

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CAMPUS DOIS VIZINHOS
COORDENAÇÃO DE ENGENHARIA FLORESTAL**

LUCAS MANJOLIN MISTRETTA

VALORAÇÃO ECONÔMICA DA DISPOSIÇÃO A PAGAR PELA CONSERVAÇÃO *IN SITU* DAS ARAUCÁRIAS DE DOIS VIZINHOS- PR

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

DOIS VIZINHOS

2020

LUCAS MANJOLIN MISTRETTA

VALORAÇÃO ECONÔMICA DA DISPOSIÇÃO A PAGAR PELA CONSERVAÇÃO *IN SITU* DAS ARAUCÁRIAS DE DOIS VIZINHOS- PR

Trabalho de conclusão de curso apresentado a disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, do curso Bacharelado em Engenharia Florestal da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, como requisito para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia Florestal.

Orientador: Prof. Dr. Álvaro Boson de Castro Faria.

DOIS VIZINHOS

2020



TERMO DE APROVAÇÃO

Valoração Econômica da Disposição a Pagar pela Conservação *in situ* das Araucárias de Dois Vizinhos- PR.

por

Lucas Manjolin Mistretta

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado em 30 de Novembro de 2020 como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Florestal. O(a) candidato(a) foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Dr. Alvaro Boson de Castro Faria
Orientador(a)

Prof. Dr. Raoni Wainer Duarte Bosquilia
Membro titular (UTFPR)

Prof. Dr. Veridiana Padoin Weber
Membro titular (UTFPR)

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso -

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me fortalecer e me guardar durante a minha caminhada, me mantendo focado e protegido.

Aos meus pais, José e Lucineia, por sempre me darem apoio, amor e carinho. Obrigado por sempre acreditarem em mim, me inspirarem em vocês e sempre terei orgulho de ser filho de vocês.

Obrigado também a minha melhor amiga e companheira Carla, por sempre estar ao meu lado me dando força e carinho.

Ao meu professor orientador Álvaro, pela paciência de me orientar nesse trabalho e por toda a contribuição que o mesmo deu a minha formação acadêmica/profissional, me ensinando valiosos ensinamentos.

Ao grupo da Empresa Júnior UTFlorestal, por ter me proporcionado muitos momentos de aprendizados e trabalho em equipe.

Aos meus amigos e colegas da UTFPR por toda parceria nesta jornada.

E de forma geral a todos que, de alguma forma, me ajudaram e torceram por mim. Muito obrigado!

“Seja a mudança que você quer ver no mundo”.

(Mahatma Gandhi)

MISTRETTA, Lucas M. **VALORAÇÃO ECONÔMICA DA DISPOSIÇÃO A PAGAR PELA CONSERVAÇÃO *IN SITU* DAS ARAUCÁRIAS DE DOIS VIZINHOS – PARANÁ.** 57 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso de Engenharia Florestal, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Dois Vizinhos. Dois Vizinhos, 2020.

RESUMO

A *Araucaria angustifolia* é uma das principais espécies da flora brasileira em virtude de seu valor cultural, ambiental e econômico. Devido a sua intensa exploração durante muitos anos, esta espécie foi incluída na Lista Oficial de Espécies Brasileiras Ameaçadas de Extinção, reconhecida em sua última versão pela Portaria MMA n. 443/2014, com a classificação de espécie “Em Perigo”. Atualmente, são necessários estudos de valoração ecossistêmica da *A.angustifolia*, objetivando à conservação da espécie, pensando-se nisso, devemos considerar que as árvores proporcionam à sociedade um conjunto de benefícios ambientais, que podem ser quantificados monetariamente. Deste modo, este estudo teve como objetivo valorar economicamente a existência da *A.angustifolia* no município de Dois Vizinhos, Paraná, utilizando-se de ferramentas da Política de Serviços Ambientais, com o método de valoração contingente, vinculadas a fotointerpretação de imagem do satélite *World View 3*. Assim foram encontradas através da interpretação da imagem de satélite 4.857 indivíduos de araucária e um valor de Disposição a Pagar Médio ($DAP_{\bar{x}}$) de R\$12,65 ano⁻¹ sendo que o valor previsto de cada árvore para fins de pagamentos de serviços ambientais foi de R\$73,21 por árvore/ano para cada árvore conservada. Alcançou-se também valores de árvores *per capita* com auxílio de dados do censo do IBGE no município, encontrando o valor de 5,7 árvores *per capita* na zona urbana e 1,7 árvores *per capita* na zona rural, totalizando 7,4 árvores *per capita* no município de Dois Vizinhos, Paraná.

Palavras chave: Legislação. Economia ambiental. Pagamento por Serviços Ambientais. Fotointerpretação.

MISTRETTA, Lucas M. **ECONOMIC VALUATION OF THE WILLINGNESS TO PAY FOR THE IN SITU CONSERVATION OF ARAUCARIAS OF DOIS VIZINHOS – PARANÁ.** 57 f. Course Conclusion Paper (Graduation) - Forest Engineering Course, Federal Technological University of Paraná - Campus Dois Vizinhos. Dois Vizinhos, 2020.

ABSTRACT

Araucaria angustifolia is one of the main species of Brazilian flora due to its cultural, environmental and economic value. Thanks to its intense exploitation for many years, this species was included in the Official List of Endangered Brazilian Species, recognized in its latest version by the Ordinance MMA n. 443/2014, with the species classification "In Danger". Currently, studies on the ecosystem valuation of *A. angustifolia* are necessary, aiming at the conservation of the species, with this in mind, we must consider that trees provide society with a set of environmental benefits, which can be monetarily quantified. Thus, this study aimed to economically value the existence of *A. angustifolia* in the municipality of Dois Vizinhos, Paraná, using tools from the Environmental Services Policy, with the contingent valuation method, linked to the photointerpretation of the World satellite image View 3. Finding through interpretation of the satellite image 4,857 araucaria individuals and an average Willingness to Pay ($WTP_{\bar{x}}$) value of R\$ 12.65 per year with the estimated value of each tree for the purpose of paying for environmental services being R\$ 73.21 per tree / year for each conserved tree *per capita* values were also achieved with the help of IBGE census data in the municipality, finding the value of 5.7 trees *per capita* in the urban area and 1.7 trees *per capita* in the rural area, totaling 7.4 trees *per capita* in the municipality of Dois Vizinhos, Paraná.

