

2021-02-26

# Valoração dos serviços ambientais: a importância da polinização como gestão ambiental nas áreas agrícolas do município de Bandeirantes - PR

Moretti, Elisângela Milani De Souza

Universidade Estadual do Norte do Paraná

---

Moretti, Elisângela Milani de Souza. Valoração dos serviços ambientais: a importância da polinização como gestão ambiental nas áreas agrícolas do município de Bandeirantes - PR. Orientadora: Teresinha Esteves da Silveira Reis. 2021. 76 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Centro de Ciências Agrárias, Campus Luiz Meneghel, Universidade Estadual do Norte do Paraná, Bandeirantes, 2021.

<https://repositorio.uenp.edu.br/handle/123456789/460>

*Baixado de Repositório Institucional UENP*



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE DO PARANÁ – UENP**

***CAMPUS LUIZ MENEGHEL***

**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

**ELISÂNGELA MILANI DE SOUZA MORETTI**

**VALORAÇÃO DOS SERVIÇOS AMBIENTAIS: A IMPORTÂNCIA DA  
POLINIZAÇÃO COMO GESTÃO AMBIENTAL NAS ÁREAS  
AGRÍCOLAS DO MUNICÍPIO DE BANDEIRANTES - PR**

**BANDEIRANTES, PR, BRASIL  
2021**

ELISÂNGELA MILANI DE SOUZA MORETTI

**VALORAÇÃO DOS SERVIÇOS AMBIENTAIS: A IMPORTÂNCIA DA  
POLINIZAÇÃO COMO GESTÃO AMBIENTAL NAS ÁREAS  
AGRÍCOLAS DO MUNICÍPIO DE BANDEIRANTES - PR**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado em  
Agronomia, da Universidade Estadual do Norte do Paraná,  
*Campus* Luiz Meneghel.

Orientadora: Prof. Dra. Teresinha Esteves da Silveira Reis

**BANDEIRANTES, PR, BRASIL  
2021**

Ficha catalográfica elaborada pelo autor, através do  
Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UENP

MMB45v MORETTI, Elisângela Milani de Souza  
Valoração dos serviços ambientais: a importância da polinização como gestão ambiental nas áreas agrícolas do município de Bandeirantes - PR / Elisângela Milani de Souza MORETTI; orientadora Teresinha Esteves da Silveira Reis - Bandeirantes, 2021.  
76 p. :il.

Dissertação (Mestrado Acadêmico Agronomia) - Universidade Estadual do Norte do Paraná, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, 2021.

1. Estratégias sustentáveis. 2. Economia agrícola. 3. Finanças. 4. Agronegócio. 5. Abelhas. I. Reis, Teresinha Esteves da Silveira, orient. II. Título.

Dissertação apresentada ao programa de mestrado em agronomia, da Universidade Estadual do Norte do Paraná, Campus Luiz Meneghel.

Aprovada em:

#### COMISSÃO EXAMINADORA

Profa. Dra. Teresinha Esteves da Silveira Reis  
Profa. Dra. Karina Aline Alves  
Prof. Dra. Letícia Fernandes de Negreiros  
Prof. Dra. Aline Vanessa Sauer Zawadzki  
Prof. Dr. Tayso Silva

UENP  
UNOPAR  
UENP  
UENP  
UNOPAR

---

Profa. Dra. Teresinha Esteves da Silveira Reis  
Orientadora  
UENP

## **DEDICATÓRIA**

A Deus, o que seria de mim sem a fé que eu tenho nele. Seu fôlego de vida em mim, me foi o sustento e coragem para questionar realidades e propor sempre um novo mundo de possibilidades. Ao meu esposo, pai, mãe e irmã e minha família que com o laço divino de união me apoiaram em mais um caminho.

## AGRADECIMENTOS

*Agradeço* a Deus, por mais uma oportunidade de crescimento e realização profissional e pessoal.

*A todos os professores* do curso do Mestrado, que foram importantes na minha vida acadêmica, contribuindo com seus conhecimentos no desenvolvimento desta dissertação.

*Aos meus pais* Marlene e Carlos, irmã HellenKarlla, esposo João Henrique, que com compreensão, muito carinho e apoio não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa da vida.

*Aos professores* da Banca Examinadora, por seus ensinamentos, paciência e confiança ao longo das supervisões das minhas atividades como mestranda. É com muita satisfação que estou grata em tê-los como banca examinadora.

*Agradeço* a minha professora orientadora Terezinha Reis que teve paciência e me ajudou bastante neste projeto.

*Agradeço* ao Luiz Carlos Reis que contribuiu muito para o meu projeto com seus conhecimentos do Município.

*Agradeço* também aos meus professores que durante muito tempo me ensinaram e mostraram o quanto estudar é bom.

MORETTI, Elisângela Milani de Souza. **Valoração dos serviços ambientais: a importância da polinização como gestão ambiental nas áreas agrícolas do município de Bandeirantes - PR.** 2021. 76 f. Projeto de Dissertação de Mestrado em Agronomia - Universidade Estadual do Norte do Paraná, *Campus* Luiz Meneghel, Bandeirantes, PR, 2021.

## RESUMO

A riqueza natural é essencial à sobrevivência dos seres vivos. Porém, os recursos naturais são finitos e exige-se garanti-los para as futuras gerações. Políticas públicas como a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais (PNPSA) foram formuladas para garantir os cuidados necessários desses recursos. O PSA é uma maneira de recompensar monetariamente aqueles que preservam as áreas de matas, nascentes, córregos com o intuito de melhoria e qualidade de vida. O objetivo do presente estudo é mensurar a valoração dos serviços ambientais proporcionados pela manutenção de áreas florestadas e pela polinização nas áreas agrícolas, e mostrar a importância dos cuidados dos recursos naturais em relação aos benefícios e impactos causados no agronegócio, servindo de base para a gestão das propriedades do município de Bandeirantes/PR. Os métodos utilizados foram VP (valor da polinização), VA (valoração ambiental) e VUD (valor de uso direto) com dados extraídos da viabilidade de implantação de apiários e de produção anual de culturas permanentes e temporárias do município. As áreas florestadas de 1970 e 2012 foram obtidas do banco de dados do Laboratório de Geomática da UENP. Os dados dos fragmentos de matas de 1970 e 2012 foram processados no Sistema de Informações Geográficas SPRING/INPE (Versão 5.2.6). Verificou-se redução de florestada em 4 décadas devido a introdução de culturas permanentes e temporárias. Em culturas de importância econômica, tais como café, soja, laranja, tomate, maracujá e feijão, observou-se que o valor da polinização (VP) representa 23% do valor total da produção anual destas culturas, o que para o ano de 2019, representou R\$ 18.302.750,00. Apenas para a cultura da soja, o valor da polinização representa 11,25 sacas.ha<sup>-1</sup>. Constatou-se viabilidade econômica na exploração de apiários à partir do segundo ano, podendo representar uma segunda fonte de renda oriunda da comercialização dos produtos melíferos. Para o Pagamento por Serviços Ambientais pela manutenção de áreas florestadas, tomando por base o salário mínimo estadual e o módulo fiscal, verificou-se ganho de R\$922,5 ha<sup>-1</sup>.ano, equivalente a R\$ 2.686.417,0 ano<sup>-1</sup> para o município. A valoração dos serviços ambientais, bem como a implementação do PSA pode ser importante incentivo para que a preservação e manutenção de áreas florestadas sejam vistas como valor agregado e retorno financeiro à atividade agropecuária.

**Palavras-chave:** Estratégias sustentáveis. Economia agrícola. Finanças. Agronegócio. Abelhas.

MORETTI, Elisângela Milani de Souza. **Valuation of environmental services: the importance of pollination as environmental management in agricultural areas in the municipality of Bandeirantes - PR.** 2021. 76 f. Master Thesis Project in Agronomy - Universidade Estadual do Norte do Paraná, *Campus* Luiz Meneghel, Bandeirantes, PR, 2021.

### ABSTRACT

Natural wealth is essential for the survival of living beings. However, natural resources are finite and must be guaranteed for future generations. Public policies such as the National Policy for Payment for Environmental Services (PNPSA) were formulated to guarantee the necessary care of these resources. The PSA is a way of monetarily rewarding those who preserve the areas of forests, springs, streams with the aim of improving and quality of life. The objective of this study is to measure the valuation of environmental services provided by the maintenance of forested areas and by pollination in agricultural areas, and to show the importance of caring for natural resources in relation to the benefits and impacts caused in agribusiness, serving as a basis for management of properties in the municipality of Bandeirantes / PR. The methods used were VP (pollination value), VA (environmental valuation) and VUD (direct use value) with data extracted from the feasibility of implementing apiaries and annual production of permanent and temporary crops in the municipality. The forested areas of 1970 and 2012 were obtained from the UENP Geomatics Laboratory database. The data from the forest fragments of 1970 and 2012 were processed in the SPRING / INPE Geographic Information System (Version 5.2.6). There was a reduction in forestry in 4 decades due to the introduction of permanent and temporary crops. In economically important crops, such as coffee, soy, orange, tomato, passion fruit and beans, it was observed that the pollination value (PV) represents 23% of the total annual production value of these crops, which for the year 2019, represented R \$ 18,302,750.00. For the soybean crop alone, the pollination value represents 11.25 bags.ha<sup>-1</sup>. Economic viability was found in the exploration of apiaries from the second year on, and may represent a second source of income from the sale of honey products. For the Payment for Environmental Services for the maintenance of forested areas, based on the state minimum wage and the fiscal module, there was a gain of R \$ 922.5 ha<sup>-1</sup>.year<sup>-1</sup>, equivalent to R \$ 2,686,417.0 year<sup>-1</sup> for the municipality. The valuation of environmental services, as well as the implementation of the PSA can be an important incentive for the preservation and maintenance of forested areas to be seen as added value and financial return to agricultural activity added value and financial return to agricultural activity.

**Keywords:** Sustainable strategies. Agricultural economy. Finance. Agribusiness. *Apis*.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Valor Econômico do Ecossistema .....	31
Figura 2: Aspectos da morfologia externa de operária de <i>Apis mellifera</i> .....	35
Figura 3: Grupos de animais que atuam como agentes polinizadores de plantas cultivadas e silvestres no Brasil.....	43
Figura 4: Requisitos de polinização de algumas culturas agrícolas importantes .....	45
Figura 5: Aumento na produtividade de culturas com o uso de abelhas ( <i>Apis mellifera</i> ) na polinização de culturas .....	45
Figura 6: Ação polinizadora das abelhas ( <i>Apis mellifera</i> ) em algumas culturas agrícolas de importância econômica.....	46
Figura 7: Localização do Município de Bandeirantes - PR.....	48
Figura 1: Área de estudo referente ao município de Bandeirantes - PR e os fragmentos florestais existentes em 1970 (A) e os fragmentos existentes em 2012 (B).....	53
Figura 2: Área Florestada em 1970 e 2012 no município de Bandeirantes.....	54
Figura 3: Dependência da polinização biótica para algumas culturas.....	56

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Classificação dos Serviços Ambientais .....	30
Tabela 2: Classificação Taxonômica das Abelhas .....	34
Tabela 3: Funções executadas pelas operárias de acordo com a idade .....	37
Tabela 4: Classificação dos imóveis rurais do município de Bandeirantes quanto ao tamanho .....	49
Tabela 1: Análise exploratória dos fragmentos florestais de 1970 e 2012.....	54
Tabela 2: Produtividade da implantação de Apiários.....	57
Tabela 3: Investimentos da implantação de Apiários.....	57
Tabela 4: Gastos decorrentes da implantação e manutenção de Apiários.....	58
Tabela 5: Resultados da implantação de Apiários.....	58
Tabela 6: Resultado e viabilidade econômica do projeto de apiários com a valoração de serviço ambiental produzido pela polinização anual.....	59
Tabela 7: Demonstrativo do Salário Mínimo do Paraná ano Base 2012 à 2020 para cálculos do PSA da mata .....	60
Tabela 8: Valoração de PSA hectares de mata em valor mensal e 12 meses .....	60
Tabela 9: Cálculo do montante valorado pelo método VUD e do preço de mercado em reais de culturas de lavoura temporária e lavoura permanente em Bandeirantes/PR do ano de 2019 .....	61

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACB	Análise Custo Benefício
ACE	Análise Custo Eficiência
ACU	Análise Custo Utilidade
ADAPAR	Agência de Defesa Agropecuária do Paraná
APP	Área de Preservação Permanente
BPBES	Plataforma Brasileira de Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos
CRFB	Constituição da República Federativa do Brasil de 1988
DAA	Disposição a Aceitar
DAP	Disposição a Pagar
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
GP	Grau de Dependência
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
MF	Módulo Fiscal
MCV	Método do Custo de Viagem
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MVC	Método de Valoração Contingente
MCR	Método de Custo de Reposição
PIB	Produto Interno Bruto
PPA	Programa Produtor de Água
PR	Paraná
PSA	Pagamento por Serviços Ambientais
PSE	Pagamento por Serviços Ecossistêmicos
REBIPP	Rede Brasileira de Interações Planta-Polinizador
SM	Salário Mínimo
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresa

UENP	Universidade Estadual do Norte do Paraná
UNOPAR	Universidade Norte do Paraná
VP	Valor da Polinização
VUD	Valor de Uso Direto
VERA	Valor Econômico do Recurso Ambiental
VET	Valor Econômico Total

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	<b>15</b>
2.1 EVOLUÇÃO DA LEGISLAÇÃO E GESTÃO AMBIENTAL .....	15
2.2 EVOLUÇÃO AGRÍCOLA .....	17
<b>3 VALORAÇÃO DOS SERVIÇOS AMBIENTAIS.....</b>	<b>20</b>
3.1 VALORAÇÃO ECONÔMICA DOS SERVIÇOS AMBIENTAIS NAS PROPRIEDADES RURAIS.....	23
3.1.1 Método VET .....	23
3.1.2 Método VERA .....	24
3.1.3 Método MCV .....	25
3.1.4 Método MVC .....	26
3.1.5 Análise de Custo Benefício.....	26
3.1.6 Método MRC .....	27
3.2 INCENTIVOS À MELHORIA AMBIENTAL COMO SISTEMAS ECONÔMICOS ..	27
<b>4 APICULTURA.....</b>	<b>33</b>
4.1 CLASSIFICAÇÃO TAXONÔMICA DAS ABELHAS.....	33
4.2 ANATOMIA E FISIOLOGIA DAS ABELHAS.....	34
4.3 A FAMÍLIA DAS ABELHAS E ORGANIZAÇÃO E ESTRUTURA DAS COLMÉIAS.....	35
4.4 RAÇAS DE ABELHAS NO BRASIL.....	38
4.5 LOCAL DO APIÁRIO E MANEJO.....	40
4.6 PRINCIPAIS PRODUTOS DA ABELHA.....	41
4.7 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA NA PRODUÇÃO DE ALIMENTOS COM A POLINIZAÇÃO .....	42
<b>5 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA.....</b>	<b>48</b>
<b>6 ARTIGO .....</b>	<b>50</b>
6.1 RESUMO .....	50

<b>6.2</b>	<b>ABSTRACT .....</b>	<b>51</b>
<b>6.3</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>51</b>
<b>6.4</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>52</b>
<b>6.5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>54</b>
<b>6.6</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>62</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>62</b>
<b>7</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÃO.....</b>	<b>65</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>67</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A revolução industrial foi um passo importante para a mudança da humanidade. A evolução das máquinas e a intensificação do uso dos recursos naturais e ao mesmo tempo houve danos, de mal uso, para ao meio ambiente. Nos anos 70 a sociedade despertou sobre o uso adequado dos recursos naturais e o intuito é de possibilitar um ambiente para que as futuras gerações pudessem usufruir dos recursos de forma consciente (LIRA et al., 2013).

Conceitos de Economia Verde e Revolução Verde vieram como um “conjunto de processos produtivos da sociedade e as transações deles decorrentes contribuam cada vez mais para o desenvolvimento sustentável, tanto nos aspectos sociais quanto ambientais” (LOUREDO, 2019) atua como prospecto da Valoração dos Serviços Ambientais, fator importante para a economia, na questão de serviços ambientais aplicado na cadeia produtiva.

Devido à exigência por alimentos que não seja prejudicial a saúde, há um nicho de mercado que optam por consumir mais produtos orgânicos e os naturais. Porém, as exigências são grandes, diante de todo o processo para manter a conservação ambiental e ao mesmo tempo produzir os alimentos. A valoração ambiental é uma ferramenta sustentável para as propriedades, visando que o meio ambiente não seja degradado pelos processos de produção, mas garantindo a qualidade de vida para a sociedade com o uso dos recursos naturais.

Para isso, aumentar a produção com qualidade e com menor custos e melhor uso de recursos. São tecnologias e práticas de manejo, conservação ambiental, estudos e informações lapidadas que garantem a possibilidade de fazer acontecer com os dados nas mãos (KITAMURA, 2003).

Uma das maneiras de aumento de produtividade é o serviço ambiental que as abelhas realizam através da polinização. As abelhas são os principais agentes polinizadores dos principais alimentos para consumo. Além de contribuir para o meio ambiente, auxilia na disseminação das plantas, perpetuação de espécie, variedade genética e desenvolvimentos das espécies e produzem uma variedade de produtos como o principal o mel, mas é possível obter o própolis, a cera, geleia real e outros. A falta desse agente polinizador é uma ameaça para a saúde ambiental e dos ecossistemas, pois a abelha indica qualidade ambiental, além de contribuir com o aumento de produção em culturas de importância no país (BARBOSA et al., 2017).

Os métodos de valoração são benefícios adquiridos a longo prazo, são valores atribuídos a um bem ou serviço seja tangível ou intangível. A valoração dos recursos naturais, mesmo estimando-o e ou que não ocorra o valor monetário, deve ser mantido intacto e preservado, atribuindo valor intangível, salvo disso é custo e benefício que oferta aos que utilizam desse benefício. A valoração econômica ou monetária ambiental torna-se essencial, caso pretenda que a degradação da maioria dos recursos ambientais seja interrompida antes que ultrapasse o limite da irreversibilidade (JÚNIOR, 2014).

O Brasil é um país onde a maior concentração de esforços está voltada para o agronegócio. Exigências de órgãos governamentais, leis ambientais, preservação, normas, regras e afins estão direcionados aos agricultores e ao agronegócio. Isso diverge da realidade urbana, que usufrui dos benefícios sem ao menos contribuir para a conservação ambiental, apenas uma parcela de cuidados em reciclar o lixo (coleta seletiva) é realizada pelos cidadãos, mas o maior peso está em cima dos proprietários de terras. Portanto, qual ponto a legalização não vem prejudicar o andamento do agronegócio, sabendo que o Brasil é um país em desenvolvimento e é um dos países responsáveis por alimentar a população.

As hipóteses levantadas são: H1: a valoração dos serviços ambientais está adequada para atender os agricultores com benefícios ou impactos no agronegócio. H2: a estratégia para gestão dos agricultores tem levado em consideração questões ambientais.

O objetivo do presente estudo é mensurar a valoração dos serviços ambientais proporcionados pela manutenção de áreas florestadas e pela polinização nas áreas agrícolas, e mostrar a importância dos cuidados dos recursos naturais em relação aos benefícios e impactos causados no agronegócio, servindo de base para a gestão das propriedades do município de Bandeirantes/PR. Os métodos utilizados foram VP (valor da polinização), VA (valoração ambiental) e VUD (valor de uso direto) com dados extraídos da viabilidade de implantação de apiários e de produção anual de culturas permanentes e temporárias do município.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 EVOLUÇÃO DA LEGISLAÇÃO E GESTÃO AMBIENTAL

Mudanças climáticas, intensificação do uso dos recursos naturais e a evolução das leis que regulamentam as questões ambientais contribuíram para conscientizar a sociedade quanto ao uso sustentável destes recursos. A Lei nº 6.938 de 1981, já retratava com a Política Nacional do Meio Ambiente a definição da questão ambiental como importante para o país tendo como o objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana e atendidos pelos princípios ambientais (BRASIL, 1981).

Na Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 no Capítulo II da União, o Art. 23 aplica-se “VI - proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas; VII - preservar as florestas, a fauna e a flora; e VIII - fomentar a produção agropecuária e organizar o abastecimento alimentar;”. No Capítulo III, sobre a Política Agrícola e Fundiária e da Reforma Agrária, o Art. 186 retrata a função social cumprida quando a propriedade rural atende critérios e graus de exigência estabelecidos em lei, sendo: “I - aproveitamento racional e adequado; e II - utilização adequada dos recursos naturais disponíveis e preservação do meio ambiente; (...)” (BRASIL, 1990).

Os proprietários rurais e a sociedade devem obedecer normas para a utilização adequada dos recursos naturais, uma vez que o Capítulo V, Art. 225 da CRFB de 1988 enfatiza “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.” A base está em assegurar direito de preservar, restaurar, promover, cuidar de espécies e da integridade do patrimônio genético, dos ecossistemas, a qualidade de vida, promover a educação ambiental e a conscientização pública quanto ao uso dos recursos naturais. Os recursos ambientais são importantes para a manutenção do ecossistema e do ciclo de vida da natureza, por isso o desenvolvimento de uma política ambiental veio do compromisso que o Brasil assumiu com outros países devido às ocorrências ambientais da década de 1970 (LUIZ, 2009).

Os serviços ambientais inclui a manutenção e a conservação do solo, da água e do ecossistema. “A conservação do solo consiste em dar o uso e o manejo adequado às

suas características químicas, físicas e biológicas, visando a manutenção do equilíbrio ou recuperação” (BRASIL, 2018). Os serviços ambientais surgiram para dar orientações e diretrizes para que o uso dos recursos naturais seja de maneira sustentável, consciente e renovável.

Atualmente tornou-se meio de usar a silvicultura como forma de ganho comercial, considerada com aposentadoria futura e até mesmo para áreas onde não é possível ser cultivado devido seu relevo, mas pode ser usada para plantio de árvores como forma de recuperação de áreas degradadas.

Gonçalves (2012), aponta que a sociedade se afasta da natureza, sendo “progresso” feito pelas mãos humanas com o intuito de aumentar a produção e o consumismo. Então temos uma “sociedade de risco”, que debate acerca dos desafios ambientais sabendo que os problemas atuais são causados devido a própria intervenção, problemas e riscos sobre os quais deveriam ser dada maior atenção em vez de realizarem discussões contrárias ao progresso.

A Legislação Brasileira não conseguiu evitar os danos ao meio ambiente. E a humanidade coloca em risco a própria sobrevivência, pois cada indivíduo se relaciona com a natureza de forma diferente, alguns dão importância extrema e outros não se preocupam. Para conscientização do cidadão é preciso ter uma educação ambiental, através da ciência social aplicada para a melhoria do meio ambiente buscando soluções onde o impacto ambiental seja menor, isto é, usar a consciência de cada ser humano a fim de ser o ponto de partida para a preservação e recuperação ambiental. Consiste no conhecimento de cada pessoa, ou seja, o seu interior, questão ligada a personalidade e cultura. O limite do ser humano (LUIZ, 2009).

A Política Nacional de Educação Ambiental, instituída pela Lei 9.795/99 em seu Art. 1º conceitua educação ambiental como processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade”.

A Lei 9.795 aponta a importância da Educação Ambiental para a coletividade e construção de valores sociais, conhecimentos, adquirir habilidades e construir competências para a conservação do meio ambiente e preservação da natureza. Assim, a sociedade poderá viver utilizando os recursos naturais para o bem comum garantindo a qualidade de vida, o bem-estar e a sustentabilidade (PELICIONI, 1998).

