – AVALIAÇÃO DA COBERTURA ARBÓREA NA PAISAGEM DE ASSENTAMENTOS**

### **INTRODUÇÃO**

O uso da terra para agricultura tem alterado os elementos naturais da paisagem, fragmentando florestas e conseqüentemente degradando ou ameaçando a biodiversidade. Uma boa proporção dos ecossistemas naturais que foram degradados, fragmentados ou destruídos são atualmente terras agrícolas (BAUDE et al., 2019).

É necessária a análise sistêmica dos elementos que compõem os sistemas produtivos e suas interações com o ambiente nas paisagens onde se inserem, para a realização de atividades agrícolas adaptadas às características naturais dos ecossistemas, pois o desenvolvimento rural nessas áreas deve considerar a conservação e restauração da biodiversidade, bem como a otimização da produção e melhoria das condições socioeconômicas dos agricultores. (SOARES e SPINDOLA, 2008; HOLANDA et al., 2015; BAUDE et al., 2019).

Uma alternativa é promover o estabelecimento de paisagens multifuncionais, que consideram uma perspectiva regional de conservação, onde as áreas a serem conservadas estão imersas em um mosaico heterogêneo de usos e coberturas da terra, promovendo serviços ecossistêmicos e a biodiversidade, e satisfazem requisitos econômicos e de bem-estar social (ROS-CUÉLLAR et al., 2019). Nesse processo, a inserção e/ou manutenção do componente florestal e arbóreo e o desenvolvimento de práticas agrícolas mais sustentáveis podem minimizar os processos de degradação ambiental (SOARES e SPINDOLA, 2008; DUQUE-BRASIL et al., 2011).

O uso de espécies arbóreas exóticas e nativas é importante para retornar árvores e florestas à paisagem agrícola e diversificar os sistemas produtivos. O componente arbóreo pode abrigar e alimentar polinizadores e dispersores, (ZUCHIWSCHI et al., 2010), auxiliando na conservação da vegetação nativa. Para Serra-Diaz et al. (2017), estudar a distribuição de espécies arbóreas traz conhecimento e informações básicas para um planejamento sistemático da conservação de ecossistemas.

Os assentamentos de reforma agrária foram criados para mitigar a desigualdade na posse de terras, promover a justiça social e o desenvolvimento rural sustentável, melhorar as condições de vida das populações através do fortalecimento da agricultura familiar, minimizando a pobreza, aumentando a produção e gerando renda. Porém, é necessário se atentar ao planejamento das comunidades de acordo com as condições locais, pois, alguns desses assentamentos enfrentam situações bastantes adversas, principalmente com a preservação dos recursos naturais (MIRANDA e CARMO, 2009; HOLANDA et al., 2015).

Nesta pesquisa, assumiu-se os pressupostos de que (i) Assentamentos de reforma agrária devem apresentar, na ordenação interna de seu espaço físico, princípios básicos para adequação ambiental, social e econômica, (MIRANDA e CARMO, 2009; HOLANDA et al., 2015); (ii) Poucos estudos analisam a funcionalidade e a representatividade local de espécies arbóreas em agroecossistemas e paisagens (DUQUE-BRASIL et al., 2011); e (iii) Estudar esse componente dentro de assentamentos pode auxiliar na compreensão de sua dinâmica e relações espaciais na paisagem (MIRANDA e CARMO, 2009; FERNANDES e FERNANDES, 2017) bem como possibilitar novas formas de organização, com inovações nos processos produtivos e de conservação (DUQUE-BRASIL et al., 2011; CHIRWA e MALA, 2016).

Assim, os objetivos foram mapear e quantificar a cobertura arbórea em cinco assentamentos de reforma agrária no município de Araras (SP), analisar seu arranjo e distribuição, avaliar sua inserção em sistemas produtivos e sua contribuição para a melhoria da conectividade na paisagem urbana, periurbana e rural onde se inserem esses assentamentos.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Área de estudo**

A pesquisa foi realizada em cinco assentamentos localizados no município de Araras, SP, Brasil (Araras I, II, III, IV e Saltinho), localizados entre as coordenadas geográficas 22°21'27" S e 47°23'05" W (Figura 1). O município tem área de 644,831 km<sup>2</sup>, apresenta relevo predominantemente suave e ondulado e vegetação natural

remanescente (15%) classificada como Floresta Estacional Semidecidual e Cerrado (IBGE, 2012). Atualmente, cerca 53% da cobertura e uso do solo do município é ocupado com a cultura da cana-de-açúcar (VALLADARES et al., 2008; FADEL et al., 2012; IBGE, 2010).

Os assentamentos são supervisionados pelo ITESP (Fundação Instituto de Terras do Estado de São Paulo “José Gomes da Silva”) e estão situados em áreas estaduais, somam 109 lotes e área total de 582,80 ha (Quadro 1).

As áreas de preservação permanente (APP) e reservas legais (RL) (BRASIL, 2012) são coletivas e externas aos lotes, embora existam algumas nascentes (classificadas no SICAR -Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural como APPs) situadas dentro de lotes individuais.

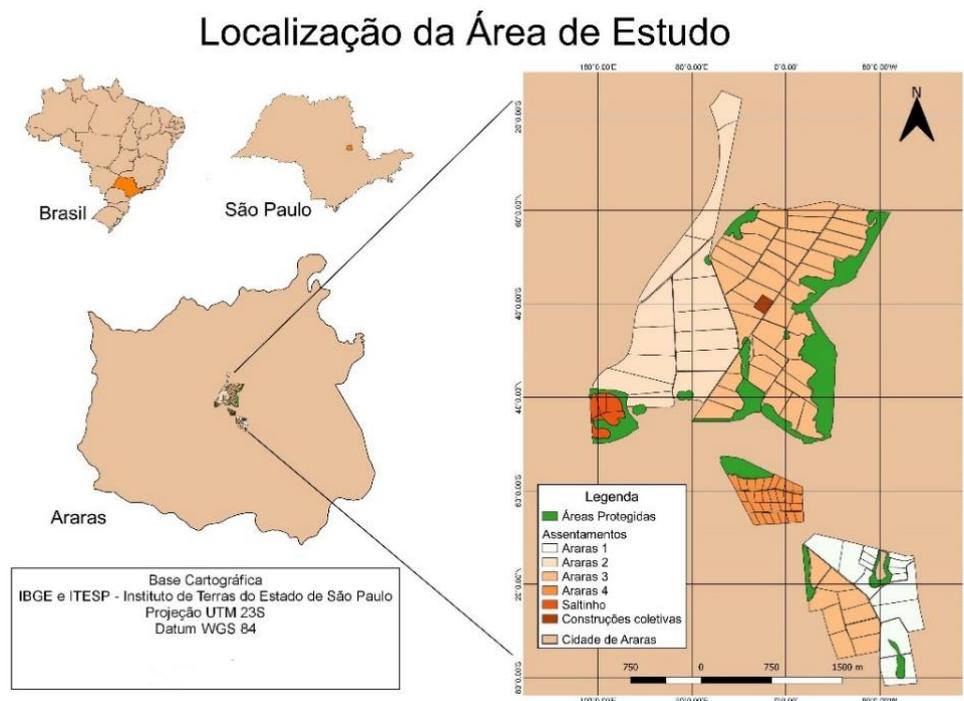


Figura 1 – Mapa de localização da área de estudo, composta pelos assentamentos rurais do município de Araras, SP, Brasil. (Áreas protegidas = áreas de preservação permanente e reserva legal segundo o SICAR) Fonte:

Organizado pela autora.

Quadro 1: Caracterização dos assentamentos rurais do município de Araras-SP

<b>Assentamentos Rurais</b>	<b>Área Total (ha)</b>	<b>Número de Lotes</b>	<b>Data de Criação</b>
Araras 1	76,54	13	1984
Araras 2	190,73	14	1984
Araras 3	271,31	46	1997
Araras 4	30,46	30	2004
Saltinho	11,57	5	2012
Construções coletivas	2,17	1	Sem informação

Fonte: ITESP, 2007.

### **1.1 MAPEAMENTO DO COMPONENTE ARBÓREO E ANÁLISE ESPACIAL DA PAISAGEM**

A primeira etapa envolveu o levantamento de dados secundários – localização e área total dos assentamentos, número e área dos lotes, informações sobre as áreas de preservação permanente (APP) e reserva legal (RL) junto ao ITESP (Instituto de Terras do Estado de São Paulo) e no SICAR (Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural) (BRASIL, 2012).

Posteriormente, o sistema de informação geográfica (SIG) *QGIS 3.0.1-Girona* foi utilizado para a geração do banco de dados geográficos e produção de mapas em arquivo vetorial, com o auxílio de imagens de satélite obtidas em 13/05/2018 pelo satélite *GeoEye*, visualizadas a partir do *Google Earth Pro*<sup>®</sup> com escala 1:2000 (LANG e BLASCHKE, 2009) . As imagens foram processadas de acordo com o sistema de referência geodésico *World Geodetic System* de 1984 (*WGS 84*) e o sistema de projeção Universal Transversa de Mercator – UTM 23S.

A área total dos assentamentos, incluindo suas áreas de preservação permanente e reservas legais, foi mapeada e dividida em três blocos para análise, assim definidos: Bloco 1, composto pelos assentamentos Araras II e Saltinho e parte do assentamento Araras III, somando 57 lotes, com áreas variando de 6,5 a 13 ha (média de 7,48 ha); Bloco 2, formado pelo assentamento Araras IV com 30 lotes de 1 ha cada; e Bloco 3, composto pelo assentamento Araras I e parte do assentamento Araras III, somando 22 lotes, com áreas entre de 6,5 e 11 ha.

Essa divisão em blocos foi feita considerando a localização dos assentamentos nas regiões urbana, periurbana e rural. O Bloco 1 foi caracterizado como rural, já que a

paisagem de seu entorno é agrícola e encontra-se separado da paisagem urbana por um curso d'água (Rio das Araras), localizado na divisa do bloco ao sul e a leste pela área de preservação permanente (com cobertura florestal). O Bloco 2 está totalmente inserido em um dos bairros do município, apresentando a maior composição de sua paisagem com feições urbanas. Nesse bloco não existem cursos d'água, nem remanescentes de vegetação natural e, a área declarada como reserva legal no CAR (Cadastro Ambiental Rural) encontra-se degradada. O Bloco 3 foi caracterizado como periurbano, pois se insere em uma área em que se misturam feições urbanas e rurais, com parte de sua área inserida na paisagem urbana do município, e se distanciando dela ao longo de sua extensão (Figura 2).

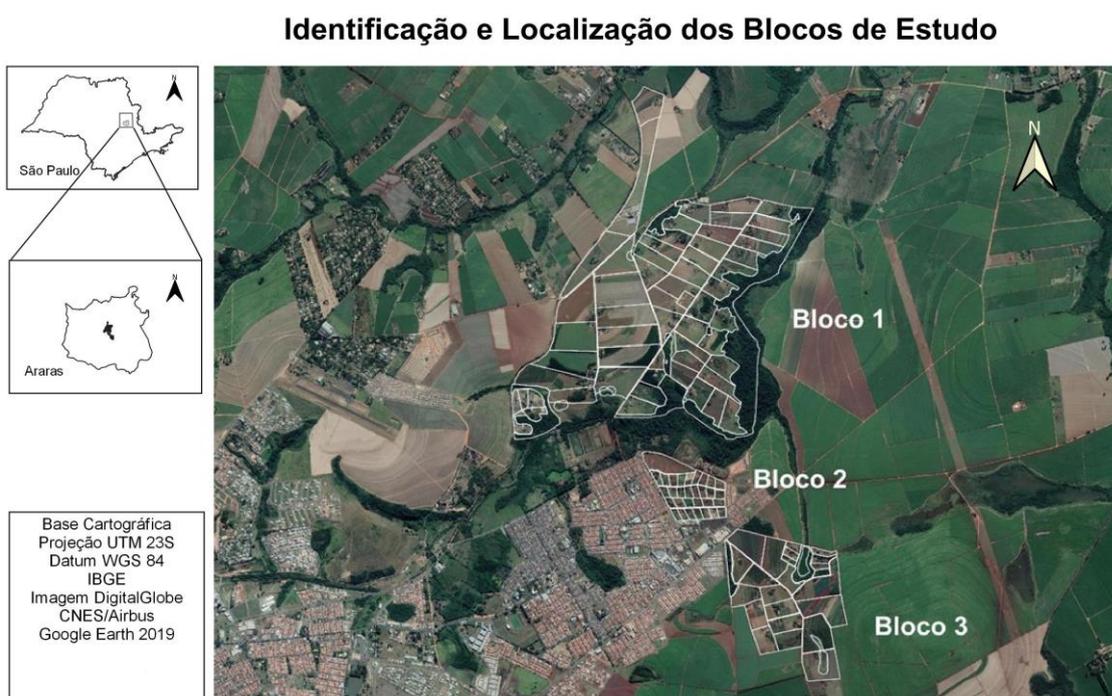


Figura 2 – Mapa de Identificação e localização dos blocos de estudo na paisagem (Imagem de fundo adaptada do Google Earth Pro® em 16/05/2019). Fonte: Organizado pela autora.

O componente arbóreo e florestal nos assentamentos foi mapeado, quantificado e categorizado em a) Árvores isoladas; b) Núcleos de árvores: formados por agrupamentos de duas ou mais árvores); c) Plantios de bordadura: cercas vivas e

quebra-ventos; d) Plantios arbóreos: plantios comerciais de espécies arbóreas nativas ou exóticas (dentro dos lotes), identificados por apresentar espaçamento sistemático; e) Remanescentes naturais: fragmentos de floresta nativa; f) Áreas protegidas: APP e RL segundo o SICAR e reconhecidas pelo ITESP.

Foi quantificada a cobertura arbórea gerada por esses componentes e também mapeada a matriz (g) onde está inserida essa cobertura dentro dos lotes, identificada por “Outros usos” (Figura 3).

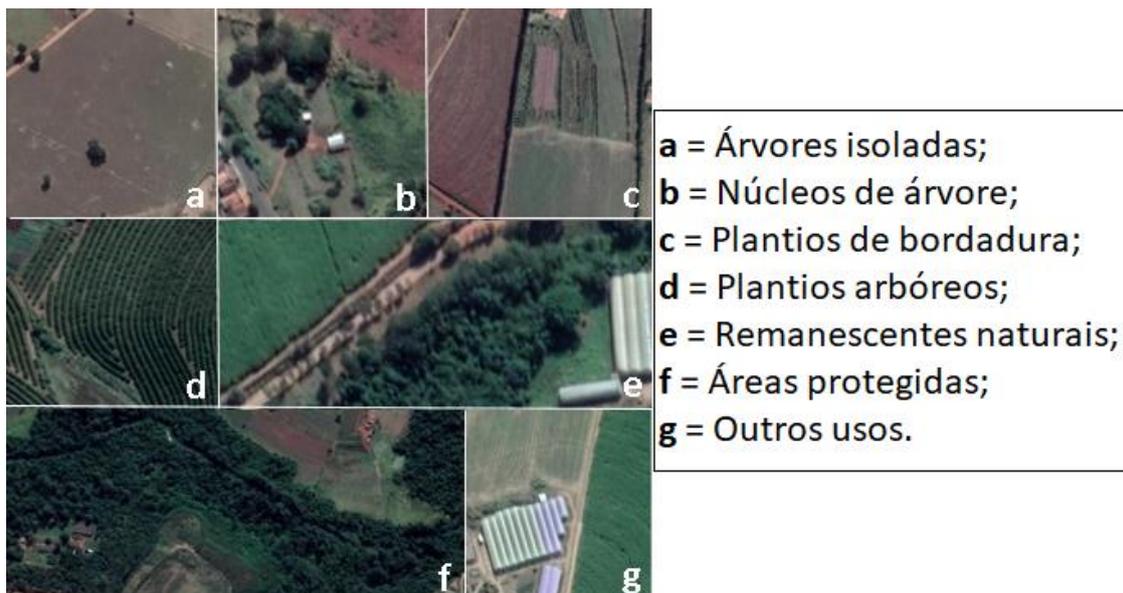


Figura 3 – Exemplos em imagens da categorização do componente arbóreo nos lotes dos assentamentos do município de Araras, SP. Imagem de fundo adaptada do Google Earth Pro® em 16/05/2019.

A partir do mapeamento foram calculados índices para análise da paisagem no *software Fragstats 4.2* (MCGARIGAL, 2013), utilizando os dados em raster com pixels de 1 X 1 m gerados no *QGIS* a partir dos vetores. Esse software foi utilizado para análise detalhada da estrutura da paisagem em três níveis: manchas (cada elemento individual da paisagem); classes de manchas (áreas protegidas, árvores isoladas, remanescentes naturais, núcleos de árvores, plantios de bordadura, plantios arbóreos e outros usos) e paisagem (área e número de manchas total na paisagem dos três blocos). As métricas utilizadas para a análise da paisagem, nos três níveis estão apresentadas na Tabela 1. A distância (raio de busca) aderida para cálculo da distância média do vizinho mais próximo (ENN\_MN) foi de 100 m. A escolha desse raio de busca baseia-se em Durigan (2009), que afirma que a conectividade entre fragmentos

florestais remanescentes– no contexto da Mata Atlântica – pode ser considerada alta quando a distância média entre eles for inferior a 100 m. Para as análises estatísticas, foi utilizado o *software R* (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2018).