Key words: Legislation. Environmental Economics. Payment for Environmental Services. Photointerpretation.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	4
2. OBJETIVOS	6
2.1 OBJETIVO GERAL	6
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	7
3. 1 CONSERVAÇÃO <i>IN SITU</i> DA ARAUCÁRIA.....	7
3. 2 VALORAÇÃO E PAGAMENTOS DE SERVIÇOS AMBIENTAIS (PSA).....	11
3. 3 MÉTODO DE VALORAÇÃO CONTINGENTE (MVC).....	13
3. 4 PLANO DE AÇÃO NACIONAL (PAN).....	14
3. 5 SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA (SIG).....	17
4. MATERIAL E MÉTODOS	20
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO	20
4.1.1 SUDOESTE DO PARANÁ.....	20
4.1.2 DOIS VIZINHOS	21
4.2 LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DAS ÁRVORES A SEREM PROTEGIDAS.....	23
4.2.1 DESENVOLVIMENTO DA AMOSTRAGEM PARA DISPOSIÇÃO A PAGAR POR CIDADÃO	24
4.3 DA VALORAÇÃO DA EXISTÊNCIA DA <i>A. ANGUSTIFOLIA</i>	25
4.3.1 RECEITA ANUAL HIPOTÉTICA COM UM PROGRAMA DE PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS (PSA).....	26
4.4 DA EXISTÊNCIA DA <i>A ANGUSTIFOLIA</i> EM DOIS VIZINHOS-PR	26
4.5 CARACTERIZAÇÃO DAS ENTREVISTAS REALIZADAS	27
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	32
5.1 ABUNDÂNCIA DE <i>A.ANGUSTIFOLIA</i> EM DOIS VIZINHOS	32
5.2 VALORAÇÃO DA DISPOSIÇÃO A PAGAR (DAP) PELA CONSERVAÇÃO <i>IN SITU</i>	34
5.3 PRECIFICAÇÃO PARA FINS DE PAGAMENTO DE SERVIÇOS AMBIENTAIS (PSA).....	39
6. PROPOSTA DE PROGRAMA “ADOTE UMA ÁRVORE”	45
8. REFERÊNCIAS.....	48
ANEXOS	55
ANEXO I.....	55

1. INTRODUÇÃO

O interesse pela conservação do meio-ambiente vem crescendo de forma exponencial nos últimos anos, devido aos efeitos negativos do rápido crescimento urbano e a consequente modificação na paisagem. *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze é uma das mais relevantes espécies da flora brasileira, em virtude de seu valor cultural, ambiental e econômico. No passado, o aproveitamento desta árvore foi primordial para alavancar o desenvolvimento pioneiro no Estado do Paraná, a partir da colonização. Com o início do século XX, todavia, houve movimentos por parte da sociedade com uma visão mais preservacionista, fazendo então com que diversas políticas públicas fossem aprovadas, uma vez que se enfatiza ao nível federal a Lei da Mata Atlântica (BRASIL, 2006), que protegeu as diversas fitofisionomias e dentre elas a Floresta Ombrófila Mista, ou chamada popularmente de floresta com araucárias.

Nas matas nativas dominadas pela araucária, o manejo é muito limitado para proteger esses últimos remanescentes que restaram. A questão é, se essa forma de proteção conduz ao resultado desejado. A proteção via proibição do uso, expressa uma desvalorização do bem que, em diversos casos, tem como resultado a perda de interesse na conservação da matéria-prima. Em razão disso, formas de manejo que levam em consideração ambos os objetivos, lucro e conservação, normalmente, passam a ser valorizados (NAUBER, 1995).

O Livro Vermelho da Flora do Brasil (MARTINELLI; MORAES, 2013) citou a redução de áreas originais, argumento já empregado quanto à publicação da Lei da Mata Atlântica, para restringir ainda mais o uso sustentável desta espécie, e sem a devida evolução de um Sistema de Informações que representasse satisfatoriamente a vulnerabilidade da conífera. Tal requisito foi previsto no artigo 4º da Portaria MMA 43/2014 (que dispõe sobre...), em que o primeiro estágio de elucidação sobre se a espécie encontra-se ameaçada de extinção é a “criação e gerenciamento de bases de dados e sistemas de informação voltados a subsidiar as avaliações de risco de extinção e o planejamento de ações para conservação”.

As florestas manifestam numerosos habitats para plantas, animais e microrganismos, abrigando a maioria das espécies e auxiliando a preservação da estabilidade ambiental e da biodiversidade (FEDROWITZ et al., 2014; MARSHALEK et al., 2014). Além disso, eles exercem uma função indispensável no clima, regulando-o e favorecendo a captura e armazenamento de carbono (XIMENES et al., 2012; KLEIN et al., 2013; LIU e YIN, 2013).

Pensando-se nisso, devemos considerar que as árvores proporcionam à sociedade um conjunto de benefícios ambientais, que podem ser quantificados monetariamente através de diversos métodos, no intuito de lhes conferir valor, ou dar base econômica ao bem natural até então intangível.

Com toda a expressividade da *Araucaria angustifolia* no estado do Paraná e também a nível nacional, se faz necessário sua valoração em consideração aos serviços gerados. Um procedimento sobre este tema foi proposto por Castro-Faria (2015), que observou a dificuldade de se criar um método de valoração e criou uma situação hipotética na região do sudoeste do Paraná sugerindo o método de valoração contingente (MVC).

De acordo com Motta (1998), o MVC dispõe a verdadeira disponibilidade dos interessados a pagar pelo serviço e o custo de adequação dos proprietários rurais da região. No Brasil então, se faz necessário estudos mais aprofundados de valoração ecossistêmica da *A.angustifolia*, onde não se propõe à conservação da espécie em um Plano de Ação Nacional (PAN) para a conservação de pinheiros de forma isolada, ou de forma geral, e também se explora pouco as ações oriunda de iniciativas privadas e/ou públicas para o Pagamento de Serviços Ambientais voltado a esta espécie.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Valorar economicamente a existência da *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze no município de Dois Vizinhos-PR.

2.1 Objetivos Específicos

- a) Coletar dados através de pesquisas e entrevistas pelo método de valoração contingente, sobre a disposição a pagar pela conservação da *Araucaria angustifolia* sem o uso comercial.
- b) Criar um Sistema de Informações Geográficas da *Araucaria angustifolia* no município de Dois Vizinhos PR.
- c) Estimar o valor monetário *per capita* da existência das araucárias de Dois Vizinhos.
- d) Precificar as árvores maduras isoladas em ambiente rural em Dois Vizinhos PR.