A globalização está relacionado ao “desenvolvimento mundial”, junto com as tecnologias e a integração econômica e torna-se para a sociedade meios estratégicos e

atuações globais. Mudanças aconteceram em relação ao consumo humano e os recursos naturais, além de elevar a qualidade de vida das populações, oportunidades sociais, explorar potencialidades e competitividade local (BUARQUE, 2008).

A gestão ambiental é integrada como “política ambiental, planejamento ambiental e gerenciamento ambiental”. Almeida (2012), aborda os critérios usados para descrever a gestão ambiental nas seguintes ordens:

ECOLÓGICOS – como os impactos físicos, a irreversibilidade ou a recorrência dos problemas (...), SOCIAIS – como o número de pessoas afetadas, os efeitos sobre a saúde e a incidência entre os mais pobres (...), ECONÔMICOS – como os efeitos sobre a produtividade econômica e o crescimento, e fatores como o risco e a incerteza.

Esse processo define a prioridade com que os problemas ambientais devem ser tratados. São utilizados instrumentos para comando e controle da aplicação das políticas ambientais e relacionados a evolução agrícola, principalmente voltado para o lado econômico e financeiro no agronegócio, tema importante que liga a preservação e os fatores de renda e capitalização.

## 2.2 EVOLUÇÃO AGRÍCOLA

A evolução agrícola vem desde quando o homem primitivo passava por uma escassez de alimentos e necessitava aprender a cultivar e domesticar animais para sustento de seu clã. Técnicas desenvolvidas, como a utilização do fogo, foi um marco importante para o desenvolvimento e adaptação na busca desses alimentos (MAZOYER et al., 2010).

A necessidade de fornecer alimento para a sociedade impulsionou a agricultura a buscar altos rendimento, com melhor planejamento de todas as etapas desde o plantio até a colheita, priorizando o manejo e o uso de novas tecnologias (LANTMANN, 2015).

No Brasil, a trajetória da agricultura teve como marco a exploração madeireira, também fonte econômica em vários países do continente e, sendo a madeira mais conhecida da exploração o pau-brasil. Junto veio a exploração de terras, onde em 1549, na colonização liderada por Martin Afonso de Souza, colonos trouxeram várias outras raças de bovinos que ainda predominam no país.

Mesmo assim a atividade econômica ficou incipiente, pois a preocupação era apenas sobre os produtos básicos como “açúcar para a exportação e os alimentos essenciais para a reprodução da força do trabalho”. Só foi possível ter uma a dieta alimentar

no século XIX com a ajuda dos imigrantes, como os japoneses e europeus que introduziram os costumes de alimentarem com olerícolas e de frutas de clima temperado com exceção do café. A tendência para exportação dava-se aos produtos com mais relevância, no caso do Brasil foram o açúcar e o café e, por menor tempo, a borracha e o cacau. Custos elevados por impostos, tarifas e imposição de cotas atrapalharam a exportação de outros produtos (SANTO, 2001).

O país possui características de poder plantar e colher bons frutos, mesmo que muitas espécies de plantas, frutos e outros alimentos tenham vindo de outros continentes por meio dos imigrantes. A Revolução Verde teve como base não somente da mecanização-motorização, mas também a capacidade de aumentar a produção de produtos e foi marcada por pessoas dotadas e capazes de adquirir novos meios de produção para suas propriedades para obterem uma melhor rentabilidade (MAZOYER et al., 2010).

A demanda por alimentos em outros continentes e a necessidade de exportar os produtos de matéria-prima, processados ou industrializados, estimulou o uso de tecnologias modernas a fim de produzir com menor tempo e maior quantidade. Isso volta para o agronegócio como “antes, dentro e fora da porteira”. Empresas ligadas ao agronegócio passaram por processos de mudanças como a indústria de máquinas e implementos agrícolas e indústrias de fertilizantes e sementes (SANTO, 2001).

O sistema produtivo é um conjunto de elementos inter-relacionados que interagem no desempenho de uma função e chegam a um resultado final (PETENABE, 2018). O princípio do ecoplanejamento, Luiz (2009) afirma que “(...) o sistema produtivo é linear e aberto, extraíndo a matéria-prima da natureza e devolvendo a ela uma grande quantidade de resíduos e produtos não biodegradáveis e tóxicos”. E pequenas famílias vêm fazendo a agricultura familiar ser um grande negócio, ou seja, fazem parte da demanda crescente da opção de alimentos que chegam à mesa do consumidor garantindo renda para as famílias.

Um cenário diferente onde Souza (2011) aponta que “(...) o modelo de modernização da estrutura agrícola ergueu-se sobre os alicerces de superação do modelo tradicional através da dinamização técnica da base produtiva”. A questão possibilitou para a sociedade uma estratégia para o crescimento familiar e de alimentos, como sendo “a estratégia de mudança da forma produtiva agrícola familiar via mecanização que mascarava a intencionalidade de aumento da lucratividade nas atividades da indústria de insumos e implementos agrícolas”.

Diante de várias discussões, foi preciso chegar a um consenso onde a busca por alternativas da modernização encontrou bloqueios por parte do governo e dos intelectuais.

A única solução imediata era a agricultura sustentável que estava em comunidades rurais solidárias. A partir daí surge um novo modelo que identifica a realidade do “agricultor familiar brasileiro”, ou seja, a agricultura sustentável. A modernização da agricultura passa a ser mecanizada e de uso de tecnologias, transformando a estrutura agrícola do país, ou seja, deixa de ser a agricultura camponesa e passa a ser uma agricultura com adoção de tecnificação (SOUZA, 2011).

Sendo assim, “modelos e alternativas de desenvolvimento - capazes de enfrentar os desafios e problemas econômicos, sociais e ambientais contemporâneos” (BUARQUE, 2008). Os recursos naturais também devem ser estudados de várias maneiras como manejo, preservação, cuidados especiais e atitudes do ser humano, para possamos usufruir de modo consciente e manter o padrão de riquezas naturais sem prejudicar o próximo e a natureza. Uma maneira de unir os desejos humanos com os recursos naturais e manter esse equilíbrio é realizar e aplicar a valoração dos serviços ambientais.

### 3 VALORAÇÃO DOS SERVIÇOS AMBIENTAIS

Valoração define-se como sendo “ação de atribuir valor a; ato de valorar, de determinar a importância, a qualidade, o preço de algo: a valoração de bens será feita na próxima semana; a valoração do quadro será feita por um especialista”, conforme DICIO (2020).

O significado dá importância quanto à qualidade, preço e até mesmo valor de um bem. É difícil mensurar o valor de um bem quando se tem uma valoração ambiental, seja público ou privado, pois “determinar o valor econômico de um recurso ambiental é estimar o valor monetário deste em relação aos outros bens e serviços disponíveis na economia”. Isso vale para a proteção do meio ambiente, ou seja, o capital natural. Sendo que o valor econômico dos recursos naturais é visto no mercado pelo seu custo de oportunidade, pelo uso ou não desses recursos. Assim, os recursos para a sociedade podem ser estimados e mensurados (MOTTA, 1997).

O uso intensivo de recursos naturais, seja renovável e não-renovável, trouxe à sociedade preocupações sobre o desenvolvimento econômico e do meio ambiente. A necessidade de unir as variáveis econômicas com as questões ambientais é o ponto de equilíbrio entre as necessidades do ser humano com as disponibilidades dos recursos naturais (SILVA e LIMA, 2004).

Esse equilíbrio é importante para o desenvolvimento sustentável, que é uma gestão dos recursos naturais para determinar o seu valor, podendo entrar na concepção econômica quando se trata dos valores dos bens e serviços e como economias ecológicas (SCHWARZ, 2012).

Marques (2004) aponta que a valoração ambiental é o estudo que envolve a “a economia do meio ambiente e a economia ecológica”, sendo a economia do meio ambiente e dos recursos naturais são considerados importantes para o funcionamento da economia em geral, da mesma forma que o mau uso desses recursos acarreta impactos ambientais levando a sociedade a pagar pela ação de preservar e conservar o ambiente, por meio de programas e serviços ambientais.

E os métodos de valoração monetária “tentam integrar métodos que incorporam com maior acuidade os aspectos ecológicos às análises do tipo Custo/Benefício”. Esses métodos podem ser classificados como função de oferta e função de demanda e até mesmo função de produção. Os custos podem ser calculados de acordo com o uso ou desgaste, ou seja, “os custos e benefícios consideram apenas os preços de bens e serviços já

reconhecidos pelo mercado”, vistos também pelos consumidores (KITAMURA, 2003).

Motta (1997) expressa que a valoração envolve estudantes, gestores, gerentes e profissionais ligados ao assunto buscando meios e alternativas para a prática da valoração econômica ambiental. E a maior dificuldade encontrada é a forma inadequada das técnicas utilizadas para o assunto, pois a falta de profissionais qualificados e de conhecimento sobre o assunto é um gargalo que prejudica o funcionamento do projeto. Outra questão é a falta de conhecimento sobre os programas e serviços ambientais e os benefícios que a pessoa tem na utilização desses recursos (NOGUEIRA et al., 2000).

O ganho para quem beneficia os programas e serviços ambientais está no uso racional da terra e/ou da água. Neste caso, aponta que esses tipos de ganhos financeiros não são vistos com retorno de imediato, até mesmo não ser percebido pelo mercado e por ser capitalizado a longo prazo e não durante o planejamento. O desânimo impede várias pessoas, que têm pouco conhecimento sobre o assunto e os benefícios, de estarem usando esses programas e serviços ambientais com mais frequência. (MAY, 2000).

Outra questão é da qualificação de biomassa e do carbono estocadas em áreas no entorno das nascentes é também uma necessidade de preservação dos recursos naturais e principalmente hídricos requer os cuidados para que o manejo seja feito de modo correto. Em se tratando de valoração de serviços ambientais a estocagem de carbono contribui para minimizar o efeito estufa e o aquecimento global, ou seja, o estoque de carbono é mensurável quando utilizados para a prática de valoração de serviços ambientais.

As plantas tem a capacidade de capturar dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) da atmosfera e realizar fotossíntese. Na reação bioquímica, parte do carbono é devolvido à atmosfera através da respiração e outra parte é incorporada pelas plantas, formando sua biomassa vegetal (BALDECERRA, 2016 cita MILLENNIUM, 2005). Sendo assim o CO<sub>2</sub> foi sequestrado do ambiente e interações bióticas e abióticas caracteriza como um serviço ecossistêmico e regulação ambiental, ou seja, o serviço de estocagem de carbono provido pela floresta auxilia a regulação climática e a manutenção do ciclo do carbono no ambiente (VIEIRA et al., 2005).

O carbono é vendido no mercado como espécie de permissão para emitir gases de efeito estufa (GEE), ou seja, o compromisso dos países desenvolvidos reduzirem suas emissões de GEE. Conhecido como o Mercado de créditos de Carbono, surgiu com do Protocolo de Kyoto em 1990, ficando o departamento de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) responsável por emitir certificados de reduções para que servissem de documentos para comercializar os créditos de carbono (cada crédito de carbono corresponde a

uma tonelada de CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono), negociável no mercado) (BALDECERRA, 2016) cita (MCT, 2001).

O carbono pode ser composto por uma biomassa acima do solo corresponde aos galhos, troncos, folhas, sementes e vegetação rasteira. A biomassa abaixo do solo são as raízes vivas. Já a serapilheira é o material inferior a 2 centímetros encontrado no chão das florestas, como, compostos de folhas, flores, sementes e galhos. A necromassa se caracteriza como matéria vegetal morta encontrada também no solo (CARDOSO et al., 2015).

As atividades agrícolas têm o poder de modificar ou diminuir a oferta dos serviços ecossistêmicos em ambientes não gerenciados ou mal gerenciados. A iniciativa legal é que proprietários rurais poderão usufruir de uma renda extra, além de estar contribuindo com a melhoria dos atributos ecológicos de sua região (BALDECERRA, 2016).

O ecossistema precisa de água para sua existência e de importância para a manutenção da biodiversidade e clima. A falta de água potável pressiona a busca de alternativas para a conservação do solo, de recursos hídricos, matas ciliares, onde órgãos governamentais e instituições buscam com a sociedade encontrar maneiras de fazer a preservação desses recursos. Para isso, “os valores dos recursos ambientais podem ser estimados, por meio do conhecimento da disposição da sociedade a pagar pela preservação dos recursos e serviços ambientais”, assim garantindo a sobrevivência humana (VILAR, 2009).

Para que programas e serviços ambientais sejam colocados em prática é preciso incentivo para proteção ambiental. No entanto, a dificuldade em investir no capital natural é a mesma que investir no capital humano, porém com o mesmo propósito, manter a produtividade e investimento econômico, conforme Merico (2002) citado por Lombardi et al., 2015.

A economia ambiental pode ser viabilizada por instrumentos econômicos, objetivando o desenvolvimento sustentável, assim “surgem programas e projetos para o Pagamento por Serviços Ambientais – PSA”, sendo que é uma forma de retribuir a aqueles que atuam na preservação dos recursos naturais e ambientais, passando a ser visto como oportunidade (LOMBARDI et al., 2015) e (VILAR et al., 2009).

O incentivo de PSA, de acordo com dados do Constâncio (2017), alguns municípios pagam pelos serviços ambientais “as iniciativas de preservação ambiental a partir do Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) estão entre as que mais cresceram no País nos últimos anos”.

O crescimento surge da necessidade de buscar de maneira consciente a

preservação do ecossistema e o PSA vem de encontro com esse objetivo “(...) o sistema de PSA faz parte do conjunto de medidas que o Brasil propôs para cumprir as metas do Acordo de Paris sobre mudança do clima. Outros compromissos internacionais na área ambiental também incluem os PSA no rol de medidas propostas” (MMA, 2017).

### 3.1 VALORAÇÃO ECONÔMICA DOS SERVIÇOS AMBIENTAIS NAS PROPRIEDADES RURAIS

O crescimento da população é um dos fatores que impacta nas questões ambientais, ou seja, considerado um problema relevante para o meio ambiente e junto a crise de alimentos e a fome. Para Botkin e Keller (2011) aponta que “as pobres práticas agrícolas têm aumentado a erosão do solo, e a devastação de florestas pode estar contribuindo para tornar o meio ambiente ainda mais seco.” Deve-se determinar sem causar prejuízo a população e o meio ambiente práticas que o incremento da produção agrícola deve ser de uso sustentável para garantia de sobrevivência. A Declaração Mundial dos anos de 1990 era Salvar o Planeta, que é voltado para a qualidade do ambiente humano. A sustentabilidade passa a ser definida como uma capacidade de assegurar os recursos naturais as gerações futuras.

A economia atual é considerado como não sendo sustentável, pois o aumento da população vem prejudicando o ciclo dos recursos naturais como a poluição do solo, da água e sob alguns outros recursos naturais. A falta de estratégias e a questão cultural é a chave para esse quesito. As cobranças por e qualidade, segurança e melhorias são muitas por parte da população, mas o ato do comodismo ainda permanece. Além de fatores limitantes como clima e água, estes que são importante para a produção agrícola e aumento da produção (BOTKIN E KELLER, 2011).

Para a Valoração e o Pagamento de Serviços Ambientais pode ser utilizados e definidos alguns os métodos em relação ao PSA.

#### 3.1.1 Método VET

Padrões de medida se evidenciam com os valores monetários dos recursos naturais. (MATTOS, 2005). Para Marques (2004) o:

$$\text{Valor econômico total (VET)} = \text{Valor de uso (VU)} + \text{valor de opção (VO)} + \text{Valor de Existência (VE)}$$

Valor de uso (VU) representa o valor atribuído pelas pessoas pelo uso dos recursos e serviços ambientais. NO VU pode incluir o VUD e o VUI. O valor de uso direto (VUD) é o valor atribuído pelo indivíduo devido a utilização efetiva e atual de um bem ou serviço ambiental, por exemplo, extração, visitação ou alguma outra forma de atividade produtiva ou consumo direto, com relação às florestas. O valor de uso Indireto (VUI) é o benefício atual do recurso, derivado de funções ecossistêmicas como, por exemplo, a proteção do solo, a estabilidade climática e a proteção dos corpos d'água decorrentes da preservação das florestas.

Valor de Opção (VO) representa aquilo que pessoas atribuem no presente para que no futuro os serviços prestados pelo meio possam ser utilizado e que podem gerar benefício ou satisfação aos indivíduos. Por exemplo, o benefício advindo de fármacos desenvolvidos com base em propriedades medicinais ainda não descobertas de plantas existentes nas florestas.

O valor de existência (VE), se caracteriza como um valor de não-uso. Esta parcela representa um valor atribuído à existência de atributos do meio ambiente, independentemente, do uso presente ou futuro. Representa um valor conferido pelas pessoas a certos recursos ambientais, como florestas e animais em extinção, mesmo que não tenham a intenção de usá-los ou apreciá-los na atualidade ou no futuro (MARQUES, 2004).

Exemplo do Método VET é o caso “envolvendo os valores observados na economia gerada pela não utilização da queimada na pré-colheita”, sendo a palhada fonte de uso nas caldeiras para geração de energia e fonte de cobertura para o solo onde gera uma economia de irrigação (uso da água). Junto vem a economia de água de irrigação, economia de herbicida; economia de plantio; a utilização do bagaço. (MATTOS, 2005).

### 3.1.2 Método VERA

Atribuir valor a um recurso ambiental, como estratégias de valoração podem se apresentar adequadas para alguns problemas. Salienta que os diferentes valores econômicos dos recursos ambientais podem ser captados em mais de uma estratégia de valoração (SOSNOSKI, SILVA E MORAES, 2014).

De acordo com Motta (1998) o Método Vera (Valor Econômico do Recurso Ambiental) consiste em:

$$VERA = (VUD + VUI + VO) + VE$$

Sendo o Valor de Uso Direto (VUD) – valor que os indivíduos atribuem a um recurso ambiental utilizado diretamente, por exemplo, na forma de extração, de visitação ou outra atividade de produção ou consumo direto.

Valor de Uso Indireto (VUI) – valor que os indivíduos atribuem a um recurso ambiental quando o benefício do seu uso deriva de funções ecossistêmicas, como por exemplo, a proteção do solo e a estabilidade climática decorrente da preservação das florestas.

Valor de Opção (VO) – valor que o indivíduo atribui em usos diretos e indiretos de recursos, que podem ter sua preservação ameaçada em futuro próximo. Por exemplo, o benefício obtido através de fármacos desenvolvidos com base em propriedades medicinais, que ainda não foram descobertas de plantas de florestas tropicais.

Valor de Não-Uso ou valor de Existência (VE) – o valor de Não-Uso também pode ser denominado como Valor Passivo. O valor de existência está dissociado de uso (embora represente consumo ambiental) e deriva de uma posição moral, cultural, ética ou altruística em relação aos direitos de existência de outras espécies que não a humana ou de outras riquezas naturais, mesmo que não representem uso atual ou futuro para ninguém (FURIO, 2006).

### 3.1.3 Método MCV

O método custo de viagem é a mais antiga metodologia de valoração econômica, é aplicada a patrimônios naturais de visitação pública. “O método deriva os benefícios econômicos atribuídos pela população a um patrimônio natural a partir dos gastos efetivos dos visitantes para se deslocar até o local, o que inclui transporte, tempo de viagem, taxa de entrada, hospedagem, alimentação, entre outros gastos complementares” (MAIA E ROMEIRO, 2008).

Obtido com a equação do MCV (Método de Custo de Viagem):

$$Vi = f(CV, S1, S2, (...), Sn)$$

Onde, Vi = taxa de visitação; CV = custo de viagem; S = variáveis socioeconômicas. Para calcular o valor do MCV, utiliza-se procedimentos econométricos como pesquisa de campo, identificados por amostragens, visitantes, frequência, custo de viagem das visitas, idade, renda, escolaridade, zona residencial etc. Com isso estima-se a taxa

de visitação ( $V_i$ ). Para Motta (1998) este método é o mais indicado para a estimação de demanda por bem ou serviço ambiental, com base na demanda de atividade recreacionais, associadas complementarmente ao uso do bem ou serviço ambiental que pode ser um sítio natural. O custo de viagem representa o custo de visitação do sítio natural (FURIO, 2006). O custo de viagem deve referir-se ao valor total das despesas que cada indivíduo abre mão para visitar o patrimônio cultural (MAIA E ROMEIRO, 2008).

#### 3.1.4 Método MVC

O método de valoração contingente (MVC) “estima quantitativamente os benefícios ambientais por meio da avaliação dos bens ambientais (bens que não possuem valor de mercado), ou seja, atribui valor ambiental por meio do uso de um ponto de vista econômico” (LUZ, IMBROISE E ZUCHI, 2019).

A Função se dá pelo MVC (Método de Valoração Contingente), de acordo com Furio, 2006:

$$DAP_i \text{ ou } DAA_i = f(Q_{ij}, Y_i, S_i, E_j)$$

$Q_{ij}$  = visitas;  $Y_i$  = renda;  $S_i$  = fatores sociais ou outras variáveis explicativas;  $E_j$  = parâmetro de qualidade ambiental do bem a ser valorado.

O (MVC) procura mensurar monetariamente o impacto no nível de bem-estar dos indivíduos decorrente de uma variação quantitativa ou qualitativa dos bens ambientais. Para tanto, utiliza-se dois indicadores de valor, a Disposição a Pagar (DAP) e Disposição a Aceitar (DAA), que dizem respeito o quanto os indivíduos estariam dispostos a pagar para obter uma melhoria de bem-estar e quanto estariam dispostos a aceitar para compensar perdas de bem-estar. Estes valores são obtidos por meio das informações adquiridas nas respostas sobre quanto os indivíduos estariam dispostos a pagar para garantir a melhoria de bem-estar ou quanto estariam dispostos a aceitar em compensação para suportar uma perda de bem-estar (FURIO, 2006).

#### 3.1.5 Análise de Custo Benefício

A “avaliação custo benefício (ACB) é um procedimento de cálculo pelo qual se verifica a diferença entre ganhos e perdas resultante de um determinado investimento. Tal verificação pode ser tanto sob a ótica econômica, quanto financeira.” (DUBEUX, 1998).

Segundo Aguilar (2013) pode ser dada por:

- *Análise Custo Benefício - ACB;*
- *Análise Custo Utilidade – ACU;*
- *Análise Custo Eficiência - ACE.*

As análises de custo benefício e utilidade determinam as prioridades do administrador que opera a questão, enquanto a análise de custo eficiência é utilizada quando as prioridades estão definidas, busca-se confirmar a eficiência da prioridade definida (AGUILAR, 2013).

### 3.1.6 Método MRC

O Método de Custo de Reposição (MRC), é um método de valoração dos impactos ambientais que consistem em quantificar monetariamente a degradação do recurso ambiental, é reparação por um dano provocado, baseando-se no custo de reposição ou restauração de um bem danificado e entende esse custo como uma medida do seu benefício. A operacionalização é feita pela agregação dos gastos efetuados na reparação dos efeitos negativos provocados por algum distúrbio na qualidade ambiental de um recurso. Dadas essas características, considera-se que o MCR captura o que se entende por valor mínimo do bem ambiental estudado, representado pelo custo da restauração das suas características originais ou desejáveis (VERGARA et al., 2014).

As análises com os métodos de valoração por serviços ambientais são apontadas melhorias ambientais, vistos como sistemas econômicos nas propriedades. “O sistema de garantia financeira descentraliza o processo decisório, estimulando o comportamento adequado de empresas, definindo seus objetivos de desempenho ambiental e não um protocolo de ação a ser estritamente seguido” (MALDONADO et al., 2017).