Tabela 1 – Métricas utilizadas para análise da paisagem nos diferentes blocos

<b>Métricas</b>	<b>Intervalo</b>	<b>Descrição</b>
<b>Mancha</b>		
Área da mancha (AREA)	$AREA > 0$ (ha)	Área de cada mancha de cada classe presente na paisagem.
<b>Classe</b>		
Número de manchas da classe (NP)	$NP \geq 1$ (adimensional)	Total de manchas (elementos) que a classe possui.
Área total da classe (CA)	$CA > 0$ (ha)	Somatória da área de todas as manchas que compõem cada classe.
Porcentagem da classe na paisagem (PLAND)	$0 < PLAND \leq 100$ (%)	Porcentagem de ocupação da classe com todas as suas manchas na paisagem.
Média da distância euclidiana do vizinho mais próximo (ENN_MN)	$ENN\_MN \geq 0$ (m)	Medida da distância média em linha reta de uma mancha a outra mais próxima da mesma classe dentro de um raio de busca específico.
<b>Paisagem</b>		
Área total da paisagem (TA)	$TA > 0$ (ha)	Somatória da área total de todas as classes presentes na paisagem.
Número de manchas na paisagem (NP)	$NP \geq 1$ (adimensional)	Total de manchas (elementos) que há na paisagem.

(Fonte: Adaptado de VOLATÃO, 1998; MCGARIGAL, 2013)

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O mapeamento da cobertura arbórea e a distribuição e espacialização de suas diferentes categorias (componentes) no espaço geográfico dos assentamentos nos três blocos, seguem representados na Figura 4.

## Caracterização da Cobertura Arbórea

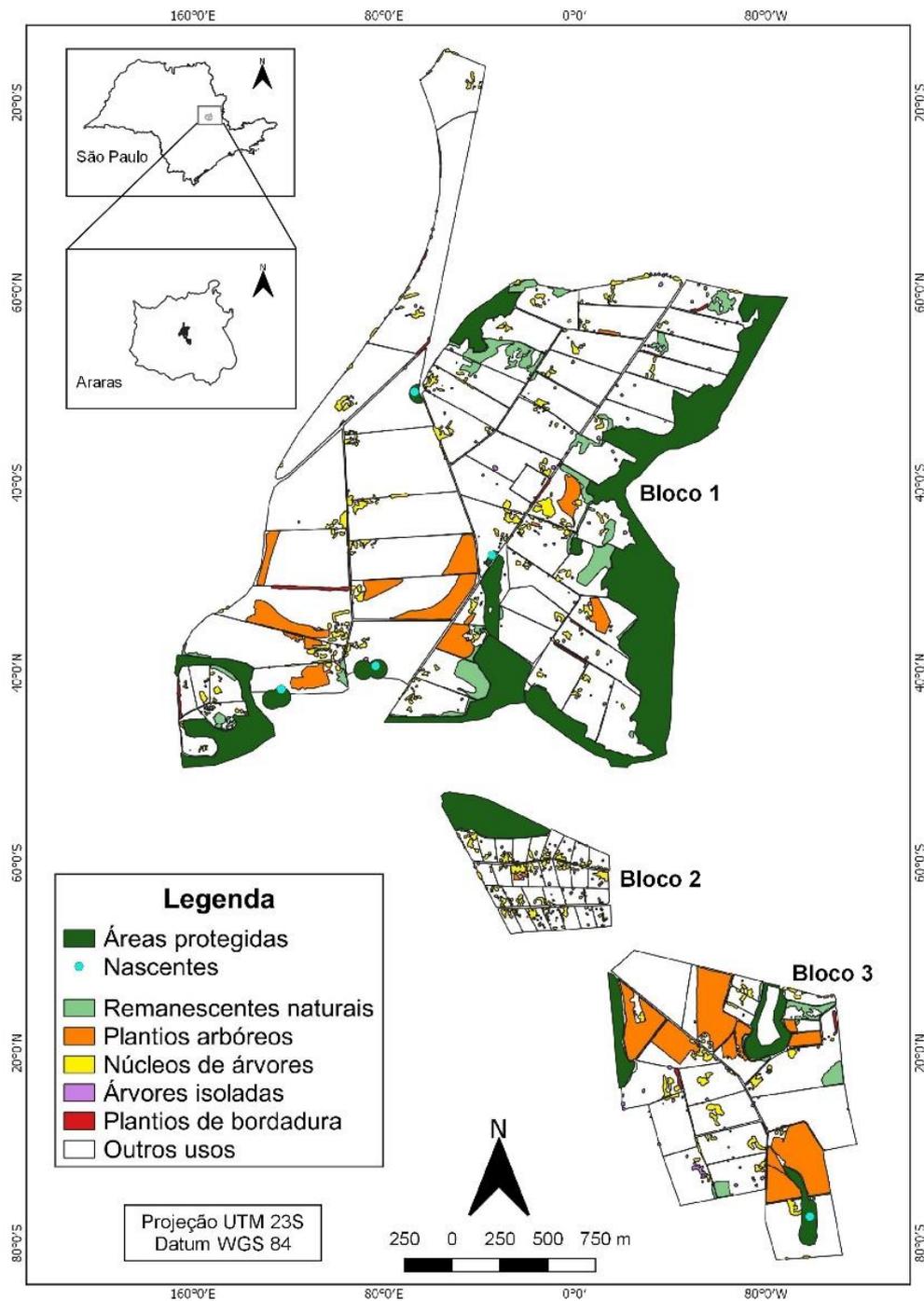


Figura 4 – Mapa de caracterização e distribuição da cobertura arbórea nos lotes e assentamentos do município de Araras, SP, em áreas rural (Bloco 1), urbana (Bloco 2) e periurbana (Bloco 3) (Digitalizado a partir de imagem do Google Earth Pro® em 16/05/2019, IBGE e cartas do ITESP – Instituto de Terras do Estado de São Paulo).

A presença das manchas (componentes que geram cobertura arbórea), suas categorias, número, tamanho e distribuição varia, tanto no espaço dos lotes, individualmente, quanto entre os blocos.

Nos Blocos 1 e 2, em todos os lotes existem manchas de pelo menos uma categoria, e no Bloco 3 somente em um lote não há cobertura arbórea. As categorias árvores isoladas (AI), núcleos de árvores (NA), plantios de bordadura (PB) e plantios arbóreos (PA) estão presentes nos três blocos, e somente na área urbana não existem remanescentes naturais (RN). O mapeamento evidencia que os agricultores mantêm a vegetação florestal remanescente dentro de seus lotes nas paisagens rural e periurbana (na área rural existem ainda mais desses remanescentes), embora essa não seja uma exigência para a adequação legal dos assentamentos. A presença do componente arbóreo em praticamente todos os lotes, nas três áreas, possivelmente expressa a iniciativa dos agricultores assentados em manter, conservar e/ou implantar árvores e/ou florestas, em diferentes arranjos, em suas propriedades.

Pelos dados do SICAR as áreas protegidas somam 103,5 ha (20% da área total) - concentradas em maior proporção na área rural, atendendo o exigido pela legislação (BRASIL, 2012). Na área urbana as áreas protegidas mapeadas (reservas legais) não apresentam cobertura florestal, e o mesmo ocorre para uma APP de nascente na área periurbana. Esses resultados apontam a necessidade de ações de restauração florestal de aproximadamente 10 hectares em áreas protegidas (obrigação do Estado, no caso de assentamentos).

As métricas calculadas para as diferentes categorias de cobertura arbórea (número de manchas, área total da classe e porcentagem ocupada por cada classe na paisagem), nos três blocos (área rural, urbana e periurbana) estão apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2 – Métricas relativas à área, na categoria de classe (Áreas protegidas, Árvores isoladas, Remanescentes naturais, Núcleos de árvores, Plantios de bordadura, Plantios arbóreos e Outros usos), calculadas para as categorias de componentes arbóreos nos Blocos 1, 2 e 3, nos assentamentos rurais do município de Araras, SP (CA = Área total da classe; PLAND = Porcentagem

ocupada pela classe na paisagem; NP = Número de manchas da classe; C.A. total = Cobertura arbórea total dentro dos lotes).

Classes	Bloco 1 Rural			Bloco 2 Urbano			Bloco 3 Periurbano		
	CA (ha)	PLAND (%)	NP	CA (ha)	PLAND (%)	NP	CA (ha)	PLAND (%)	NP
Árvores Isoladas	1,66	0,31	188	0,53	1,34	66	0,83	0,61	61
Núcleos de Árvores	12,71	2,43	246	3,50	8,79	94	4,10	3,02	62
Plantios Arbóreos	2,09	0,40	13	0,16	0,40	3	25,63	18,88	7
Plantios de Bordadura	19,16	3,67	16	0,03	0,08	1	0,33	0,24	3
Remanescentes Naturais	15,32	2,93	35	-	-	-	3,00	2,21	8
C.A. total	50,94	9,74	500	4,22	10,61	164	33,89	24,96	141
Outros Usos	384,18	73,72	-	27,54	69,23	-	92,33	68,01	-
Áreas Protegidas	85,99	16,50	9	8,01	20,13	1	9,50	7,00	3

A área total dos assentamentos é de 593,10 ha. A área rural (Bloco 1) é a que apresenta maior extensão (521,11 ha), e a maior área de cobertura arbórea dentro dos lotes (50,94 ha). A área urbana (Bloco 2) é a menor, com 39,77 ha, e com a menor cobertura arbórea (4,22 ha). A área periurbana tem 135,72 ha, com 33,89 ha de cobertura arbórea dentro dos lotes. A análise da paisagem total dos três blocos encontrou um número total de manchas (NP) de 818.

Os resultados aqui obtidos evidenciam a importância dos assentamentos de reforma agrária para a manutenção do componente arbóreo e florestal na paisagem, bem como para o aumento de sua cobertura, onde a matriz produtiva no entorno é basicamente monocultura de cana de açúcar. Soma-se 88,96 ha (CA), ou seja, 15% (PLAND) da área dentro dos lotes com cobertura arbórea e florestal, por decisão dos agricultores. Comparando esses dados com os registrados por Tôsto et al. (2010), que ao fazer um mapeamento do uso do solo no município de Araras, registrou somente 4% de cobertura florestal além das APPs – (que somam 11,7%, e cujo estado de

conservação não foi divulgado), fica evidente a grande importância dos assentamentos para conservação da biodiversidade e diversificação da paisagem. Miranda e Carmo, (2009) declaram que há fragmentos florestais remanescentes em áreas de assentamentos rurais, importantes para conservação da biodiversidade, que são cercados e protegidos pelos agricultores que ali se estabelecem (HOLANDA et al., 2015), o que foi detectado nesta pesquisa.

A escolha do arranjo em que se apresenta o componente arbóreo dentro dos lotes muda bastante entre as áreas urbana, periurbana e rural (demonstrado pelas métricas CA, PLAND e NP). O NP das diferentes categorias mostra maior número de núcleos de árvores e de árvores isoladas nas três áreas, rural (NA > AI > RN > PB > PA), periurbana (NA > AI > RN > PA > PB) e urbana (NA > AI > PA > PB). A ocupação em área (CA) das categorias estudadas também muda de bloco para bloco. Na área rural se destacam os plantios de bordadura (PB > RN > NA > PA > AI). Na área periurbana, os plantios arbóreos (PA > NA > RN > AI > PB). Nas áreas rural e periurbana os núcleos de árvores e as árvores isoladas não ocupam as maiores áreas, mas na área urbana essas categorias são as mais importantes, tanto em número quanto em área.

A porcentagem total de ocupação (PLAND) da cobertura arbórea é de 24,96% na paisagem Periurbana e de 10,61% na paisagem Urbana. Embora a paisagem Rural apresente o maior número de manchas dentro dos lotes, a PLAND dos mesmos é a menor de todos os blocos (9,74%), o que demonstra a presença de muitas manchas de tamanhos pequenos. Souza et al. (2014) relataram em seu estudo que manchas com maiores áreas apresentaram menor NP, o que também é notório nos resultados desta pesquisa pois, embora as classes de AI e NA tenham número elevado de manchas, a área acumulada por elas é a menor de todas as outras classes, ocupando aproximadamente 26,2% na paisagem. As classes plantios de bordadura, plantios arbóreos e remanescentes naturais ocupam os demais 73,8% (Figura 5).

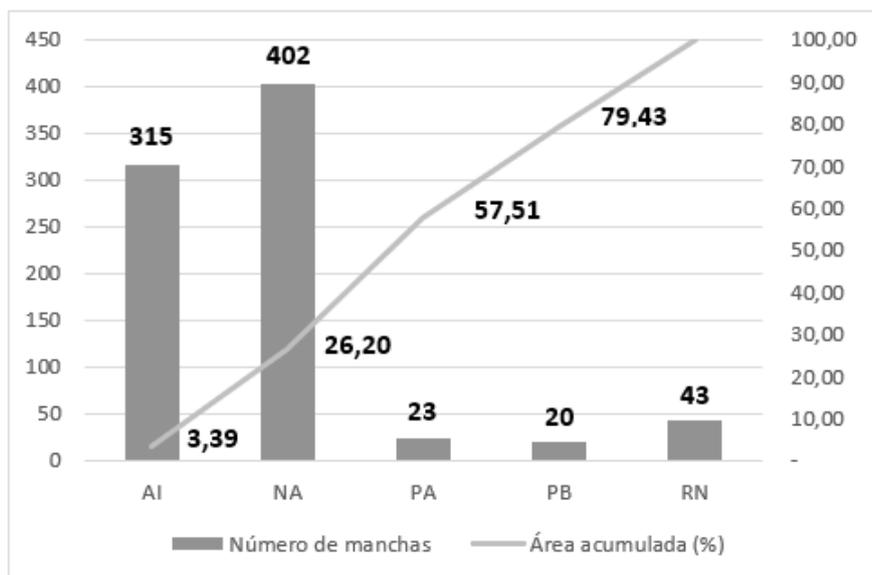


Figura 5 – Número de manchas por classe de cobertura arbórea presentes na paisagem e porcentagem de área acumulada (AI = Árvores isoladas; NA = Núcleos de árvores; PB = Plantios de bordadura; PA = Plantios arbóreos; RN = Remanescentes naturais). As classes de árvores isoladas e núcleos de árvores estão em maior número (NP).

O Bloco 1 apresenta mais manchas dessas classes (188 árvores isoladas e 246 núcleos de árvores), porém, esses componentes ocupam apenas 2,74% do total da área do bloco. Já no Bloco 2, esses componentes ocupam 10,13%, maior porcentagem de ocupação em relação aos outros blocos (64 árvores isoladas e 94 núcleos de árvore) e, no Bloco 3 ocupam apenas 3,63% da área total (61 árvores isoladas e 62 núcleos de árvores). Visto isso, é correto afirmar que as três paisagens (rural, urbana e periurbana) apresentaram um maior número de manchas pequenas, principalmente na paisagem urbana, onde esses elementos representam 95% do total da cobertura arbórea dos lotes.

O comportamento geral da área das manchas (variação e amplitude do tamanho de cada classe) está resumido na Figura 6. As classes de PA e RN são as que têm as manchas de maior área e maiores amplitudes. A classe de AI é a que apresenta os menores tamanhos e amplitude semelhante à dos plantios de bordadura. NA apresentam média e mediana maiores que as das AI, mas menores que as demais classes. As manchas de tamanhos maiores possuem maior porcentagem de ocupação da paisagem total, embora estejam em menor número.

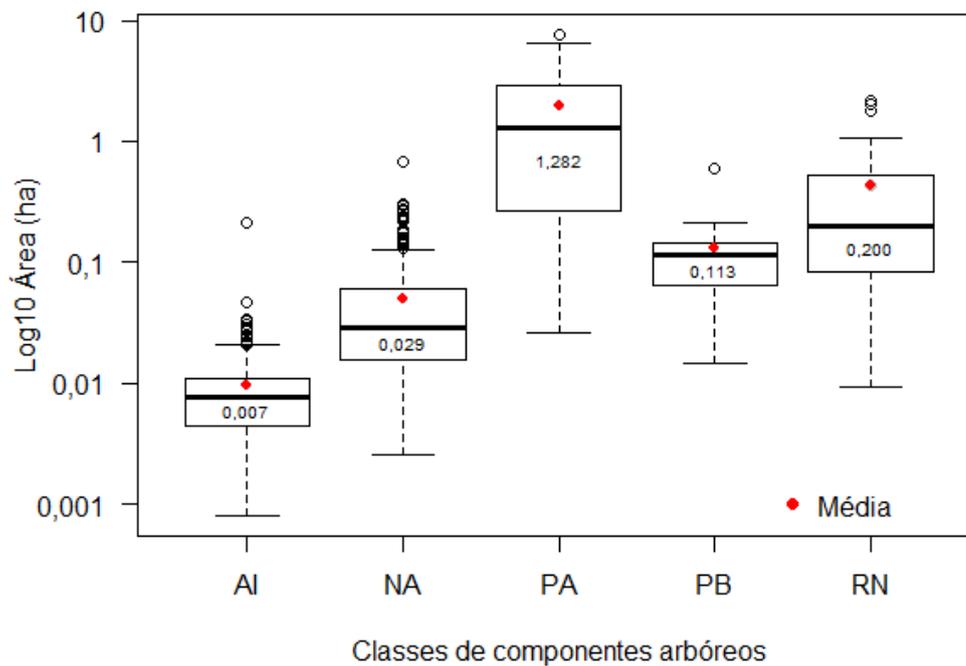


Figura 6 – *Boxplot*, mostrando a distribuição do tamanho de cada mancha nas diferentes classes de componentes arbóreos e florestais (AI = Árvores isoladas, NA = Núcleos de árvores, PA = Plantios arbóreos, PB = Plantios de bordadura, RN = Remanescentes naturais) presentes dentro dos lotes dos assentamentos que compõem os três blocos de estudo. A linha preta sólida em cada *boxplot* representa a mediana com os valores apresentados abaixo dela. O ponto vermelho representa a média e os círculos representam os *outliers* (valores atípicos).