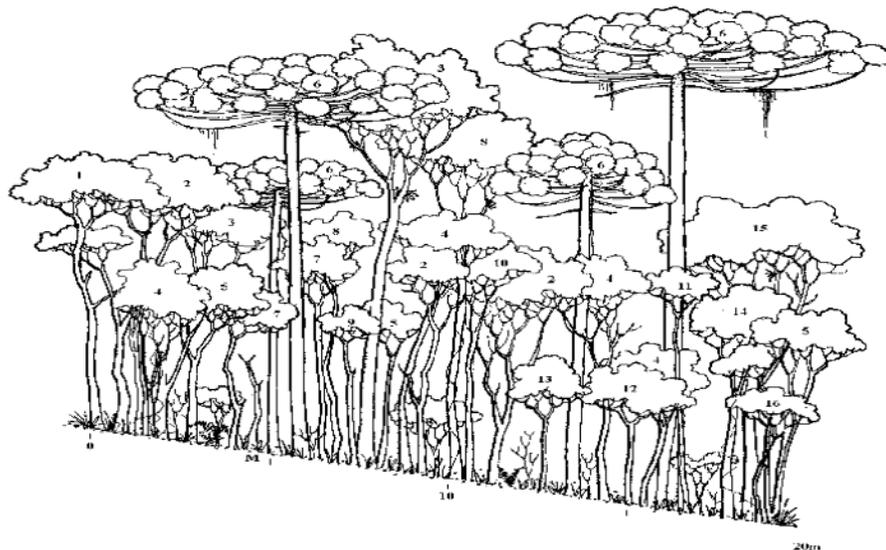
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3. 1 Conservação *in situ* da Araucária

A caracterização da Floresta Ombrófila Mista é efetuada pelo reconhecimento de sua tipologia florística, composta pela presença da araucária (*Araucaria angustifolia*), Imbuia (*Ocotea porosa*), Canela (*Ocotea pulchella*), Erva-mate (*Ilex paraguariensis*), Butiá (*Butia eriospatha*), Bracatinga (*Mimosa scabrella*), Xaxim (*Dicksonia sellowiana*) e demais espécies que constituem este ecossistema (CASTELLA; BRITTEZ, 2004). A Figura 1 mostra o perfil fisionômico de um segmento da Floresta Ombrófila Mista.

Inúmeras espécies da Floresta Ombrófila Mista (FOM) tiveram suas populações intensamente reduzidas em virtude da extensa exploração, direta ou indireta, uma ameaça à sua conservação no ambiente natural. Dentre elas requer destaque a araucária (*Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze). A araucária pertencente à família Araucariaceae, sendo a única espécie do gênero *Araucaria* com ocorrência natural no Brasil (SHIMIZU E OLIVEIRA 1981). Bastante específica e imponente pela forma de sua copa, é bastante conhecida pela qualidade de sua madeira e também por sua semente, o pinhão, que é um alimento bastante apreciado, especialmente no Sul do Brasil.

FIGURA 1- Perfil fisionômico de um segmento da Floresta Ombrófila Mista.



Uma floresta de *Araucaria angustifolia* ou um indivíduo isolado, pode trazer diversos privilégios para civilização, olhando a espécie do ponto de vista cultural ela está presente constantemente na vida dos sulistas do Paraná. Além de ser um privilegio ter essa espécie no sul do Brasil pela sua beleza e pela paisagem agradável que ela proporciona, ela também oferece diversos serviços ao nosso ecossistema geral. Para Castro-Faria (2018), as árvores isoladas são aquelas que se expressam livres de competição com outras espécies arbóreas.

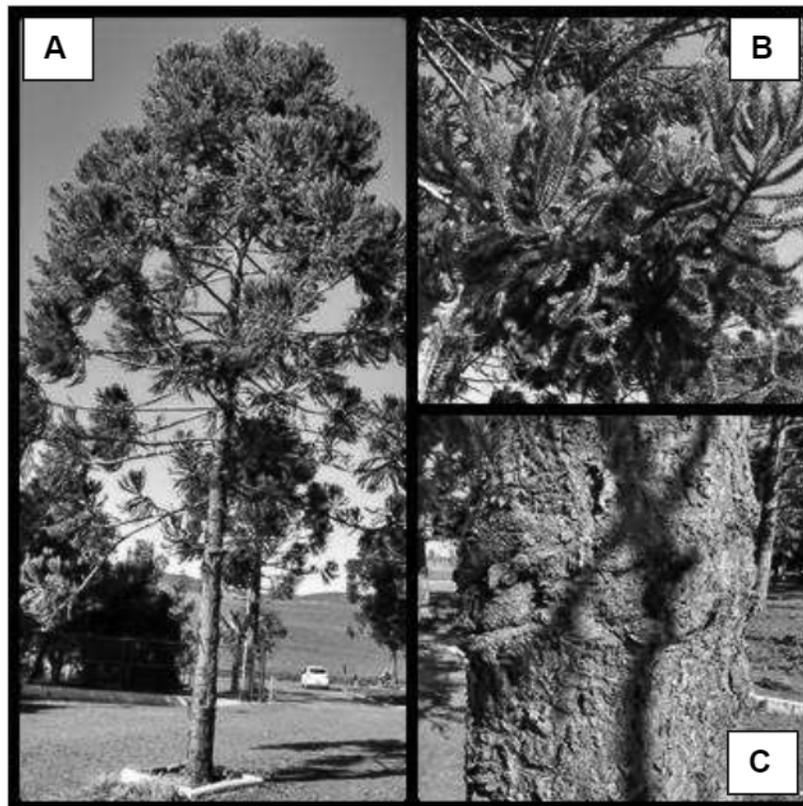
No Brasil, *Araucaria angustifolia* (Figura 2) distribui-se pelos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná em maior abundância, no entanto ocorre também, de modo mais disperso em São Paulo, sul de Minas Gerais e sul do Rio de Janeiro (REITZ e KLEIN 1966; CARVALHO 1994). A espécie ostenta uma grande importância ecológica, como fonte de alimentos para aves e mamíferos (*ibid.*), e segundo Paise e Vieira (2005), por ter sua maior disponibilidade de sementes no outono/inverno, época em que poucas espécies frutificam. A araucária foi alvo de intensa exploração, especificamente em virtude da qualidade de sua madeira. Reitz e Klein (1966) expõem que a madeira de araucária chegou a ter representatividade de 90% do total de madeira exportada pelo Brasil. Integralmente, a área de ocorrência da Araucária era de 200 mil quilômetros quadrados (SEITZ, 1986).

Figurante como uma das espécies madeireiras nativas mais exploradas até a década de 70, a Araucária é a conífera de maior importância econômica e ecológica do sul do Brasil (GUERRA et al., 2002). Sua função ecossistêmica é ordenada por sua atuação na cadeia trófica da fauna em função de sua semente, o pinhão, além da vasta utilização de sua madeira no mercado da construção civil, contribuindo com a economia do país (HOEFLICH, 2003).

Guerra et al. (2002) estimam que, desta, restem apenas 2% de remanescentes da espécie. A *A.angustifolia* é mencionada na *Red List* da *International Union for Conservation of Nature* (IUCN, 2010), na categoria “criticamente em perigo”, além de aparecer na Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção, onde todas as espécies devem ter um plano de ação apresentado, com o objetivo de futuramente se retirar a espécie da lista, sendo estes planos a serem elaborados e implementados sob a coordenação do Instituto Chico Mendes de Conservação da

Biodiversidade - Instituto Chico Mendes (ICMBIO) e do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro-JBRJ e com a participação de órgãos governamentais, da comunidade científica e da sociedade civil e também recebendo a devida dedicação nas circunstâncias da expansão e gestão do Sistema Nacional de Unidades de Conservação-SNUC (IBAMA 1992). Posteriormente, em 2014, com o intuito de reconhecer as espécies ameaçadas de extinção, o Ministério do Meio Ambiente promulgou a Portaria n° 433 no dia 17 de dezembro, embasada na Lei 10.683, de 28 de maio de 2003, no Decreto n° 6.101, de 26 de abril de 2007, e na Portaria n° 43, de 31 de janeiro de 2014. Segundo o anexo disposto na Portaria, a *Araucaria angustifolia* foi enquadrada na categoria “em perigo” (EN), dispondo-a em situação de proteção integral, com manejo completamente restritivo (MMA, 2014).