## 3.2 INCENTIVOS À MELHORIA AMBIENTAL COMO SISTEMAS ECONÔMICOS

Algumas alternativas complementares de desenvolvimento local e sustentável vêm emergindo o conceito de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) ou Ecosistêmicos (PSE), pois faz parte de políticas públicas de conservação ambiental em no mundo. O mercado de créditos de carbono é considerado, atualmente, o projeto de PSA mais

difundido no mundo pode se tornar uma das maiores commodities do mundo num futuro próximo.

A intenção do Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) é que os beneficiários externos dos Serviços Ambientais (SA) devem realizar pagamentos diretos aos provedores desses serviços, proprietários do recurso ambiental, geralmente rural, mediante contratos e condições que garantam que estes adotarão as práticas de conservação e/ou restauração dos ecossistemas (MORAES, 2012).

Uma das motivações é o desenvolvimento de tecnologias inovadoras capazes de reduzir a possibilidade de problemas ambientais e reduzir os custos de cumprimento de obrigações ambientais. Além disso, a exigência de garantia financeira assegura a disponibilidade de recursos e, potencialmente, elimina a possibilidade de futuros litígios. As empresas são obrigadas a internalizar seus custos ambientais e monitorar as consequências de suas decisões. Há “tipos de instrumentos financeiros disponíveis para garantir o cumprimento de obrigações ambientais, alguns oferecem generosas flexibilidades e outros significativos pesos financeiros”. E com a utilização de instrumentos de valoração do meio ambiente, poderá proporcionar maior identificação de valores no uso de mecanismos de garantias financeiras para a reabilitação ou prejuízos no meio ambiente (MALDONADO et al., 2017).

Há o incentivo de Pagamento por Serviços Ambientais, de acordo com dados do Constâncio (2017), alguns municípios pagam pelos serviços ambientais “as iniciativas de preservação ambiental a partir do Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) estão entre as que mais cresceram no País nos últimos anos”, como exemplo do Programa Produtor de Água e Projeto Oásis no município de Apucarana – Paraná, com o objetivo de reduzir o assoreamento e a erosão em áreas de mananciais e melhorar a qualidade da água, especialmente daquela destinada ao abastecimento público. Para isso, o produtor rural deve executar projetos de conservação da água e do solo e em compensação é remunerado pelos serviços ambientais prestados (ANA, 2019). O crescimento surge da necessidade de buscar de maneira consciente a preservação do ecossistema e o PSA vem de encontro com esse objetivo “(...) o sistema de PSA faz parte do conjunto de medidas que o Brasil propôs para cumprir as metas do Acordo de Paris sobre mudança do clima. Outros compromissos internacionais na área ambiental também incluem os PSA no rol de medidas propostas” (MMA, 2017).

O valorar é o termo dado para a beleza da natureza, ou a estética da paisagem. Valorar é o serviço ofertado pela natureza aos seres vivos. Isso requer uma análise

de custo e benefício do que se vai valorar dos recursos intangíveis. A cobrança pelos recursos ambientais pode ser feita através de tributos pagos a poder público o qual será contribuição de melhoria para os indivíduos que usufruí os recursos naturais agregando bem estar, ou seja, qualidade de vida (BOTKIN E KELLER, 2011).

Já os recursos naturais fica com a categoria de gestão ambiental, onde foi limitado o termo de valores a estes recursos como: valores universais que são destinados aos membros o acesso assegurado para o uso sendo essencial a vida; e valores individualizáveis, disponível ao membros conforme a capacidade de alcança-los e que são de comum acordo da sociedade. A junção dos valores torna-se um valor universal onde o equilíbrio e a diversidade que assegura a vida. A economia é projetada sob os bens e serviços, a Lei da Oferta e Demanda que traz com o ponto de equilíbrio dos recursos naturais. O benefício da melhoria ambiental é medido como bem-estar ao indivíduo (BRAGA, HESPANOL et al., 2005).

A sociedade para obter “o bem-estar depende dos serviços ambientais fornecidos pela natureza” que incluem desde a regulação do clima à proteção da biodiversidade. Devido a desordem do crescimento populacional em áreas urbanas e com grande crescente no consumo insustentável de alimentos e bens de consumo traz sério desafio para a manutenção da biodiversidade e dos ecossistemas, o que pode causar graves consequências ao provimento de serviços ambientais. Projeções apontam que há casos de perdas dos serviços ambientais que será prejudicial há alguns grupos. Na maioria dos casos é uma escolha ética e de justiça social mantém o cuidado com os recursos naturais (MMA, 2011).

Como realizar um pagamento à um recurso natural, onde a sociedade depende para seu desenvolvimento e bem estar. A questão está em apoiar a proteção e o uso sustentável dos recursos naturais, como principal foco melhorar a qualidade de vida de pequenos produtores rurais. Em termos, é reconhecer o valor econômico da proteção de ecossistemas e dos usos sustentáveis promovendo o incentivo econômico aos “provedores” de serviços ambientais, e cobrar do usuário dos serviços, definidos como protetor-recebedor e usuário-pagador (MMA, 2011).

No Brasil várias entidades, privadas e públicas, uniram com objetivo de implantar o Pagamento por Serviços Ambientais, mas os principais desafios enfrentados por leis é propor recomendações de como prosseguir. Os serviços ambientais podem ser enquadrados como “Serviços de provisão, serviços reguladores, serviços culturais e de suporte, conforme tabela 1:

Tabela 1: Classificação dos Serviços Ambientais

<b>REGULAÇÃO – dos processos ecossistêmicos</b>
Promoção de microclimas, para reduzir a variação da temperatura média;
Estabelecimento de plantios com função de quebra-ventos, para a diminuição da velocidade dos ventos ou para impedir a formação de túneis de vento;
Instalação de estruturas para reduzir a erosão do solo e da ocorrência de enchentes;
Instalação de estruturas para reduzir o escoamento superficial de águas e o depósito de resíduos nos corpos d'água;
Estabelecimento de áreas verdes ou de reflorestamentos para reduzir a ocorrência de doenças crônicas em seres humanos;
Estabelecimento de áreas verdes ou reflorestamentos para reduzir a ocorrência de doenças transmissíveis por animais e plantas silvestres para as populações domésticas e de humanos;
Reciclagem de resíduos sólidos ou líquidos para reduzir sua absorção por plantas e a deposição no lençol freático de metais pesados, minerais e microrganismos prejudiciais à saúde humana e ao meio ambiente;
Estabelecimento de cobertura vegetal que funcione como barreira à poluição sonora;
Implantação de cobertura vegetal que contribua para a melhoria da qualidade da água e para menores taxas de evapotranspiração vegetal;
Instalação de apiários ou estruturas semelhantes, que contribuam para o aumento das populações de insetos polinizadores;
Manutenção da biodiversidade e das populações vegetais e animais, mediante melhoria nas condições do uso do recurso.
<b>Habitat;</b>
Adoção de sistemas agrícolas que favoreçam aumento do depósito de matéria orgânica no solo;
Regulação da composição química da atmosfera;
Regulação climática, pela regulação da temperatura global, das chuvas e de outros processos
<b>SUPRIMENTO – dos bens proporcionados pelo meio ambiente, com os seguintes efeitos</b>
Promoção do aumento da produtividade agropecuária e da redução do crescimento da área cultivada e do desmatamento;
Promoção da economia no uso de água presente no ecossistema ou da sua retenção, aumentando sua disponibilidade;
Produção de biocombustíveis visando redução no consumo de combustíveis fósseis;
Ações de conversão da energia solar para produção de madeira destinada à produção de energia;
Ações de conversão da energia solar para produção de madeira destinada à produção ou uso industrial;
Ações de conversão da energia solar para produção de produtos florestais não madeireiros;
Ações de conversão da energia solar para produção de fibras;
<b>CULTURAIS</b>
Ações que contribuam para a estética do cenário rural, por criação de barreira visual ou modificação da paisagem, inclusive mediante sistemas de uso da terra;
Ações que contribuam para a identificação regional e para a emissão de selos de proteção da Identidade geográfica;
Ações que contribuam para a evolução do conhecimento, através do desenvolvimento de pesquisas;
Ações que contribuam para a inspiração e a criatividade artística local;
Ações que contribuam para a promoção de aprendizagem, através de programas educacionais;
Ações que contribuam para a socialização, através de atividades religiosas;
<b>SUPORTE</b>
Ciclagem de nutrientes, de água/fotossíntese;
Produção primária;
Formação de solos;
Polinização;

---

Dispersão de sementes;  
 Manutenção da biodiversidade;

---

Fonte: MMA (2011) e MILENIUM (2005).

Os serviços ambientais buscam nos recursos naturais o desenvolvimento da sociedade seja por uma perspectiva econômica, sustentável, financeira, de interesse comercial ou social. Agregando valor com o âmbito de otimizar a satisfação, o prazer, estão relacionados com a capacidade percebida de uma ação, um bem ou um serviço, com o objetivo de aumentar a satisfação. Os valores intrínsecos são sistemas de valor teológicos ou éticos e não podem ser captados em termos monetários. Já os valores de uso são diretos sendo que a sociedade se beneficia com agentes promotores de valores, e os indiretos que relaciona com as funções do ecossistemas, onde a sociedade se beneficia indiretamente. E há os valores de não uso que são atribuídos por um agente, independente do mesmo se beneficiar do uso. E são divididos em duas categorias: de existência e de legado. Os valores de existência são aqueles atribuídos a algo para que exista independente do seu uso direto. Valor de legado refere-se ao valor atribuído para que seja conservado, e que permite as próximas gerações se beneficiar seja através do uso ou não uso (GUEDES, SEEHUSEN, 2012).

Dados do MMA (2011,) adaptado de Parker (2019) o retrato do Valor Econômico do Ecossistema e biodiversidade:



Figura 1: Valor Econômico do Ecossistema  
 Fonte: MMA (2011)

Os valores de uso e de não busca a preservação dos recursos naturais onde futuras gerações possa usufruir desse legado. Estudos comprovam que há uma perda na biodiversidade devido ao consumo insustentável da sociedade. Durante a Assembleia Geral da Organização das Nações Unidas, realizada em abril de 2000, o então Secretário Geral da ONU, Kofi Annan, apontou a *Millennium Ecosystem Assessment*<sup>3</sup> – MA (Avaliação do Milênio para o Ecossistema) como o esforço necessário para avaliar a situação dos principais

ecossistemas do planeta.

Embora tenham poucos resultados de avaliação de múltiplos serviços ambientais em sistemas agrícolas e florestais, o tema tem despertado o interesse de agricultores, políticos e sociedade brasileira. A abordagem em serviços ambientais busca induzir mudança de paradigmas no manejo de recursos naturais e contribuir para a tomada de decisão de gestores de recursos naturais e formuladores de políticas para o bem-estar da sociedade. A decisão a se adotar sobre o uso, ocupação e manejo da terra é uma combinação entre políticas governamentais e escolhas do proprietário da terra. Informações sobre como e em que magnitude os serviços ambientais de provisão, regulação, suporte ou culturais são produzidos devem servir como base para tornar essas decisões mais consistente (PARRON et al., 2015).

Considerado como serviço de regulação – implantação de apiários e de serviço de suporte – a polinização, a apicultura é um método de serviço ambiental realizado principalmente por abelhas através da polinização garantindo o aumento da produtividade de culturas de importância econômica e não econômica e contribuindo para a conservação dos ecossistemas. Este serviço é favorável para implantação de apiários com o intuito de manter a preservação de matas e como fonte de renda.

## 4 APICULTURA

A Apicultura é uma atividade praticada no mundo. É uma atividade que combina métodos antigos com métodos modernos. O consumo de mel pelo ser humano é milenar. Não há registros que demonstra a exatidão de quando houve a domesticação das abelhas, mas há desenhos rupestres e de civilizações onde as abelhas eram instaladas em troncos ocos de árvores. Adiante, as colmeias artificiais eram feitas de troncos ocos e de cortiças. E, mais tarde, de argila e palhas. Nas civilizações, como exemplo o Egito e Grécia, praticava-se a domesticação das abelhas em potes de barro e o armazenamento do mel, que tinha papel sagrado devido sua importância econômica, medicinal e terapêutica sendo considerado também símbolo de poder (SANTOS, 2015).

No Brasil a apicultura começou no ano de 1839, quando o padre Antonio Carneiro importou da região do Porto (Portugal) 100 colônias de abelhas da espécie *Apis mellifera*. Depois de cruzar o Atlântico, apenas sete colônias sobreviveram e foram instaladas na praia Formosa, no Rio de Janeiro. Entre 1845 e 1880, imigrantes alemães e italianos introduziram outras subespécies de *Apis mellifera* em localidades do Sul e Sudeste do país. Eram exploradas como hobby e produção de cera, o manejo era no quintal, pois não apresentava agressividade para humanos e animais (A.B.E.L.H.A, 2021).

A criação de abelhas tem a finalidade de produzir mel, pólen apícola, própolis, geleia real, cera, apitoxina (veneno das abelhas para uso medicinal). Além disso, contribui com o aumento da produção e produtividade agrícola por meio da polinização. No mundo os produtos das abelhas têm boa aceitação pelo consumidor, proporcionando rendimentos econômicos, desde que sejam produzidos dentro de normas tecnicamente corretas (SENAR, 2011).

### 4.1 CLASSIFICAÇÃO TAXONÔMICA DAS ABELHAS

A interação das abelhas com plantas de flores e frutos, é de fornecer alimentos como o néctar, pólen e outros materiais. A recompensa é que as plantas recebem os serviços de polinização, os quais são importantes para a subsistência de espécies vegetais. A ordem *Hymenoptera* compreende os insetos conhecidos como abelhas, vespas, formigas e outros. Os himenópteros são considerados os insetos mais evoluídos (CEEPRO, 2019).

Tabela 2: Classificação Taxonômica das Abelhas

<b>REINO</b>	Animal
<b>FILO</b>	Arthropoda
<b>CLASSE</b>	Insecta
<b>ORDEM</b>	Hymenóptera
<b>SUB-ORDEM</b>	Apocrita
<b>SUPERFAMÍLIA</b>	Apoidea
<b>FAMÍLIA</b>	Apidae
<b>SUB-FAMÍLIA</b>	Apinae
<b>TRIBO</b>	Apini
<b>GÊNERO</b>	<i>Apis</i>
<b>ESPÉCIE</b>	<i>Apis mellifera</i>

Fonte: CEEPRO (2019)

A estruturação hierárquica da classificação taxonômica foi definida por Carl Linnaeus, conhecido como Carl von Linné, fundador da sistemática de classificação para plantas e animais agrupando conforme a tabela acima. Sistema universal que possibilita a compreensão no mundo quanto nome em latim, gênero e espécie conhecida como nomenclatura binominal. Todas as abelhas são da superfamília Apoidea, que são constituídas por diversas famílias, é a família que tem hábitos sociais mais avançados sendo a Apidae. As outras abelhas da Apoidea são solitárias ou de hábitos sociais primitivos e a espécie é a *Apis mellifera* (BUENO, 2010).

#### 4.2 ANATOMIA E FISILOGIA DAS ABELHAS

O corpo das abelhas é formado por uma carapaça dura, chamada de exoesqueleto, sendo inteiramente revestida de pelos. Constituído de quitina, o exoesqueleto fornece proteção para os órgãos internos e sustentação para os músculos, além de proteger o inseto contra a perda de água na superfície do corpo. O corpo é dividido em três partes: cabeça, tórax e abdome, conforme a figura abaixo (PEREIRA, et al., 2003 e CEEPRO, 2019).

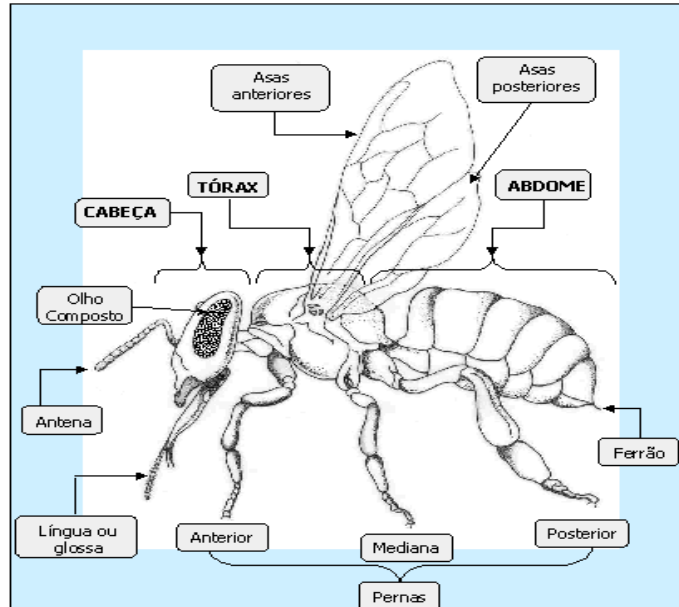


Figura 2: Aspectos da morfologia externa de operária de *Apis mellifera*  
 Fonte: PEREIRA, et al., 2003 da ilustração: Eduardo A. Bezerra e Maria Teresa do R. Lopes - adaptada de Snodgrass, 1956.

Para Pereira, et al. (2003) CEEPRO (2019) a morfologia da abelha é composto pela **cabeça** onde está localizado os olhos simples e compostos, as antenas, o aparelho bucal e algumas glândulas, o **tórax** estão as pernas, asas, glândulas salivares e mandibulares, no **abdômen** estão as glândulas de ceras, de cheiro e de veneno e os feromônios.

As abelhas constituem uma morfologia que auxiliam na produção de mel, própolis, ceras e outros materiais, além de contribuir para as propriedades terapêuticas conhecido como apiterapia, este um método de medicina natural, que através dos produtos produzidos pelas abelhas e o uso do “veneno” que é eliminado pelo ferrão é poderoso na cura das dores articulares com indicado para reumatismos, asma, hipertensão arterial, eczema, cirrose hepática, esclerose, psoríase, infiltrações inflamatórias e outras doenças. A apiterapia é comprovado a eficiência na purificação, regeneração e nutrição do organismo, há pesquisas e resultados diante de várias enfermidades, principalmente inflamatórias e degenerativas (SEIJAS, 2017 e TEIXEIRA, 2021).

#### 4.3 A FAMÍLIA DAS ABELHAS E ORGANIZAÇÃO E ESTRUTURA DAS COLMÉIAS

As abelhas são insetos sociais, que vivem em colônias organizadas (ninhas) em que os indivíduos se dividem em castas, possuindo funções bem definidas que são executadas visando sempre à sobrevivência e manutenção do enxame. A colônia é composta

por rainha, operárias e zangões como sendo os principais indivíduos, mas é composta também por larvas, ovos e pupas. Em um enxame ou colônia existe uma única rainha, de 5.000 a 100.000 abelhas operárias e de 0 à 400 zangões (PEREIRA et al., 2003).

Cada indivíduo exerce uma função na colmeia, a **rainha** é a abelha mestra, mãe de todos os indivíduos da colônia. A rainha não cuida das crias, nem alimenta as larvas, sendo esta tarefa de responsabilidade das operárias jovens alimentar com a geleia real, produto rico em proteínas, vitaminas e hormônios sexuais CEEPRO (2019). A vida reprodutiva da rainha inicia-se com o vôo nupcial para sua fecundação que ocorre de 5 a 7 dias depois de seu nascimento. Os zangões são atraídos pela substância liberada da rainha denominadas feromônios. A variabilidade genética no acasalamento é grande, mas acerca de 10 m de altura encontra-se a rainha e apenas os mais rápidos e fortes consegue chegar nessa área e copular em pleno vôo. A rainha pode ser fecundada por até 17 zangões e o estoque de sêmen (armazenado no espermateca) será utilizado para a fecundação de óvulos durante toda a vida. Ao retornar à colônia não sairá mais para realizar outro vôo nupcial. A postura de ovos ocorre de 3 a 7 dias do acasalamento, sendo possível de 2.500 a 3.000 ovos por dia. O tempo de vida da rainha é de 3 anos ou mais. Somente a rainha é capaz de produzir ovos fertilizados dando origem a operárias e novas rainhas (fêmea) e os zangões (ovos não fertilizados). Algumas operárias produzem óvulos não fertilizados, dando origem aos zangões. Na colmeia a rainha consegue manter a ordem social com a liberação de feromônios, também inibem a produção de outras rainhas; a enxameação e a postura de ovos pelas operárias. Servem ainda para auxiliar no reconhecimento da colmeia e na orientação das operárias. De 5 a 10 operárias é responsável por cuidar, alimentar e manter a limpeza da rainha. Quando uma rainha venha falecer, as operárias escolhem ovos recentemente depositados ou larvas de até 3 dias de idade, que se desenvolvem nas realeiras para a produção de novas rainhas. A primeira rainha ao nascer destrói as demais realeiras e luta com outras rainhas que tenham nascido ao mesmo tempo até que apenas uma sobreviva (PEREIRA et al., 2003).

As abelhas **operárias** tem as tarefas dentro e fora da colmeia. As atividades vão obedecer uma escala de trabalho que está associada à idade do indivíduo. Não apresentam os órgãos reprodutivos completamente desenvolvidos, por terem nascido em berços pequenos e não terem sido alimentados com geleia real. O tempo de vida de uma operária varia em função da quantidade e distância do alimento a ser colhido, como também com as condições climáticas e com a época do ano. Em épocas de grande atividade no campo as operárias vivem em torno de 35 dias, mas vivem em média de quarenta a sessenta dias. Na ausência de rainha algumas operárias desenvolvem seus ovários e realizam postura e só dão origem a zangões.

As operárias poedeiras são chamadas de abelhas zanganeiras e denominadas de colmeias zanganeiras (SENAR, 2011).

A função das operárias está relacionada com o tempo de vida de cada indivíduo conforme a tabela:

Tabela 3: Funções executadas pelas operárias de acordo com a idade

<b>Idade</b>	<b>Função</b>
<b>1º ao 5º dia</b>	Realizam a limpeza dos alvéolos e de abelhas recém-nascidas
<b>5º ao 10º dia</b>	São chamadas abelhas nutrizes porque cuidam da alimentação das larvas em desenvolvimento. Nesse estágio, elas apresentam grande desenvolvimento das glândulas hipofaríngeas e mandibulares, produtoras de geleia real.
<b>11º ao 20º dia</b>	Produzem cera para construção de favos, quando há necessidade, pois nessa idade as operárias apresentam grande desenvolvimento das glândulas ceríferas. Além disso, recebem e desidratam o néctar trazido pelas campeiras, elaborando o mel.
<b>18º ao 21º dia</b>	Realizam a defesa da colmeia. Nessa fase, as operárias apresentam os órgãos de defesa bem desenvolvidos, com grande acúmulo de veneno. Podem também participar do controle da temperatura na colmeia.
<b>22º dia até a morte</b>	Realizam a coleta de néctar, pólen, resinas e água, quando são denominadas campeiras.

Fonte: CEEPRO (2019)

Em alguns casos, se a necessidade da colmeia pode fazer com que as operárias reativem algumas das glândulas atrofiadas para realizar determinada atividade, ou seja, se for necessário, uma abelha mais nova pode sair para a coleta no campo e uma abelha mais velha pode encarregar-se de alimentar a cria (PEREIRA et al., 2003).

Os **zangões** (indivíduos machos) que habita a colônia, a única função é fecundar a rainha durante o vôo nupcial. As larvas de zangões são criadas em alvéolos maiores que os alvéolos das larvas de operárias e levam 24 dias para completarem seu desenvolvimento de ovo a adulto. São maiores e mais fortes do que as operárias. Não possuem órgãos para trabalho e nem ferrão. São alimentados pelas abelhas operárias e apresentam estruturas maiores do que as operárias, como antenas com maior capacidade olfativa, olhos compostos e a musculatura de vôo mais desenvolvida que permite localizar as rainhas com maior orientação, percepção e rapidez no período de acasalamento. Atingem a maturidade sexual aos 12 dias de vida e, após fecundar a rainha, morrem, por perderem parte dos seus órgãos sexuais, os quais ficam presos na genitália da rainha. Os zangões que não acasalam podem viver até 80 dias, se houver alimento na colmeia. Durante o período de escassez de alimento, as operárias costumam expulsar ou matar os zangões (SENAR, 2011 e PEREIRA et al., 2003).