A área dos lotes (média de 7,48 ha na área rural, 1 ha na área urbana e 5,72 ha na área periurbana) não explica o número de manchas ou a área ocupada pela cobertura arbórea nos assentamentos. Encontramos um coeficiente de correlação linear de Pearson ( $r$ ) igual a 0,4 entre o tamanho da área do lote e o tamanho da área ocupada, e de 0,5 entre a área do lote e o número de manchas (Figura 7). Esse resultado mostra que se a área do lote aumenta não necessariamente há maior área ou número de manchas de cobertura arbórea e/ou florestal (DRAPER E SMITH, 1998; FARAWAY, 2009). Conforme pode ser visto na Figura 4, existem na área lotes com

áreas pequenas que apresentam um maior número de componentes do que lotes com áreas maiores.

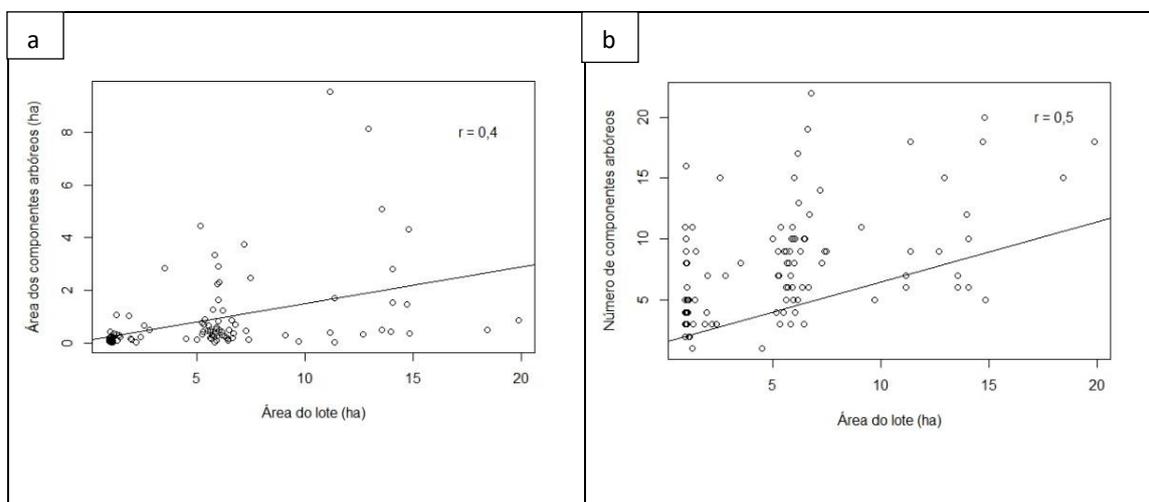


Figura 7 – Gráficos de dispersão com reta de regressão e cálculo do coeficiente de correlação Linear de Pearson a) entre área das manchas de cobertura arbórea e área do lote – ( $r$ ) = 0,4 e b) entre número de manchas de cobertura arbórea e área do lote – ( $r$ ) = 0,5.

A área dos lotes talvez explique parcialmente a escolha dos modelos em alguns lotes, como a predominância de árvores isoladas e núcleos de árvores na área urbana (O NP é de 163, contra 1 plantio de bordadura e 3 plantios arbóreos), onde os lotes têm somente 1 ha. Plantios arbóreos, que geralmente demandam maior área, estão mais presentes nas áreas rural e periurbana (NP de 13 no Bloco 1 e de 7 no Bloco 3). O Bloco 3 (Periurbano) apresenta a maior CA de plantios arbóreos (somando 25,63 ha). Segundo informações dos técnicos do ITESP (comunicação pessoal) as áreas com plantios arbóreos são pomares domésticos (com predominância de árvores frutíferas) e plantios comerciais de espécies de *Eucalyptus*, *Citrus* (laranja e limão) e banana<sup>1</sup>, o que indica a inclusão do componente arbóreo nos sistemas produtivos mantidos pelos agricultores.

<sup>1</sup> Embora a banana não possa ser considerada árvore, foi incluída na análise por se tratar de componente perene e pertencente ao estrato arbóreo nos sistemas produtivos, incorporando muitas de suas funções.

Os plantios de bordadura são lineares e separam os lotes, e estão mais presentes na área rural (NP = 16, CA = 19,16 ha e PLAND = 3,67%), sendo pouco representativos nas áreas urbana e periurbana NP = 1 e 3, respectivamente. Para Nascimento et al. (2007) e Lima et al. (2015) esses plantios têm valor estético e arquitetônico (por romperem a monotonia de paisagens muito homogêneas) e são valiosos para o modo de vida dos agricultores, fornecendo produtos (madeira, lenha, frutos e fármacos) e serviços (quebra ventos, enriquecimento do solo, sombra e forragem para animais, controle de erosão, fornecimento de habitat para a fauna e melhoria da conectividade).

A ausência de remanescentes naturais na área urbana pode estar associada a alterações anteriores à criação do assentamento (2004), ou os remanescentes de vegetação nativa dentro da área do assentamento do Bloco II (entorno urbano) foram retirados para dar lugar aos sistemas de produção. Isso pode estar ligado ao fato do tamanho pequeno dos lotes (1 ha) não possibilitando aos assentados conciliarem a presença de vegetação nativa dentro de suas áreas, com a atividade produtiva. Isso pode ser um indicativo de que em lotes muito pequenos os proprietários optam por suprimir toda vegetação nativa que não seja protegida por lei.

Apesar da ausência de remanescentes naturais, existem 164 manchas ali distribuídas, são 66 AI, 94 NA e 4 plantios de diferentes tipos, que somam mais de 4 hectares e representam quase 11% da área total dos lotes. A presença de elementos naturais próximos a ambientes urbanos é importante, pois são responsáveis por vários serviços ambientais, sociais e ecológicos, como a absorção e filtragem de poluentes, regulação de microclima, redução de ruídos, abrigo para fauna e flora, controle de escoamento pluvial, conforto térmico, entre outros, e com isso, relacionam-se à melhoria direta da qualidade de vida e da saúde pública em geral nesses espaços (MOTA et al., 2016). Na Figura 2 é possível notar que existe bem pouca cobertura arbórea nos bairros vizinhos ao assentamento Araras IV (que forma o Bloco 2), o que destaca a sua importância para manutenção de parte desses serviços.

A presença da cobertura arbórea também é apontada como fundamental para a geração ou melhoria de conectividade, definida como o grau em que a paisagem facilita ou impede o movimento de organismos (HERRERA et al., 2017). De acordo com

Fang et al. (2017), paisagens agrícolas geralmente são caracterizadas por baixa conectividade e apresentam grande número de manchas pequenas de vegetação.

As manchas maiores de vegetação nativa - como as áreas protegidas e os remanescentes naturais apontadas neste estudo servem como potenciais fontes disseminadoras de espécies vegetais e animais para os fragmentos de vegetação menores auxiliando a manutenção da biodiversidade local e a integridade ecológica dos agroecossistemas (SOUZA et al., 2014; PAN et al., 2018). A presença desses componentes impulsiona a realização de serviços ecossistêmicos - como aumento da conectividade e permeabilidade da paisagem (CULLEN JR. et al., 2008; SERRA-DIAZ, 2017). As manchas menores também cumprem funções ecológicas importantes na paisagem, funcionando como refúgio para algumas espécies, e como pontos de ligação (os chamados “stepping stones”) até fragmentos maiores capazes de servir como habitat. As aves, por exemplo, utilizam essas manchas menores como poleiros e auxiliam no processo de dispersão e polinização de espécies vegetais (HERRERA et al., 2017; MELIN et al., 2018). Uma paisagem com boa conectividade auxilia no aumento da biodiversidade em paisagens produtivas, facilitando os fluxos de espécies da fauna, sementes e grãos de pólen. Consequentemente, a falta dela causa perdas na riqueza e abundância de espécies da flora e da fauna, diminuindo a biodiversidade em paisagens produtivas (CULLEN JR. et al., 2008; METZGER, 2008; HERRERA et al., 2017).

A Tabela 3 apresenta os valores de distância média do vizinho mais próximo (ENN\_MN) entre os fragmentos de vegetação nativa remanescente nas APP e RL, e entre a cobertura arbórea total (incluindo as manchas de vegetação dentro dos lotes) para os Blocos 1 e 3, com o intuito de verificar o quanto esses elementos estão conectados na paisagem.

Tabela 3 – Métrica relativa à agregação, na categoria de classe (Áreas protegidas e cobertura arbórea total de cada bloco), calculadas para medir a distância média em metros entre as manchas das classes (áreas protegidas e cobertura arbórea total) nos Blocos 1 e 3, nos assentamentos rurais do município de Araras, SP (ENN\_MN = Distância média do vizinho mais próximo).

	<b>Bloco 1</b>	<b>Bloco 2</b>	<b>Bloco 3</b>
	<b>Rural</b>	<b>Urbano</b>	<b>Periurbano</b>
<b>Classes</b>	<b>ENN_MN</b>	<b>ENN_MN</b>	<b>ENN_MN</b>
	<b>(m)</b>	<b>(m)</b>	<b>(m)</b>
Áreas Protegidas	111,34	-	578,72
Outros Usos	-	-	-
Cobertura arbórea total	11,36	-	13,08

Quando se calcula a distância média somente entre remanescentes (áreas protegidas), sem considerar os lotes, na área rural (Bloco 1) a distância média entre eles é de 111,34 m, e na área periurbana (Bloco 3) é de 578,72 m. Os resultados mostram que, acrescentando-se a cobertura arbórea total, ou seja, considerando os núcleos de árvores, remanescentes naturais, plantios de bordadura e plantios arbóreos dentro dos lotes, a distância entre os elementos diminui bruscamente (para 11,36 m na paisagem rural e 13,08 m na paisagem periurbana).

Embora o espaço geográfico dos blocos tenha apresentado muitas manchas, não contínuas, com tamanhos pequenos e pulverizadas na paisagem, elas aparentemente indicam um corredor ecológico descontínuo, ou atuam como trampolins até as manchas maiores de vegetação, nesse caso, até os fragmentos de áreas protegidas. Essa conformação pode dar a essas manchas um papel significativo, melhorando a conectividade funcional, facilitando o fluxo de organismos, e podendo servir de habitat para espécies da fauna (MELIN et al., 2018; PAN et al., 2018; HERRERA et al., 2017).

Esses resultados demonstram a importância dos assentamentos para a melhoria da conectividade na paisagem.

## **CONCLUSÃO**

Conforme o que ocorre comumente na paisagem rural brasileira, a vegetação nativa encontra-se fragmentada na área dos assentamentos estudados, estando presente, em sua maior proporção, em áreas protegidas (reservas legais e áreas de preservação permanente), externas aos lotes.

O componente arbóreo e florestal mantido, conservado e/ou implantado pelos agricultores dentro de seus lotes (árvores isoladas, núcleos de árvores, plantios de bordadura, plantios comerciais e remanescentes de vegetação nativa) contribui com o

aumento da cobertura arbórea na paisagem dos assentamentos (distribuídos em diferentes arranjos, perfazem 15% da área total desses lotes). Destaca-se a presença de plantios de bordadura em várias propriedades, principalmente na área rural, o que não é comum à maioria dos assentamentos de reforma agrária no Estado de São Paulo.

Nessa paisagem encontram-se muitas manchas de tamanhos pequenos (principalmente árvores isoladas e núcleos de árvores), que, entretanto, devido à sua distribuição e presença em quase todos os lotes, auxiliam no aumento da conectividade, reduzindo a distância entre fragmentos maiores de vegetação remanescente (áreas protegidas), e funcionando como pontos de ligação entre eles.

Foi detectada a presença de espécies arbóreas em plantios comerciais, o que demonstra que esse componente faz parte dos sistemas de produção agrícola nos assentamentos estudados.

Cabe ressaltar que lotes muito pequenos, aparentemente, não permitem a implantação de sistemas produtivos envolvendo espécies arbóreas (plantios comerciais), e nem a conservação de remanescentes naturais – isso talvez indique a necessidade de, em futuros assentamentos, se pensar em áreas maiores, possibilitando a presença de plantios arbóreos e a manutenção de remanescentes de vegetação nativa.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001, ao meu amigo Diego Ruiz Soares, aos doutores Alessandra Penha, Flávio Gandara e Roberta Valente, por auxiliarem no desenvolvimento desse trabalho.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

BAUDE, M.; MEYER, B. C.; SCHINDEWOLF, M. Land use change in an agricultural landscape causing degradation of soil based ecosystem services. **Stoten**, v. 659, p. 1526-1536, 2019.

BRASIL (a). Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº s 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166- 67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. 2012. Disponível em: ([http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm)). Acesso em: 07 de abril de 2019.

CHIRWA, P. W.; MALA, W. Trees in the landscape: towards the promotion and development of traditional and farm forest management in tropical and subtropical regions. **Agroforestry Systems**, v.90, p. 555–561, 2016.

CULLEN JR., L.; VALLADARES-PÁDUA, C.; PADUA, S.; MORATO, I. Projeto abraço verde: zonas de benefício múltiplo e a recuperação de fragmentos florestais no Pontal do Paranapanema, São Paulo. In: KAGEYAMA, P. Y.; OLIVEIRA, R. E.; MORAES, L. F. D.; ENGEL, V. L.; GANDARA, F. B. **Restauração Ecológica de Ecossistemas Naturais**. Botucatu: FEPAF, 2008. Capítulo 11, p. 165-280.

DRAPER, N. R.; SMITH, H. **Applied Regression Analysis, 3a. edição**. EUA: John Wiley and Sons, 1998.

DUQUE-BRASIL, R.; SOLDATI, G. T.; COSTA, F. V.; MARCATTI, A. A.; REIS Jr, R.; COELHO, F. M. G. Composição, uso e conservação de espécies arbóreas em quintais de agricultores familiares na região da mata seca norte-mineira, Brasil. **Sitientibus série Ciências Biológicas**, Feira de Santana, v. 11, n. 2, p. 287–297, 2011.

DURIGAN, G.; IVANAUSKAS, N. M.; NALON, M. A.; RIBEIRO, M. C.; KANASHIRO, M. M.; COSTA, H. B.; SANTIAGO, C. M. Protocolo de avaliação de áreas prioritárias para a conservação da mata atlântica na região da Serra do Mar/Paranapiacaba. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 21, n. 1, p. 39-54, 2009.

FADEL, N.; JÚNIOR, O. R.; SAYEG, H. S. Caracterização e avaliação temporal de remanescentes florestais do município de Araras/São Paulo. **Holos Environment**, Rio Claro, v. 12, n. 2, p. 215-224, 2012.

FANG, S.; ZHAO, Y.; HAN, L.; MA, C. Analysis of Landscape Patterns of Arid Valleys in China, Based on Grain Size Effect. **Sustainability**, v. 9, n. 2263, p. 1-20, 2017.

FARAWAY, J. J. **Linear Models with R**. Taylor & Francis e-Library: Boca Raton London New York Washington, D.C., 2009.

FERNANDES, M. M.; FERNANDES, M. R. M. Análise Espacial da Fragmentação Florestal da Bacia do Rio Ubá – RJ. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 27, n. 4, p. 1429-1439, 2017.

FUNDAÇÃO INSTITUTO DE TERRAS DO ESTADO DE SÃO PAULO “JOSÉ GOMES DA SILVA”. Assentamentos: Situação Quanto a Localização Municipal. 2007. Disponível em: (<http://www.itesp.sp.gov.br>). Acesso em: 21 de abril 2019.

HERRERA, L. P.; SABATINO, M. C.; JAIMES, F. R.; SAURA, S. Landscape connectivity and the role of small habitat patches as stepping stones: an assessment of the grassland biome in South America. **Biodiversity and Conservation**, v. 26, n. 14, p. 3465–3479, 2017.

HOLANDA, M. J.; ALMEIDA, A. A.; CHAGAS, F. S.; ARAÚJO, R. K. Abordagens Sobre a “Reforma Agrária” no Brasil. **Revista Tocantinense de Geografia**, Araguaiana, v. 04, n. 001, p. 77-90, 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Informações sobre os Municípios Brasileiros: Cidades. 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 10 de abril de 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Manuais Técnicos em Geociências Número 1: **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

LANG, S.; BLASCHKE, T. **Análise da Paisagem com SIG**. Tradução de Hermann Kux. São Paulo: Oficina de textos, 2009.

LIMA, M. S. C.; ANDRADE, L. H. C.; BERGAMASCO, S. M. P. P. Potencial de uso de cercas Vivas em assentamento rural: estudo de caso no assentamento Pitanga, Pernambuco, nordeste brasileiro. **Revista Retratos de Assentamentos**, Araraquara, v.18, n.1, p. 291-317, 2015.

MCGARIGAL, K. Fragstats: Fragstats help - versão 4.2. **Computer software program produced by the author at the University of Massachusetts**. Massachusetts: Amherst, 2013.

MELIN, M.; HINSLEY, S. A.; BROUGHTON, R. K.; BELLAMY, P.; HILL, R. A. Living on the edge: utilizing lidar data to assess the importance of vegetation structure for avian diversity in fragmented woodlands and their edges. **Landscape Ecology**, v. 33, p. 895–910, 2018.