FIGURA 2 - A) *Araucaria angustifolia*; B) Acículas; C) Tronco.



Fonte: O Autor (2019)

Segundo Sanquetta (1999) em sua simulação para manejo sustentável de Araucárias, as práticas de manejo permitidas pelos órgãos ambientais necessitam ser

revisadas, pois cortes seletivos de baixa magnitude em pequenos fragmentos florestais, como os que são comumente praticados e permitidos por lei, não beneficiam a regeneração natural do pinheiro, contribuindo assim para sua extinção. Já Castro-Faria (2018) defendeu que os indivíduos em declínio, desvitalizados e mortos por causas naturais, já contribuem com mais de 75% dos seus serviços ecossistêmicos, e poderiam ser explorados em estratégias de conservação que favorecessem a regeneração natural, a fixação do carbono, e a economia ambiental, pela geração de renda em propriedades rurais.

Sanquetta (2005) discute o manejo florestal como forma de preservar a espécie *Araucaria angustifolia*, salientando que este tipo de gestão não deve ser visto como um sinônimo de corte raso de árvores, e sim uma junção de atividades silviculturais que proporcionam o desenvolvimento da floresta. Esse manejo, se realizado dentro da técnica, deve ser protegido e incentivado, ao invés de coibido indiscriminadamente, pois ira auxiliar na preservação da espécie. Estímulos de manejo em áreas com fragmentos de araucária, atrelado ao desenvolvimento e difusão de tecnologias, são formas de conservar os remanescentes da Floresta Ombrófila Mista.

A organização SOS Mata Atlântica e o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) realizaram um mapeamento detalhado, em escala 1:250.000, em dez Estados brasileiros, da Bahia ao Rio Grande do Sul. Nesta obra intitulada "Atlas dos Remanescentes Florestais e Ecossistemas Associados da Mata Atlântica", se monitorou a ação antrópica nas remanescentes florestais e nas vegetações de mangue e de restinga no período entre 1985 e 1990. Em 1999, estas organizações começaram então a atualização dos dados incluindo um novo período, 1995-2000. Esta fase tem como grande diferenciação e inovação tecnológica a interpretação visual digital de imagens dos satélites TM/Landsat 5 ou 7, em escala 1:50.000, conseqüentemente obteve dados mais precisos e um pouco mais propício da realidade terrestre, distinguindo fragmentos florestais, desflorestamentos ou áreas em regeneração acima de 10 hectares, onde se inclui a Floresta Ombrófila Mista ou floresta de Araucárias. Até o período antecessor, somente áreas acima de 25 hectares eram possíveis de ser mapeadas. Afora disso, por indicação de cientistas e membros do Conselho Administrativo da SOS Mata Atlântica, se decidiu modificar os critérios de mapeamento,

incluindo a identificação de formações arbóreas sucessionais secundárias. Outra forma de incentivar a conservação da *Araucaria angustifolia* é através dos Planos Municipais de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica (PMMA) onde todo município que por ventura tenha o elaborado terá acesso ao fundo destinado para a mata atlântica conforme (BRASIL, 2006, art 38º):

Art. 38. Serão beneficiados com recursos do Fundo de Restauração do Bioma Mata Atlântica os projetos que envolvam conservação de remanescentes de vegetação nativa, pesquisa científica ou áreas a serem restauradas, implementados em Municípios que possuam plano municipal de conservação e recuperação da Mata Atlântica, devidamente aprovado pelo Conselho Municipal de Meio Ambiente.

§ 1º Terão prioridade de apoio os projetos destinados à conservação e recuperação das áreas de preservação permanente, reservas legais, reservas particulares do patrimônio natural e áreas do entorno de unidades de conservação.

§ 2º Os projetos poderão beneficiar áreas públicas e privadas e serão executados por órgãos públicos, instituições acadêmicas públicas e organizações da sociedade civil de interesse público que atuem na conservação, restauração ou pesquisa científica no Bioma Mata Atlântica (BRASIL, 2006, art 38º).

Assim, tendo o apoio dos Conselhos Municipais (CMMA), o PMMA pode ser uma importante ferramenta para conscientizar a administração municipal, proprietários rurais e empresários da importância de seguir as leis ambientais e investir na recuperação de suas áreas, começando pelas Áreas de Preservação Permanente (APP) e Reservas Legais degradadas, algo diretamente relacionado com o fomento de pagamentos por serviços ambientais dos indivíduos presentes nesse bioma, onde um deles seria a *Araucaria angustifolia*.

3. 2 Valoração e Pagamentos De Serviços Ambientais (PSA)

Para a Organização das Nações Unidas (ONU) os ecossistemas presentes influenciam na existência do ser humano das mais diferentes formas, e oferecem inúmeros serviços para a sociedade. Sendo estes serviços, divididos em serviços de regulação, suporte, provisão e também serviços culturais (AEM, 2005).

Serviços ecossistêmicos ou serviços ambientais são as vantagens que os seres humanos obtêm do ecossistema. São determinados como as circunstâncias e procedimentos por meio dos quais os ecossistemas naturais e as espécies que o

constituem concedem o apoio à vida humana, conservando a biodiversidade e a geração de bens ecossistêmicos como madeira, fibras, frutos do mar entre outros (DAILY, 1997; AEM, 2005; PARRON et al, 2015).

Os serviços ambientais são definidos como de benefícios público, e se deve lembrar de que nem todos são tangíveis e potencialmente comercializáveis ou com preços estabelecidos (MOTTA, 1998).

Castro-Faria (2015) acredita que as iniciativas de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) sejam capazes de promover o êxito na conservação das áreas de Reserva Legal e Áreas de Preservação Permanente, obrigatórias pela Lei de Proteção de Vegetação Nativa (LPVN [BRASIL, 2012]), favorecendo agricultores e proprietários em terras privadas, ao agregar valor nestas áreas. Trabalhos do grupo de pesquisa CNPq em Valoração de Serviços Ecossistêmicos e Ambientais/UTFPR, já foram concluídos com esta narrativa, ou seja, em que os serviços ambientais sejam os serviços ecossistêmicos monetizados. Portanto, o que altera o significado desses dois termos, é a monetarização do serviço ecossistêmico, que passa a ser classificado como um serviço ambiental. Tal conceituação encontra fundamentação no âmbito da Economia Ambiental (CONSTANZA, 1989).