A estrutura e uso dos favos é o ninho das abelhas que são formados por alvéolos de formato hexagonal (com seis lados), produzido pela cera das glândulas cetríferas e construídos em diversos lugares como pau oco, em fendas, galhos de árvores e outros locais. O número de favos e sua posição no ninho variam de acordo com a espécie de abelha, podendo ser constituído por um único favo, ou por vários posicionados na horizontal ou na vertical. Os alvéolos têm uma inclinação de 4° a 9° para cima, evitando que a larva e o mel escorram, e são construídos em dois tamanhos: no maior, a rainha faz postura de ovos de zangão; já os menores podem ser usados para a criação de operárias e para estocagem de alimento. Na espécie *Apis mellifera*, os ninhos são construídos com vários favos e na posição vertical. Os favos são formados por células de operárias, que são um pouco menores e menos profundas que as dos zangões. Quando os favos estão muito velhos ficam escuros. A prole é criada nas partes centrais da colmeia, de forma a facilitar o controle de temperatura pelas operárias. A cria, ocupa o centro dos favos, sendo que os cantos inferiores e superiores são usados para estocagem de alimento, facilitando o trabalho das abelhas nutrizas, que são responsáveis pela alimentação das larvas. Os favos escuros comprometem a qualidade do mel (CEEPRO, 2019 e PEREIRA et al., 2003).

#### 4.4 RAÇAS DE ABELHAS NO BRASIL

Há diversas raças e espécies de abelhas espalhadas no mundo, seja de espécies únicas ou de cruzamentos. No Brasil, não existe abelhas puras europeias, mas uma raça denominada de abelha africanizada que é o resultado do cruzamento de abelhas europeias e a africana *Apis m. scutellata*. Algumas raças de *Apis mellifera* e suas características de acordo com CEEPRO (2019):

***Apis mellifera*** (abelha preta ou alemã): Tem como origem o Norte e Oeste europeu. Foram introduzidas no Brasil em 1839, no Rio de Janeiro, pelo padre Antônio Carneiro. Possui pêlos escuros, são muito mansas e menos produtivas que as italianas.

***Apis m. carnica*** (abelha carnica): Sua origem são os Alpes Austríacos e a Iugoslávia. Foram introduzidas no Brasil provavelmente em 1845 e se caracterizam por apresentarem pelos cinza – claro, são mansas, produtivas e enxameiam pouco.

***Apis m. ligustica*** (abelha italiana): Originárias da Itália, foram introduzida no Brasil entre 1870 e 1880, pelo apicultor Frederico A. Hanneman, em Rio Pardo, no Rio Grande do Sul. Abelhas caracterizadas pelo corpo coberto de pelos amarelos, mansas, produtivas e de pouca tendência enxameatória.

***Apis m. caucasica*** (abelha caucasiana): Procedentes do Cáucaso Central da União Soviética, caracterizam-se por apresentar pelos cinza mais claro que os das cárnicas. São abelhas muito mansas e de baixa produção de mel, comparadas com as demais raças citadas.

*Apis m. scutellata* (abelha africana): foram introduzidas no Brasil em 1956, em São Paulo, pelo Professor Dr. Warwick Estevan Kerr. Estas abelhas foram levadas para o Horto de Camaquã, em Rio Claro, com objetivo de obter uma raça produtiva em um programa de melhoramento genético. São conhecidas vulgarmente como abelhas africanas e suas principais características são: operárias apresentam aspecto semelhante às italianas, no que concerne à cor, pois apresentam faixas amarelas no abdômen e são menores do que as operárias das raças europeias introduzidas no Brasil. Os zangões são escuros bronzeados e suas rainhas são escuras e geralmente longas, menos corpulentas do que as de raça italiana.

O habitat das abelhas *Apis mellifera* é diversificado e inclui savana, florestas tropicais, deserto, regiões litorâneas e montanhosas. Essa grande variedade de clima e vegetação acabou originando diversas subespécies ou raças de abelhas, com diferentes características e adaptadas às diversas condições ambientais (PEREIRA, et al., 2003).

O manejo das abelhas também permite a multiplicação de colônias, visando o aumento da produção dos produtos, sua reintrodução em áreas degradadas ou a polinização dirigida de espécies vegetais de interesse econômico. Esta prática tem contribuído para um melhor conhecimento dos hábitos das abelhas sem ferrão, sendo as mais conhecidas como Jataí, Mandaçaia, Uruçu, Guaraipo, Manduri, Bugia, Mirim e outras espécies. Essas abelhas possuem ferrão, porém é atrofiado e, assim, elas são incapazes de ferocar. Não são necessários equipamentos de proteção e nem fumaça para o manejo. Por isso, elas podem ser criadas próximas de residências, inclusive em áreas urbanas, inclusive caixas nos jardins de casa (EPAGRI, 2020 e OLIVEIRA et al., 2013).

A transferência de alimento é uma maneira de comunicação entre as abelhas, ocorrem trocas de algumas secreções glandulares que informa a necessidade de néctar e água, odor e sabor da fonte de alimento e as mudanças na qualidade e quantidade de néctar coletado, afetando a postura, criação da prole, secreção de cera e armazenamento do mel, entre outras atividades. Já o meio de comunicação químico é feito pelos feromônios, esses são transmitidos pelo ar, contato físico ou alimento como meio de indicar a orientação da colmeia e alimentos, alarme, defesa, atração de zangões, de detenção e outros. A dança também é outro tipo de comunicação das abelhas, para este as operárias informam a distância e a localização exata de uma fonte de alimento, um novo local para instalação do enxame, a necessidade de ajuda em sua higiene ou impedir que a rainha destrua novas realeiras e estimular a enxameação. As danças são executadas dentro das colmeias e a operária campeira indica a direção da fonte de alimento em relação à posição da colmeia e do sol, quanto mais próxima do alimento maior é o requebrado (PEREIRA et al., 2013).

#### 4.5 LOCAL DO APIÁRIO E MANEJO

A apicultura pode ser aplicada em volta das nascentes, matas, rios e até mesmo em áreas de pastagens, onde chega o mínimo de agroquímicos e que não seja prejudicial as abelhas. As condições para criação de abelhas são a **flora apícola**, o apiário deve ser instalado em local onde haja plantas que produzam flores apreciadas pelas abelhas como fonte de alimento (néctar e pólen). O local do apiário deve ser **terreno plano e limpo**. Devem ser evitados **os topos de morros ou locais descampados**, pois são muito castigados pelos ventos. As abelhas não ficam onde não existe água. O apiário deve ficar entre 20 e 500 metros de uma fonte de água limpa e que seja suficiente para o número de colmeias instaladas. A **fonte de água** pode ser um rio, um açude, uma nascente ou mesmo um bebedouro para abelhas, feito pelo produtor. O apiário deve ser **instalado na sombra**, embaixo de árvores ou de uma cobertura adequada (EMBRAPA, 2007).

O local onde abrigar as colmeias pode ser em vários ambientes como em **alojamentos naturais**, ou seja, seu “habitat” natural as abelhas constroem seus ninhos em ocos de árvores, fendas de pedras, barrancos, formigueiros, cupinzeiros, casas de tatu abandonadas e outras cavidades. Na retirada do mel este terá que ser espremido nos favos, que além de diminuir a quantidade, afeta a qualidade do produto. Nas **colmeias rústicas**, que são caixotes sem dimensões padronizadas utilizados para criar as abelhas, produzida de forma artesanal, baixo custo e economicamente não compensam porque resulta em baixa produtividade e o produto obtido é de qualidade inferior, uma vez que favos são espremidos junto com o pólen, restos de abelhas e outras impurezas, afetando assim a qualidade do mel. Já as **colmeias racionais ou mobilistas** (colmeia langstroth, americana, standard, padrão ou universal; colmeia curtinaz; colmeia schirmer; colmeia schenck) são diferidas no formato e nas dimensões. A colmeia Langstroth é a mais utilizada. Idealizada em 1852 por Lorenzo Loraine Langstroth que descobriu o “espaço-abelha”, medida que estabeleceu espaço exato para o trânsito e trabalho das abelhas dentro da colmeia, facilitando o manejo, alta produção de mel e de boa qualidade, possibilidade de centrifugação dos favos e seu aproveitamento (CEEPRO, 2019).

A montagem das caixas de abelhas são basicamente o **fundo** conhecido como assoalho, é a base sobre a qual se assenta o ninho da colmeia. O **ninho** é o compartimento de incubação da colmeia, sendo a parte reservada à postura da rainha e ao desenvolvimento das crias. As **melgueiras** são destinadas ao armazenamento do mel e pólen, sendo colocadas sobre o ninho podendo ser uma, duas ou mais. A **tampa** é a peça que fecha a

parte superior da colmeia protegendo-a contra o frio e entrada de elementos prejudiciais. E os **caixilhos** são molduras de madeira que servem de suporte para os favos e onde será colocada a placa de cera alveolada. São construídas com madeira, e também com outros materiais como fibra de vidro, ferro, cimento, isopor, poliuretano e outros (SENAR, 2011 e CEEPRO, 2019).

As colmeias podem ser pintadas somente na parte externa com tinta de boa qualidade, esmalte sintético e em cores claras: branco, bege, azul ou creme, trazendo a conservação e a durabilidade. As cores claras são visíveis às abelhas e refletem o calor, facilitando o controle da temperatura interna. As colmeias não devem ser pintadas por dentro, o cheiro da tinta é prejudicial às abelhas e elimina a função higroscópica da madeira, função importante para manter o equilíbrio da umidade interna durante o inverno e em épocas de entrada de néctar (PEREIRA, et al., 2003 e CEEPRO, 2019).

#### 4.6 PRINCIPAIS PRODUTOS DA ABELHA

As abelhas tem capacidade de produzir sua própria alimentação e também para o consumo humano sendo o mel que tem alto teor nutritivo. E produtos com o pólen, a resina, o própolis, geleia real, apitoxina e a cera. Para Oliveira (2013), o **mel** é produzido a partir do néctar e outras exsudações naturais das plantas que são coletadas, processadas e armazenadas pelas abelhas. O néctar é processado com o uso de enzimas digestivas, transformando em mel, sendo armazenado em potes para servir-lhes de alimento. A invertase é a enzima sintetizada pelas abelhas para a conversão da sacarose, glicose e frutose. A coloração, o aroma e o sabor do mel variam de acordo com a sua origem floral. O mel cristalizado não perde suas propriedades nutricionais (EPAGRI, 2015).

O **pólen ou saburá** é a fonte principal de proteína e vitaminas, importante para o desenvolvimento completo das larvas, abelhas recém-nascidas e da rainha. O pólen é o gameta masculino responsável pela fecundação da flor e tem sido utilizado entre adeptos da alimentação natural, como um suplemento da dieta humana, provavelmente pela riqueza de proteínas, lipídios, vitaminas e sais minerais podendo ser consumido puro (OLIVEIRA, 2013).

A **própolis** substancia resinosa são coletadas de diferentes espécies de plantas e são utilizadas para produção, junto com o barro, da geoprópolis, que é utilizada na vedação e defesa de seus ninhos, são utilizadas para grudar e imobilizar invasores como formigas e abelhas cleptobióticas, também usado como material de construção, desinfetante e para a proteção da colmeia, uso em indústrias de alimentos e fármacos como (balas, xaropes

para gripe e resfriados, pastilhas, pomadas e cremes para pele). O própolis tem composição variável conforme o tipo de vegetação predominante na região (EPAGRI, 2015 e OLIVEIRA, 2013).

A **geleia real** é a substância produzida pelas operárias pela ação das glândulas hipofaríngeas e mandibulares, usada como alimento das larvas e da rainha. A coloração branco-leitosa, sabor e odor fortes e consistência cremosa. Contém água, açúcares, sais minerais, aminoácidos essenciais, enzimas e vitaminas. São indicados como para fins dermatológicos, reposição de aminoácidos, como revitalizante, regenerador das células e estimulante da imunidade. (EPAGRI, 2015).

A **apitoxina** é o veneno das abelhas operárias, que é armazenado no “saco de veneno”, situado na base do ferrão e usado na defesa da colmeia. É injetado pelo ferrão e muitas ferroadas levam a morte. É uma substância transparente, solúvel em água, composta de proteínas, aminoácidos, lipídeos e enzimas. É de uso terapêutico, minimizando casos de artrite, reumatismo e hipertensão (LOPES, et al., 2001)

E a **cera** produzida pelas operárias adultas jovens (12 a 18 dias de idade) na região dorsal do abdome e mesclada com resinas vegetais formando o cerume, material para a construção do ninho (favo). A produção de cera está relacionada com a divisão de tarefas e o desenvolvimento das operárias dentro da colônia, sendo a fase em que estão produzindo e cuidando dos favos de cria, quando mais produzem cera. Podem ser utilizados na confecção de velas, instrumentos musicais, massa de calafetar embarcações, cola, conservação de produtos agrícolas e vedante de cartucho de armas de caça (OLIVEIRA, 2013).

#### 4.7 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA NA PRODUÇÃO DE ALIMENTOS COM A POLINIZAÇÃO

A apicultura tem papel importante em áreas agrícolas e as plantas necessitam de polinização por insetos, ventos e outros meios. A apicultura integrada em diversas culturas busca melhorar a qualidade do produto e o aumento da produtividade. Além de ser lucrativo, gera renda para pequenos produtores, agricultura familiar e ser uma segunda fonte de renda aos proprietários das terras, e considerar geração de renda ao município. Os benefícios da apicultura é que as abelhas realizam o serviço ambiental sem custo, no caso, com a polinização.

A valoração de PSA também pode ser feito através da Apicultura. Dados aponta que a maioria das plantas que produzem alimentos para o consumo humano depende da polinização para o desenvolvimento da semente até o alimento e inclusive depende de

alguns animais polinizadores. Como a figura abaixo:

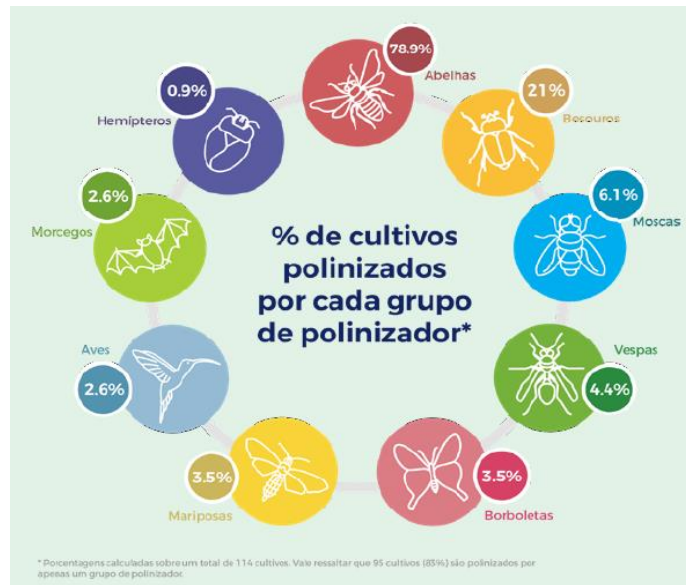


Figura 3: Grupos de animais que atuam como agentes polinizadores de plantas cultivadas e silvestres no Brasil  
Fonte: BPBES e REBIPP, (2018).

A porcentagem de polinização de plantas é concedida pela polinização por abelhas representado por 78,9%, seguida por besouros com 21% e demais agentes polinizadores como vespas, moscas, mariposas, borboletas, aves, morcegos e hemípteros que representa de 0,9% a 6,1% de contribuição de polinização.

Com a importância da polinização, as abelhas produzem o mel e entre outros produtos como a cera e o própolis, dados aponta que a produção de mel obtida de floradas silvestres está se tornando cada vez mais escassa no mundo. Por esse motivo, a exploração da apicultura está cada vez mais dependente das culturas agrícolas que, na maioria dos sistemas produtivos, utilizam os agroquímicos de maneira inadequada. Essa situação prejudica a qualidade do mel e dos demais produtos apícolas, pois ocasiona a contaminação da produção com resíduos que podem ser tóxicos para as abelhas e para o homem. A produtividade brasileira ainda é pequena. A baixa produtividade dos apiários brasileiros se explica pela pouca utilização de recursos tecnológicos na produção. Estima-se que a produtividade da atividade no Brasil seja de 15 kg de mel por colmeia, ao ano, enquanto outros países atingem produtividade de 50 a 100 kg. Em média, está sendo pago ao produtor no atacado algo entre R\$ 8,00 e R\$ 10,00 kg (SEBRAE, 2019).

A apicultura é uma cultura de risco, pois requer alguns cuidados para lidar com animais vivos, mas a mesma auxilia enfrentar as dificuldades sociais, econômicas, minimizando assim o êxodo rural e fixando os jovens em suas propriedades rurais. Então, “as abelhas sempre contribuíram com a vida humana seja polinizando as flores, ou através da

manipulação de colmeias corretamente podem-se extrair produtos apícolas como mel, própolis, geleia real, cera, apitoxina” (AMORIM e VIEIRA, 2016).

Em Bandeirantes, relato importante de Antonio Cideni Gandra<sup>1</sup> - vem de uma família de apicultores a mais de décadas, aprendeu com os avós a criar abelhas, mencionou que nos seus estudos durante anos dedicados a apicultura, que a região Norte do Paraná por ser uma área mais agrícola houve décadas que o percentual de população de abelhas estava abaixo de 50%, diferente das regiões sentido ao Campo Gerais que é região de pastagens onde a população era um percentual maior.

Outro fato importante que destacou sobre a apicultura foi quando colhido e enviado para análise amostras de mel colhido em várias cidades do Estado do Paraná, amostras estas que foram para a UNESP de Botucatu. O resultado foi de que o melhor mel com propriedades enzimáticas, das 10 amostras, consta-se localizado no Município de Bandeirantes de propriedade da família Shinozaki. Foi visto que a vegetação, os cuidados e as características do local propiciou na qualidade do mel.

A apicultura pode ser inserida próximos das matas, em volta das nascentes, áreas de pastagens e incluir culturas como café, agricultura orgânica, fruticultura, grãos e uma diversidade de culturas. O serviço que a abelha promove no ecossistema não há custo algum para o meio ambiente, mas sim uma valoração de riqueza natural e que possibilita lucros para o agricultor aumentar sua renda, além de uma melhor qualidade em polinização de outras culturas.

A criação de abelhas deve contar com uma boa flora apícola, se possível com o aproveitamento de áreas reflorestadas, de fruteiras (citros, pessegueiros, macieiras, mangueiras etc.) e plantas silvestres em plena florada como: assa-peixe, cambará, astrapeia, cordão-de-frade, mata-pasto etc.) O mel é classificado de acordo com sua origem botânica ou seu procedimento de obtenção. Um apiário de pequeno porte, é necessário um investimento inicial estimado em R\$ 30.000,00 reais (SEBRAE, 2019).

Calcula-se como sendo cerca de 20.000 o número de abelhas campeiras necessárias para a fecundação das flores produzidas em 1 hectare de terreno, ou seja, em média de 3 a 5 colônias de abelhas por hectare. Excelentes resultados utilizando as abelhas como polinizadores de culturas, obtendo não só um aumento na produção como uma melhora na sua qualidade (ALMEIDA et al, 2003).

---

<sup>1</sup> Comunicação pessoal com o Apicultor, colaborador da ADAPAR – Agência de Defesa Agropecuária do Paraná e Professor do Centro Educacional e Profissional Agrícola Mohamad Ali Hamzé Cambará - PR, teve como desafio à mais de 40 anos de colaborar para a implantação da apicultura no colégio e na região de Cambará.

As figuras abaixo apresentam exemplos de culturas que necessitam da polinização, culturas que obterão aumento de produtividade com o uso de polinização por abelhas e outros benefícios:

<b>Prescindem de polinizadores</b>	<b>São beneficiadas em divesos graus pelos polinizadores</b>	<b>Somente produzem com a intervenção de polinizadores</b>
Bananeira	Cafeeiro	Figueira
Cana de açúcar	Fejoeiro	Mamoeiro
Hortaliças folhosas	Girassol	Maracajuzeiro (Mamangava)
Mandioca	Laranja	Melão
Milho	Soja	Pepino
Trigo	Tomateiro	Xuxuzeiro

Figura 4: Requisitos de polinização de algumas culturas agrícolas importantes  
Fonte: Almeida et al., (2003)

Culturas como soja, café, laranja, tomate, feijão são beneficiadas quando recebem polinização aumentando sua produtividade. Culturas como pepino, melão, maracujá, mamão só se reproduzem com o agente da polinização, ou seja, são totalmente dependentes desse serviço.

<b>Nome comum</b>	<b>Nome científico</b>	<b>Aumento na produtividade (%)</b>
Abóbora	<i>Curcubita maxima</i>	76,9
Café	<i>Coffea arabica</i>	39,2
Cebola	<i>Allium cepa</i>	89,3
Maçã	<i>Pirus malus</i> (Wealthy)	75,0
Maçã	<i>Pirus malus</i> (Jonathan)	94,4
Pêssego	<i>Pirus persica</i>	94,0
Laranja	<i>Citus sinensis</i> (Hamlin)	36,3
Laranja	<i>Citus sinensis</i> (Natal)	15,5

Figura 5: Aumento na produtividade de culturas com o uso de abelhas (*Apis mellifera*) na polinização de culturas  
Fonte: Almeida et al., (2003)

Observa-se que houve aumento significativo da produtividade de algumas culturas, como por exemplo a abóbora, a maçã, o pêssego e a cebola onde este aumento é acima de 70% utilizando a prática da polinização por abelhas.

<b>Cultura</b>	<b>Aumento na produtividade</b>	<b>Outros benefícios</b>
Feijão	21% (Free, 1996). Sem aumento (Moreti et al, 1994)	Aumento de 18% no teor de proteínas (Moreti et al, 1994).
Girassol	300% (Luttso, 1956). 500 a 600% (Schelotto & Pereyras, 1971)	Aumento de 25% no teor de óleo (Schelotto & Pereyras, 1971).
Soja	6 a 38% (Weise, 1949). 60 a 230% (Moreti et al, 1998)	

Figura 6: Ação polinizadora das abelhas (*Apis mellifera*) em algumas culturas agrícolas de importância econômica

Fonte: Almeida et al., (2003)

Além do aumento da produtividade para culturas de grande importância econômica, outros benefícios também foi levado em consideração como o aumento no teor de óleo para a cultura de girassol e também o teor de proteínas para a cultura do feijão.

O aumento da produtividade é significativo para as culturas de importância comercial. É possível obter um ganho de produção e qualidade nos produtos quando inseridos a polinização por abelhas. Este fator é perceptível para as culturas que dependem da polinização. As polinizações podem ser através **anemófilia** – polinização realizada pelo vento, **hidrófila** – polinização realizada pela água, **polinização biótica** - realizada por agentes polinizadores vivos. Outro fator que pode levar em consideração a polinização quanto a classificação das plantas apícolas (quanto à produtividade) é **flora apícola principal**: constituída pelas plantas de maior fluxo nectarífero, normalmente formam pastos densos, com floradas prolongadas. Exemplo: eucalipto, laranjeira, capixingui, angico e etc; **flora apícola secundária ou flora de manutenção**: é formada por aquelas plantas que fornecem menor quantidade de néctar e pólen, servindo apenas para a manutenção da colmeia, exemplo: ervas daninhas e algumas frutíferas (guanxuma, goiabeira, picão-preto, e etc); **flora apícola terciária (florada eventual)**: são aquelas plantas que só produzem fluxo de pólen e/ou néctar quando bem representadas, exemplo: astrapéia, caliandra, amor-agarradinho e etc; **flora apícola quartenária (culturas)**: a presença de néctar e pólen na flora quaternária é bastante variável, e ainda existe o risco de contaminação das abelhas devido ao uso comum de agrotóxicos nestas culturas, portanto, cuidados se fazem necessários para esse tipo de exploração, exemplo: feijão, girassol, soja, citros, melancia, melão e etc. (ALMEIDA et al., 2003).