METZGER, J. P. Como Restaurar a Conectividade de Paisagens Fragmentadas? In: KAGEYAMA, P. Y.; OLIVEIRA, R. E.; MORAES, L. F. D.; ENGEL, V. L.; GANDARA, F. B. **Restauração Ecológica de Ecossistemas Naturais**. Botucatu: FEPAF, 2008. Capítulo 3, p. 49-72.

MIRANDA, L. A.; CARMO, M. S. Recursos florestais no assentamento 12 de outubro (Horto Vergel), MOGI-MIRIM, SP. **Revista Árvore**, Viçosa, v.33, n.6, p.1085-1093, 2009.

MOTA, M. T.; CARDOSO-LEITE, E.; SOLA, F.; MELLO, K. Categorização da infraestrutura verde do município de Sorocaba (SP) para criação de um sistema municipal integrando

espaços livres e áreas protegidas. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, Rio de Janeiro, n.41, p. 122-140, 2016.

NASCIMENTO, V. T.; SOUSA, L. G.; ARAÚJO, E.L.; ALVES, A. G. C.; ALBUQUERQUE, U. P. Paisagens tropicais e construções rurais: cercas e biodiversidade. In: Albuquerque, U. P. et al. **Povos e paisagens – Etnobiologia, Etnoecologia e Biodiversidade no Brasil**. Recife: NUPEEA/UFRPE, 2007, p. 135-148.

PAN, Y.; MCCULLOUGH, K.; HOLLINGER, D. Y. Forest biodiversity, relationships to structural and functional attributes, and stability in New England forests. **Forest Ecosystems**, v. 5, p.14, 2018.

R CORE TEAM (2018). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponível em: <https://www.R-project.org/>. Acesso em: 20 de abril de 2019.

ROS-CUÉLLAR, J.; PORTER-BOLLAND, L.; BONILLA-MOHENO, M. Can Multifunctional Landscapes Become Effective Conservation Strategies? Challenges and opportunities from a mexican case study. **Land**, v. 8, n. 1, p. 6, 2019.

SERRA-DIAZ, J. M.; ENQUIST, B. J.; MAITNER, B.; MEROW, C.; SVENNING, JC. Big data of tree species distributions: how big and how good? **Forest Ecosystems**, v. 4, n. 30, p. 1-12, 2017.

SOARES, J. L. N.; ESPINDOLA, C. R. Geotecnologias no Planejamento de Assentamentos Rurais: Premissa para o Desenvolvimento Rural Sustentável. **Ruris**, v. 2, n. 2, p. 207-226, 2008.

SOUZA, G. C.; ZANELLA, L.; BORÉM, R. A. T.; CARVALHO, L. M. T.; ALVES, H. M. R.; VOLPATO, M. M. L. Análise da fragmentação florestal da Área de Proteção Ambiental Coqueiral, Coqueiral – MG. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 24, n. 3, p. 631-644, 2014.

TÔSTO, S. G.; PEREIRA, L. C.; CARVALHO, J. P.; MANGABEIRA, J. A. C. Zoneamento de uso e cobertura dos solos do município de Araras-SP. Campinas: Embrapa Monitoramento por satélite, 2010. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/31340/1/Zoneamento-Tosto.pdf>>. Acesso em: 25 de outubro de 2019.

VALLADARES, G. S.; AVANCINI, C. S. A.; TÔSTO, S. G. Uso e Cobertura das terras do Município de Araras (Circular Técnica, 14). Campinas: Embrapa Monitoramento por satélite, 2008. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/31424/1/circtec14araras.pdf> Acesso em: 24 de agosto de 2019.

VOLATÃO, C. F. S. **Trabalho de análise espacial – Métricas do Fragstats**. São José dos Campos: INPE, 1998.

ZUCHIWSCHI, E.; FANTINI A. C.; ALVES, A. C. E PERONI, N. Limitações ao uso de espécies florestais nativas pode contribuir com a erosão do conhecimento ecológico tradicional e local de agricultores familiares. **Acta Botânica Brasílica**, Belo Horizonte, v. 24, n. 1, p. 270-282, 2010.

## **CAPÍTULO 2 – RELAÇÃO DE AGRICULTORES FAMILIARES COM O COMPONENTE ARBÓREO EM ASSENTAMENTOS DE REFORMA AGRÁRIA**

### **INTRODUÇÃO**

Os assentados da reforma agrária produzem diferentes territorialidades nos assentamentos rurais, com base em seus modos de vida, e produzem a reforma agrária ao seu modo, de acordo com sua perspectiva de uso e apropriação da terra conquistada, segundo Cruz (2008). Para o autor:

A luta pela terra é a primeira ação que se organiza coletivamente para apropriação e consolidação de um território que é posteriormente dividido em propriedades privadas, criando-se essas novas territorialidades (CRUZ, 2008, p. 98).

Os agroecossistemas (locais de produção agrícola compreendidos como ecossistemas) que se formam dentro dos lotes em assentamentos rurais estão intensamente relacionados com a unidade familiar, e podem garantir diversidade para a produção, proteção e seleção de plantas que, utilizadas pelos agricultores, podem fazer parte da história e da cultura local (GLIESSMAN, 2000; KUMAR e NAIR, 2004). Nesse sentido, os lotes em assentamentos rurais apresentam características muito distintas, e refletem o desejo de seus manejadores quanto ao seu desenho e planejamento, bem como quanto à escolha, disposição e arranjo de diferentes espécies. As emoções podem influenciar fortemente o comportamento e as escolhas, e existem estudos que buscam relacionar vínculos e emoções incidentais a um comportamento “pró-ambiente” (BISSING-OLSON et al., 2016) ou mais voltado à sustentabilidade.

As motivações e práticas entre os proprietários de terras são muito diversos, e estabelecem diferentes tipos de gestão, refletindo suas normas e valores sobre as terras e as ideias de uso apropriado que têm quando as adquirem, e que desenvolvem no curso da propriedade (GILL et al., 2010). Essa “gestão da terra” refere-se:

Ao senso dos proprietários de terras sobre o que constitui uso responsável e moral, de modo que seus interesses mais amplos sejam atendidos” e “permite a análise da propriedade como um pacote de intenções, motivações, normas, atividades e interações (GILL et al. 2010, p. 318).

Para Chesire et al. (2013), tradicionalmente há uma visão estabelecida de que agricultores têm um apego profundo à terra, e esses autores identificam três elementos: o apego à agricultura como atividade, o apego à propriedade rural como unidade econômica e social e o apego ao lugar. Na mesma linha, Baldwin et al. (2017) identificam três tipos de conexão de proprietários rurais com o lugar, as afetivas, as cognitivas e as funcionais. O plantio de árvores, por exemplo, enquadra-se no terceiro tipo.

O componente arbóreo contribui para as necessidades das famílias rurais (proporcionando produtos e serviços) e, em geral, os agricultores integram árvores nos sistemas agrícolas para melhores resultados socioeconômicos e ambientais, devido à sua multifuncionalidade (CHIRWA e MALA, 2016; ALARCON et al., 2017; SANOU et al., 2017).

Além do auxílio na geração de renda, de serviços e na subsistência dos agricultores, o componente arbóreo também pode fazer parte da cultura local, bem como pode ser de interesse pessoal de cada agricultor, representando beleza, bem-estar, recreação e religiosidade. Com isso, fica evidente a existência de uma relação entre os agricultores e as árvores, enfatizando os valores antropocêntricos e a importância de espécies arbóreas que são desejadas pelos agricultores, pois além de possuírem valores econômicos e de utilidade também são vistas como um meio para sua satisfação (PIASENTIN et al., 2014; CHAN et al., 2018; COOPER et al., 2016).

O levantamento sobre o uso e distribuição de espécies arbóreas nos assentamentos pode auxiliar no entendimento sobre as relações dos assentados e dos agroecossistemas (lote) com as espécies arbóreas ali presentes e na moldagem aprimorada de novos aspectos relacionados à sua estrutura e funcionamento. Também o conceito de serviços ecossistêmicos compreende uma ferramenta interessante para investigar valores e percepções dos proprietários rurais (SMITH e SULLIVAN, 2014) e pode se relacionar às diferentes funções que o componente arbóreo tem em propriedades e assentamentos rurais.

Estudos como esse possibilita novas formas de organização aos processos de desenvolvimento produtivo e de conservação de recursos naturais em ambientes agrícolas, contribuindo para a elaboração de estratégias de conservação da biodiversidade, bem como na preservação e organização da riqueza vegetal arbórea, do conhecimento tradicional e da segurança alimentar, além de contribuir para o potencial econômico e ecológico, melhorando a sustentabilidade de sistemas produtivos (ALTIERI, 1987; ZUCHIWSCHI et al., 2010; DUQUE-BRASIL et al., 2011).

Nesse sentido, definimos a pergunta norteadora deste estudo, que foi: *“Qual a relação de agricultores assentados com o elemento arbóreo em suas propriedades?”*.

Nosso objetivo foi, então, identificar as espécies arbóreas cultivadas e mantidas por agricultores familiares, os arranjos em que ocorrem e seu papel nos sistemas produtivos e no modo de vida local em assentamentos de reforma agrária no município de Araras, São Paulo; bem como compreender a relação que esses agricultores têm com o componente arbóreo em seus lotes.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### *Área de Estudo*

A pesquisa foi realizada em cinco Assentamentos (Araras I, II, III, IV e Saltinho), localizados no município de Araras, São Paulo, entre as coordenadas geográficas 22°21'27" S e 47°23'05" W (Figura 1). Segundo a classificação de Köppen, a região apresenta verões quentes e úmidos e invernos secos, clima C<sub>Wa</sub>, mesotérmico. O relevo é predominantemente suave e ondulado com predominância de solos do tipo Latossolo vermelho e vegetação natural remanescente classificada como Floresta Estacional Semidecidual e Cerrado (IBGE, 2012).

O município tem área de 644,831 km<sup>2</sup>, onde cerca de 53% da cobertura e uso do solo do município são ocupados com a cultura da cana-de-açúcar, apresentando apenas 15% de vegetação natural remanescente (VALLADARES et al., 2008; FADEL et al., 2012; IBGE, 2010).

Os assentamentos estudados são supervisionados pelo ITESP (Fundação Instituto de Terras do Estado de São Paulo “José Gomes da Silva”) e estão situados em áreas estaduais, perfazendo um total de 582,80 ha, em 109 lotes. Os assentamentos Araras 1 e Araras 2 foram criados em 1984 e possuem 13 e 14 lotes, com área total de 76,54 e 190,73 hectares respectivamente. O assentamento Araras 3 foi criado em 1997 e possui 46 lotes com área total de 271,31 ha, o Araras 4 em 2004 com 30 lotes e área total de 30,46 ha. O mais recente, criado em 2012 é o assentamento Saltinho, com apenas 5 lotes e uma área total de 11,57 ha (ITESP, 2007).

Além dos lotes que abrigam as famílias de agricultores, há uma área de 2,17 ha que abriga construções coletivas, como o centro comunitário e o ambulatório. As áreas de preservação permanente (APP) e reservas legais (RL) também são coletivas e externas aos lotes (ITESP, 2007).

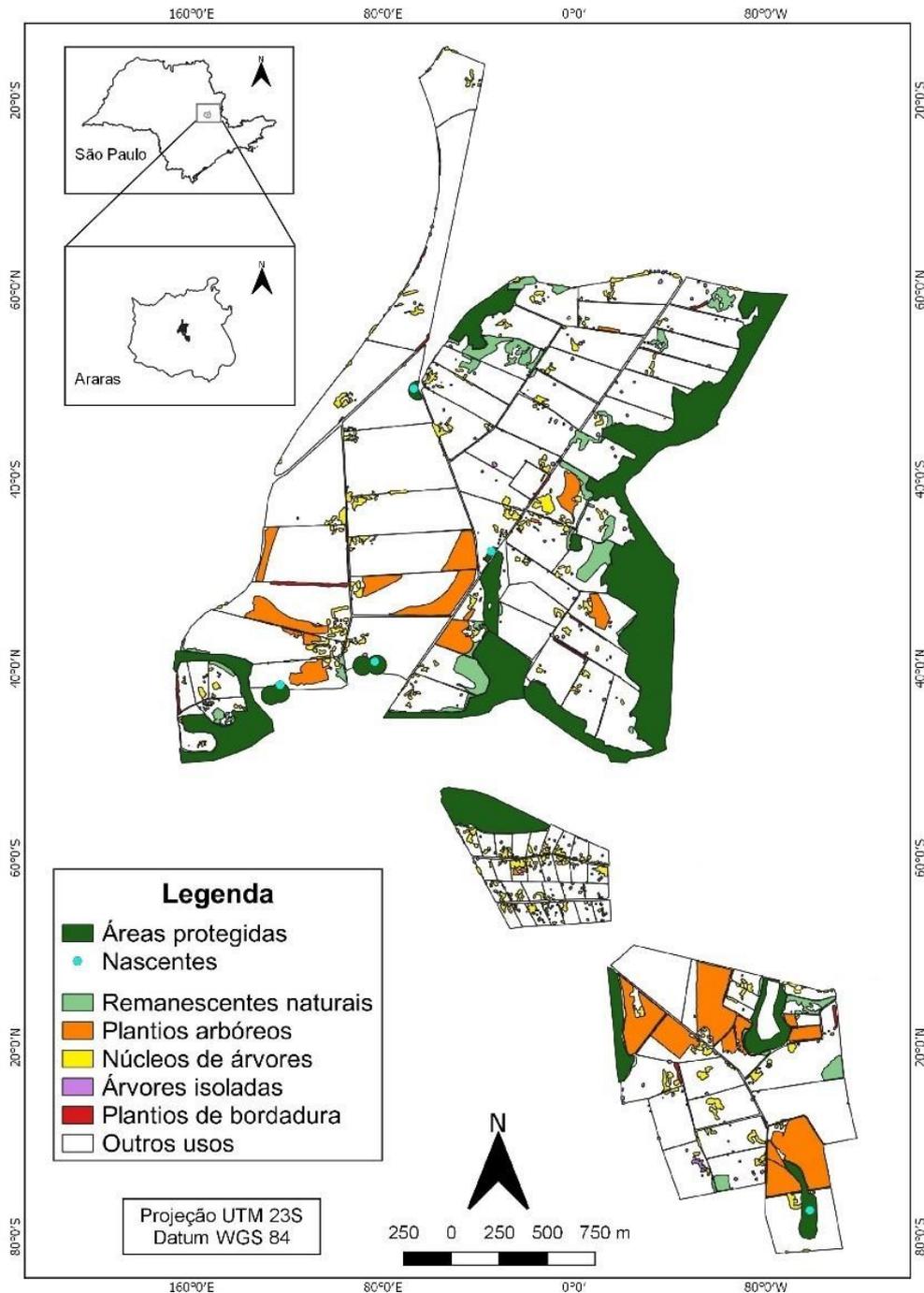
#### *Amostragem e coleta de dados*

A primeira etapa de coleta de dados envolveu o levantamento de dados secundários sobre os assentamentos junto ao ITESP, no tocante à localização, área e número de lotes.

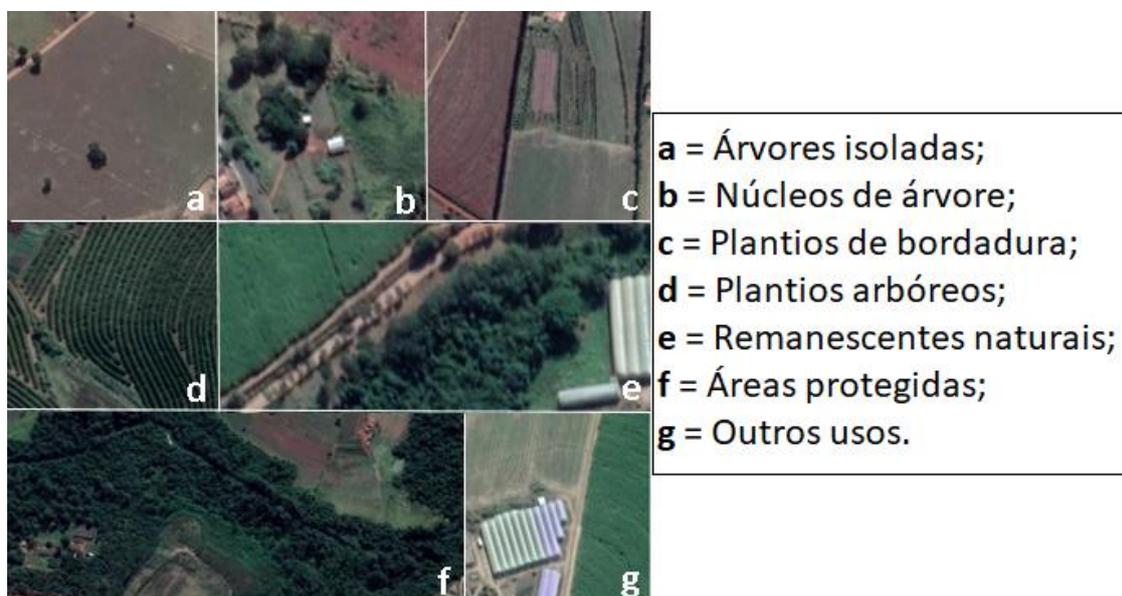
Através do sistema de informação geográfica (SIG) QGIS 3.0.1-Girona, foi realizado o mapeamento e análise espacial dos assentamentos, bem como a construção de um banco de dados geográfico, identificando lotes nos quais há presença do componente arbóreo (Figura 1), classificado de acordo com os seus arranjos na paisagem: a) Árvore isolada; b) Núcleo de árvores: formados por grupamentos de duas ou mais árvores); c) Plantio de bordadura: cercas vivas e quebra-ventos; d) Plantios arbóreos: plantios comerciais de espécies arbóreas nativas ou exóticas (dentro dos lotes), identificados por apresentar espaçamento sistemático; e) Remanescentes naturais: fragmentos de floresta nativa; f) Áreas protegidas: APP e RL segundo o SICAR e reconhecidas pelo ITESP (Figura 2).