Peters e Panasolo (2014) salientam a importância da preservação de uma área como a Área de Preservação Permanente, onde esta área oferece benefícios ecossistêmicos e ambientais como proteção de recursos hídricos e assegurar o ciclo das águas; proteção da estabilidade geológica, do solo e da paisagem; proteção da biodiversidade, algo que está relacionado diretamente com os pagamentos de serviços ambientais.

As políticas de Pagamentos por Serviços Ambientais têm-se mostrado como um interessante instrumento para estimular à melhoria da qualidade de gestão dos recursos ambientais, resultante da contínua pressão que os meios naturais vêm sofrendo com a expansão agrícola e industrial (SANTOS e VIVIAN, 2012).

A Lei Bioclima (PARANÁ, 2012) integra que serviços ambientais podem ser definidos como as funcionalidades executadas pelos ecossistemas naturais conservados, fundamentais e indispensáveis para preservação das situações ambientais apropriadas à sadia qualidade de vida, funcionalidades estas que podem ser

restabelecidas, recuperadas, restauradas, mantidas e melhoradas pelos proprietários ou posseiros.

3.3 Método De Valoração Contingente (MVC)

O método de valoração contingente tem a finalidade de buscar, por meio de entrevistas pessoais, expor as preferências dos indivíduos por um bem ou serviço ambiental e em consequência, busca compreender a disposição a pagar para assegurar um benefício ou a disposição a aceitar para incorrer em um malefício.

Faria e Nogueira (1998) evidenciam que a concepção central do MVC é que indivíduos dispõem múltiplos graus de propensão por um bem ou serviço ambiental. O MVC estima uma medida monetária extraída através de entrevistas que se inclinam a refletir as preferências apresentadas por consumidores, referente ao ampliação/diminuição na qualidade de ativos ambientais. Esse método está fundamentado na teoria neoclássica do bem-estar e baseia-se no preceito de que o indivíduo é racional no procedimento de escolha, potencializando sua satisfação, fornecendo o preço do recurso natural e a sua contenção orçamentária (*ibidem*).

Segundo Motta (1998, p. 42 - 43), o método de Valoração Contingente avalia valores de disposição a pagar e aceitar, pertencentes a variações da disponibilidade de um recurso ambiental, que condiciona o grau de serventia inicial do consumidor. O autor (*ibidem*) ressalta como uma importante vantagem à utilidade quando se trata de uma ameaça extensa de bens ambientais, mas o critica destacando sua deficiência em capturar valores ambientais que os indivíduos envolvidos possam desconhecer ou não compreender.

Brandli et al. (2006), trazem a posição de que o método de valoração contingente é atualmente o único qualificado para se alcançar estimativas de quais seriam os valores reais dos atributos ambientais. Suas suposições embasam-se na disposição a pagar (DAP) da população por um recurso ambiental, como se ocorresse um mercado hipotético onde existisse a possibilidade de comprá-lo, ou na Disposição à Receber Compensação, em caso de ser influenciado por algum dano. Convém salientar que quando os indivíduos apresentam pouco conhecimento em relação aos valores ambientais, a complexidade de adquirir dados com este método tende a aumentar.

Além disso, o método de valoração contingente rege-se em mercados hipotéticos sendo capaz de resultar em valores que não representam as verdadeiras preferências (*ibidem*).

Para que haja êxito na técnica aplicada na metodologia de valoração contingente, é importante que estejam estabelecidos alguns parâmetros ao questionário a ser aplicado, fundamentando os seguintes quesitos essenciais (HILDEBRAND, 2001):

- Descrição detalhada do bem ou serviço a ser avaliado (quantidade, qualidade, tempo e localização);
- Perguntas relacionadas com a disposição à pagar pelo bem ou serviço e suas justificativas;
- Contexto em que será proporcionado o pagamento (por visita ou anualmente; através de entrada, impostos e outros);
- Destino do valor arrecadado; e
- Perguntas sobre as características socioeconômicas do entrevistado.

3. 4 Plano De Ação Nacional (PAN)

As estratégias de conservação de espécies ameaçadas de extinção vem sendo discutidas há muito tempo em encontros supranacionais, tendo se destacado ainda através da Rio-92, o compromisso firmado pelo governo brasileiro junto à Convenção da Diversidade Biológica (CDB), internalizado em *ipsis litteris* pela publicação do Decreto Federal 2519/1998 (CASTRO-FARIA, 2018). Dentro de uma ética da conservação leopoldiana em que o mais importante seja a conservação do equilíbrio florestal, o autor (*ibid.*) ressaltou que a CDB também apresentou uma narrativa de conservação ambiental com a possibilidade de uso do recurso (art. 6º da CDB), na previsão de fomento ao desenvolvimento de estratégias excepcionais de aproveitamento, sendo na qual haveria a viabilidade do manejo fitossanitário de recursos florestais em ambientes naturais.

Tal narrativa não se encontra, ainda, na visão do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, no momento em que se posicionam contrários ao desenvolvimento econômico, propondo como ação a criação de mais áreas protegidas apenas, tendo justificado a classificação do pinheiro brasileiro como estando ameaçado, devido ao risco da supressão legal de florestas de mata atlântica (em que a espécie se insere), por obras

de utilidade pública, a exemplo das hidrelétricas. Como se observa em *ipsis litteris* no Livro Vermelho da Flora do Brasil:

“[...] As estimativas sobre o desmatamento das Florestas com Araucária oscilam consideravelmente, mas todas apontam uma redução superior a 80%. Observações diretas, dados de estrutura populacional e níveis tanto atuais quanto potenciais de exploração corroboram tal declínio no número de indivíduos maduros. Hoje, a espécie ainda sofre com a exploração madeireira, apesar de ser protegida por lei, e é ameaçada pela construção de usinas hidrelétricas na Região Sul, o que vem causando o desaparecimento de importantes remanescentes de *A.angustifolia*. (MARTINELLI,2013 ,p.185.grifo nosso).

O Plano de Ação Nacional – PAN é um mecanismo de gestão adotado por meio da portaria nº 43, de 31 de janeiro de 2014, cujo principal objetivo é determinar e estabelecer ações exigidas para a conservação e recuperação de espécies ameaçadas de extinção e quase ameaçadas. Além do essencial papel na conservação das espécies, os PANs também conduzem políticas públicas e promovem a integração com outras iniciativas conservacionistas. O Jardim Botânico do Rio de Janeiro, por meio do Centro Nacional de Conservação da Flora – CNCFlora, é encarregado de avaliar a situação de conservação das espécies da flora brasileira, assim como implementar e publicar os PANs para aquelas ameaçadas de extinção (MMA,2014). Posteriormente à avaliação do risco de extinção e a publicação de listas de espécies ameaçadas, tem-se o início do delineamento das ações com o propósito de aperfeiçoar o estado de conservação dessas espécies e remove-las da lista de ameaçadas. Os planos de ação têm como objetivo, mitigar, direta ou indiretamente, os intermediários que iram ter influência na incidência sobre a flora (POUGY et al.,2018).