Pesquisas científicas apontam que a convivência harmônica das abelhas e a agricultura pode render uma produtividade até 30% maior nas culturas de grãos. A presença de caixa de abelhas em plantações de soja propiciam um aumento de 10% a 30% no

rendimento dos produtores. Outros dados da pesquisa na soja afirmam ainda que o ganho no número de vagens pode variar de 31,7% a 58,6%. Já no peso da vagem, há um ganho de 40,13%. Em número de sementes, a quantidade pode aumentar de 29,4% a 82,3%, 95,5% na viabilidade das sementes e 9% a 81% no peso das sementes dados a diretora-executiva da Associação Brasileira de Estudos das Abelhas (Abelha), Ana Assad, entrevistada do programa Direto ao Ponto (COELHO, 2016).

No Brasil, os serviços de polinização ainda é pouco valorizado. Diferente de outros países onde a polinização é considerada um fator de produção agrícola e de manutenção dos ecossistemas naturais. Prevalece a ideia de que a introdução de colmeias de abelhas na área plantada é suficiente para obterem-se níveis ideais de polinização. Os serviços de polinização têm sido utilizados em larga escala no país em culturas de expressão econômica, mas no Brasil utiliza muito na região Sul na cultura macieira (WITTER et. al, 2014).

## 5 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

A área de estudo refere-se ao município de Bandeirantes - PR, que está inserido na Bacia do Rio das Cinzas, com coordenadas geográficas 50° 29' 44" - 50° 09' 42" W e 23° 17' 05" - 23° 00' 58" S de dimensão de 445,192 km<sup>2</sup>. Como limites estão os Rio das Cinzas, Rio Laranjinha, Ribeirão dos Índios, Ribeirão Água das Perobas. (IBGE, 2019). Região onde a colonização se deu entre as décadas de 1920 e 1950, com a expansão da cafeicultura (PARANÁ, 2019). Em 12 de abril de 1929, foi criado o distrito de Invernada, como parte integrante do município de Jacarezinho, sendo instalado no dia 8 de dezembro do mesmo ano. Em julho de 1930, a empresa ferroviária São Paulo - Paraná, inaugurou uma estação ferroviária, a 3 quilômetros do patrimônio de Invernada, que passou a denominar-se Bandeirantes, surgindo, então, um povoado nas proximidades da estação (IBGE, 2010).

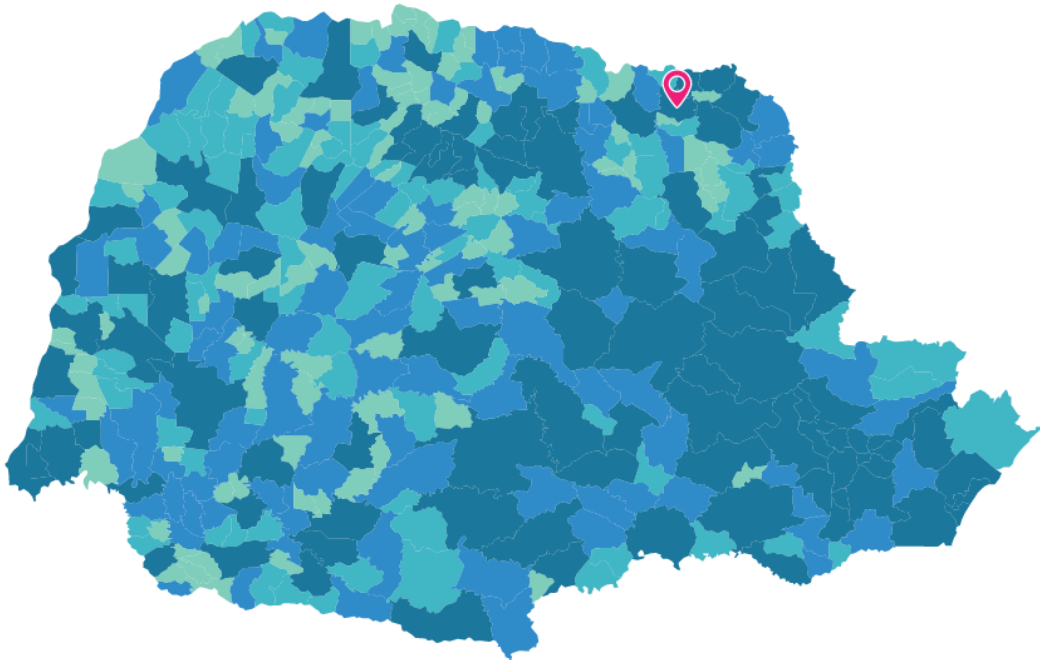


Figura 7: Localização do Município de Bandeirantes - PR  
Fonte: IBGE (2019)

Bandeirantes se distingue pela terra fértil e pelo povo oriundo de diversas partes do Brasil e do mundo. Destacam-se o agronegócio como cultivo de uva fina de mesa, pimentão, pepino, cana-de-açúcar e, principalmente, soja e milho, o comércio, o ensino superior e a pesquisa. No turismo, os segmentos rural, ecológico e religioso fazem das visitas aos santuários, festas tradicionais e opções de contato com a natureza (VIAJE PARANÁ, 2019) e (IBGE, 2019). Conforme a classificação de Köppen o clima da região é do tipo Cfa (subtropical) com verões quentes e chuvoso e baixa frequência de geadas, precipitação média anual em torno de 1600 a 1800 mm e umidade relativa do ar entre 75 e 80%.

Tradando-se de terras, para compreender os módulos fiscais, as terras no Brasil são divididas em Módulos Rurais sendo “Pequena Propriedade - o imóvel de área compreendida até 4 (quatro) módulos fiscais; Média Propriedade - o imóvel rural de área superior a 4 (quatro) e até 15 (quinze) módulos fiscais; Grande Propriedade - o imóvel rural de área superior a 15 (quinze) módulos fiscais” (INCRA, 2019). No município de Bandeirantes a classificação em módulos rurais é:

Tabela 4: Classificação dos imóveis rurais do município de Bandeirantes quanto ao tamanho

Propriedade	Área do imóvel	
	MF	ha
Minifúndio	< 1	< 18
Pequena	= 1 < 4	= 18 < 72
Média	> 4 = 15	> 72 = 270
Grande	> 15	> 270

MF: módulo fiscal e ha: hectares.

Fonte: REIS et al., (2011)

A maioria das microbacias são compostas por minifúndio e nas pequenas propriedades as atividades agrícolas são diferentes. Propriedades voltadas para o Rio Cinzas, predominam culturas como soja, milho, cana-de-açúcar e alfafa. E propriedades voltadas para o Rio Laranjinha predomina a fruticultura, especialmente a uva, o cultivo de alfafa e a olericultura em cultivo protegido (REIS, 2011).

Os dados serão em relação as nascentes com suas APP, onde a água é um recurso natural e de importância para os seres vivos e o desenvolvimento agrícola. A preservação e a conservação de nascentes e seu percurso faz com que há melhorias na qualidade de água. Há muitas maneiras para manter a preservação e restauração de nascentes, uma das possibilidades é o Programa Produtor de Água. No estado do Paraná já consolida como programa que está inserido como Pagamento de Serviços Ambientais como meio de conservação de água e solo, benefícios estes para os proprietários da terra e da sociedade.

## 6 ARTIGO

### **Valoração dos Serviços Ambientais: a importância da polinização como gestão ambiental nas áreas agrícolas do município de Bandeirantes - PR**

### **Valuation of Environmental Services: the importance of pollination as environmental management in agricultural areas in the municipality of Bandeirantes - PR**

#### **Elisângela Milani de Souza Moretti**

Mestranda no Programa de Mestrado em Agronomia, da Universidade Estadual do Norte do Paraná, *Campus* Luiz Meneghel – UENP.

E-mail: elisangela.milani@hotmail.com (Brasil)

#### **Teresinha Esteves da Silveira Reis**

Profa. Dr<sup>a</sup>. no Programa de Mestrado em Agronomia, da Universidade Estadual do Norte do Paraná, *Campus* Luiz Meneghel – UENP.

E-mail: tsreis@uenp.edu.br (Brasil)

### 6.1 RESUMO

A riqueza natural é essencial à sobrevivência dos seres vivos. Porém, os recursos naturais são finitos e exige-se garanti-los para as futuras gerações. Políticas públicas como a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais (PNPSA) foram formuladas para garantir os cuidados necessários desses recursos. O PSA é uma maneira de recompensar monetariamente aqueles que preservam as áreas de matas, nascentes, córregos com o intuito de melhoria e qualidade de vida. O objetivo do presente estudo é mensurar a valoração dos serviços ambientais proporcionados pela manutenção de áreas florestadas e pela polinização nas áreas agrícolas, e mostrar a importância dos cuidados dos recursos naturais em relação aos benefícios e impactos causados no agronegócio, servindo de base para a gestão das propriedades do município de Bandeirantes/PR. Os métodos utilizados foram VP (valor da polinização), VA (valoração ambiental) e VUD (valor de uso direto) com dados extraídos da viabilidade de implantação de apiários e de produção anual de culturas permanentes e temporárias do município. As áreas florestadas de 1970 e 2012 foram obtidas do banco de dados do Laboratório de Geomática da UENP. Os dados dos fragmentos de matas de 1970 e 2012 foram processados no Sistema de Informações Geográficas SPRING/INPE (Versão 5.2.6). Verificou-se redução de florestada em 4 décadas devido a introdução de culturas permanentes e temporárias. Em culturas de importância econômica, tais como café, soja, laranja, tomate, maracujá e feijão, observou-se que o valor da polinização (VP) representa 23% do valor total da produção anual destas culturas, o que para o ano de 2019, representou R\$ 18.302.750,00. Apenas para a cultura da soja, o valor da polinização representa 11,25 sacas.ha<sup>-1</sup>. Constatou-se viabilidade econômica na exploração de apiários à partir do segundo ano, podendo representar uma segunda fonte de renda oriunda da comercialização dos produtos melíferos. Para o Pagamento por Serviços Ambientais pela manutenção de áreas florestadas, tomando por base o salário mínimo estadual e o módulo fiscal, verificou-se ganho de R\$922,5 ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup>, equivalente a R\$ 2.686.417,0 ano<sup>-1</sup> para o município. A valoração dos serviços ambientais, bem como a implementação do PSA pode ser importante incentivo para

que a preservação e manutenção de áreas florestadas sejam vistas como valor agregado e retorno financeiro à atividade agropecuária.

**Palavras-chave:** Estratégias sustentáveis. Economia agrícola. Finanças. Agronegócio. Abelhas.

## 6.2 ABSTRACT

Natural wealth is essential for the survival of living beings. However, natural resources are finite and must be guaranteed for future generations. Public policies such as the National Policy for Payment for Environmental Services (PNPSA) were formulated to guarantee the necessary care of these resources. The PSA is a way of monetarily rewarding those who preserve the areas of forests, springs, streams with the aim of improving and quality of life. The objective of this study is to measure the valuation of environmental services provided by the maintenance of forested areas and by pollination in agricultural areas, and to show the importance of caring for natural resources in relation to the benefits and impacts caused in agribusiness, serving as a basis for management of properties in the municipality of Bandeirantes / PR. The methods used were VP (pollination value), VA (environmental valuation) and VUD (direct use value) with data extracted from the feasibility of implementing apiaries and annual production of permanent and temporary crops in the municipality. The forested areas of 1970 and 2012 were obtained from the UENP Geomatics Laboratory database. The data from the forest fragments of 1970 and 2012 were processed in the SPRING / INPE Geographic Information System (Version 5.2.6). There was a reduction in forestry in 4 decades due to the introduction of permanent and temporary crops. In economically important crops, such as coffee, soy, orange, tomato, passion fruit and beans, it was observed that the pollination value (PV) represents 23% of the total annual production value of these crops, which for the year 2019, represented R \$ 18,302,750.00. For the soybean crop alone, the pollination value represents 11.25 bags.ha<sup>-1</sup>. Economic viability was found in the exploration of apiaries from the second year on, and may represent a second source of income from the sale of honey products. For the Payment for Environmental Services for the maintenance of forested areas, based on the state minimum wage and the fiscal module, there was a gain of R \$ 922.5 ha<sup>-1</sup>.year<sup>-1</sup>, equivalent to R \$ 2,686,417.0 year<sup>-1</sup> for the municipality. The valuation of environmental services, as well as the implementation of the PSA can be an important incentive for the preservation and maintenance of forested areas to be seen as added value and financial return to agricultural activity added value and financial return to agricultural activity.

**Keywords:** Sustainable strategies. Agricultural economy. Finance. Agribusiness. *Apis*.

## 6.3 INTRODUÇÃO

A demanda por produtos naturais é um desafio que ainda impacta o meio ambiente. Danos ao meio ambiente, baixa qualidade de vida, escassez de matéria-prima e outros foram consequências negativas oriundas do mau uso dos recursos naturais décadas passadas. A partir dos anos 70 despertou sobre a necessidade do uso adequado dos recursos naturais, e a preocupação com a sustentabilidade surgiu com o intuito de possibilitar um ambiente para que as futuras gerações pudessem usufruir dos recursos de forma consciente (LIRA et al., 2013).

Décadas foram marcadas com fatos históricos como a Economia Verde e Revolução Verde, destacando a valoração dos Serviços Ambientais como um fator importante para o setor da economia. Maneira esta e diversificada de encontrar oportunidades, diferenciação e competição nos sistemas produtivos e junto a necessidade de empresas e pessoas com qualificação para atender a oferta dos serviços ambientais que seriam aplicados na cadeia produtiva. O mercado está cada vez mais exigente por alimentos que não são prejudiciais à saúde, produtos orgânicos, agroecológicos, sem o uso de agroquímicos e que seja ofertado de locais ambientalmente corretos. Isso torna sistema produtivo limitado a restrições ambientais e conseqüentemente, em alguns casos, prejudicado pela burocratização. Portanto, a valoração dos serviços ambientais é uma ferramenta a ser aplicada na gestão econômica, financeira e sustentável nas propriedades, com o intuito de que o meio ambiente não seja degradado pelos processos de produção, mas que garanta a qualidade de vida para a sociedade através do uso correto dos recursos naturais (KITAMURA, 2003).

A Gestão Ambiental integrada a “política ambiental, planejamento e gerenciamento ambiental” aborda os seguintes critérios que descreve como: “ECOLÓGICOS como os impactos físicos, a irreversibilidade ou a recorrência dos problemas (...), SOCIAIS como o número de pessoas afetadas, os efeitos sobre a saúde e a incidência entre os mais pobres (...), ECONÔMICOS como os efeitos sobre a produtividade econômica e o crescimento, e fatores como o risco e a incerteza” (ALMEIDA, 2012).

A valoração voltada para questões ambientais, “busca sinalizar o preço que um recurso ambiental possui, tornando possível a determinação de políticas que visem conciliar a manutenção e conservação do meio ambiente, conjuntamente, com as necessidades humanas e econômicas” (SILVA e LIMA, 2004).

Há inúmeras maneiras de obter e aplicar o Pagamento por Serviços Ambientais, já que são considerados externalidades e têm características de bem público. Externalidades são efeitos não intencionais da decisão de produção ou consumo de um agente econômico, que causam uma perda (ou um ganho) de bem-estar. A natureza é fonte de muito valor no dia a dia apesar de estar fora do mercado e ser difícil atribuir-lhe um preço. Essa ausência de valoração está na raiz da degradação dos ecossistemas e da perda de biodiversidade. No Brasil há estados que estão aptos para instituir o Pagamento de Serviços Ambientais, ou seja, a maioria dos instrumentos analisados prevê apoio a serviços ambientais de forma ampla (UNESP, 2019).

O estado do Paraná é um dos estados brasileiros que instituiu normas para Pagamento de Serviços Ambientais. Contudo, os municípios podem aderir e implantar o PSA com o intuito de promover melhorias urbanas e rurais, além de manter a preservação de APPs, reserva legal, recuperação de áreas degradadas e aumento de renda do município. Os recursos dos programas de PSA, são oriundos da União, facilitando a identificação, cadastramento e pagamento dos beneficiários (SANTOS et al., 2012).

O objetivo do presente estudo é a valoração dos serviços ambientais nas áreas agrícolas, e mostrar a importância dos cuidados dos recursos naturais em relação aos benefícios e impactos causados no agronegócio. Base para a gestão econômica das propriedades do município de Bandeirantes/PR.

#### 6.4 MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo refere-se ao município de Bandeirantes/PR, com coordenadas geográficas 50° 29' 44" - 50° 09' 42" W e 23° 17' 05" - 23° 00' 58" S de dimensão de 445,192 km<sup>2</sup>. Como limites estão os Rio das Cinzas, Rio Laranjinha, Ribeirão dos Índios, Ribeirão Água das Perobas. (IBGE, 2019).

As informações quanto as remanescentes florestais foram extraídas do

banco de dados do Laboratório de Geomática da UENP. Os dados dos fragmentos de matas de 1970 e 2012 foram processados no Sistema de Informações Geográficas SPRING/INPE (Versão 5.2.6.). Na figura 1 tem-se a área de estudo com os fragmentos florestais de 1970 e 2012.

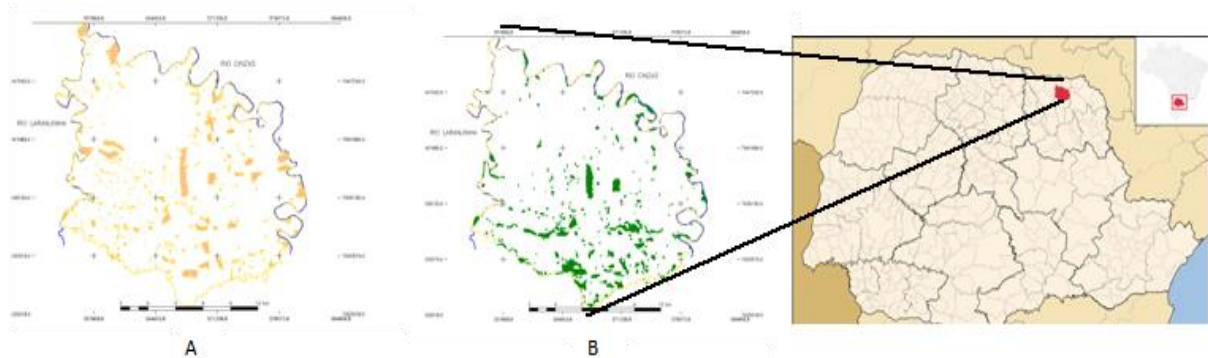


Figura 1: Área de estudo referente ao município de Bandeirantes - PR e os fragmentos florestais existentes em 1970 (A) e os fragmentos existentes em 2012 (B).

Fonte: Reis, (2021)

Para mensurar a valoração dos serviços ambientais proporcionados pela manutenção de áreas florestadas e pela polinização nas áreas agrícolas, foram utilizados os métodos VP (valor da polinização) em que  $VP = taxa\ de\ dependência \times valor\ da\ produção$ , onde cada cultura tem a taxa de dependência por polinizadores já estabelecida, essa taxa é multiplicada pelo valor de sua produção anual da cultura, obtém-se o valor da VP (A.B.E.L.H.A, 2015). O método VA (valoração ambiental) sob formula  $VA = SM / MF \times ARN$ , onde é uma proposta de valoração de serviços ambientais que considera o Módulo Fiscal (MF) do município, o Salário Mínimo do Estado (SM) em reais e a área do remanescente florestal (ARN) em hectares. E o método VUD (valor de uso direto), sendo a quantidade de produção multiplicado pelo preço de venda da cultura. Os dados foram extraídos da viabilidade de implantação de apiários e de produção anual de culturas permanentes e temporárias do município de Bandeirantes/PR.

Os métodos de valoração monetária “tentam integrar métodos que incorporam com maior acuidade os aspectos ecológicos às análises do tipo Custo/Benefício”. Esses métodos podem ser classificados como função de oferta e função de demanda e até mesmo função de produção. Os custos podem ser calculados de acordo com o uso ou desgaste, ou seja, “os custos e benefícios consideram apenas os preços de bens e serviços já reconhecidos pelo mercado”, vistos também pelos consumidores. Outros são calculados pelo custo de reposição de uma área que sofreu um dano e alguns por ser valor patrimonial e histórico como as riquezas naturais para uma determinada área (KITAMURA, 2003).

A valoração de serviços ambientais oriundo das abelhas - *Apis mellifera* – com a polinização é um meio de avaliar a gestão econômica, incluindo custos e lucros da apicultura como parâmetros para análise da gestão ambiental.

Os métodos utilizados foram a análise de viabilidade de um projeto, utilizando o resultado do fluxo de caixa anual projetado para cinco anos, apresentando o resultado líquido e a quantidade mínima de colmeias para que o apiário seja uma segunda fonte de renda. Também foi calculado a valoração por polinização, serviço oriundo das abelhas, onde utiliza-se as informações do valor da produção anual de algumas culturas temporária e permanente do município, sendo estas classificadas em grau de dependência de polinização como pequena, modesta, grande e essencial. Outro método é o VUD, considerado como valor atribuído com atividade produtiva ou consumo direto, sendo o cálculo utilizando a

produção anual em toneladas e o preço médio de venda de acordo com unidade de medida de cada cultura.

## 6.5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

No município de Bandeirantes, na região norte do Paraná, a cultura principal de décadas anterior era a cafeicultura. Entretanto com o advento da geada em 1975 houve a substituição da cafeicultura por outras culturas e pastagens (A CIDADE, 2019). O modelo fundiário adotado na colonização da região, provocaram drástica diminuição das áreas de florestas, inclusive aquelas localizadas em Áreas de Preservação Permanente (APP) como os rios Cinzas, utilizado como manancial de abastecimento e o Laranjinha, seu principal afluente, que são divisas naturais do município. (REIS e SAAB, 2009).