**Figura 1** – Mapa de caracterização e distribuição do componente arbóreo nos lotes e assentamentos em de Araras, SP, (Digitalizado a partir de imagem do Google Earth Pro® em 16/05/2019, IBGE e cartas do ITESP – Instituto de Terras do Estado de São Paulo).

### Caracterização da Cobertura Arbórea



**Figura 2** – Exemplos em imagens dos arranjos identificados nos lotes em de Araras, SP. Imagem de fundo adaptada do Google Earth Pro® em 16/05/2019.



#### *Identificação de espécies arbóreas e suas funções nos agroecossistemas*

Após o mapeamento do componente arbóreo nos lotes e identificação dos arranjos em que ocorre, o sistema de informação geográfica (SIG) QGIS 3.0.1-Girona foi utilizado para sorteio dos lotes a serem visitados.

A escolha se deu de modo aleatório na área total dos assentamentos, selecionando um total de 16 lotes (quatro para cada tipo de arranjo - árvores isoladas, núcleo de árvores, plantio de bordadura e plantios arbóreos), nos quais o componente arbóreo foi inserido ou mantido nos agroecossistemas por escolha dos assentados, e não por exigência da legislação (ou seja, não foram incluídos remanescentes naturais ou áreas protegidas como APP e RL)

Foram realizadas visitas aos lotes e os assentados interessados em colaborar com o trabalho aderiram e assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice A). O presente trabalho foi autorizado pelo comitê de ética responsável (CAAE 92745018.2.0000.5504).

A identificação das espécies presentes nos lotes selecionados, bem como sua função no agroecossistema e importância no modo de vida local foi

realizada por meio de entrevistas semiestruturadas (Apêndice B) com turnês guiadas (ALBUQUERQUE e LUCENA, 2004; ALBUQUERQUE et al., 2010).

Todas as espécies arbóreas presentes nos lotes foram identificadas, não somente aquelas nos arranjos escolhidos para sorteio. Essas espécies foram registradas como nativas, exóticas ou naturalizadas, e foram identificados os arranjos em que ocorreram nos lotes, sua função nos agroecossistemas - de acordo com os assentados - e os serviços ecossistêmicos (benefícios que os assentados obtém através do ecossistema) prestados, de acordo com Ecosystem services - Millennium Ecosystem, 2005: a) Serviço de provisionamento – Obtenção de produtos do ecossistema, como comida, lenha, medicina natural, entre outros; b) Serviço de Regulação – Benefícios obtidos com a regulação de processos ecossistêmicos, como regulação do clima, da água e do ar, entre outros processos; c) Serviço Cultural – Benefícios não materiais obtidos através dos ecossistemas, como espiritual e religioso, recreação, estética, entre outros; e d) Serviço de Suporte – Dão suporte para a produção de outros serviços ecossistêmicos, como ciclagem de nutrientes, formação do solo, entre outros.

### *Análise dos dados*

A lista de espécies arbóreas identificadas de acordo com o conhecimento prévio e as especificações dadas pelos entrevistados foi confirmada através da flora do Brasil Online 2020 e no *The Plant List*. E os dados coletados foram analisados através de estatística descritiva. Foi realizada uma leitura flutuante das falas dos entrevistados, transcrevendo-as e analisando-as. (BERNARD, 1988; ALBUQUERQUE e LUCENA, 2004; ALBUQUERQUE et al., 2006)

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### *Perfil dos entrevistados*

Os assentados entrevistados são os próprios proprietários do lote, dos quais declararam estar assentados permanentemente no local há mais de dez

anos, os assentados mais antigos (3) estão no local há 35 anos. A maioria deles não é natural de Araras-SP (9), mas residiam no município antes da ocupação dos lotes nos assentamentos.

Dos 16 entrevistados, oito eram homens (50%), seis mulheres (37,5%), e em dois lotes visitados o casal apresentou seus lotes e respondeu às perguntas juntos (12,5%). Os assentados apresentaram idades que variaram de 43 anos a 72 anos e declararam que sempre moraram na zona rural, sendo que alguns saíram e foram para a área urbana (6), mas voltaram a morar no campo e assim permanecem há no mínimo dez anos.

Perante as entrevistas, com o relato dos assentados, foi constatado que o conhecimento sobre as espécies não diferiu quanto à idade dos assentados e nem quanto ao sexo dos mesmos.

#### *Caracterização do componente arbóreo mantido nos assentamentos*

A partir das entrevistas e da visita aos lotes obteve-se uma lista com 94 espécies arbóreas distribuídas em 38 famílias botânicas. Destas, 48 são nativas (51,05%), 32 são exóticas (34,06%) e 14 são naturalizadas (14,89%). Mais da metade das espécies encontradas são nativas do Brasil, preservar essas espécies é muito importante, pois faz parte da riqueza natural, garantindo a diversidade de espécies arbóreas mais adaptadas. As famílias botânicas com maior número de espécies foram Fabaceae (16), Myrtaceae (12), Anacardiaceae (6). (Quadro 1).

**Quadro 1** – Espécies arbóreas presentes nos lotes visitados nos Assentamentos Araras I, II, III e IV (Araras, SP), arranjos em que ocorrem na paisagem, função de acordo com os assentados entrevistados e serviços ecossistêmicos fornecidos, segundo “Ecosystem services - Millennium Ecosystem”, 2005. (N – Espécies nativas do Brasil; E – Espécies Exóticas; NT – Espécies Naturalizadas).

<b>Táxon – nativa (N), naturalizada (NT), ou exótica (E)</b>	<b>Nome comum</b>	<b>Número de citações</b>	<b>Arranjo do componente na paisagem</b>	<b>Função no lote de acordo com o assentado</b>	<b>Serviço Ecossistêmico</b>
<b>Anacardiaceae</b>					
<i>Anacardium occidentale</i> L. (N)	Cajueiro	4	Núcleo de árvores	Fruta; medicinal	Serviço de provisionamento
<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl. (N)	Aroeira-Brava	3	Núcleo de árvores	Sombra; lenha	Serviço de provisionamento; serviço cultural
<i>Mangifera</i> sp. (E)	Mangueira	16	Núcleo de árvores; árvore isolada	Fruta; recreação; sombra; sombra no pasto; fins religiosos.	Serviço de provisionamento; serviço cultural
<i>Schinus molle</i> L. (N)	Aroeira-salsa	2	Núcleo de árvores; árvore isolada	Sombra	Serviço cultural
<i>Spondias dulcis</i> Park. (E)	Cajamanga	2	Núcleo de árvores	Fruta	Serviço de provisionamento
<i>Spondias purpurea</i> L. (E)	Seriguela	8	Núcleo de árvores	Fruta	Serviço de provisionamento
<i>Spondias tuberosa</i> Arruda (N)	Umbuzeira	3	Núcleo de árvores; árvore isolada	Fruta; medicinal	Serviço de provisionamento
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl. (N)	Peito-de-pomba	1	Núcleo de árvores	Sombra; preservação	Serviço cultural; serviço de regulação

<b>Annonaceae</b>					
<i>Annona muricata</i> L. (E)	Graviola	3	Núcleo de árvores	Fruta	Serviço de provisionamento
<i>Annona reticulata</i> L. (E)	Pinha	4	Núcleo de árvores	Fruta	Serviço de provisionamento
<b>Arecaceae</b>					
<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart. (N)	Macaúba	12	Núcleo de árvores	Paisagismo; atração de pássaros	Serviço cultural
<i>Archontophoenix cunninghamiana</i> (H.Wendl.) H.Wendl. & Drude (E)	Palmeira-Real	1	Núcleo de árvores	Paisagismo; religioso	Serviço cultural
<i>Cocos nucifera</i> L. (NT)	Coqueiro	9	Árvore isolada; núcleo de árvores.	Atração de pássaros; paisagismo; fruta	Serviço de provisionamento; serviço cultural
<i>Elaeis guineenses</i> Jacq. (NT)	Dendezeiro	1	Núcleo de árvores	religioso	Serviço cultural
<i>Phoenix</i> L. (NT)	Fênix Tamareira de Jardim	1	Núcleo de árvores	Paisagismo	Serviço cultural
<i>Syagrus coronata</i> (Mart.) Becc. (N)	Ouricuri	1	Núcleo de árvores	Paisagismo; atração de pássaros	Serviço cultural
<b>Asteraceae</b>					
<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC. (N)	Alecrim do campo	1	Núcleo de árvores	Paisagismo	Serviço cultural
<b>Bignoniaceae</b>					

<i>Cybistax antisyphilitica</i> (Mart.) Mart. (N)	Ipê-Verde	1	Núcleo de árvores	Sombra; paisagismo; preservação	Serviço cultural; serviço de regulação
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos (N)	Ipê-Amarelo	10	Árvore isolada; núcleo de árvores	Sombra; paisagismo; preservação	Serviço cultural; serviço de regulação
<i>Tecoma impetiginosa</i> Mart. ex DC. (N)	Ipê-Roxo	3	Núcleo de árvores	Sombra; paisagismo; preservação	Serviço cultural; serviço de regulação
<b>Bixaceae</b>					
<i>Bixa orellana</i> L. (N)	Urucum	5	Núcleo de árvores	Medicinal; religioso; tintura	Serviço de provisionamento; serviço cultural
<b>Boraginaceae</b>					
<i>Cordia goeldiana</i> Huber (N)	Frei-jorge	1	Núcleo de árvores	Preservação	Serviço de regulação
<b>Caricaceae</b>					
<i>Carica papaya</i> L. (E)	Mamoeiro	11	Núcleo de árvores	Fruta	Serviço de provisionamento
<b>Combretaceae</b>					
<i>Terminalia catappa</i> L. (NT)	Chapéu-de-sol	1	Núcleo de árvores	Sombra; atração de morcegos	Serviço cultural
<b>Ebenaceae</b>					
<i>Diospyros</i> L. (N)	Caquizeiro	1	Núcleo de árvores	Fruta	Serviço de provisionamento
<b>Euphorbiaceae</b>					

<i>Ricinus communis</i> L. (NT)	Mamoneira	2	Núcleo de árvores	Adubo	Serviço de suporte
<b>Fabaceae</b>					
<i>Bauhinia forficata</i> Link (E)	Pata de vaca	3	Núcleo de árvores	Sombra	Serviço cultural
<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf. (E)	Flamboyant	2	Núcleo de árvores	Sombra; paisagismo	Serviço cultural
<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw. (E)	Flamboyanzinho	2	Núcleo de árvores	Paisagismo	Serviço cultural
<i>Cajanus cajan</i> (L.) Huth (E)	Guandu	3	Plantio de bordadura; núcleo de árvores.	Cerca viva; medicinal; adubo	Serviço cultural; serviço de provisionamento; serviço de suporte
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf. (N)	Pau-de-óleo/Copaíba	1	Núcleo de árvores	Sombra; preservação	Serviço cultural; serviço de regulação
<i>Dipteryx alata</i> Vogel (N)	Baru	1	Árvore Isolada	Sombra	Serviço cultural
<i>Erythrina mulungu</i> Mart. (N)	Mulungu	1	Núcleo de árvores	Paisagismo; preservação	Serviço cultural; serviço de regulação
<i>Hymenaea courbaril</i> L. (N)	Jatobá	3	Núcleo de árvores; árvore isolada	Sombra; preservação	Serviço cultural; serviço de regulação
<i>Ingá</i> sp. Miil (N)	Ingá		Núcleo de árvores	Sombra	Serviço cultural
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit (NT)	Leucena	2	Árvore isolada; Núcleo de árvores	Adubo; sombra; fins religiosos	Serviço de suporte; serviço cultural

<i>Machaerium stipitatum</i> Vogel (N)	Sapuva	2	Núcleo de árvores	Sombra; preservação	Serviço cultural; serviço de regulação
<i>Mimosa caesalpinifolia</i> Benth. (N)	Sansão do campo	1	Plantio de bordadura	Cerca viva	Serviço cultural
<i>Myrcarpus frondosus</i> Allemão (N)	Cabreúva	1	Núcleo de árvores	Sombra; preservação	Serviço cultural; serviço de regulação
<i>Ormosia arbórea</i> (Vell.) Harms (N)	Olho-de-cabra	1	Núcleo de árvores	Sombra; semente	Serviço de provisionamento; serviço cultural
<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake (N)	Guapuruvu	2	Núcleo de árvores	Sombra; preservação	Serviço cultural; serviço de regulação
<i>Tamarindus indica</i> L. (E)	Tamarindo	1	Núcleo de árvores	Fruta	Serviço de provisionamento
<b>Lauraceae</b>					
<i>Cinnamomum verum</i> J.Presl (E)	Caneleira	1	Núcleo de árvores	Medicinal; aromatização	Serviço de provisionamento
<i>Persea americana</i> Mill. (NT)	Abacateiro	12	Núcleo de árvores; plantios arbóreos	Fruta; comercial; fins religiosos	Serviço de provisionamento; serviço cultural
<b>Lecythidaceae</b>					
<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl. (N)	Castanheira	1	Núcleo de árvores	Castanha; sombra	Serviço de provisionamento; serviço cultural
<i>Cariniana</i> sp. (N)	Jequitibá	2	Núcleo de árvores	Sombra; preservação;	Serviço cultural; serviço de

				paisagismo	regulação
<b>Lythraceae</b>					
<i>Lagerstroemia indica</i> L. (E)	Suspiros/Resedá	1	Núcleo de árvores	Paisagismo	Serviço cultural
<i>Punica granatum</i> L. (E)	Romãzeira	2	Núcleo de árvores	Medicinal; paisagismo	Serviço de provisionamento; serviço cultural
<b>Malpighiaceae</b>					
<i>Malpighia emarginata</i> D.C. (E)	Aceroleira	14	Núcleo de árvores	Fruta; fins religiosos	Serviço de provisionamento; serviço cultural
<b>Malvaceae</b>					
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn. (N)	Algodão-árvore	1	Árvore isolada; Núcleo de árvores	Medicinal; fins religiosos; sombra	Serviço de provisionamento; serviço cultural
<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.- Hil.) Ravenna (N)	Paineira	3	Núcleo de árvores	Sombra; paisagismo	Serviço cultural
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam. (N)	Mutamba	1	Núcleo de árvores	Sombra	Serviço cultural
<i>Hibiscus</i> sp. (E)	Hibisco	1	Plantio de bordadura; núcleo de árvores	Cerca viva; paisagismo; medicinal	Serviço cultural; serviço de provisionamento
<b>Melastomataceae</b>					
<i>Pleroma mutabile</i> (Vell.) Triana (N)	Manacá da serra	2	Núcleo de árvores	Paisagismo	Serviço cultural
<b>Meliaceae</b>					

<i>Cedrela fissilis</i> Vell. (N)	Cedro	3	Núcleo de árvores; árvore isolada	Paisagismo; preservação	Serviço cultural; serviço de regulação
<i>Melia azedarach</i> L. (E)	Santa-Bárbara	8	Núcleo de árvores	Fins religiosos; sombra	Serviço cultural
<b>Moraceae</b>					
<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam. (NT)	Jaqueira	9	Árvore isolada	Fruta	Serviço de provisionamento
<i>Ficus carica</i> L. (E)	Figueira-comum	2	Núcleo de árvores	Fruta; sombra	Serviço de provisionamento; serviço cultural
<i>Morus nigra</i> L. (N)	Amoreira	12	Núcleo de árvores.	Fruta; medicinal	Serviço de provisionamento
<b>Moringaceae</b>					
<i>Moringa oleífera</i> Lam. (E)	Moringa	1	Plantios arbóreos	Comercial; medicinal	Serviço de provisionamento
<b>Musaceae</b>					
<i>Musa</i> sp. (NT)	Bananeira	14	Núcleo de árvores	Fruta; comercial; fins religiosos	Serviço de provisionamento; serviço cultural
<b>Myrtaceae</b>					
<i>Callistemon viminalis</i> (Sol. Ex Gaertn.) G. Don (E)	Escova de garrafa	1	Núcleo de árvores	Paisagismo	Serviço cultural
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.)	Gabirola	1	Núcleo de árvores	Fruta	Serviço de provisionamento