As listas de espécies ameaçadas de extinção ou Listas Vermelhas (*Red List*) tornaram-se mundialmente popular por meio da União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN). A princípio essas listas foram elaboradas para mamíferos e aves, onde tinham o objetivo principal de chamar a atenção para a necessidade de se conduzir rápido e com efetividade o interesse da conservação das espécies com maior risco de extinção em um futuro próximo (FITTER e FITTER, 1987).

Analisar o estado de conservação é estimar a chance ou risco relativo de extinção de uma espécie ou subespécie (MACE et al., 2008). As avaliações podem conceber índices da condição de degeneração ou recuperação da biodiversidade por

grupo taxonômico ou por região geográfica. Por este motivo, quando o propósito é diminuir a taxa de extinção de espécies, a análise da condição de conservação é considerado o primeiro passo e também o mais significativo para planejar e priorizar recursos e ações preservacionistas como é mencionado pelo autor (*ibid*).

O sistema proposto pela União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN) é o método mais aceito e explorado mundialmente. Ele é notoriamente reconhecido por ser objetivo, e adaptável para uma grande variedade de grupos e ambientes, além de obter uma conduta razoavelmente rigorosa e sustentável cientificamente, tendo no geral uma produção de resultados replicáveis independente do avaliador (VIÉ et al., 2009; UICN, 2010). Esse sistema foi elaborado com o intuito de avaliar espécies na escala global, mas pode ser empregado em escala nacional com as devidas adaptações (UICN, 2001). Cada espécie deve ser avaliada em uma das seguintes categorias: Extinta (EX); Extinta na Natureza (EW); Regionalmente Extinta (RE); Criticamente em Perigo (CR), Em Perigo (EN), Vulnerável (VU), Quase Ameaçada (NT), Menor Preocupação (LC), Dados Insuficientes (DD), as avaliações são feitas tendo base uma série de critérios quantitativos pertencentes às disposições populacionais, tamanho e estrutura populacional, e distribuição geográfica (UICN, 2010). Para a União Internacional para a Conservação da Natureza, as categorias VU, EN e CR simbolizam, respectivamente, pontos crescentes de risco de extinção em escalas de tempo cada vez menores, e as espécies agrupadas em qualquer uma delas são consideradas “ameaçadas” (MACE e LANDE, 1991).

Assim, as Listas Nacionais de Espécies Ameaçadas de Extinção no Brasil, são publicadas pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) e são um dos instrumentos mais importantes de conservação, pois estabelecem uma proteção legal imediata para qualquer espécie listada, possuindo força administrativa governamental. Diante disso, a descrição das espécies que se encontram nas Listas Oficiais precisa ser uma estratégia de governo fundamentada em três aspectos essenciais: os aspectos ecológicos, os sociais e os econômicos.

Em relação à conservação da *Araucaria angustifolia*, está incluída na lista de espécies ameaçadas da International Union for Conservation of Nature (IUCN) como criticamente em perigo (FARJON, 2006). A espécie também consta na Lista Oficial das

Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção, onde por sua vez, foi reconhecida em sua última versão pela Portaria MMA n. 443/2014, sendo que a *A.angustifolia* está ali presente, com a classificação menos grave, “Em Perigo (EN)”.

Tendo vista esses aspectos, desenvolver ferramentas para a conservação da Araucária torna-se importante para a economia e sociedade. Desta forma, pauta-se na Portaria MMA n. 43/2014 para atribuir uma estratégia de conservação da espécie, utilizando o Plano de Ação Nacional, descrito no Artigo 8º no qual:

Art. 8º Os Planos de Ação Nacionais para Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção - PAN serão construídos de forma participativa e articulada e devem abranger o seguinte conteúdo mínimo: objetivo, abrangência, vigência, metas, ações, indicadores de monitoramento, responsável e coordenador.

§ 1º A elaboração e a coordenação-executiva dos PAN poderá ser atribuída a parceiros externos, sob a supervisão do JBRJ ou do Instituto Chico Mendes, respectivamente para a flora e fauna, mediante a assinatura de instrumento formal de cooperação.

§ 2º Cada PAN deverá ser aprovado em ato normativo da instituição pública responsável, JBRJ e/ou Instituto Chico Mendes. § 3º Para cada PAN deverá ser instituído, pelo instituto responsável, Grupo de Assessoramento Técnico, com vistas a auxiliar a sua elaboração e acompanhar a sua implementação.

§ 4º No caso de elaboração de PAN para mais de uma espécie, poderá ser considerada a abordagem por território (bioma, ecossistema, região), grupos taxonômicos ou tipologia de ameaças (MMA, 2014).

3. 5 Sistema De Informação Geográfica (SIG)

Importante ferramenta para análise de dados, o Sistema de Informação Geográfica (SIG) constitui-se na junção de um agrupamento de instrumentos de coleta, armazenagem, recuperação, transformação e representação de dados da superfície, estruturado para uma avaliação (BURROUGH, 1986).

As imagens concebidas pelos sistemas orbitais são pertinentes para analisar a distribuição da vegetação natural, culturas agrícolas e demais usos do solo. Nos diagnósticos das composições vegetais naturais, os dados amparam os mapeamentos sobre a exploração madeireira, sobre as infestações de pragas e doenças e as pesquisas sobre a conduta da vegetação em períodos secos e períodos chuvosos (CAMPBELL, 1987). Outra característica contida neste tipo de sistema é a sua capacidade de padronização e união dos dados provenientes das mais diversas fontes,

o que se faz essencial no estudo multidisciplinar e sistêmico dos impactos ambientais (SINAY & LIMA JR., 1998).

Em relação à aplicação de dados de sensoriamento remoto, Foresti e Pereira (1987) dissertam que no caso de atributos da vegetação, a resposta espectral é bastante influenciada pelas variações climáticas, pela poluição atmosférica, pelo ataque de pragas e doenças e pela falta de água em períodos secos distendidos.

Nos dias atuais, a utilidade do Sensoriamento Remoto é fundamental para a diminuição de custos do mapeamento e conservação da qualidade de imagem. Este artifício está vigente desde o início dos anos 1970 e é extremamente utilizado em estudos de análises multitemporais (GRIGIO, 2003).

Com o passar das últimas décadas, tem aumentado a conscientização a respeito da importância que o meio ambiente exerce sobre a população, juntamente com a indicação de que a capacidade de regeneração dos ecossistemas não é infinita, a partir do exaurimento de sua utilização, em um desenvolvimento econômico descontrolado, após a Revolução Industrial. As ações de conservação e desenvolvimento sustentável estão em pauta nos espaços da política e órgãos ambientais, ainda que gerem dúvidas, fortalecendo o assunto em questão. Diante deste contexto, a utilização do SIG para o planejamento e manejo dos recursos essenciais aos seres humanos, é fundamental (FELGUEIRAS, 2001).

Santos (2000) considera Sistema de Informação Geográfica (SIG) um instrumento apto de solucionar os problemas encontrados no gerenciamento de um sistema de informações, decorrentes especialmente do crescimento econômico, da dinâmica social e do progresso de variadas formas de manejo ambiental.