A figura 2 demonstra a situação dos fragmentos de matas em 1970 e 2012. A mudança do uso do solo, a alteração das culturas predominantes, assim como a diversificação com a introdução de culturas de grãos, pastagens e fruticultura, associados à necessidade de abertura de novas áreas para cultivo, podem ter corroborado para o desmatamento e a falta de preservação de matas

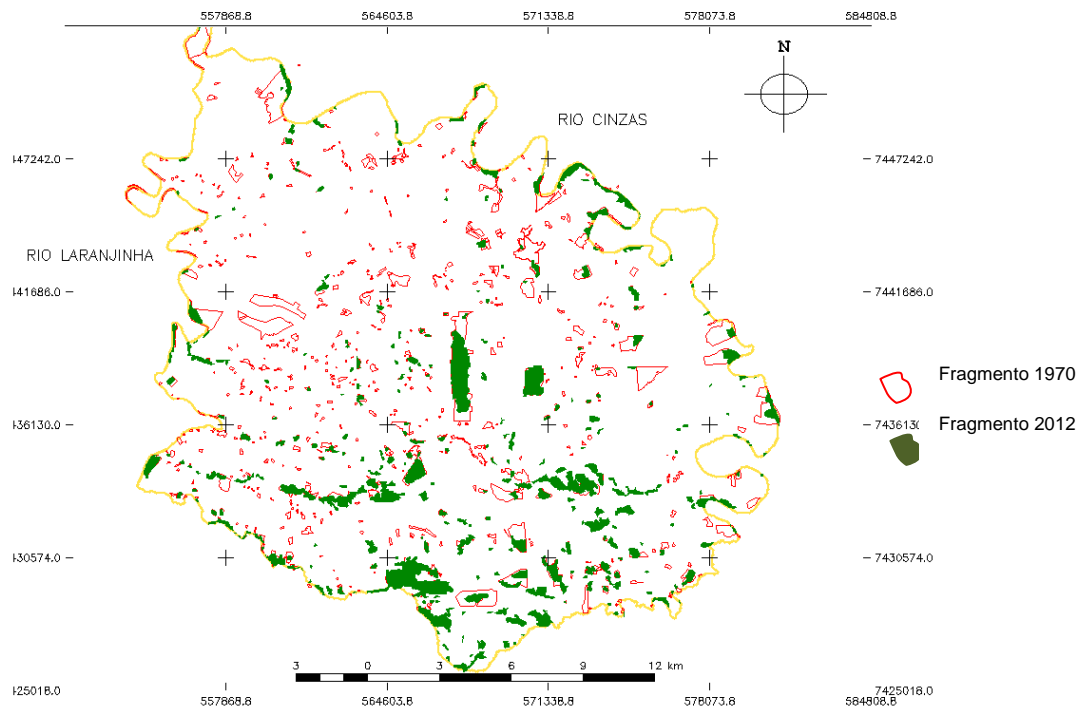


Figura 2: Área Florestada em 1970 e 2012 no município de Bandeirantes  
Fonte: Reis, (2019)

Observou-se na análise exploratória dos dados (tabela 1) que em 1970 o número de fragmentos florestais era quase o dobro de 2012.

Tabela 1: Análise exploratória dos fragmentos florestais de 1970 e 2012

	1970	2012
Número de Pontos (fragmentos)	636	347
Média Área (ha)	6,6491	6,3164
Variância	314,3288	350,4390
Desvio Padrão	17,7293	18,7200

Coefficiente de Variação	2,6664	2,9637
Coefficiente de Assimetria	8,0637	8,3594
Coefficiente de Curtose	98,7088	86,5250
Valor Mínimo (ha)	0,0470	0,0620
Quartil Inferior	0,4410	0,9370
Mediana	1,1825	1,6560
Quartil Superior	5,5365	4,8750
Valor Máximo	276,8000	224,2740

Fonte: Reis, (2021).

Ao considerar os valores de área média e área mediana dos fragmentos constatou-se que em 1970 era de 6,64 ha e 1,18 ha respectivamente e em 2012 de 6,32 ha e 1,65 ha respectivamente. Ou seja, já em 1970 havia forte predomínio de pequenos fragmentos, ressaltando que o quartil superior é menor que o valor médio, ou seja 75% dos fragmentos florestais de ambas as épocas apresentaram área menor do que a média. Isto corrobora com Cemin et al, (2009) que associa este fato à presença dominante de pequenas propriedades rurais, realidade constatada por Reis et al. (2008) em que 91 % do imóveis rurais do município da área do presente estudo são considerados minifúndio e pequena propriedade.

Segundo Reis (2001) 70% do número de fragmentos existentes em 1970 foram suprimidos e suas áreas foram ocupadas por 26,4%, 18,4% e 5,63% por culturas anuais, cana de açúcar e pastagem respectivamente, restando atualmente apenas 30% de remanescentes florestais, equivalente a 700 ha aproximadamente. Entretanto, áreas que na época, eram utilizadas com pastagem, sofreram processo de regeneração e deram origem a 1.270 hectares de mata, minimizando assim a diferença de cobertura florestal em ambas épocas. A área florestada em 1970 era de 3.142 ha e em 2012 a área encontrada foi de 2.912 ha.

Reis e Saab, (2009) constataram a existência de 561 nascentes e 65 córregos que deságuam nos rios principais, distribuídos nas 16 microbacias, sendo oito voltadas para o Rio Cinzas e oito para o Rio Laranjinha. Verificaram que a área total de mata ciliar para o cumprimento da legislação na época deveria ser de 6.056,9 ha, entretanto as áreas existentes somam apenas 526,6 ha, equivalentes a 8,7% do total, ou seja, menos de 10% de mata ciliar.

A Legislação Brasileira estabelece a necessidade de manutenção de Áreas de Preservação Permanente (APP), Reserva Legal (RL) e de acordo com o a Medida Provisória 867/2018 o prazo de Adesão ao Programa de Regularização Ambiental (PRA) era até 31 de dezembro de 2020. De acordo com o Novo Código Florestal Brasileiro, para os imóveis rurais situados na região, a cobertura nativa de RL e APP se dá em 20% de preservação (TOOGE, 2019 e VISENTIN, 2019).

A mudança da paisagem com a supressão dos fragmentos florestais, inclusive no entorno das nascentes e ao longo dos cursos d'água, pode ter afetado a disponibilidade de água em algumas microbacias devido à mudança do microclima. Relatos de Souza<sup>2</sup> (comunicação pessoal, 2019) salientam que em 30 anos foi possível observar pequenos rios secarem e o que antes era de intensidade constante, hoje somente quando há chuvas em grande volume volta o ciclo da água. As minas de água e nascentes nessas regiões

<sup>2</sup> Relato através de comunicação pessoal com pessoas que moravam na década de 1970 à 2019 nas microbacias. Exemplo é a da Maria José Vigato de Souza (2019), família de muitos irmãos e com bastante filhos morou muitos anos na microbacia da Água da Fartura e relatou que as chuvas é muito intensa, córregos sempre cheios e muitas nascentes de água na vizinhança. Tinha que tomar cuidado para atravessar um pequeno córrego, além de fundo era em abundância de água. Nunca faltou água, pois sempre havia uma mina para uso pessoal e doméstico. As roupas eram lavadas no pequeno rio que cortava as propriedades. O local era cheio de árvores de todo tipo, para ir à cidade passava por um caminho que chamava "Picadão", hoje conhecido como Bairro Novo. Bairro que antes era coberto de Mata, por isso o nome de "Picadão", pois as famílias que residiam ao redor desse bairro para chegar a cidade precisa ir cortando pela mata e consigo era utilizado um instrumento de corte para ir abrindo caminhos adentro. Hoje é difícil ver os rios de antigamente correr água e cheios como antigamente. As minas praticamente desaparecem, nascentes foram sumindo com a falta de vegetação e o clima mudou nessa região. Esse fato se repete com outras famílias e com pessoas de mais idade que viveram em outras microbacias do município de Bandeirantes.

serviam para abastecer muitas casas tanto para consumo, quanto para lavar roupas, por um longo período e em abundância. Atualmente restaram apenas algumas nascentes, que poucos são conservados e outras nem existem mais.

A polinização é um serviço ambiental de modo natural ou manualmente, sendo este calculado pelo MRC, que no caso a dependência refere-se à necessidade de abelhas para uma cultura agrícola produza e tenha máxima produtividade ou até produza com melhor qualidade (MONZONI, 2014).

Para estimar a dependência por polinização foram consideradas quatro classes (essencial, grande, modesta ou pequena) e a cada uma dessas classes foi atribuída uma taxa de dependência (respectivamente, 0,95; 0,65; 0,25 e 0,05), conforme Giannini et al. (2015) na figura 3.

Categoria	Grau de dependência	Exemplos
Essencial	0,95	maracujá, maçã, melão, melancia, abóbora, pepino, acerola, cacau
Grande	0,65	tomate, abacate, girassol, goiaba
Modesta	0,25	algodoeiro, soja, café, caju, canola, morango
Pequeno	0,05	laranja, feijão

Figura 3: Dependência da polinização biótica para algumas culturas  
Fonte: Giannini et al., (2015)

O grau de dependência, que varia do nível baixo (pequeno) ao mais alto (essencial), considera a polinização como principal recurso para que as plantas produzam, frutifiquem e tenham novas sementes, garantindo a perpetuação da espécie. De acordo com a BPBES e REBIPP, (2018) - 76% das plantas cultivadas e silvestres dependem de agentes polinizadores, sendo 35% e 24% em nível de dependência essencial e alta, respectivamente. GIANNINI (2016) salienta que a dependência essencial e alta reflete na redução de 90 a 100% e 40 a 90% na produção, respectivamente quando há falta de agentes polinizadores. Já para dependência modesta e pequena o reflexo na queda de produção seria de 10 a 40% e 1 a 10%, respectivamente. Os fatores fundamentais são a dependência de cada cultura por polinização e valor de produção anual de cada cultura.

A produção de mel e outros produtos melíferos pode ser considerado como segunda fonte de renda para produtores rurais e ao mesmo tempo garantir a valoração do serviço ambiental e continuidade de áreas de matas ao redor de nascentes, rios e córregos. De início, pode ser instalado um apiário com vinte colmeias para obter um lucro desejável e viabilidade do projeto. As abelhas buscam estar próximas de locais onde há águas e alimentos para produzir o mel. Na década de 70, a área florestada era de 3.142 ha e em 2012 era de 2.912 ha, mantendo-se o mínimo de 3 colmeias por hectare, conforme é recomendado, constituiria um total de 9.426 colmeias ativas em 1970 e 8.736 colmeias em 2012 produzindo mel, produtos melíferos e polonizando culturas. Porém, houve a redução de área florestada em 230 ha nesse período, considerando 3 colmeias por ha, são 690 caixotes que deixariam de produzir mel, produtos melíferos e polinização culturas temporárias e permanente no município de Bandeirantes.

Para a instalação e viabilidade do apiário levou em consideração os custos e lucros, investimentos e os resultados obtidos calculados para 10, 15 e 20 colmeias conforme tabela 2, 3, 4 e 5:

Tabela 2: Produtividade da implantação de Apiários

Colmeias	Produtividade*	Preço**	Total Ano
10	50	25	12.500,00
15	50	25	18.750,00
20	50	25	25.000,00

\*kg/colmeia ano; \*\*R\$/KG;

Fonte: própria autoria com dados de preço do mercado (2020), tabela adaptado de SEBRAE (2014).

Uma colmeia produz em média de 30 a 50 kg/ano de mel dependendo do manejo, dos tratos e da abundância de alimentos. O preço de venda do mel no mercado está entre R\$20,00 a R\$35,00 reais o quilo. Considerando que cada colmeia produz 50 kg/ano de mel e que o preço de venda é de R\$25,00 reais, sendo o lucro de vendas bruto anual de R\$12.500,00 para 10 colmeias, R\$18.750,00 para 15 colmeias e R\$25.000,00 reais para 20 colmeias. Abaixo de 10 colmeias o produtor terá um custo relativo alto, uma produção menor e o retorno do lucro leva um pouco mais de tempo. Quanto mais colmeias implantas maior será o lucro bruto. Já os valores de investimentos da implantação de apiários é levantado conforme a tabela 3:

Tabela 3: Investimentos da implantação de Apiários

Investimento	Valor Unitário	10 colmeias	15 colmeias	20 colmeias
Enxames	R\$ 10,00	R\$ 100,00	R\$ 150,00	200,00
Alimentador (un)	R\$ 15,00	R\$ 150,00	R\$ 225,00	300,00
Fumegador (un)	R\$ 150,00	R\$ 150,00	R\$ 150,00	150,00
Macacão (un)	R\$ 200,00	R\$ 200,00	R\$ 200,00	200,00
Luvras (par)	R\$ 35,00	R\$ 35,00	R\$ 35,00	35,00
Botas (par)	R\$ 40,00	R\$ 40,00	R\$ 40,00	40,00
Máscaras (un)	R\$ 52,00	R\$ 52,00	R\$ 52,00	52,00
Colmeia (un)	R\$ 155,00	R\$ 1.550,00	R\$ 2.325,00	3.100,00
Melgueira (un)	R\$ 110,00	R\$ 11.000,00	R\$ 16.500,00	22.000,00
Cavalete (un)	R\$ 15,00	R\$ 150,00	R\$ 225,00	300,00
Derret. Cera (un)	R\$ 1.200,00	R\$ 1.200,00	R\$ 1.200,00	1.200,00
Veículo (un)***	R\$ 12.000,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00
Baldes (un)	R\$ 15,00	R\$ 150,00	R\$ 225,00	300,00
<b>Total 1****</b>		<b>14.777,00</b>	<b>R\$ 21.327,00</b>	<b>R\$ 27.877,00</b>

\*\*\* Considera-se o veículo próprio; \*\*\*\* Materiais adquirido apenas no investimento, vida útil entre 5 a 20 anos. Não considera a depreciação;

Fonte: própria autoria com dados de preço do mercado (2020), tabela adaptado de SEBRAE (2014).

O investimento inicial é o que mais pesa no orçamento, a aquisição da colmeia (caixas), enxame de abelhas, melgueira, baldes e o cavalete aumenta à medida que se tenha mais colmeias. Os equipamentos como alimentador, fumegador e o derretedor de cera são adquiridos uma única vez e tem a vida útil de 5 anos, quando deteriorados é preciso adquirir outros equipamentos novos. Todas as peças podem ser utilizados para a manutenção das outras colmeias. O KIT EPI (macacão, botas, luvas máscaras) é adquirido também uma única vez e deve ser usados para proteção do coletor em todas as visita das colmeias.

O investimento para 10 colmeias é de R\$14.777,00 - 15 colmeias R\$21.327,00 e 20 colmeias R\$27.877,00 reais. Da aquisição de 10 para 20 colmeias a diferença é de R\$13.100,00 reais de aumento em investimos, apenas aumento 10 colmeias. Se parte dos equipamentos e materiais de uso já estivessem adquiridos e apenas necessitam-se aumentar as colmeias, esse aumento de seria de R\$3.050,00 reais com a compra de colmeia (caixas), enxame de abelhas, melgueira, baldes e o cavalete. Isso prova que a medida que

aumenta a quantidade de colmeias aumento o investimento e se for para aumentar em quantidades de colmeias, elevando a produção o investimento é menor.

Considera-se que a mão de obra seja familiar e o veículo de locomoção até o apiário seja o carro próprio da família. Além do investimento, há também os gastos com manutenção do apiário conforme consta na tabela 4.

Tabela 4: Gastos decorrentes da implantação e manutenção de Apiários

<b>Gastos</b>	<b>Valor Unitário</b>	<b>10 colmeias</b>	<b>15 colmeias</b>	<b>20 colmeias</b>
Rainhas (un)	R\$ 25,00	250,00	375,00	500,00
Açúcar (kg)	R\$ 2,40	360,00	540,00	720,00
Cera (kg)	R\$ 5,00	75,00	112,50	150,00
Extrato de Soja (kg)	R\$ 12,00	150,00	225,00	300,00
Etanol (l)	R\$ 3,30	158,40	158,40	158,40
Manut. Veículo	R\$ 3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00
Embalagens (un)	R\$ 1,50	750,00	1.125,00	1.500,00
Pró-labore	R\$2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00
<b>Total 2*****</b>		<b>6.743,40</b>	<b>7.535,90</b>	<b>8.328,40</b>

\*\*\*\*\* Os gastos é mantido anualmente.

Fonte: própria autoria com dados de preço do mercado (2020), tabela adaptado de SEBRAE (2014).

Anualmente necessita de manutenção para manter ativo o apiário para a produtividade do mel e produtos melíferos, é necessário gastar com a compra de rainha (renovar a partir do segundo ano de atividade) para o desenvolvimento e manutenção do apiário, o açúcar e extrato de soja para suprir a necessidade de alimentos em períodos sazonais, a cera para trocar e manter a qualidade do mel e realizar a visitação e acompanhamento no apiário para averiguar o ambiente e realizar o manejo em cada colmeia.

Todo o veículo necessita de manutenção e para isso é importante fazer uma revisão anual para que não venha deixar o condutor nas mãos. A aquisição das embalagens para a venda do mel, no caso os potes de 1 kg (quilo) são adquiridos conforme aumenta a produção de mel. A mão de obra sendo familiar é necessário fazer a retirada do pró-labore de R\$2.000,00 reais para o próprio uso da família. O importante é separar os gastos domésticos com o gastos da implantação do apiário. Assim é possível ter uma análise real dos lucros da implantação do apiário.

O resultado da implantação do apiário com os investimentos e gastos são apresentados com as receitas conforme a tabela 5.

Tabela 5: Resultados da implantação de Apiários

<b>Resultado Anual</b>	<b>10 colmeias</b>	<b>15 colmeias</b>	<b>20 colmeias</b>
Receitas Totais (+)	12.500,00	18.750,00	25.000,00
Despesas (-)	21.520,40	28.862,90	36.205,40
<b>Resultado (=)</b>			
Ano 1	-9.020,40	-10.112,90	-11.205,40
Ano 2	-3.263,80	1.101,20	5.466,20
Ano 3	5.756,60	11.214,10	16.671,60
Ano 4	5.756,60	11.214,10	16.671,60
Ano 5	5.756,60	11.214,10	16.671,60
<b>Total</b>	<b>4.985,60</b>	<b>24.630,60</b>	<b>44.275,60</b>

Fonte: própria autoria com dados de preço do mercado (2020), tabela adaptado de SEBRAE (2014).

Os resultados anual de receitas com a venda da produção de mel, menos a despesas com investimento e despesas anuais de manutenção do apiário, para o Ano 1, sendo

10, 15 e 20 colmeias, o resultado de caixa é negativo devido estar abatendo o que foi investido e gasto. Até então, paga-se parte das despesas. No Ano 2, o investimento já foi pago total e obteve um lucro R\$1.101.20 para 15 colmeias e R\$5.466.20 reais para 20 colmeias, ou seja, com uma diferença de R\$4.365,00 reais somente com 05 colmeias ativas. Para 10 colmeias não obteve lucro no Ano 2, pois ainda estava pagando o investimento e gastos.

O resultado positivo do Ano 2 (15 e 20 colmeias), mostra a viabilidade do projeto em apresentar saldo positivo. Nos Anos 3, 4 e 5 o lucro se iguala, considerando o preço de venda de R\$25.00 reais o quilo, isso resulta devido a despesa ser a manutenção anual do apiário. Para o produtor quanto mais apiários instalados e um bom manejo, maior será o lucro e menor será o custo de produção. E se incorporar para o aumento das receitas a venda de cera, própolis e geleia real e outros produtos melíferos os lucros aumentam significativamente e os custos será diluído muito mais rápido.

Considerando que na década de 70 até os dias atuais, a criação de abelhas tivesse sido praticada o investimento já estaria liquidado e lucratividade constante para o produtor rural. Portanto, o retorno do investimento e a viabilidade para a implantação do apiário é positiva, mesmo com um custo inicial alto, é considerado viável tanto para 10, 15, 20 colmeias ou mais.

Aplicando a valoração do serviço ambiental produzido pelas abelhas por meio da polinização, onde cada cultura tenha a taxa de dependência por polinizadores já estabelecida, essa taxa é multiplicada pelo valor de sua produção anual da cultura dada a fórmula (A.B.E.L.H.A, 2015):

$$\text{Valor da polinização} = \text{taxa de dependência} \times \text{valor da produção}$$

O serviço ambiental produzido pelo trabalho das abelhas, ou seja, o quanto o município ganha com o valor da polinização em algumas culturas, como o café, soja, laranja, tomate, maracujá e feijão, a tabela 3 demonstra a viabilidade econômica e a valoração dos serviços de apiários nestas culturas. Os dados da produção anual das culturas foram retirados do banco de dados do IBGE do ano de 2019.

Tabela 6: Resultado e viabilidade econômica do projeto de apiários com a valoração de serviço ambiental produzido pela polinização anual

Cultura	Categoria	Grau de Dependência	Produção Anual (Fonte: IBGE*)	Valor da Polinização (R\$) – VP
Café	Modesta	0,25	145.000,00	36.250,00
Soja	Modesta	0,25	62.481.000,00	15.620.250,00
Laranja	Modesta	0,25	3.229.000,00	807.250,00
Tomate	Grande	0,65	1.835.000,00	1.192.750,00
Maracujá**	Essencial	0,95	80.000,00	76.000,00
Uva	Pequena	0,05	11.347.000,00	567.350,00
Feijão	Pequena	0,05	58.000,00	2.900,00
<b>TOTAL</b>			<b>79.175.000,00</b>	<b>18.302.750,00</b>

\*Dados pesquisados do ano 2019 de lavouras temporárias e permanentes no Município de Bandeirantes/PR (IBGE, 2021).

\*\*O maracujá só é polinizado por abelha mamangava ou manualmente.

Fonte: própria autoria com dados do mercado (2020), tabela adaptado de SEBRAE (2014).

O serviço ambiental da polinização por abelhas aumenta significativamente a produtividade de várias culturas, dando um ganho positivo para o produtor. Para as culturas elencadas na tabela 3, o valor da polinização (VP) representa 23% do rendimento anual destas culturas. Para as culturas permanentes como café, laranja e uva, cujo grau de dependência é modesta e pequena, o valor do serviço de polinização aumenta significativamente, equivalente

a R\$1.410.850,00 por ano, incremento de 10%. As culturas do tomate e da soja, de dependência grande e modesta, respectivamente, o valor da polinização também é alto, o equivalente a R\$ 16.813.000,00. Para o caso da soja, especificamente, cultura de grande importância econômica no município, com área plantada de 18.250 ha e produção média de 2700 kg.ha<sup>-1</sup> (IBGE, 2019) o valor da polinização representa R\$ 15.620.250,00 um incremento de 11,25 sacas.ha<sup>-1</sup>. Se na década de 70, a percepção de ganhos com os serviços ambientais oriundos dos remanescentes florestais fosse clara, provavelmente não teria ocorrido a supressão de 70% deles.

Para Faria (2015), uma proposta de valoração de serviços ambientais pode considerar também o Módulo Fiscal (MF) do município, o Salário Mínimo do Estado e a área do remanescente florestal. Tais variáveis foram selecionadas devido à integração entre a lei de proteção de vegetação e o Estatuto da Terra, no que diz respeito ao cumprimento da função social da propriedade rural descrita no artigo 186 da Constituição Federal do Brasil. O procedimento para o cálculo do PSA mensal para uma determinada propriedade, em moeda corrente, com tais variáveis pode ser obtido por:

$$VA = SM / MF \times ARN$$

Onde VA é a valoração ambiental mensal em reais (R\$), o SM é Salário Mínimo instituído no Paraná (PR). O MF corresponde ao módulo fiscal do Município e ARN é a Área total nativa em hectares.

Tabela 7: Demonstrativo do Salário Mínimo do Paraná ano Base 2012 à 2020 para cálculos do PSA da mata

		Ano Base								
Salário Mínimo		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
PR*		783,20	882,59	948,20	1032,02	1148,40	1223,20	1247,40	1306,80	1383,80

\*Salário Mínimo instituído por Lei no Estado do Paraná (em reais).

Fonte: própria autoria com dados do PARANÁ (2021) e TABELA (2021).

No Paraná, o módulo fiscal varia entre 5 ha a 30 ha e para o município de Bandeirantes o MF é de 18 ha. O SM, conforme tabela 4, de (ano-base 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 e 2019) para o Grupo 1 que compreende os trabalhadores agropecuários, florestais e da pesca, correspondentes ao Grande Grupo 6 da Classificação Brasileira de Ocupações (PARANÁ, 2021 e DEBIT, 2021).