O.Berg (N)					
<i>Eucalyptus</i> sp. (E)	Eucalipto	5	Árvore isolada; plantios arbóreos; Núcleo de árvores.	Madeira; preservação	Serviço de provisionamento; serviço de regulação
<i>Pimenta pseudocaryophyllus</i> (Gomes) Landrum (N)	Cravo-da-índia	2	Núcleo de árvores	Medicinal; aromatização	Serviço de provisionamento
<i>Eugenia uniflora</i> L. (N)	Pitangueira	11	Núcleo de árvores	Fruta; religioso	Serviço de provisionamento; serviço cultural
<i>Eugenia uvalha</i> C. (N)	Uvaia	5	Núcleo de árvores	Fruta; medicinal	Serviço de provisionamento
<i>Myrciaria glazioviana</i> (Kiaersk.) G. Barroso & Sobral (N)	Cabeludinha	1	Núcleo de árvores	Fruta	Serviço de provisionamento
<i>Myrciaria jaboticaba</i> (Vell.) Berg (N)	Jaboticabeira	11	Núcleo de árvores	Fruta; paisagismo	Serviço de provisionamento; serviço cultural
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC. (N)	Goiabinha do cerrado	1	Núcleo de árvores	Fruta	Serviço de provisionamento
<i>Psidium cattleianum</i> (N)	Araçá	1	Núcleo de árvores	Fruta	Serviço de provisionamento
<i>Psidium guajava</i> L. (NT)	Goiabeira	11	Núcleo de árvores; árvore isolada	Fruta; medicinal; fins religiosos	Serviço de provisionamento; serviço cultural
<i>Syzygium jambos</i> (L.) (NT)	Jambolão	9	Núcleo de árvores	Fruta; sombra	Serviço de provisionamento; serviço cultural

<b>Nyctaginaceae</b>					
<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy (N)	Primavera	4	Núcleo de árvores	Paisagismo	Serviço cultural
<b>Oxalidaceae</b>					
<i>Averrhoa carambola</i> L. (NT)	Carambola	2	Núcleo de árvores	Fruta	Serviço de provisionamento
<b>Pinaceae</b>					
<i>Pinus elliottii</i> Engelm. (E)	Pinheiro	2	Núcleo de árvores	Paisagismo	Serviço cultural
<b>Rhamnaceae</b>					
<i>Rhamnus purshiana</i> DC. (E)	Cáscara-Sagrada/ Epapema	1	Núcleo de árvores	Medicinal; sombra	Serviço de provisionamento; serviço cultural
<b>Rosaceae</b>					
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl. (NT)	Ameixa	3	Núcleo de árvores	Fruta; atração de pássaros	Serviço de provisionamento; serviço cultural
<i>Prunus avium</i> L. (E)	Cerejeira	1	Núcleo de árvores	Fruta	Serviço de provisionamento
<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch (E)	Pessegueiro	4	Árvore isolada; Núcleo de árvores	Fruta	Serviço de provisionamento
<b>Rubiaceae</b>					
<i>Coffea</i> sp. (NT)	Cafeeiro	3	Núcleo de árvores	Fruta; paisagismo	Serviço de provisionamento; serviço cultural
<i>Genipa americana</i> L.	Genipapo	2	Núcleo de árvores	Preservação;	Serviço cultural;

(N)				sombra	serviço de regulação
<b>Rutaceae</b>					
<i>Citrus</i> sp. 1 (E)	Limoeiro	13	Núcleo de árvores.	Fruta; medicinal	Serviço de provisionamento
<i>Citrus</i> sp. 2 (E)	Laranjeira	5	Núcleo de árvores; plantios arbóreos.	Comercial; fruta	Serviço de provisionamento
<b>Sapindaceae</b>					
<i>Litchi chinensis</i> Sonn. (E)	Lichieira	1	Núcleo de árvores	Fruta	Serviço de provisionamento
<i>Talisia esculenta</i> (A. St.-Hill) Radlk (N)	Pitomba	1	Núcleo de árvores	Fruta; sombra	Serviço de provisionamento; serviço cultural
<b>Solanaceae</b>					
<i>Solanum paniculatum</i> L. (N)	Jurubeba	1	Núcleo de árvores	Fruta; medicinal	Serviço de provisionamento
<b>Verbanaceae</b>					
<i>Duranta erecta</i> L. (N)	Pingo de ouro	1	Núcleo de árvores	Paisagismo	Serviço cultural
<b>Vochysiaceae</b>					
<i>Vochysia tucanorum</i> Mart. (N)	Cinzeira	1	Núcleo de árvores	Medicinal; sombra	Serviço de provisionamento; serviço cultural

\*Espécies como as palmeiras e as bananeiras foram classificadas como árvores, pois são reconhecidas assim pelos assentados devido a suas formas de crescimento.

As dez espécies mais frequentes nos lotes são frutíferas: a mangueira (*Mangifera* sp. – Anacardiaceae) foi a que teve maior destaque, estando presente em todos os 16 lotes visitados. Em seguida estão a bananeira (*Musa* sp. – Musaceae) e a aceroleira (*Malpighia emarginata* D.C. – Malpighiaceae) presentes em 15 lotes; o abacateiro (*Persea americana* Mill. – Lauraceae) e o limoeiro (*Citrus* sp. – Rutaceae) estão presentes em 13 lotes, a amoreira (*Morus nigra* L. – Moraceae) em 12 lotes, a goiabeira (*Psidium guajava* L. – Myrtaceae), a jabuticabeira (*Myrciaria jaboticaba* (Vell.) Berg – Myrtaceae) e a pitangueira (*Eugenia uniflora* L. – Myrtaceae) estão presentes em 11 lotes.

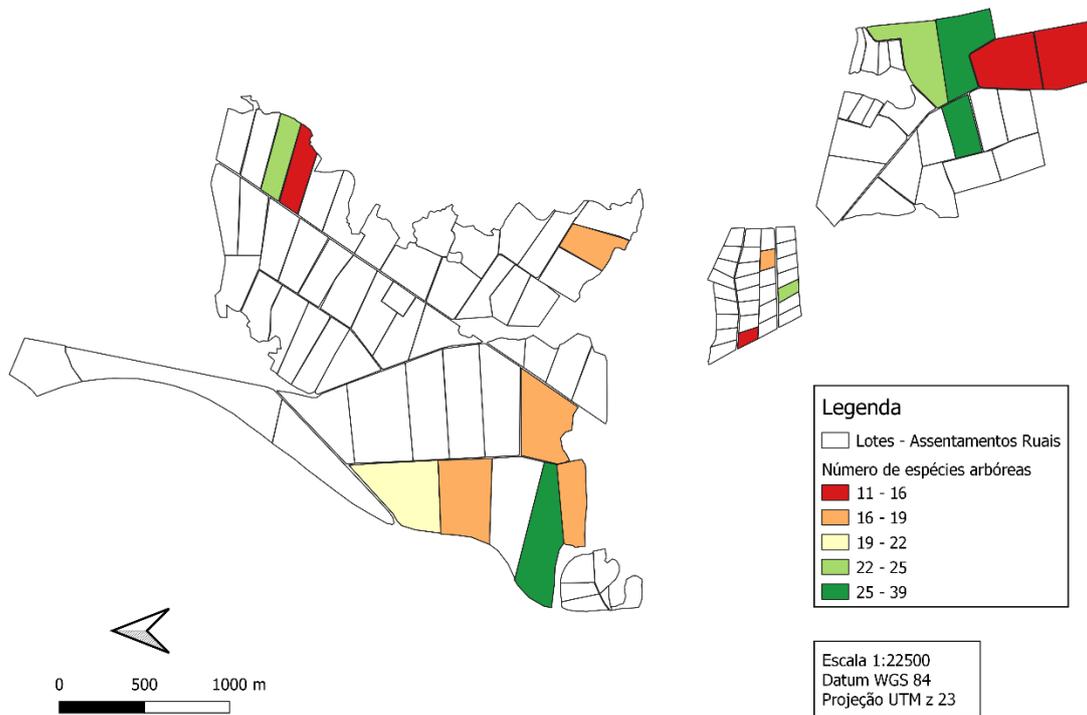
Somente em sete lotes foram encontrados indivíduos que não foram plantados pelos agricultores, mas que já existiam antes da ocupação e foram mantidos. As espécies foram copaíba (*Copaifera langsdorffii* Desf.); sapuva (*Machaerium stipitatum* Vogel); cinzeira (*Vochysia tucanorum* Mart); coqueiro (*Cocos nucifera* L.); ipê-amarelo (*Handroanthus chrysotrichus* (Mart. ex DC.) Mattos); cedro (*Cedrela fissilis* Vell.); Jatobá (*Hymenaea courbaril* L.); mangueira (*Mangifera* sp.). Segundo Sanou et al. (2017), árvores são mantidas em pé durante ações de desmatamento para a agricultura, porque pertencem a espécies que fornecem, reconhecidamente, algum bem ou serviço para as famílias de agricultores.

Um dos assentados relatou: “[...] quando chegamos aqui não tinha nada, nós plantamos tudo [...]”. O fato de os assentados manterem as espécies arbóreas já indica a sua predisposição em cultivar árvores. De acordo com Zuchiwschi et al. (2010), os camponeses e agricultores familiares brasileiros tiveram que se adaptar aos locais que ocuparam e garantir seu sustento basicamente a partir dos recursos naturais disponíveis. No caso dos assentamentos desse estudo, os recursos naturais disponíveis eram bem escassos, com a maioria dos lotes apresentando o solo sem cultivo nenhum, motivo pelo qual, segundo os entrevistados, os levaram a iniciar rapidamente o plantio de árvores, principalmente com o objetivo de proteção da casa contra correntes de vento.

Foi encontrada uma alta riqueza de espécies nos lotes visitados, levando em consideração que esses 16 lotes representam apenas 15% do número total

de lotes nos assentamentos (Figura 3). Com isso, e levando em consideração que a introdução e manutenção do componente arbóreo está presente exclusivamente por escolha dos assentados, pode-se dizer que o desejo do agricultor em ter árvores em sua propriedade traz riqueza de espécies para o assentamento, contribui assim com conservação da biodiversidade (já que mais da metade das espécies plantadas é nativa) e para melhoria da paisagem (RITTER e DAUKSTA, 2013).

**Figura 3** – Mapa da distribuição dos lotes visitados nos assentamentos de Araras-SP, e a quantidade de espécies arbóreas presentes em cada um deles.



A maioria das espécies está presente nos lotes em núcleos de árvores, e próximas às residências (Figura 4). Isso está associado com a escolha do desenho dos lotes pelos assentados, mostrando que ele faz um planejamento de seu lote com perspectivas para o futuro, onde aloca as espécies para

recursos alimentícios de mais fácil acesso, e trazer beleza para o seu quintal, bem-estar, entre outras coisas.

**Figura 4** – Plantios de espécies arbóreas frutíferas e não frutíferas próximos a residência.



Em poucos lotes (quatro deles) os indivíduos arbóreos estão dispostos em padrão de produção comercial (arranjo denominado aqui como plantios de árvores, com identificação de espaçamento sistemático entre os indivíduos). Nesse caso estão presentes as seguintes espécies: bananeira (*Musa* sp. – Musaceae), laranjeira (*Citrus* sp. – Rutaceae), moringa (*Moringa oleifera* Lam. - Moringaceae), eucalipto (*Eucalyptus* sp. – Myrtaceae) e o abacateiro (*Persea americana* Mill. – Lauraceae), essas espécies são carro-chefe (espécies cujo conhecimento sobre seu cultivo já esteja consolidado e o mercado já apresente retorno financeiro, consideradas importantes do ponto de vista econômico) nessas propriedades, das quais o assentado tira renda, apresentando então padrões comerciais de plantio (FERREIRA et al., 2014).

É válido ressaltar ainda que todos os tipos de arranjo de componentes arbóreos presentes nos agroecossistemas dos lotes foram avaliados e algumas das espécies estão presentes em mais de um tipo de arranjo, diferindo também o seu arranjo entre os lotes visitados. Os diferentes tipos de arranjos podem oferecer diferentes experiências para os assentados, muitas vezes envolvendo

sentido, experiências da infância, ofertando bem-estar, além de sua materialidade e valor econômico (BALDWIN et al., 2017). Uma assentada relatou: “Eu gosto de árvores, me lembra da infância. Traz a ideia de juventude eterna. Aprendi muito com elas, com o desenvolvimento delas”.

Foi observado plasticidade de algumas espécies arbóreas quanto ao arranjo em que são plantadas e, além dos núcleos de árvores, os agroecossistemas apresentaram espécies se repetindo em arranjos diferentes, como por exemplo, o ipê-amarelo (*Handroanthus chrysotrichus* (Mart. ex DC.) Mattos – Bignoniaceae) e a mangueira (*Mangifera* sp. – Anacardiaceae) que se arranjam na maioria das vezes em núcleos de árvores, porém também são encontrados como árvores isoladas, principalmente na paisagem dos pastos. Foi possível observar também que as árvores isoladas encontradas nos lotes são geralmente árvores que já existiam antes da ocupação dos mesmos (Figura 5), como o ipê-amarelo (*Handroanthus chrysotrichus* (Mart. ex DC.) Mattos – Bignoniaceae), bem como espécies plantadas com funções específicas, como por exemplo, fazer sombra para os animais.

**Figura 5** – Árvores isoladas na paisagem.



Já os arranjos de plantios de bordadura (Figura 6) não estão presentes em todos os lotes, mas em pelo menos quatro dos visitados. Espécies arbustivo-arbóreas como sansão do campo (*Mimosa caesalpinifolia* Benth. – Fabaceae), guandu (*Cajanus cajan* (L.) Huth. – Fabaceae) e hibisco (*Hibiscus* sp. – Malvaceae) fazem parte desse arranjo, bem como duas outras espécies que não são arbóreas, mas que se destacaram bastante como plantio de bordadura e, cabe serem mencionadas, a Coroa de cristo (*Euphorbia milii* Des Moulins – Euphorbiaceae) e a ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Mill. – Cactaceae), que além da função de cerca viva também serve como alimento para a família e para criação animal.

**Figura 6** – Plantios de bordadura.



As cercas vivas podem ser valiosas para o modo de vida local, pois além do seu objetivo de delimitar as propriedades e inibir de pessoas ou animais elas também podem ser valiosas, podendo oferecer diversos produtos, como madeira, frutas e fármacos, e também funcionam como quebra-vento, sombra, beleza, refúgio e alimento para animais, reduz erosão, enriquece o solo, e contribui para a biodiversidade local. Além de tudo, apresentam menor custo de implantação e manutenção (LIMA et al., 2015). Nesse caso, embora haja a presença de plantios de bordadura em alguns lotes, é necessário resgatar o conhecimento sobre a construção e o uso dos mesmos, visto que na maioria dos lotes visitados não possui esse tipo de plantio.

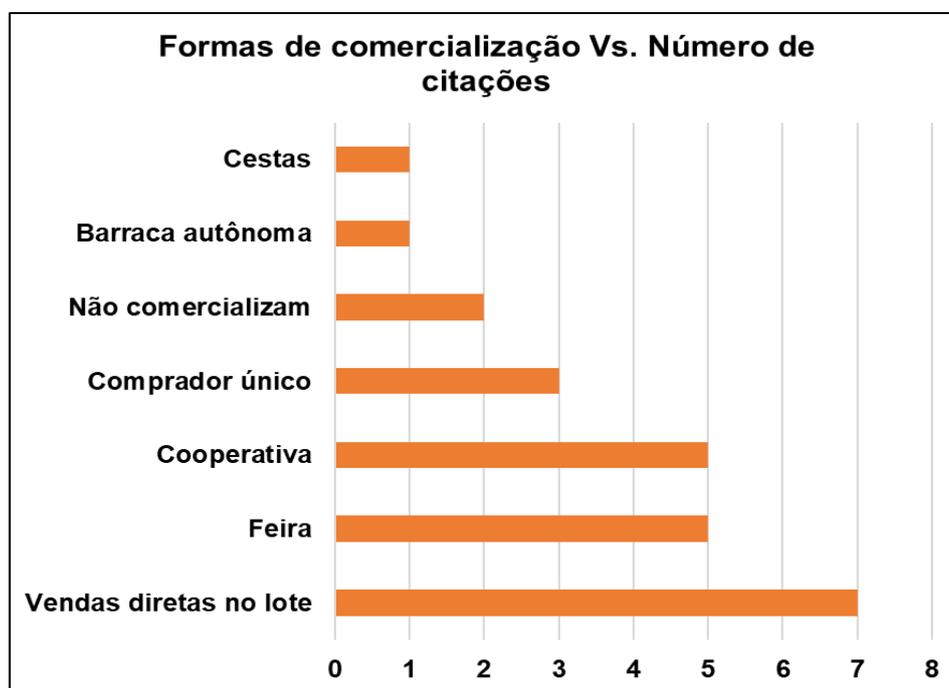
Os entrevistados declararam ainda que manejam as espécies arbóreas apenas quando necessário, podendo realizar mais de um tipo de manejo: oito assentados disseram que realizam podas nos galhos que correm o risco de cair, danificar instalações e atrapalhar a passagem; sete disseram realizar adubação apenas nas espécies frutíferas; cinco assentados fazem capina para controle de plantas espontâneas; quatro aplicam agroquímicos; e quatro assentados relataram ainda que não fazem manejo nenhum nas espécies.

Ndayambaje et al. (2012) em seu trabalho relata que diferentes espécies de árvores foram encontradas em diversos arranjos, como de forma dispersa na paisagem, no limite das propriedades, em lotes comerciais de madeira, entre outros. E que a escolha dos agricultores para o cultivo de árvores, bem como o manejo dessas espécies, depende de diversos fatores sociais, culturais, econômicos e técnicos. Porém, para analisar a decisão dos assentados de plantar e manter árvores no lote é necessário enfatizar a importância de levar em consideração a singularidade de cada um (OEBA et al., 2012).

#### *Funções e usos dos componentes arbóreos no lote e serviços ecossistêmicos desempenhados*

Todos os assentados relataram que a principal função e importância das espécies arbóreas em seus lotes é alimentícia, eles utilizam as espécies principalmente para o consumo da família, mas também fazem pequenas vendas para auxiliar na geração de renda (Figura 7). Eles declararam que fazem a comercialização de alguns produtos oriundos de espécies arbóreas semanalmente e mensalmente, mas que, porém, depende também da época de cultivo de cada espécie, “[...] quando é época de manga eu vendo manga [...]”.