Teixeira et al. (1999) declaram que o uso do SIG ocasiona enormes vantagens para a fiscalização e controle do desmatamento da Amazônia efetuados pelo Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Conforme estes autores, tempo, recursos financeiros e trabalho de campo situam-se simplificados por meio do fornecimento aos fiscais de todas as informações posicionais e quantitativas das injúrias ambientais por desmatamento, algo que pode ser empregado também no bioma Mata Atlântica.

Para Tauk (1995) a estimativa de impactos a respeito de um ambiente estabelecido pode ser realizada por meio de análises, tendo em conta, de forma integrada, os diversos aspectos relevantes do ambiente. Baseando-se nas avaliações anteriores formadas é que poderá ser produzida uma comparação entre a informação originária das estimativas e os registros de acontecimentos reais do fenômeno estimado. Também é capaz de estimar o impacto já acontecido (como por exemplo, desmatamentos ou urbanização desordenada), bem como os de provável ocorrência futura, promovendo medidas preventivas e mitigadoras. Levando em conta então os estudos de diagnósticos detalhados haverá então a perspectiva material de se efetuar as tarefas de prognose ambiental com base então no ambiente de Sistema de Informação Geográfica (SIG).

A interpretação das imagens de sensoriamento remoto sofreu uma grande contribuição oferecida com os avanços da informática, fazendo com que as análises de mapas gerados através de satélites se tornem um meio imprescindível para avaliar a vegetação em um determinado local.

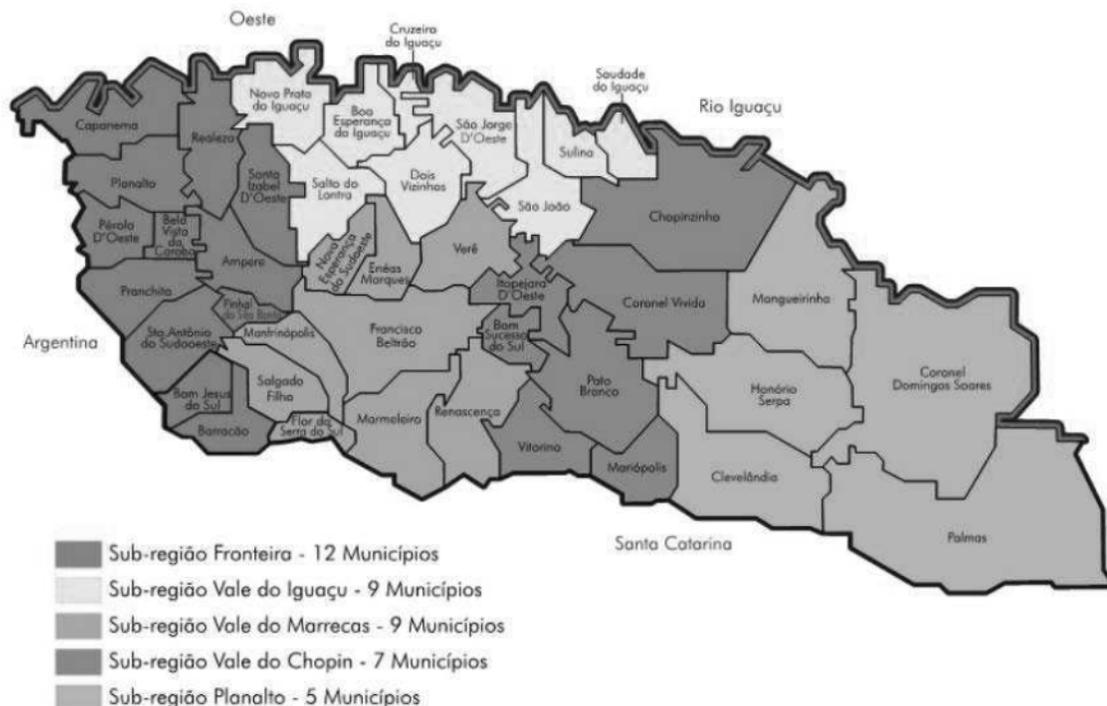
4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Caracterização da Região

4.1.1 Sudoeste do Paraná

Disposto no terceiro planalto paranaense, o Sudoeste do Paraná apresenta uma área de 1.163.842,64 hectares, tratando, aproximadamente, 6% do território estadual. A mesorregião é estruturada por 43 municípios e dispõe de três microrregiões, constituídas por Francisco Beltrão, Pato Branco e Capanema e cinco sub-governanças, conforme mostra a Figura 3 (IPARDES, 2009).

FIGURA 3 - Mesorregião geográfica Sudoeste Paranaense.



Fonte: PDRI Sudoeste do Paraná (2013).

A colonização no Sudoeste do Paraná iniciou-se na década de 1940 por conta da facilidade em aquisição de terras. As pessoas que mais surgiram na região eram moradores provindos dos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, no quais eram, geralmente, caçadores, que tinham como objetivo a busca por pele de animais selvagens. Progressivamente, sem intenções, estas pessoas se instalaram nas matas

virgens e despertaram o costume do cultivo de milho e feijão, que é utilizado como principal fonte de alimento. As terras mais buscadas para o cultivo agrícola, eram as quais não exibiam a ocorrência do pinheiro (*Araucaria angustifolia*), pois acreditava-se que nestes locais, onde havia ocorrência desta espécie, o solo não apresentava uma fertilidade adequada (PIJACK, 2008).

Numerosos conflitos demarcaram o procedimento histórico da estruturação da propriedade rural do Sudoeste do Paraná, onde tiveram disputas entre Brasil e Argentina; Paraná e Santa Catarina; o próprio Governo Estadual verso ao Governo Federal; a Revolta dos Posseiros em 1957; entre outros. Desta maneira, a colonização foi principalmente gerada por migrantes de naturalidade italiana e alemã, vindos, principalmente, de Santa Catarina e Rio Grande do Sul (LAZIER, 1997).

Ressalta-se na Mesorregião Sudoeste, os municípios de Francisco Beltrão e Dois Vizinhos, especialmente pelo fato de terem um alto grau de desenvolvimento rural, principalmente, pela produção granjeira em escala industrial. Isto deve-se ao estabelecimento da OneFoods S.A, instalada como outras empresas desde a década de 1970, que incentivou o mercado avicultor local, além de colaborar significativamente com o crescimento econômico e designar o título de “Capital Nacional do Frango” para a cidade de Dois Vizinhos. Além disso, a área eminente de cultivo agrícola nesta região é de 32.480 ha (IPARDES, 2003).

Esta região sofreu com as atividades extrativistas e de exploração madeireira descontrolada (LEITE e CANDIOTTO, 2015).