Na tabela 5 obtém os resultados para a valoração ambiental sob 1 hectare de mata:

Tabela 8: Valoração de PSA hectares de mata em valor mensal e 12 meses

Meses	Mata ha	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1	1	43,51	49,03	52,68	57,33	63,80	67,96	69,30	72,60	76,88
12	1	522,13	588,39	632,13	688,01	765,60	815,47	831,60	871,20	922,53
Ano M*	Mata									
1970	3.142	136.711,91	154.060,99	165.513,58	180.144,82	200.459,60	213.516,36	217.740,60	228.109,20	241.549,98
2012	2.912	126.704,36	142.783,45	153.397,69	166.957,90	185.785,60	197.886,58	201.801,60	211.411,20	223.868,09
Ano A**	Mata									
1970	3.142	1.640.542,93	1.848.731,85	1.986.162,93	2.161.737,89	2.405.515,20	2.562.196,27	2.612.887,2	2.737.310,4	2.898.599,7
2012	2.912	1.520.452,2	1.713.401,3	1.840.772,2	2.003.494,8	2.229.427,2	2.374.638,9	2.421.619,2	2.536.934,4	2.686.417,0

\*Ano M: considera-se o cálculo para o PSA de 1 hectare de mata, no valor para 1 mês.

\*\*Ano A: considera-se o cálculo para o PSA de 1 hectare de mata, no valor para 12 meses.

Fonte: própria autoria com dados do PARANÁ (2021).

De 2012 à 2020, respectivamente, o valor do PSA é de R\$43,51 - 49,03 - 52,68 - 57,33 - 63,80 - 67,96 - 69,30 - 72,60 - 76,88 reais - o ano tem 12 meses, e o total de período é 9 anos, em 118 meses o acumulado monetariamente é R\$ 6.637,07 para 1 ha de mata. A medida que aumenta o salário aumenta-se o valor do serviço ambiental. Se o produtor rural mantivesse 1 ha de mata na sua propriedade receberia o valor do pagamento de serviço ambiental conforme o salário vigente anual.

Considerando os fragmentos de mata de 1970 com 3.142 ha, o acumulado de 2012 a 2020 é de R\$ 20.853.684,41 de valor de serviço ambiental das áreas de mata, com a média anual de R\$ 2.317.076,04 isso em benefício ao município. Nos fragmentos de mata de 2012 com área de 2.912 ha, o acumulado é de R\$ 19.327.157,55 - e em 9 anos, com a média anual de R\$ 2.147.461,95 de contribuição para o município.

A média mensal é de R\$ 193.089,67 para os fragmentos de mata de 1970 e de R\$ 178.955,16 para os fragmentos de mata de 2012. Devido a alguns relatos ocorridos entre o período de 1970 a 2012, como a mudança de lavoura no município, entrando a pastagem e lavouras temporárias e permanentes houve uma redução da mata em 230 ha de sua área, aplicando o valor médio do acumulado de fragmentos de mata de 1970 e 2012, essa redução é de R\$ 2.232.268,99 anual de valor ambiental, ou seja a área de mata reduziu em 7,32%. Portanto, o município deixaria de ganhar R\$186.022,41 mensal com o pagamento de serviços ambientais.

Na medida que o salário aumenta, o valor em hectare de PSA também aumenta. Por vez, se as áreas de matas aumentarem, o valor ambiental aumentará, pois é um ganho de ambos os lados. Os valores atribuídos para a valoração ambiental é uma possibilidade próximo da realidade de ser recompensado monetariamente os produtores rurais como meio de manter a preservação de matas nas suas propriedades, assim estaria recebendo um benefício pela preservação evitando a redução de áreas de matas para incluir culturas permanentes ou temporárias. Para isso, o benefício recebido em valor monetário pode ser distribuído de acordo com o tamanho da propriedade e seu módulo fiscal.

Comparando a valoração por polinização e o método de valorar as matas, pode também aplicar os métodos de valoração VUD para culturas de lavoura temporária e lavoura permanente no Município de Bandeirantes que resulta na tabela 6 (IPARDES, 2019 e COTAÇÕES, 2019).

Tabela 9: Cálculo do montante valorado pelo método VUD e do preço de mercado em reais de culturas de lavoura temporária e lavoura permanente em Bandeirantes/PR do ano de 2019

<b>Lavoura temporária</b>	<b>Área Plantada/Colhida (ha)</b>	<b>Produção (ton)</b>	<b>Preço de Mercado (R\$)</b>	<b>Unidade de Medida</b>
Cana-de-açúcar*	9.000	794.770	94.577.630,00	ton
Milho (em grão)*	13.118	72.531	2.886.733,80	sc/60 kg
Soja (em grão)	18.250	49.275	4.189.853,25	sc/60 kg
Trigo (em grão)*	2.190	4.730	250.169,70	sc/60 kg
Tomate	26	1.055	87.269,60	cx/20 kg
<b>Total</b>	<b>42.584</b>	<b>922.361</b>	<b>101.991.656,35</b>	
<b>Lavoura permanente</b>	<b>Área Plantada/Colhida (ha)</b>	<b>Produção (ton)</b>	<b>Preço de Mercado (R\$)</b>	<b>Unidade de Medida</b>
Café (em grão)	21	23	10.458,10	sc/60 kg
Laranja	78	2.340	58.500,00	cx/40,8 kg
Maracujá	2	30	643,20	cx/20 kg
Uva	85	2.063	103.150,00	cx/ 12 kg
<b>Total</b>	<b>186</b>	<b>4.456</b>	<b>172.751,30</b>	
<b>Total Geral</b>	<b>42.770</b>	<b>926.817</b>	<b>102.164.407,65</b>	

\*Culturas que não dependem de animais como agentes polinizadores. São polinizadas pelo vento. A colheita da

cana-de-açúcar deve ocorrer antes do florescimento.

Fonte: própria autoria com dados do IPARDES (2019), PARANÁ (2019) e preços do COTAÇÕES (2019), tabela adaptado de SANTOS (2015).

O VUD tanto para lavoura temporária e permanente houve uma diferença muito pequena na valoração, pois varia de acordo com o preço de mercado dos produtos agrícolas. A variação ocorre devido a fatores da região, as oscilações se dão em questões mercadológicas, que dependem da época do ano e da fase da economia do país para a venda de cada produto. O método VUD não contempla os custos gerados pelos danos ao meio ambiente durante a atividade exploratória. Apenas esboça o valor agregado de rendimento que cada cultura beneficiou o município.

A valoração por polinização somada ao método VUD para a cultura do maracujá, considerado o grau de dependência essencial, é de R\$76.643,20 anual, ou seja, não havendo agente polinizadores a produção de maracujá não existiria. E o seu valor de uso direto também é significativo. Da mesma maneira, a soma de o VUD + VP para as culturas do café é um total de R\$36.250,00, sendo o GD de 0,25 – a cultura apresenta ganhos em produtividade com mais polinização. A soja que é uma *comodity*, o acumulado é de R\$19.810.103,25 tem o valor alto de valoração ambiental tanto por polinização quanto por valor de uso direto, devido a cultura ser uma safra principal do país, além do mais a palhada é um método para valorar devido o quanto contribui para o solo. Destaca-se que para as culturas como a cana de açúcar, o trigo e o milho de alta importância econômica, não necessitam e nem se beneficiam com a presença de animais agentes da polinização (GIANNINI, 2021).

A valoração por serviços ambientais pode também considerar a existência de patrimônios naturais, a conservação das nascentes e córregos, a exploração do turismo rural dentre outros. Pode-se conciliar a atividade agrícola com a preservação ambiental, contribuindo com a regulação do clima, controle da erosão, melhoria em estradas rurais, vegetação como riqueza natural e paisagismo refletindo na qualidade de vida dos habitantes do município, além de promover melhoria e qualidades nas empresas, comércio e a comunidade rural.

## 6.6 CONCLUSÃO

De todos os dados levantados, desde a situação de mata da década de 70 à 2012 foi possível ver uma redução e perda de um ecossistema importantíssimo para a região. A valoração ambiental dos fragmentos de matas de 1970 a 2012, houve redução de 7,32% ou seja deixaria de contribuir um valor de R\$1.526.526,87 no período de 108 meses. A falta de preservação dos recursos naturais e de incentivo para a manutenção e reconstrução dessas áreas faz com que o clima seja um fator preocupante e que tem causando alguns problemas em períodos de safras, causando instabilidade hídrica.

A viabilidade para implantação de apiários é com retorno positivo, considerando acima de 10 colmeias, o investimento é pago no segundo ano de produção com somente a venda do mel podendo ser a segunda fonte de renda para as famílias. Em caso de ser instalado menos de 10 colmeias, o lucro demora para retornar. Agrega-se valor na polinização de culturas predominante do local, contribuindo para o aumento da produtividade.

É significativa a valoração por polinização e por valor de uso direto, pois pode ser atribuído valores para pagamento aos produtores rurais levando em consideração o modulo fiscal da área para o pagamento. Quanto maior a área preservado maior será o valor ambiental monetariamente. Os produtores conhecem as regras ambientais, mas não preocupam-se de realizar uma preservação e manutenção correta das matas, pois não há incentivos para que esta tarefa seja vista como um valor agregado e retorno financeiro. Apesar da apicultura ser um caminho para se elevar a produtividade, ainda não é de tão importância e praticada no país.

## REFERÊNCIAS

- A.B.E.L.H.A. Apicultura no Brasil. In Mel. Associação Brasileira de Estudo das Abelhas - **A.B.E.L.H.A.** Disponível em: <<https://abelha.org.br/apicultura-no-brasil/>>. Acesso em: 28 jan 2021.
- A CIDADE. Dados gerais do município de Bandeirantes. **PREFEITURA MUNICIPAL DE BANDEIRANTES**. Disponível em: <<http://www.bandeirantes.pr.gov.br/index.php/a-cidade/dados-gerais>>. Acesso em: 13 nov 2019.
- ALMEIDA, J. R. de. **Gestão ambiental para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Thex, Almeida Cabral, 2012.
- BPBES, Plataforma Brasileira de Biodiversidades e Serviços Ecossistêmicos. **Sumário para tomadores de decisão: 1º relatório temático sobre polinização, polinizadores e produção de alimentos no Brasil [recurso eletrônico]**. In BPBES. Autoria de Marina Wolowski... [et al.] / Organização de Maíra C. G. - Padgurschi; -- Campinas, SP: [s.n], 2018.
- BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**: Brasília, DF, 1988.
- CADERNO Estatístico. Município de Bandeirantes. **INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL – IPARDES**. Disponível em: <<http://www.ipardes.gov.br/cadernos/MontaCadPdf1.php?Municipio=86360>>. Acesso em: 03 nov 2019.
- COTAÇÕES. **Mercado Físico**. AGROLINK. Disponível em: <<https://www.agrolink.com.br/cotacoes/>>. Acesso em: 14 nov 2019.
- FARIA, Á. B. C. Valoração de serviços ambientais pela legislação agrária e florestal. **SUSTENTABILIDADE EM DEBATE** - Brasília, v. 6, n. 1, p. 155-168, jan/abr 2015.
- GIANNINI, T. C. Agricultura e Polinizadores. In O valor econômico do serviço de polinização em alguns cultivos brasileiros. **A.B.E.L.H.A.** - São Paulo: 2015.
- GIANNINI, T. C. Abelhas polinizadoras importantes para a agricultura brasileira. In #hortaliças e frutas. **Revista Cultivar**. Disponível em: <<https://www.grupocultivar.com.br/artigos/abelhas-polinizadoras-importantes-para-a-agricultura-brasileira>>. Acesso em: 02 jan 2021.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Bandeirantes (Paraná)**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/bandeirantes/panorama>>. Acesso em: 08 dez 2020.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola Municipal – PAM**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9117-producao-agricola-municipal-culturas-temporarias-e-permanentes.html?=&t=o-que-e>>. Acesso em: 05 jan. 2021.
- KITAMURA, P. C. **Valoração de serviços ambientais em sistemas agroflorestais: métodos, problemas e perspectivas**. EMBRAPA, Meio ambiente. Jaguariúna, 2003.
- LIRA, W. S.; CÂNDIDO, G. A. **Gestão, sustentável dos recursos naturais uma abordagem participativa**. Campina Grande: EDUEPB, 2013. SCIELO BOOKS.
- MONZONI, Mario (coord.). **Diretrizes empresariais para a valoração econômica de serviços ecossistêmicos**. São Paulo: FGV, 2014.
- PARANÁ, GOVERNO ESTADO. **Salário mínimo regional vai a R\$ 1.383,80 e segue como o maior do País**. In Agência de Notícias do Paraná. Disponível em: <<http://www.aen.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=105302&tit=Salario-minimo-regionalvai-a-R-1.38380-e-seguecomo-o-maior-do-Pais>>. Acesso em: 21 jan 2021.
- REIS, T.E.S. **Avaliação dos remanescentes florestais no período de 1970 a 1997 e dos parâmetros físico-químicos de Nitossolo Vermelho sob diferentes usos no município de Bandeirantes – PR**. Londrina, PR.

UEL – Universidade Estadual de Londrina. 2001. (Dissertação de Mestrado).

REIS, T.E.S.; REIS, L.C.; SAAB, O.J.G. **Diagnóstico das áreas de preservação permanente das microbacias hidrográficas do município de Bandeirantes – Paraná**. Bandeirantes - PR. SEMINA: Ciências Agrárias, Londrina, v. 30, n. 3, p. 527-536, jul./set. 2009.

SANTOS, P.; BRITO, B.; MASCHIETTO, F.; OSÓRIO, G; MONZONI, M. **Marco regulatório sobre pagamento por serviços ambientais no Brasil – Belém, PA: IMAZON; FGV. CVces, 2012.**

SEBRAE. **Como montar uma criação de abelhas**. Ideias de Negócio. PORTAL SEBRAE. 2019. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ideias/como-montar-uma-criacao-de-abelhas,fa887a51b9105410VgnVCM1000003b74010aRCRD>>. Acesso e: 14 nov 2019.

SEBRAE. **Estudo de Viabilidade Econômica Apicultura: Básico, Intermediário e Avançado**. Ideias de Negócio. PORTAL SEBRAE. 2014.

SILVA, R. G.; LIMA, J. E. **Valoração contingente do parque “Chico Mendes”**: uma aplicação probabilística do método *Referendum* com *bidding games*.

TABELA, Completa. Salário mínimo. In Tabela. **DÉBIT**. Disponível em: <[https://www.debit.com.br/tabelas/tabela-completa.php?indice=salario\\_minimo](https://www.debit.com.br/tabelas/tabela-completa.php?indice=salario_minimo)>. Acesso em: 20 jan 2021.

TOOGE, R. **Bolsonaro sanciona lei que retira prazo para inscrição no Cadastro Ambiental Rural**. AGRO G1. Disponível em: <<https://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2019/10/18/bolsonaro-sanciona-lei-que-retira-prazo-para-a-inscricao-no-cadastro-ambiental-rural.ghtml>>. Acesso em: 13 nov 2019.

VISENTIN, T. **Entenda a Medida Provisória que quer alterar o Código Florestal**. In Sustentabilidade. REVISTA GLOBO RURAL. Disponível em: <<https://revistagloborural.globo.com/Noticias/Sustentabilidade/noticia/2019/05/entenda-medida-provisoria-que-quer-alterar-o-codigo-florestal.html>>. Acesso em: 13 nov 2019.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÃO

Diante da revisão literária e com o intuito de fazer levantamento da valoração dos serviços ambientais, obtive informações importantes e relevantes para aplicar os métodos de valoração dos serviços ambientais nas áreas agrícolas das Microbacias de Bandeirantes/PR.

De todos os dados levantados, desde a situação de mata da década de 70 à 2012 foi possível ver uma redução e perda de um ecossistema importantíssimo para a região. A falta de preservação dos recursos naturais e falta de incentivo para a manutenção e reconstrução dessas áreas faz com que o clima seja um fator preocupante e que tem causando alguns problemas em períodos de safras.

Outro fato é que com a busca da informação se há ganhos econômicos e financeiros dos serviços ambientais quando aplicados nas propriedades, é comprovando verdadeiro, pois há casos que já comprovam a questão financeira como também uma qualidade de vida melhor, exemplo dado com o mel, ou seja, a viabilidade econômica do apiário é de retorno positivo e o próprio negócio paga seu investimento em um médio prazo.

Visto que se na década de 70 já houvesse a criação de abelha próximas das nascentes e matas tendo os agricultores a percepção de ganho, quer seja pela comercialização dos produtos melíferos e ou pelo aumento de produtividade das culturas proporcionado pela polinização, poderia ter contribuído para a redução da perda de áreas florestadas, pois representaria lucro significativo valoração ambiental e também rentabilidade para produtores e município evitando o do mal uso do recurso natural, inclusive mantendo a qualidade da água nas propriedades.

É possível obter um retorno da valoração ambiental sem implantar apiários, podendo utilizar o salário mínimo do paraná base de cálculo. São valores hipotéticos, mas que no serviço ecossistêmico é contribuído se ao menos ver, ou seja, é disponibilizado a nenhum custo, apenas mantendo e preservando.

As hipóteses levantadas como a H1: a valoração dos serviços ambientais está adequada para atender os agricultores com benefícios ou impactos no agronegócio e a H2: a estratégia para gestão dos agricultores tem levado em consideração questões ambientais. Os produtores do município conhecem e sabem das regras ambientais, porém pouco são poucos que seguem o que consta em Lei, pois não há incentivo para que estratégia da gestão econômica dos recursos naturais venha fazer parte do seu lucro. A questão está em giro rápido de capital. Sendo assim é possível traçar estratégias para tomada de decisão econômica e

financeira nas áreas agrícolas utilizando os métodos de valoração de acordo com cada cultura e implantação de projetos como segunda fonte de renda.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

A.B.E.L.H.A. Apicultura no Brasil. In Mel. Associação Brasileira de Estudo das Abelhas - **A.B.E.L.H.A.** Disponível em: <<https://abelha.org.br/apicultura-no-brasil/>>. Acesso em: 28 jan 2021.

A CIDADE. Dados gerais do município de Bandeirantes. **PREFEITURA MUNICIPAL DE BANDEIRANTES.** Disponível em: <<http://www.bandeirantes.pr.gov.br/index.php/a-cidade/dados-gerais>>. Acesso em: 13 nov 2019.

AGUILAR, A. S. **Valoração econômica dos serviços ambientais em unidade de proteção integral. Estudo de caso do Monumento Natural da Mãe D'água, Serra da Moeda, Brumadinho/MG: enfoque recursos hídricos.** UFSC. Florianópolis, 2013. (Dissertação de Mestrado Profissional)

ALCÂNTARA, R. M. C. M. **Os alimentos das plantas: o que faz uma planta cresce sadia?** In Contando Ciência na Web, Agricultura. EMBRAPA. Disponível em: <[https://www.embrapa.br/contando-ciencia/agricultura/-/asset\\_publisher/FcDEMJIbvFle/content/os-alimentos-das-plantas/1355746?inheritRedirect=false](https://www.embrapa.br/contando-ciencia/agricultura/-/asset_publisher/FcDEMJIbvFle/content/os-alimentos-das-plantas/1355746?inheritRedirect=false)>. Acesso: 06 jun 2018.

ALMEIDA, D. de. MARCHINI, L. C., SODRÉ, G. S., D'ÁVILA, M., ARRUDA, C. M. F. **Plantas visitadas por abelhas e polinização.** Piracicaba: ESALQ - Divisão de Biblioteca e Documentação, 2003. 40 p. (Série Produtor Rural, Edição Especial).

ALMEIDA, J. R. de. **Gestão ambiental para o desenvolvimento sustentável.** Rio de Janeiro: Thex, Almeida Cabral, 2012.

AMORIM, L. H.; VIEIRA, F. E. G. A capacitação na ciência da apicultura gerando empreendedores apícolas. In Os desafios da Escola pública paranaense na perspectiva do professor de PDE. **PARANÁ GOVERNO DO ESTADO.** Artigos 2016.

ANA, Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. Apucarana será sede do 2º Seminário Internacional do Programa Produtor de Água. **AGÊNCIA DE NOTÍCIAS - ESTADO DO PARANÁ.** 15 Março 2019. Disponível em: <<https://www.ana.gov.br/noticias-antigas/apucarana-sera-sede-do-2ao-semina-rio.2019-03-15.6957725894>>. Acesso em: 08 mar 2021.

BACIAS, Hidrográficas do Paraná. **Série Histórica.** Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMA. Governo do Estado do Paraná. **REVISTA BACIAS HIDROGRAFICAS DO PARANA,** 2019. Disponível em: <[http://www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/File/corh/Revista\\_Bacias\\_Hidrograficas\\_do\\_Parana.pdf](http://www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/File/corh/Revista_Bacias_Hidrograficas_do_Parana.pdf)>. Acesso em: 13 nov 2019.

BALDECERRA, V. F. **Geoespacialização e estoque de carbono das Áreas de Preservação Permanentes frente às alterações do Código Florestal.** Bandeirantes, PR. UENP - UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE DO PARANÁ. 2016. (Dissertação de Mestrado).

BANDEIRANTES. **Bandeirantes.** IBGE. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/bandeirantes/panorama>>. Acesso em: 06 jun 2018.

BANDEIRANTES. Paraná – PR. **Histórico**. BIBLIOTECA IBGE. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/dtbs/parana/bandeirantes.pdf>>. Acesso em: 18 set 2019.

BARBOSA, D. B.; CRUPINSKI, E. F.; SILVEIRA, R. N.; LIMBERGER, D. C. H. As abelhas e seu serviço ecossistêmico de polinização. **REV. ELET. CIENT. UERGS**, v. 3, n.4 (Número Especial), p. 694-703, 2017.

BONFIM, J. B. B. **A fome no Brasil: o que se diz, o que se fez, o que fazer**. UnB. 2000. (Artigo de Dissertação de Mestrado)

BOTKIN, D. B.; KELLER, E. A. **Ciência ambiental: Terra, um planeta vivo**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

BPBES, Plataforma Brasileira de Biodiversidades e Serviços Ecossistêmicos. **Sumário para tomadores de decisão: 1º relatório temático sobre polinização, polinizadores e produção de alimentos no Brasil [recurso eletrônico]**. In BPBES. Autoria de Marina Wolowski... [et al.] / Organização de Maíra C. G. - Padgurschi; -- Campinas, SP: [s.n], 2018.

BRAGA, B.; HESPANHOL, I.; CONEJO, J. G. L.; MIERZWA, J. C.; BARROS, M. T. L.; SPENCER, M.; PORTO, M.; NUCCI, N.; JULIANO, N.; EIGER, S. **Introdução à engenharia ambiental: o desafio do desenvolvimento sustentável**. 2. ed. São Paulo: Person Prentice Hall, 2005.

BRASIL, Ambiente. **Manutenção da cobertura do solo**. In Ambiente agropecuário. Conservação do solo. AMBIENTE BRASIL. 2018. Disponível em: <[http://ambientes.ambientebrasil.com.br/agropecuario/conservacao\\_do\\_solo/manutencao\\_da\\_cobertura\\_do\\_solo.html](http://ambientes.ambientebrasil.com.br/agropecuario/conservacao_do_solo/manutencao_da_cobertura_do_solo.html)>. Acesso em: 06 jun 2018.

BRASIL. [Lei nº 6.938, de 31 de Agosto de 1981)]. **Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. A Política Nacional do Meio Ambiente**. Brasília, 1981.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro de 1988**. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 1990.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**.: Brasília, DF, 1988.

BRASIL. Legislação Ambiental Básica. **MMA**. Brasília: UNESCO, 2008. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/estruturas/secex\\_conjur/\\_arquivos/108\\_12082008084425.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/secex_conjur/_arquivos/108_12082008084425.pdf)>. Acesso: 19 maio 2018.