**Figura 7** – Número de citações de cada forma de comercialização dos produtos oriundos das espécies arbóreas.



A maioria das formas de comercialização são formais e organizadas, quatro assentados declararam realizar vendas mensais de frutas para a cooperativa para que a mesma distribua para programas sociais como o PNAE (Programa Nacional de Alimentação Escolar), quatro através das feiras, um através de cestas, um por meio de barraca autônoma nas ruas e dois relataram que para as espécies que são carro-chefe dos agroecossistemas como a moringa e o eucalipto, comercializam para um único comprador depois de seu ciclo de cultivo. Porém, sete assentados relataram a realização de vendas diretas de frutas no próprio lote, de forma não formal e não organizada. Há ainda dois entrevistados que declararam não comercializar nada. É válido ressaltar que alguns dos assentados entrevistados relataram mais de um meio de comercialização. Dentre as espécies que são comercializadas, a jaca, laranja, limão, banana, manga, mamão e abacate são as mais vendidas, destacando então a importância dessas espécies também como geradora de renda para a família.

Esses resultados corroboram com Oli et al. (2015) que relataram em seu trabalho que os pequenos agricultores mantêm e plantam árvores

especialmente para complementar sua renda e promover recursos alimentícios. Mas, também relata que o fazem para manter o equilíbrio ecológico a longo prazo, ou seja, mostra a multifuncionalidade ou a gama diversa de serviços ecossistêmicos prestados pelo elemento arbóreo dentro da propriedade. Os serviços ecossistêmicos prestados pelas espécies proporcionam benefícios e bem-estar aos assentados os afetando direta e indiretamente e, algumas espécies podem ainda fazer contribuições únicas ou singulares para o funcionamento do ecossistema (MEA, 2005). Esses serviços podem auxiliar na subsistência dos assentados, bem como na geração de renda e também no bem-estar e preservação cultural, então é necessário se atentar na integridade dos ecossistemas para garantir uma produção sustentável e outros materiais para a sobrevivência humana e para isso, deve-se conhecer a relação dos assentados com os seus agroecossistemas, e assim identificar cada um dos serviços ecossistêmicos prestados pelos componentes arbóreos, para que com isso se possa melhorar a gestão e conservação desses recursos (MUÑOZ e FREITAS, 2017).

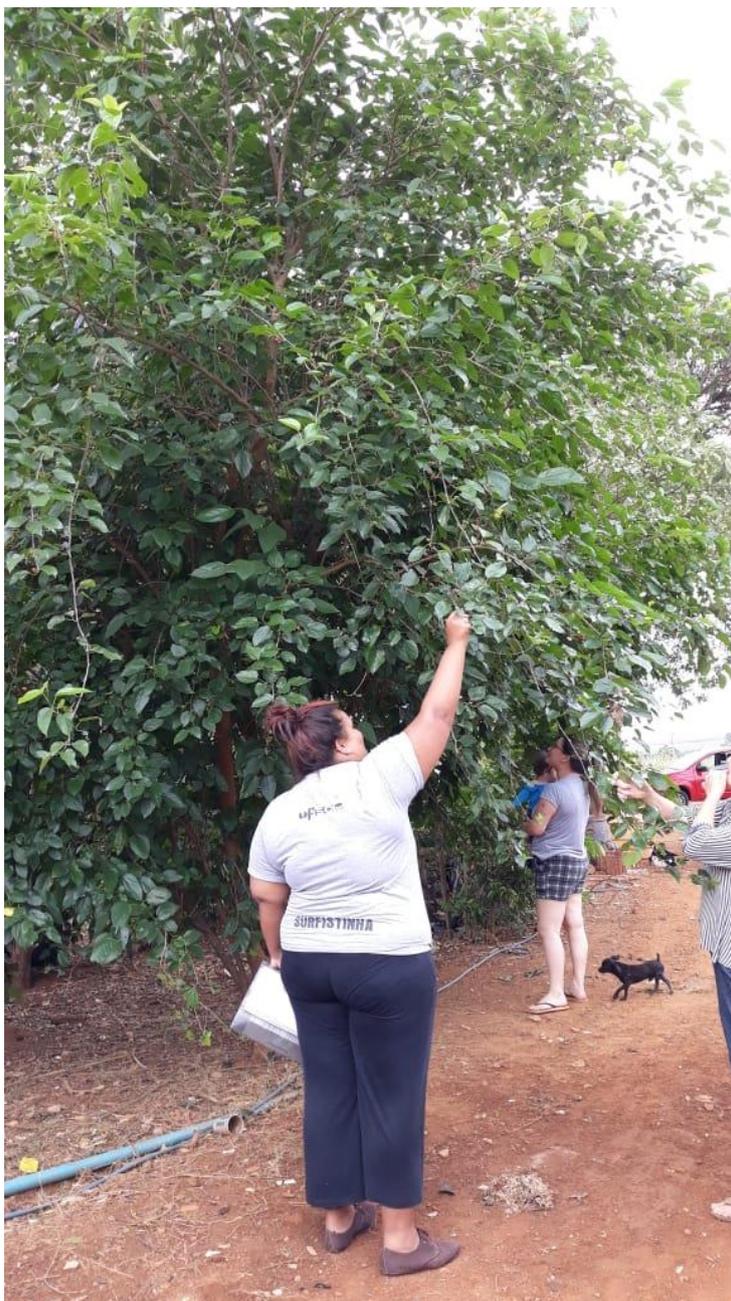
Foi possível observar que o principal uso das espécies arbóreas é alimentício e para o consumo da família, pois das dez espécies mais citadas todas são frutíferas, corroborando com Degrande et al. (2006) e Ndayambaje et al. (2012) que relataram em seus trabalhos que as árvores frutíferas se destacaram, pois além de atenderem as necessidades em alimentos e lenha, também são fonte de renda extra para os agricultores que ficam mais motivados ao plantio (Figura 8). As frutas são utilizadas in natura e processadas em sucos e doces, mas eles também relataram utilizar o caule de algumas espécies para lenha, e sete assentados relataram ainda que a folha, a raiz e a casca do caule são utilizadas para o preparo de medicamentos naturais (folha da amora, folha de algodão árvore, casca de cinzeira, folha de umbu, fruto da uvaia, urucum, entre outras). Dois assentados ainda relataram que utilizam espécies como o guandu e a leucena para fazer adubo. Destacaram que as espécies que provêm alimentos para a família são muito importantes, pois também geram segurança alimentar (Figura 9). Um assentado destacou: “Eu tenho uma neta que quando ela chega e vai nesse pé de amora... ela faz a

festa, ela adora. Manga... meu Deus do céu! Eu acho que ela tinha uns seis meses e já chupava manga”.

**Figura 8** – Bananeira (*Musa* sp. – Musaceae).



**Figura 9** – Colhendo e comendo fruta.



Foi observado que a maioria das espécies presentes nos agroecossistemas possui mais de uma função para o assentado, como a amoreira que é utilizada para alimentação, para fins medicinais e também para alimentação de pássaros e adubo. Oli et al. (2015) destacou que o cultivo de árvores multifuncionais em terras agrícolas atende as necessidades de subsistência dos agricultores, tais como lenha para cozinhar, alimento para

criação animal, medicina natural, entre outros, melhorando a segurança alimentar, combustível e médica dos mesmos. Segundo Zuchiwschi et al. (2010), nas unidades de produção familiar persiste o consumo de espécies arbóreas para obtenção de energia (lenha), para construções, uso alimentar de frutas e, uso medicinal de diversas espécies.

Os entrevistados declararam também que as espécies arbóreas em seus lotes têm a função de fazer sombra, proteger o meio ambiente, proteger a casa de intempéries, e alimento para os animais e atrair passarinhos (Figura 10). Uma assentada declarou: “[...] aqui não tinha pintassilgo, ele apareceu por causa das árvores que plantamos [...]. Meu maior prazer é olhar o sabiá comer”. Eles relataram também que as espécies arbóreas presentes são importantes para controlar a temperatura do ambiente, purificar o ar, conservar o solo, preservar o meio ambiente e causar bem-estar. Um assentado relatou: “As árvores são muito importantes, não é só para a sombra e sim para proteger a casa, rebata vento, protege da chuva, por isso tem em volta da casa, dá outro ar, fica fresco e é gostoso”. Estes resultados evidenciam que além dos serviços diretos (provisão) os assentados também percebem os benefícios (serviços) indiretos, como regulação.

**Figura 10** – Espécie arbórea com a função de fazer sombra dentro do lote.



Foi destacado também que a importância das espécies em seus lotes, bem como a sua função é paisagística, para embelezar o ambiente; é sentimental e de apego; é para recreação e lazer (Figura 11), e também espiritual e religiosa. Uma assentada declarou: “As árvores para mim é uma questão religiosa, de terreiro, sou filha de Oxóssi. Eu prometi ao meu pai que se eu conseguisse essa terra, eu ia dar um pedaço para ele [...]”. Relatou ainda:

Quando éramos pequenos, minha mãe deu a cada um de nós um pé de acácia, porque ela acreditava que quando nós morrermos não é o lance do céu ou inferno. Ficar até a pessoa resolver esquecer o corpo e fica embaixo de uma acácia.

**Figura 11** – Componente arbóreo destinado a lazer e recreação.



Fica evidenciada a relação sentimental que os assentados têm pelas árvores que possuem (Figura 12). Alguns deles demonstraram muito carinho e profundo apego com as mesmas, cada um com seu motivo diferente. Segundo Baldwin et al. (2017), o apego afetivo é um profundo vínculo emocional que faz parte da identidade pessoal, do qual, é construído socialmente, podendo se basear em tradição familiar, nas experiências, nas memórias, na cultura, entre outros. E que o vínculo entre pessoas e lugares é descrito em termos estéticos, espirituais e emotivos, expressado com felicidade, amor, orgulho e bem-estar. Nesse presente trabalho um dos assentados declarou: “[...] enquanto eu tiver aqui, estou feliz. Cuido sozinho, mesmo cego e cheio de problemas”.

**Figura 12** – Demonstração de carinho da assentada pelo seu flamboyanzinho



Com isso, é possível afirmar que a função das árvores não está apenas ligada a economia, também há um aspecto cultural que deve ser considerado, levando em consideração a identidade local (TOLEDO e BARRERA-BARSOLS, 2015). Segundo Ni´ Dhubhain et al. (2007) a renda através da produção de madeira já não é mais o principal interesse, a proteção, a comodidade, a recreação, o bem-estar, entre outros aspectos, se tornaram mais importantes.

Foi notório que a presença das árvores causa satisfação pessoal, autorrealização e bem-estar aos assentados, mesmo que não haja nenhum ganho financeiro. Com isso, pode-se afirmar que as relações afetivas, as conexões que os assentados possuem com as espécies arbóreas auxiliam no

processo de conservação, aumento da cobertura arbórea existente e proteção da biodiversidade local, fazendo um uso mais sustentável desses recursos (Figura 13). Cooper et al. (2016) afirma que entendimentos estéticos e espirituais do valor da natureza levam as pessoas a desenvolver responsabilidades morais em relação a mesma. E para melhor compreender o papel de árvores e florestas tem na sociedade é necessário levar em consideração os laços existentes entre os dois e, com isso, desenvolver uma compreensão mais profunda sobre a estrutura e funcionamento das espécies presentes nesses ecossistemas.

**Figura 13** – Transformação da paisagem (anteriormente sem nenhuma vegetação) com os componentes arbóreos mantidos e inseridos pelo assentado.



*Percepção dos agricultores sobre os componentes arbóreos e a importância dos assentamentos rurais para conservação dos mesmos no município*

Os assentados entrevistados declararam que há fatores que dificultam o plantio de mais espécies arbóreas, como a falta de mais espaço no lote (5), a dificuldade em arranjar mudas e sementes (4), falta de água (1), falta de tempo (1) e falta de dinheiro (4). Uma assentada declarou:

Eu queria ter árvores licorosas, tipo canela. Eu sonhava ser uma velhinha do futuro e fazer licor para vender. Já pensou ter uma mata e ganhar dinheiro com ela?! [...] Só que é caro e eu não tenho grana (dinheiro), eu tenho sonho, mas não tenho grana (dinheiro).

Porém, de todos os entrevistados apenas dois (12,5%) declaram que não possuem muitas árvores pois a terra é para produzir e que elas tomam o espaço da agricultura. Por esse motivo, também não gostariam de plantar mais espécies arbóreas em seu lote, pois disseram não valer a pena. Um deles relatou apenas não ter mais espaço para cultivo em seu lote e o outro relatou que além de não gostar, é necessário plantar espécies que traz dinheiro, embora sua esposa tenha relatado que gosta muito de árvore e que gostaria de plantar diversas espécies. Um deles relatou: “[...] não planto mais árvores porque falta espaço, pois a árvore não dá lucro e atrapalharia a produção”. E o outro assentado que: “[...] não é o meu foco, não gosto [...]”. E sua esposa acrescentou: “Brigo para meu marido não cortar as árvores, eu amo, mas ele odeia. Meu marido diz que tem que plantar coisa que dá dinheiro”. Porém, foi possível observar nesse trabalho que todos os assentados entrevistados têm outros tipos de cultivo no lote além do de árvores, como por exemplo o cultivo de hortaliças e que embora os dois assentados tenham relatado que não vale apenas o cultivo de árvores em seus agroecossistemas, na maioria dos lotes as árvores são tratadas como complementares e não como empecilhos.

Alguns estudos relataram que as principais decisões dos agricultores de cultivar espécies arbóreas foram baseadas principalmente em fatores econômicos, com produtos que tenham alto valor agregado e no tamanho das terras que a família possui, sendo influenciados assim, pelas características do campo, a quantidade de terras que eles tem para produzir (GODOY, 1992; SALAM et al., 2000; OLI et al., 2015). Segundo os autores Oeba et al. (2012) e Khalwale et al. (2018), os pequenos agricultores ao comparar os benefícios econômicos optam pelo cultivo de culturas agrícolas ao invés do plantio de árvores, pois as árvores possuem crescimento lento e as culturas agrícolas podem proporcionar alimento e retorno financeiro mais rapidamente com seus ciclos de cultivo mais curtos. Segundo Ndayambaje et al. (2012), agricultores que possuem maior conhecimento sobre as espécies arbóreas e os seus

benefícios são mais interessados em manter e plantar árvores e que a educação nesse sentido é um aspecto essencial na decisão do agricultor em realizar o plantio das mesmas.

A grande maioria dos assentados (87,5%) relatou que gostaria de ter mais espécies arbóreas no lote com objetivos variados, dos quais o principal é para produção de frutas (11), em seguida flores (desejo das mulheres entrevistadas) (3), recuperação de nascente (1), conservação do solo (1), preservação da natureza (3), ornamentação/paisagismo (2) e para turismo rural e lazer (3). Um assentado relatou: “[...] Gostaria de plantar na nascente para preservar a água. Já plantei, mas é pouco, quero encher de árvore para preservar [...] “. Embora apenas cinco assentados disseram que queriam plantar mais árvores para a preservação do meio ambiente, foi observado que eles têm uma certa consciência de que é preciso conservar o meio ambiente e principalmente o seu agroecossistema. Ao decorrer das entrevistas foi demonstrado uma preocupação com o meio ambiente, com o ecossistema por parte dos assentados entrevistados.

Foi possível afirmar que o plantio de árvores, bem como manter árvores nas propriedades é motivado por interesses pessoais ou abordagens idealistas e sentimentais. A valorização desses componentes pode estar enraizada também na consciência cultural dos assentados além dos aspectos produtivos. Foi notório que os entrevistados reconhecem que o ambiente com componentes arbóreos traz uma influência positiva em seu bem-estar físico e mental e, que atividades como a recreação, o turismo rural e o cultivo de flores, de acordo com Ritter e Dauksta (2013), é uma tentativa para ativar cada vez mais o contato com a natureza, e isso pode proporcionar também aspectos protetores e socioeconômicos.

Para 60% dos entrevistados os assentamentos rurais trazem benefícios ambientais e 33,4% disseram que depende, pois há pessoas que não se importam em cuidar do seu lote, arrancam as árvores, não cultivam nada e muito menos se importam com o meio ambiente. E ainda, 6,6% declararam não saber se traz benefícios ou impactos ambientais. Um assentado declarou: “[...]”

todo tipo de árvore tem o benefício de proteger o meio ambiente, é só saber usar”.

Porém todos os entrevistados disseram que é muito importante a presença dos assentamentos rurais no município. E 66,6% declararam que os assentamentos trazem mais árvores e florestas para a cidade e que, além disso, os mesmos trouxeram moradia e melhores condições de vida, e também traz todos os dias alimento para a cidade através da agricultura familiar.

Segundo Ritter e Dauksta (2013) é preciso entender a importância que as espécies arbóreas e os seus serviços ecossistêmicos tem na sociedade, contribuindo para o desenvolvimento da mesma e possivelmente um desenvolvimento mais sustentável, mas para isso é necessário entender e valorizar as relações homem-floresta, compreendendo que os seres humanos também fazem parte e estão conectados com o ecossistema.

## **CONCLUSÃO**

Os resultados evidenciaram que a presença de árvores dentro da propriedade é uma escolha dos proprietários. A relação dos mesmos com o elemento arbóreo geralmente é positiva, ou seja, os agricultores plantam árvores cientes de seus benefícios, ou dos serviços que as mesmas prestam.

A motivação principal para manter ou introduzir as árvores foi a produção e alimentos, a “manutenção” ou “melhoria” do ambiente e ainda serviços ou benefícios culturais, dentre estes “beleza”, “religiosidade” e “valores afetivos”.

A alta riqueza de espécies e a frequência de elementos arbóreos nos lotes permite concluir que os assentamentos contribuem para a conservação da biodiversidade regional, inclusive de espécies arbóreas nativas.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001, ao Patrick Davies

(engenheiro agrônomo do ITESP) e aos moradores dos assentamentos de Araras-SP.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALARCON, G. G.; FANTINI, A. C.; SALVADOR, C. H.; FARLEY, J. Additionality is in detail: Farmers' choices regarding payment for ecosystem services programs in the Atlantic forest, Brazil. **Journal of Rural Studies**, v. 54, p.177-186, 2017.

ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. P. **Métodos e técnicas na pesquisa etnobotânica**. Recife: Editora Livro Rápido - Grupo Elógica, 2004.

ALBUQUERQUE, U.P.; LUCENA, R.F.P.; ALENCAR, N.L. Métodos e técnicas para coleta de dados etnobiológicos. In: Albuquerque, U. P.; Lucena, R. F. P.; Cunha, F. V. F. C. **Métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica**. Recife: Editora Livro Rápido/NUPPEA, 2010, p. 41-61.

ALTIERI, M. A.; ANDERSON, M. K.; MERRICK, L. C. Peasant agriculture and the conservation of crop and wild plant resources. **Conservation Biology**, v.1, p. 49-58, 1987.

BALDWIN, C.; SMITH, T.; JACOBSON, C. Love of the land: Social-ecological connectivity of rural landholders. **Journal of Rural Studies**, v. 51, p. 37-52, 2017.

BERNARD, H.R. **Research methods in cultural anthropology**. Newbury Park, CA: Sage Publ., 1988.

BISSING-OLSON, M.J.; FIELDING, K. S.; IYER, A. Experiences of pride, not guilt, predict pro-environmental behavior when pro-environmental descriptive norms are more positive. **Journal of Environmental Psychology**, v.45, p. 145 e 153, 2016.

CHAN, K. M.; GOLD, R. K.; PASCUAL, U. Editorial overview: Relational values: what are they, and what's the fuss about? **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v. 35, A1–A7, 2018.

CHESHIRE, L.; MEURK, C.; WOODS, M. Decoupling farm, farming and place: Recombinant attachments of globally engaged family farmers. **Journal of Rural Studies**, v.30, p. 64e74, 2013.

CHIRWA, P. W.; MALA, W. Trees in the landscape: towards the promotion and development of traditional and farm forest management in tropical and subtropical regions. **Agroforestry Systems**, v.90, p. 555–561, 2016.

COOPERA, N.; BRADYC, E.; STEEND, H.; BRYCED, R.; Aesthetic and Spiritual Values of Ecosystems: Recognising the Ontological and Axiological Plurality of Cultural Ecosystem 'Services. **Ecosystem Services**, v. 21, p. 218–229, 2016.

CRUZ, N. N. D.; Modos de vida e territorialidades nos assentamentos de reforma agrária. **RA'EGA**, Curitiba, n. 16, p. 93-100, 2008.

DEGRANDE, A.; SCHRECKENBERG, K.; MBOSSO, C.; ANEGBEH, P.; Okafor, V.; Kanmegne, J. Farmers' fruit tree growing strategies in the humid forest zone of Cameroon and Nigeria. **Agroforestry Systems**, v. 67, n. 2, p.159–175, 2006.

DUQUE-BRASIL, R.; SOLDATI, G. T.; COSTA, F. V.; MARCATTI, A. A.; REIS Jr, R.; COELHO, F. M. G. Composição, uso e conservação de espécies arbóreas em quintais de agricultores familiares na região da mata seca nortemineira, Brasil. **Sitientibus série Ciências Biológicas**, v. 11, n. 2, p. 287–297, 2011.

FADEL, N.; JÚNIOR, O. R.; SAYEG, H. S. Caracterização e avaliação temporal de remanescentes florestais do município de Araras/São Paulo. **Holos Environment**, v. 12, n. 2, p. 215-224, 2012.

FERREIRA, D. C. F.; POMPEU, G. S. S.; FONSECA, J. R.; SANTOS, J. C.; Sistemas agroflorestais comerciais em áreas de agricultores familiares no município de Altamira, Pará. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 9, n.3, p. 104-116, 2014.

FLORA DO BRASIL 2020 EM CONSTRUÇÃO. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >. Acesso em: 10 de jan. 2020.

FUNDAÇÃO INSTITUTO DE TERRAS DO ESTADO DE SÃO PAULO “JOSÉ GOMES DA SILVA”. Assentamentos: Situação Quanto a Localização Municipal. 2007. Disponível em: < <http://www.itesp.sp.gov.br>>. Acesso em: 20 de out. 2019.

GILL, N.; KLEPEIS, P.; CHISHOLM, L. Stewardship among lifestyle oriented rural landowners. **Journal of Environmental Planning and Management**, Vol. 53, No. 3, p. 317–334, April 2010.

GLIESSMAN, S.R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2000.

GODOY, R. A. Determinants of smallholder commercial tree cultivation. **World Development**, Vol. 20, No. 5, pp. 713-725, 1992.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Informações sobre os Municípios Brasileiros: Cidades. 2010. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 20 jun. 2019.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Manuais Técnicos em Geociências: **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro, 2012. (2ª edição revista e ampliada, n.1).

KHALWALE, T.; LANGAT, D.; ABUOM, P.; OKOTH, S.; Factors influencing adoption of on-farm tree planting in Shinyalu sub-county, Kakamega, Kenya. **International Journal of Forestry and Horticulture (IJFH)**, V.4, n. 3, p. 38-48, 2018.

KUMAR, B. M.; NAIR, P. K. R. The enigma of tropical homegardens. **Agroforestry Systems**, v. 61, p. 135–152, 2004.

LIMA, M. S. C.; ANDRADE, L. H. C.; BERGAMASCO, S. M. P. P.; Potencial de uso de cercas vivas em assentamento rural: Estudo de caso no assentamento pitanga, Pernambuco, Nordeste brasileiro. **Revista Retratos de Assentamentos**, v.18, n.1, p. 291-317, 2015.

MEA - MILLENIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. Ecosystems and human well-being: Biodiversity Synthesis. **World Resources Institute**. Washington, DC.: Island Press, 2005.

MUÑOZ, A. M. M.; FREITAS, S. R.; Importância dos serviços ecossistêmicos nas cidades: Revisão das publicações de 2003 a 2015. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade - GeAS**, v. 6, n. 2. 2017.

NDAYAMBAJE, J. D.; HEIJMAN, W. J. M.; MOHREN, G. M. J. Household determinants of tree planting on farms in rural Rwanda. **Small-scale Forestry**, v.11, p.477–508, 2012.

NI´ DHUBHAI´N, A´.; COBANOVA, R.; KARPPINEN, H.; MIZARAITE, D.; RITTER, E.; SLEE, B.; WALL, S. The values and objectives of private forest owners and their influence on forestry behaviour: the implications for entrepreneurship. **Small Scale Forestry**, v. 6, p. 347–357, 2007.

OEBA, V. O.; OTOR, S. C. J.; KUNG’U, J. B.; MUCHIRI, M. N.; Modelling Determinants of Tree Planting and Retention on Farm for Improvement of Forest Cover in Central Kenya. **ISRN Forestry**, 2012.

OLI, B. N.; TREUE, T.; LARSEN, H. O.; Socio-Economic determinants of growing trees on farms in the middle hills of Nepal. **Agroforestry Systems**, 2015.

PIASENTIN, F. B.; SAITO, C. H.; SAMBUICHI, R. H. R. Preferências Locais Quanto às Árvores do Sistema cacau-cabruca no Sudeste da Bahia. **Ambiente & Sociedade**, v. XVII, n. 3, p. 55-78, 2014.

RITTER, E.; DAUKSTA, D.; Human–Forest relationships: Ancient values in modern perspectives. **Environ Dev Sustain**, v.15, p. 645–662, 2013.

SALAM, M. A.; NOGUCHI, T.; KOIKE, M. Understanding why farmers plant trees in the homestead agroforestry in Bangladesh. **Agroforestry Systems**, v. 50, p. 77–93, 2000.

SANOU, L.; SAVADOGO, P.; EZEBILO, E. E.; THIOMBIANO, A. Drivers of Farmers' Decisions to Adopt Agroforestry: Evidence from the Sudanian Savanna Zone, Burkina Faso. **Renewable Agriculture and Food Systems**, p. 1-18.

SMITH, H. F.; SULLIVAN, C. A.; Ecosystem services within agricultural landscapes—Farmers' perceptions. **Ecological Economics**, v.98, p. 72–80, 2014.

THE PLANT LIST. Version 1.1. Published on the Internet. Disponível em: <<http://www.theplantlist.org/>>. Acesso em: 20 dez. 2019.

TOLEDO, V. M.; BARRERA-BASSOLS, N. **La Memoria Biocultural: La Importancia Ecológica de las Sabidurías Tradicionales**. Barcelona: Icaria editorial, 2008.

VALLADARES, G. S.; AVANCINI, C. S. A.; TÔSTO, S. G. **Uso e Cobertura das terras do Município de Araras (Circular Técnica, 14)**. Campinas: Embrapa Monitoramento por satélite, 2008. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/31424/1/circtec14araras.pdf>>. Acesso em: 24 de out. de 2019.

ZUCHIWSCHI, E.; FANTINI A. C.; ALVES, A. C. E PERONI, N. Limitações ao uso de espécies florestais nativas pode contribuir com a erosão do conhecimento ecológico tradicional e local de agricultores familiares. **Acta Botânica Brasília**, v. 24, n. 1, p. 270-282, 2010.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados evidenciaram que os assentamentos de reforma agrária de Araras-SP contribuem para a conservação e permanência do componente arbóreo e florestal, e que é principalmente a escolha dos proprietários rurais assentados que altera a conformação da paisagem, melhorando sua qualidade. É possível concluir então, que o desejo dos assentados em possuir árvores em seus agroecossistemas, bem como a sua relação pessoal com elas, traz riqueza e também abundância de espécies para a paisagem dos assentamentos, bem como auxiliam em sua preservação, pois os levam a conservar essas espécies e plantar mais. Pode-se dizer que os assentamentos contribuem para o aumento e conservação da biodiversidade local, e também da conectividade da paisagem, auxiliando na transformação e desenvolvimento da mesma, da qual está cercada pelo cultivo de cana de açúcar.

Estudar os componentes arbóreos dentro da paisagem dos assentamentos de reforma agrária representa significativo avanço para a compreensão das relações e estruturas espaciais da paisagem, a dinâmica florestal, seus serviços ecossistêmicos desempenhados, sua função dentro do agroecossistema, bem como a relação dos assentados com essas espécies arbóreas para o benefício da própria comunidade, o que é essencial para o desenvolvimento rural sustentável.

É de suma importância a preservação e manutenção de áreas com componentes arbóreos nos assentamentos na tentativa de combater os processos de degradação ambiental. Pois o impacto que essas áreas exercem sobre a paisagem tem papel fundamental para a execução de serviços ecossistêmicos primordiais para auxiliar na preservação de recursos naturais, que por sua vez são essenciais para os assentados.

E, por isso, se torna essencial motivar os agricultores a plantar e manter árvores em seus lotes, e aumentar a conscientização sobre seus múltiplos benefícios, incluindo seus efeitos sobre os recursos naturais e o meio ambiente, esclarecendo que são essenciais como estratégias de fonte de renda e melhoria da qualidade de vida. O conhecimento local sobre essas espécies

pode ser útil na recuperação das áreas degradadas e na conservação de outras áreas.

Esse conhecimento pode constituir um valioso recurso na orientação de um manejo que seja compatível não apenas com critérios ambientais, mas também com as prioridades locais. A identificação das preferências individuais quanto às espécies arbóreas pode auxiliar na compreensão da propensão dos agricultores em adotar determinadas práticas de manejo e suas possíveis implicações para a conservação da biodiversidade.

É válido ressaltar ainda que estudar os agroecossistemas que se formam dentro dos lotes dos assentamentos revela o potencial dos mesmos em diferentes contextos, possibilitando novas formas de organizá-los e lançando novas ideias aos processos de desenvolvimento produtivo e de conservação de recursos naturais ali presente, contribuindo para a elaboração de estratégias de conservação da biodiversidade e do conhecimento tradicional, garantindo segurança alimentar, bem-estar e saúde, além de potencializar a geração de renda.

## APÊNDICE

### Apêndice A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

1. Você está sendo convidado para participar da pesquisa **“caracterização do componente arbóreo/florestal em assentamentos rurais”**

Protocolo do projeto: 92745018.2.0000.5504

2. Esse estudo tem como objetivo caracterizar o componente arbóreo e florestal e seu papel em lotes e assentamentos (Araras I, II, III, IV e Saltinho) para isso, serão feitas entrevistas e visitas e as informações relatadas serão utilizadas para essa caracterização (que ajudará a indicar espécies para diversificação da produção e para melhoria da qualidade da paisagem).  
Se você manifestar interesse em ser entrevistado, sua participação nesta pesquisa consistirá em conceder uma entrevista e permitir visita ao seu lote. Podem ser feitos registros fotográficos e de voz.  
O objetivo é fazer uma entrevista e conversa informal, bem como observações diretas, sem riscos de causar prejuízo aos participantes. O único desconforto possível que você poderá sentir é ter que relatar hábitos de sua vida cotidiana. Por outro lado, contribuirá para este estudo científico.
3. Será agendada uma data para a realização da visita/entrevista, de acordo com sua disponibilidade. Essa entrevista será realizada por Bruna Aparecida da Silva (aluna do Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural da Universidade Federal de São Carlos, campus Araras, e orientada pelas professoras Dra. Renata Evangelista de Oliveira, Dra. Adriana Cavalieri Sais e Dra. Eliana Cardoso Leite.
4. Ao longo da entrevista, você poderá pedir esclarecimentos tanto sobre os termos utilizados na entrevista como sobre a importância das informações concedidas.
5. A qualquer momento você pode desistir de participar e retirar seu consentimento e sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com a pesquisadora ou com a instituição, pois sua participação não é obrigatória.
6. As informações obtidas através dessa pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo sobre sua participação. Assim, seu nome não será divulgado.
7. Essa pesquisa não acarretará despesas decorrentes da sua participação.
8. Você receberá uma cópia deste termo onde consta o telefone e o endereço da equipe de pesquisadores, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento.

9. Os resultados do estudo lhe serão fornecidos quando este estiver concluído.

**Equipe de pesquisadores:**

---

Bruna Aparecida da Silva  
(Mestranda PPGADR/UFSCar)  
Universidade Federal de São Carlos - Campus Araras  
Telefone: (16) 992767292

---

Profa. Dra. Renata Evangelista de Oliveira - Orientadora  
Universidade Federal de São Carlos – Campus Araras - DDR  
Via Anhanguera, km 174, Araras, SP (Brasil), Telefone: (19) 3543-2888

---

Profa. Dra. Adriana Cavalieri Sais  
Professora Co-orientadora  
Universidade Federal de São Carlos – Campus Araras - DDR  
Via Anhanguera, km 174, Araras, SP (Brasil), Telefone: 3543-2956

**\*Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar.**

**O pesquisador me informou que o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFSCar que funciona na Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos, localizada na Rodovia Washington Luiz, Km. 235 - Caixa Postal 676 - CEP 13.565-905 - São Carlos - SP – Brasil. Fone (16) 3351-8110. Endereço eletrônico: [cephumanos@power.ufscar.br](mailto:cephumanos@power.ufscar.br)**

**Local e data** \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

---

Sujeito da pesquisa \*

## Apêndice B – Formulário

### “CARACTERIZAÇÃO DO COMPONENTE ARBÓREO/FLORESTAL EM ASSENTAMENTOS RURAIS”

Dados Gerais:

Sexo: \_\_\_\_\_. Idade: \_\_\_\_\_.

Naturalidade: \_\_\_\_\_

Assentamento: \_\_\_\_\_

1. Você sempre morou na zona rural? Desde quando está assentado aqui?
2. Que espécies arbóreas você tem no seu lote? Foi você que plantou ou já existiam?
3. Qual o manejo das espécies?
4. Elas estão no lote com qual objetivo?
5. Você gostaria de plantar espécies arbóreas em seu lote? Com qual objetivo?
6. Para você, qual a importância da utilização dessas espécies?
7. Quais espécies cultivadas na propriedade são utilizadas para comercialização?
8. Quais são usadas para o consumo da família?
9. São comercializadas e/ou consumidas de forma in natura ou processadas? Quais espécies são utilizadas in natura e quais são processadas?
10. Qual parte da planta é usada para venda e/ou consumo (folhas, fruto, raiz, etc.)?
11. Quais as fontes de comercialização? Feiras, cooperativas, estabelecimentos públicos e/ou particulares, programas de políticas públicas, como PAA, PNAE, na própria propriedade? PARA CADA ESPÉCIE.

12. Qual a frequência de vendas e/ou consumo destes produtos? (diária, semanal, quinzenal, mensal)?

13. Quais produtos têm maior saída de mercado?

14. Quais fatores que dificultam o cultivo de espécies arbóreas?

15. Você considera que o assentamento é importante ambiental? Traz mais arvores e florestas? Você acha importante ter o assentamento aqui no município?