BUARQUE, S. C. **Construindo o desenvolvimento local sustentável: metodologia de planejamento**. 4 ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2008.

BUENO, J. F. **Sistema automatizado de classificação de abelhas baseado em reconhecimento de padrões**. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2010. (Tese de doutorado em Engenharia).

CADERNO Estatístico. Município de Bandeirantes. **INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL – IPARDES**. Disponível em: <<http://www.ipardes.gov.br/cadernos/MontaCadPdf1.php?Municipio=86360>>. Acesso em: 03 nov 2019.

CARDOSO, D. J.; PARRON, L. M.; FRANCISCON, L. Carbono de biomassa em floresta nativa e sistemas florestais como indicador de serviços ambientais. In: PARRON, L. M.; poGARCIA, J. R.; OLIVEIRA, E. B. de; BROWN, G. G.; PRADO, R. B. (Ed.). **Serviços ambientais em sistemas agrícolas e florestais do Bioma Mata Atlântica**. Brasília-DF. Embrapa. p. 84-91. 2015.

CEEPRO. Apicultura. Centro Estadual de Educação Profissional Visconde de São Leopoldo - Unidade de Ensino Estadual Visconde de São Leopoldo - **CEEPRO**. São Leopoldo, 2019.

CLASSIFICAÇÃO dos imóveis rurais. **Tamanho Propriedades Rurais**. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA. Disponível em: <<http://www.incra.gov.br/tamanho-propriedades-rurais>>. Acesso em: 18 set 2019.

COELHO, N. **Abelhas aumentam produtividade de grãos em até 30%**. Entrevistada no programa Direto ao Ponto, diretora-executiva de associação dedicada ao inseto fala da importância dele para o agronegócio de Brasília. In Operárias. DIRETO AO PONTO. Ago 2016.

CONSTÂNCIO, P. **Pagamento por Serviços Ambientais cresce no país**. In **Comunicação**. MMA. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/index.php/comunicacao/agencia-informma?view=blog&id=2447>>. Acesso em: 05 jun 2018.

COTAÇÕES. **Mercado Físico**. AGROLINK. Disponível em: <<https://www.agrolink.com.br/cotacoes/>>. Acesso em 14 de novembro de 2019.

DUBEUX, C. B. S. **A valoração econômica como instrumento de gestão ambiental - o caso da despoluição da Baía de Guanabara**. COPPE/UFRJ. Rio de Janeiro. 1998. Disponível em: <<http://antigo.ppe.ufrj.br/pppe/production/tesis/dubeuxcbs.pdf>>. Acesso em: 21 ago. 2019.

**EMBRAPA Meio Ambiente**. Disponível em: <[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/recursos/Marques\\_valoracaoID-8c4EUMn3Bm.pdf](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/recursos/Marques_valoracaoID-8c4EUMn3Bm.pdf)>. Acesso: 19 maio 2018.

\_\_\_\_\_. Criação de abelhas: apicultura. **ABC da Agricultura Familiar**. Embrapa Informação Tecnológica; Embrapa Meio Norte. – Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. 113 p.

EPAGRI. Abelhas sem ferrão: um mundo fascinante dentro de pequenas caixas. In A Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – **EPAGRI**, 2020.

\_\_\_\_\_. Produtos das abelhas. A Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – **EPAGRI/CMG**. Florianópolis, Ago/2015.

ESTADO DO PARANÁ, Agência de Notícias. **Apucarana será sede do 2º Seminário Internacional do Programa Produtor de Água**. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS

(ANA). Maio/2019. Disponível em: <<https://www.ana.gov.br/noticias-antigas/apucarana-sera-sede-do-2ao-seminario.2019-03-15.69577258941>>. Acesso em: 13 nov. 2019.

FARIA, Á. B. C. Valoração de serviços ambientais pela legislação agrária e florestal. **SUSTENTABILIDADE EM DEBATE** - Brasília, v. 6, n. 1, p. 155-168, jan/abr 2015.

FURIO, P. R. **Valoração Ambiental: aplicação de métodos de valoração em empresas dos setores mineração, papel e celulose e siderurgia**. FGV. Rio de Janeiro, 2006.

GALETI, P. A. Conservação do solo – Reflorestamento – Clima. **Instituto Campineiro de Ensino Agrícola**. 2. ed. Campinas: Artegráfica, 1973.

GIANNINI, T. C. Agricultura e Polinizadores. In O valor econômico do serviço de polinização em alguns cultivos brasileiros. **A.B.E.L.H.A.** - São Paulo: 2015. 45 p.

GONÇALVES, C. W. P. **O desafio ambiental**. 3ª ed. Rio de Janeiro: 2012.

GUEDES, F. B; SEEHUSEN, S. E. **Pagamentos por Serviços Ambientais na Mata Atlântica: lições aprendidas e desafios**. – Brasília: MMA, 2012. 280 p.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Bandeirantes (Paraná)**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/bandeirantes/panorama>>. Acesso em: 08 dez 2020.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola Municipal – PAM**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9117-producao-agricola-municipal-culturas-temporarias-e-permanentes.html?=&t=o-que-e>>. Acesso em: 05 jan 2021.

JÚNIOR, J. C. P. **Valoração Econômica Ambiental – Conceitos e Métodos**, artigo de João Charlet Pereira Júnior. **ECODEBATE**. 2014.

KILL, J. **Valoração Econômica e Pagamento por Serviços Ambientais: reconhecimento do valor da natureza ou atribuição de preço à destruição da natureza?** FUNDAÇÃO HEINRICH BÖLL. 2015. Disponível em: <[https://br.boell.org/sites/default/files/valoracao\\_economica\\_boll\\_1.pdf](https://br.boell.org/sites/default/files/valoracao_economica_boll_1.pdf)>. Acesso em: 20 ago. 2019.

KITAMURA, P. C. **Valoração de serviços ambientais em sistemas agroflorestais: métodos, problemas e perspectivas**. EMBRAPA, Meio ambiente. Jaguariúna, 2003.

LANDAU, E. C., CRUZ, R. K., PIMENTA, A. H. F. M., GUIMARÃES, D. P. Variação geográfica do tamanho dos módulos fiscais no Brasil. Sete Lagoas: **Embrapa Milho e Sorgo**, 2012. 199 p.

LANTMANN, Á. **Artigo: Atitudes para alcançar boa produtividade**. CANAL RURAL. In Soja Brasil. 2015. Disponível em: <<http://www.projetosojabrasil.com.br/artigo-atitudes-para-alcançar-produtividade/>>. Acesso em: 06 jun 2018.

LIRA, W. S. CÂNDIDO, G. A. **Gestão, sustentável dos recursos naturais uma abordagem participativa**. Campina Grande: EDUEPB, 2013. SCIELO BOOKS.

LOMBARDI, D.; BASTOS, L. C. **Cadastro rural temático de valoração ambiental para programas de pagamento por serviços ambientais em áreas de preservação permanente.** REVISTA BRASILEIRA DE CARTOGRAFIA. Disponível em: <<http://www.lsie.unb.br/rbc/index.php/rbc/article/viewFile/680/793>>. Acesso em: 05 jun 2018.

LOPES, M. T. R.; CAMARGO, R. C. R.; VILELA, S. L. O. Apicultura. **EMBRAPA MEIO-NORTE.** Teresina, Piauí – Nov/2001.

LOUREDO, Paula. O que é desenvolvimento sustentável e economia verde? **BRASIL ESCOLA.** Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/biologia/o-que-desenvolvimento-sustentavel-economia-verde.htm>>. Acesso em: 09 set. 2019.

LUIZ, L. A. C. **Educação ambiental e desenvolvimento sustentável: gestão ambiental.** São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

LUZ, M. L. A., IMBROISI, D., ZUCHI, P. H. **Método de Valoração Contingente e Unidades de Conservação: Estudo de Caso do Parque Olhos D'Água - Distrito Federal, Brasil.** ENGEMA – ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE. Disponível em: <<https://www.engema.org.br/XVIENGEMA/338.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2019.

MAIA, A. G.; ROMEIRO, A. R.; REYDON, B. P. **Valoração de recursos ambientais – metodologias e recomendações.** Campinas: Unicamp. Instituto de Economia, mar. 2004. 38 p. (Texto para Discussão, n.116).

MAIA, A. G.; ROMEIRO, A. R. **Validade e confiabilidade do método de custo de viagem: um estudo aplicado ao Parque Nacional da Serra Geral.** ECONOMIA APLICADA. vol. 12 no.1 - Ribeirão Preto - Jan./Mar. 2008.

MALDONADO, A. D. R. M.; EDUARDO, A. S.; RIBEIRO, J. S. **Valoração econômica ambiental como instrumento do planejamento ambiental.** I EIGEDIN 2017 - I Encontro Internacional de Gestão, Desenvolvimento E Inovação. Naviraí – MS.

MARQUES, J. F.. **Valoração ambiental.** EMBRAPA MEIO AMBIENTE. Jaguariúna: Dezembro, 2004.

MATTOS, K. M. da C.; MATTOS, K. M. da C.; MATTOS, A. **Gestão Ambiental e o uso do instrumento de Valoração Econômica do Meio Ambiente - abordagens teórica e prática.** XII SIMPEP. Bauru – SP. 07 a 09 de nov de 2005.

MAY, P. H.; NETO, F. C. V.; POZO, O. V. C. **Valoração econômica da biodiversidade: estudos de caso no Brasil.** MMA. Fev/2000. Disponível em: <[www.mma.gov.br/publicacoes/biodiversidade/category/58-probio-i-seriebiodiversidade?download=949:valoracao-economica-da-biodiversidade-estudos-de-caso-no-brasilmanualdevaloracao-ambientaldoministériodomeioambiente/](http://www.mma.gov.br/publicacoes/biodiversidade/category/58-probio-i-seriebiodiversidade?download=949:valoracao-economica-da-biodiversidade-estudos-de-caso-no-brasilmanualdevaloracao-ambientaldoministériodomeioambiente/)>. Acesso: 04 jun 2018.

MAZOYER, M.; ROUDART, L. **História das agriculturas no mundo: do neolítico à crise contemporânea.** São Paulo: UNESP, Brasília: NEAD, 2010.

MCT - MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **Protocolo de Quioto à Convenção sobre Mudança do Clima**. Brasília: MCT, 2001.

MERICO, L. F. K. **Introdução à economia ecológica**. 2. ed. Blumenau: FURB, 2002.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (MA), **Ecosystem and Human Well-Being: Synthesis**. Island Press, Washington, DC. 2005.

MINISTÉRIO do Meio Ambiente, AGÊNCIA Nacional de Águas. **Manual Operativo do Programa produtor de Água**. Agência Nacional de Águas, Superintendência de Usos Múltiplos. Brasília: ANA, 2008.

MONZONI, Mario (coord.). **Diretrizes empresariais para a valoração econômica de serviços ecossistêmicos**. São Paulo: FGV, 2014.

MORAES, J. L. A. **Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) como instrumento de política de desenvolvimento sustentável dos territórios rurais: O Projeto Protetor Das Águas de Vera Cruz, RS**. SUSTENTABILIDADE EM DEBATE - Brasília, v. 3, n. 1, p. 43-56.

MORAES, P. L. **O que é desenvolvimento sustentável e economia verde**. BRASIL ESCOLA. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/biologia/o-que-desenvolvimento-sustentavel-economia-verde.htm>>. Acesso em: 14 nov. 2019.

MOTTA, R. S. **Manual para valoração econômica de recursos ambientais**. IPEA/MMA/PNUD/CNPq. Rio de Janeiro: Setembro, 1997.

NOGUEIRA, J. M.; MEDEIROS, M. A. A.; ARRUDA, F. S. T. **Valoração econômica do meio ambiente: ciência ou empiricismo?** CADERNO DE CIENCIA & TECNOLOGIA. V. 17. N. 2 – MAIO/AGO 2000.

NOTA INFORMATIVA - Programa Produtor De Água. **Agência Nacional de Águas (ANA)**. Disponível em: <<https://www.ana.gov.br/todos-os-documentos-do-portal/documentos-sip/produtor-de-agua/documentos-relacionados/1-nota-informativa-programa-produtor-de-agua.pdf>>. Acesso em: 28 ago. 2019.

OLIVEIRA, F. F.; RICHERS, B. T. T.; SILVA, J. R.; FARIAS, R. C. V.; MATOS, T. A. L. **Guia Ilustrado das Abelhas “Sem-Ferrão” das Reservas Amanã e Mamirauá, Brasil (Hymenoptera, Apidae, Meliponini)** - Tefé: IDSM, 2013. 267 p.

PAGAMENTO por Serviços Ambientais. **Unidade 1. EAD UNESP**. Disponível: <[https://capacitacao.ead.unesp.br/dspace/bitstream/ana/106/1/Unidade\\_1.pdf](https://capacitacao.ead.unesp.br/dspace/bitstream/ana/106/1/Unidade_1.pdf)>. Acesso em: 24 set. 2019.

PAGIOLA, S.; GLEHN, H. C. Von.; TAFFARELLO, D. **Experiências de pagamentos por serviços ambientais no Brasil**. São Paulo: SMA/CBRN, 2013.

PARANÁ, GOVERNO ESTADO. **Salário mínimo regional vai a R\$ 1.383,80 e segue como o maior do País.** In Agência de Notícias do Paraná. Disponível em: <<http://www.aen.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=105302&tit=Salario-minimo-regionalvai-a-R-1.38380-e-seguecomo-o-maior-do-Pais>>. Acesso em 21 jan 2021.

PARANÁ TURISMO. **Norte do Paraná.** SECRETÁRIA DO ESPORTE E TURISMO. Disponível em: <<http://www.turismo.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=251>>. Acesso em: 15 set 2019.

PARKER, C; CRANFORD, M. **The Little Biodiversity Finance Book.** A guide to proactive investment in natural capital. Global Canopy Programme. 2010.

PARRON, L. M.; GARCIA, J. R.; OLIVEIRA, E. B.; BROWN, G. G.; PRADO, R. B. **Serviços Ambientais em Sistemas Agrícolas e Florestais do Bioma Mata Atlântica.** EMBRAPA. Brasília, DF – 2015.

PEARCE, D. Economic values and the natural world. Londres: Earthscan Publications, 1993. 129 p.

PEIXOTO, M. **Pagamento por Serviços Ambientais – Aspectos teóricos e proposições legislativas.** NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS DO SENADO FEDERAL. Texto para Discussão 105. Nov/2011. Disponível em: <<https://www12.senado.leg.br/publicacoes/estudos-legislativos/tipos-de-estudos/textos-para-discussao/td-105-pagamento-por-servicos-ambientais-aspectos-teoricos-e-proposicoes-legislativas>>. Acesso em: 03 nov 2019.

PELICIONI, M. C. F. **Educação ambiental, qualidade de vida e sustentabilidade.** In Saúde e sociedade. 1998. SCIELO. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/sausoc/v7n2/03>>. Acesso em: 11 jun 2018.

PEREIRA, F. M.; LOPES, M. T. R.; CAMARGO, R. C. R.; VILELA, S. L. O. Sistemas de Produção: Produção de Mel. In Características e Organização. **EMBRAPA MEIO-NORTE.** Jul/2003.

PETENATE, M. **Sistema Produtivo.** BLOG ESCOLA EDTI. 2018. Disponível em: <<https://www.escolaedti.com.br/sistema-produtivo/>>. Acesso em: 11 jun 2018.

PONCIANO, N. J.; et. al. **Análise de viabilidade econômica e de risco da fruticultura na região norte Fluminense.** Revista de Economia e Sociologia Rural. Rev. Econ. Sociol. v. 42 - n. 4 Brasília, out./dez. 2004. In Scielo Portugal. SCIELO.

PRESIDÊNCIA da República. Casa Civil. Subchefia para assuntos jurídicos. **CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL DE 1988.** Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicaocompilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm)>. Acesso em: 29 maio 2019.

PRESIDÊNCIA da República. Casa Civil. Subchefia para assuntos jurídicos. **LEI Nº 9.795, DE 27 DE ABRIL DE 1999.** Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/19795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/19795.htm)>. Acesso em: 29 maio 2018.

PRESIDÊNCIA da República. Casa Civil. Subchefia para assuntos jurídicos **LEI Nº 13.493, DE 17 DE OUTUBRO DE 2017**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato/2015-2018/2017/lei/L13493.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato/2015-2018/2017/lei/L13493.htm)>. Acesso em: 04 jun 2018.

PRODUTOR de Água. **Programa Produtor De Água. In Programas e Projetos**. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Disponível em: <<https://www.ana.gov.br/programas-e-projetos/programa-produtor-de-agua>>. Acesso em: 28 ago. 2019.

PROJETO Lei. **CONGRESSO NACIONAL**. Disponível em: <<http://www.camara.gov.br/sileg/integras/667325.pdf>>. Acesso: 19 maio 2018.

REIS, T.E.S. **Avaliação dos remanescentes florestais no período de 1970 a 1997 e dos parâmetros físico-químicos de Nitossolo Vermelho sob diferentes usos no município de Bandeirantes – PR**. Londrina, PR. UEL – Universidade Estadual de Londrina. 2001. (Dissertação de Mestrado).

REIS, T.E.S.; REIS, L.C.; SAAB, O.J.G. **Diagnóstico das áreas de preservação permanente das microbacias hidrográficas do município de Bandeirantes – Paraná**. Bandeirantes – PR. SEMINA: Ciências Agrárias, Londrina, v. 30, n. 3, p. 527-536, jul./set. 2009.

SANTO, B. R. E. **Os caminhos da agricultura brasileira**. 1. ed. São Paulo: Evoluit, 2001.

SANTOS, F. C. **Análise do Método de Valoração Ambiental utilizado pela Polícia Federal de Minas Gerais dos Casos de Crimes Minerários**. 2015. 83f. Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária) – Departamento de Ciência e Tecnologia Ambiental, Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2015.

SANTOS, J. O. **Um estudo sobre a evolução histórica da apicultura**. Pombal, 2015. 91 f.: Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindustriais) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, 2015

SANTOS, P.; BRITO, B.; MASCHIETTO, F.; OSÓRIO, G; MONZONI, M. **Marco regulatório sobre pagamento por serviços ambientais no Brasil – Belém, PA**: IMAZON; FGV. CVces, 2012.

SCHWARZ, H. **Valoração do capital natural: económica, ecológica ou política?** ECONOMIA GLOBAL E GESTÃO. Vol.17 no.1 Lisboa, abr. 2012. In Scielo Portugal.

SEBRAE. **Como montar uma criação de abelhas**. Ideias de Negócio. PORTAL SEBRAE. 2019. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ideias/como-montar-uma-criacao-de-abelhas,fa887a51b9105410VgnVCM1000003b74010aRCRD>>. Acesso em: 14 nov 2019.

SEBRAE. **Estudo de Viabilidade Econômica Apicultura: Básico, Intermediário e Avançado**. Ideias de Negócio. PORTAL SEBRAE. 2014.

SEIJAS, J. L. V. Apiterapia: verdade incontestável. **FREPESP**. Disponível em: <<https://frepesp.org.br/wp-content/uploads/2017/01/Livro-Apiterapia-VerdadeIncontest%C3%A0vel.pdf>>. Acesso em: 28 jan 2021.

SENAR - Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. **Abelhas *Apis mellifera*: instalação do apiário**. 3. ed. Brasília: SENAR, 2011. 80 p. (Coleção SENAR; 141)

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 22. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

SILVA, R. G.; LIMA, J. E. **Valoração contingente do parque “Chico Mendes”**: uma aplicação probabilística do método *Referendum* com *bidding games*.

SOSNOSKI, L.; SILVA, F. G.; MORAES, G. I. **Valoração de um recurso natural - estimação do valor de uso do parque Saint´Hilaire, Viamão – RS**. Fundação de Economia e Estatística do RS (FEE RS).

SOUZA, L. R. S. **A modernização conservadora da agricultura brasileira, agricultura familiar, agroecologia e pluriatividade: diferentes óticas de entendimento e de construção do espaço rural brasileiro**. SCIELO. Cuadernos de Desarrollo Rural - Vol. 8, N.67, p.231-249 - Bogotá Jul/Dez 2011.

TABELA, Completa. Salário mínimo. In Tabela. **DÉBIT**. Disponível em: <[https://www.debit.com.br/tabelas/tabela-completa.php?indice=salario\\_minimo](https://www.debit.com.br/tabelas/tabela-completa.php?indice=salario_minimo)>. Acesso em 20 jan 2021.

TEIXEIRA, S. Apiterapia - benefícios e indicações desse método da medicina natural. In Artigos. **CURSOS CPT**. Disponível em: <<https://www.cpt.com.br/cursos-criacaodeabelhas/artigos/apiterapia-beneficios-e-indicacoes-desse-metodo-da-medicina-natural>>. Acesso em 28 jan 2021.

TOOGE, R. **Bolsonaro sanciona lei que retira prazo para inscrição no Cadastro Ambiental Rural**. AGRO G1. Disponível em: <<https://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2019/10/18/bolsonaro-sanciona-lei-que-retira-prazo-para-a-inscricao-no-cadastro-ambiental-rural.ghtml>>. Acesso em 13 nov 2019.

VALORAÇÃO. Significado de Valoração. **DICIO**. Dicionário online de português. Disponível em: <<https://www.dicio.com.br/valoracao/>>. Acesso em: 01 jan 2020.

VERGARA, F. E.; SOUSA, R. A. M.; ANDRADE, R. S. **Aplicação do método do custo de reposição (MRC) para valoração do meio ambiente: o caso do Parque Cesamar, Palmas – TO**. Revista Monografias Ambientais - REMOA. Revista do Centro do Ciências Naturais e Exatas - UFSM, Santa Maria - v.13, n.5, dez. 2014.

VIAJE Paraná. **Um lugar de Fé, natureza e tradições**. In Secretaria Da Comunicação Social. PARANÁ GOVERNO DO ESTADO. Disponível em: <<http://www.viajeparana.com/Bandeirantes>>. Acesso em: 15 set 2019.

VIEIRA, S.; et al. Slow growth rates of Amazonian trees: consequences for carbon cycling. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, Washington**, v. 102, n. 51, p. 18502-18507, 2005.

VILAR, M. B.; OLIVEIRA, A. C. C.; JACOVINE, L. A. G.; FERREIRA, M. G.; SOUZA, A. L.; **Valoração ambiental de propriedades rurais de municípios da bacia hidrográfica do rio Xopotó, MG**. *CERNE* [online]. 2010. V. 16. N.4, pp.539-545. SCIELO.

VILAR, M. B.. **Valoração econômica de serviços ambientais em propriedades rurais.** UFV. 2009. Disponível em: <<http://alexandria.cpd.ufv.br:8000/teses/ciencia%20florestal/2009/220743f.pdf>>. Acesso em: 01 jun 2018.

VISENTIN, T.. **Entenda a Medida Provisória que quer alterar o Código Florestal.** In Sustentabilidade. REVISTA GLOBO RURAL. Disponível em: <<https://revistagloborural.globo.com/Noticias/Sustentabilidade/noticia/2019/05/entenda-medida-provisoria-que-quer-alterar-o-codigo-florestal.html>>. Acesso em 13 de novembro de 2019.

Wenzel, Fernanda. 32 alimentos do Brasil dependem essencialmente de polinizadores. ((O))ECO. Disponível em: <<https://www.oeco.org.br/reportagens/32-alimentos-do-brasil-dependem-essencialmente-de-polinizadores/>>. Acesso em: 10 Jan de 2020.

WITTER, S.; NUNES-SILVA, P.; BLOCHTEIN, B.; LISBOA, B. B.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. **As abelhas e a agricultura.** Porto Alegre: EDIPUCRS, 2014.