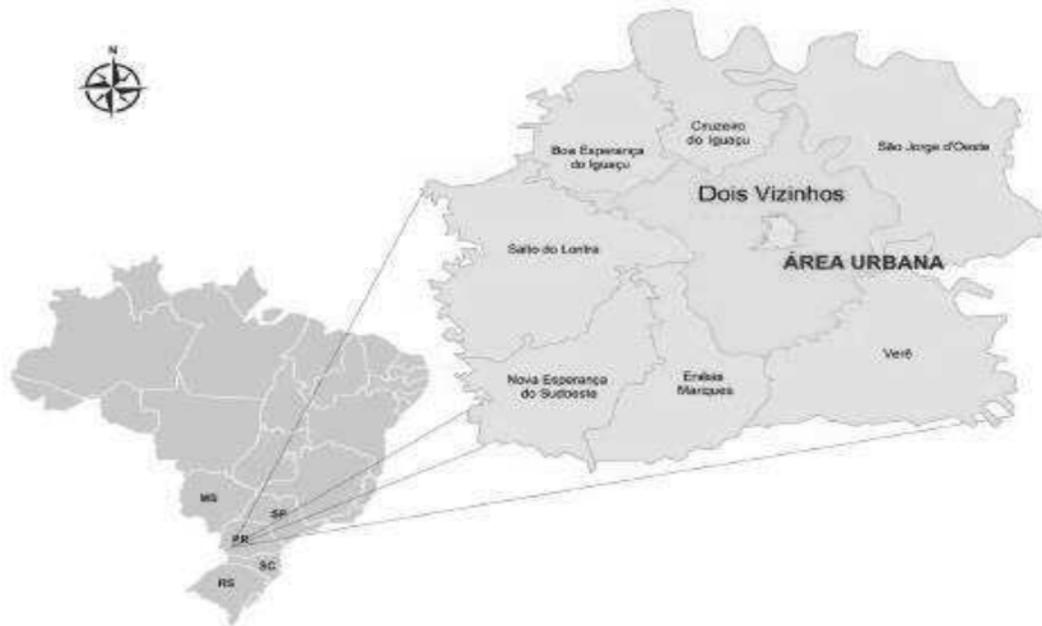
Para a execução da ferramenta de Valoração Contingente e desenvolvimento do Sistema de Informação Geográfica (SIG), escolheu-se o município de Dois Vizinhos devido à localização da Universidade pelo qual os resultados iram ser extrapolados a esta mesorregião.

4.1.2 Dois Vizinhos

Dois Vizinhos possui uma população atual com cerca de 40.000 habitantes, da gleba de Francisco Beltrão, conforme demonstrado na Figura 4 e teve a referência de sua emancipação no ano de 1961, embasada pelo decreto 4.246/60. Simultaneamente

a isto, foram elaborados, nos anos subsequentes, dois Distritos Administrativos, o de Cruzeiro do Iguaçu e o de Boa Esperança do Iguaçu, os quais foram desmembrados na década de 1990, dando origem a dois novos municípios (CARA e SCHLOSSER, 2011).

FIGURA 4 - Mapa de Localização do Município.



Fonte: O autor (2020).

O clima é do tipo Cfa, subtropical, com verão quente, sem estação seca e com temperatura mínima no mês mais quente, de 22°C, segundo a classificação de Köppen (ALVARES et al., 2013). Encontra-se no ecótono de Floresta Estacional Semidecidual (FES) e Floresta Ombrófila Mista (FOM), com uma área de extensão de 418,648 km² (IBGE, 2016). Em relação ao solo, é classificado como Nitossolo Vermelho Distroférico Úmbrico, com textura argilosa e relevo ondulado (BHERING et al., 2008). Encontra-se entre as coordenadas 25° 44' 03" e 25° 46' 05" Sul e 53° 03' 01' e 53° 03' 10" Oeste em altitudes de 475 a 510 metros, em relação ao nível do mar (IPARDES, 2017).

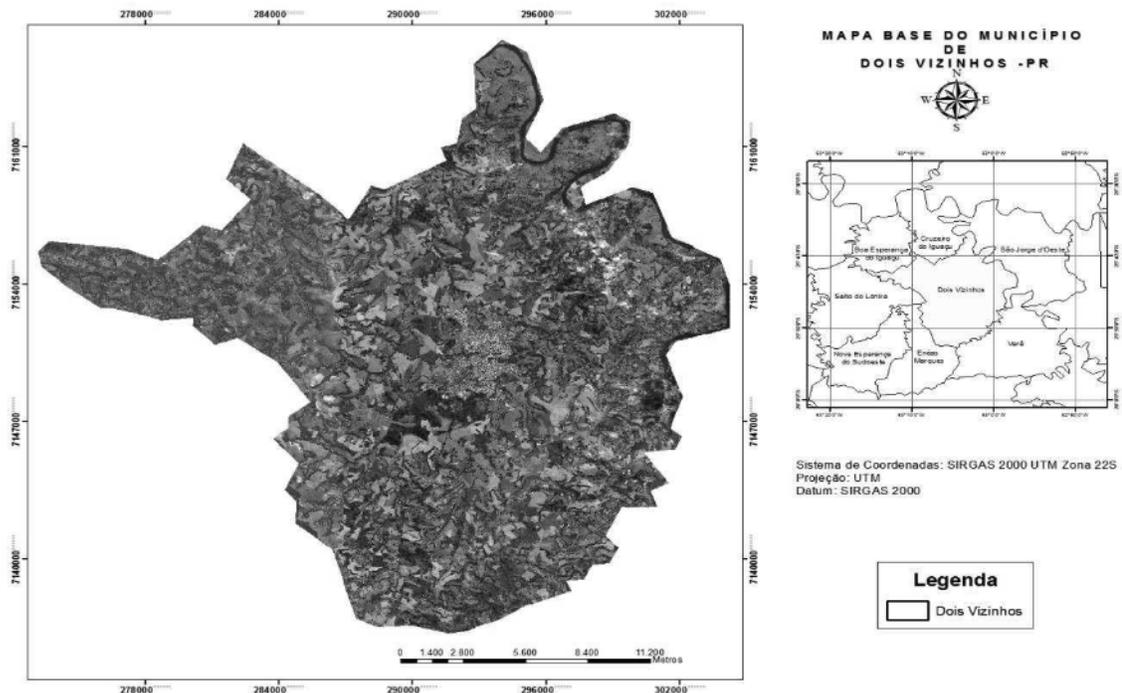
O município contempla 660 empresas comerciais, 123 indústrias e 862 empresas terceirizadas, as quais contribuem com o crescimento local e regional. Exibem-se, como companhias expressivas no município, a OneFoods, responsável pela maior exportação de carne de frango do estado do Paraná e oferta de emprego no Sudoeste; a Latreille Jeans S.A, produtora de vestuário unissex que possui relações de distribuição com outros estados e a Cooperativa Agroindustrial do Sul (COASUL), que respalda as

atividades realizadas por pequenos produtores da região (LODI, 2007). O seguimento histórico de constituição do município de Dois Vizinhos contribuiu diretamente com seu potencial econômico. Atualmente, enfatizam-se as atividades de agricultura, avicultura, suinocultura, indústria e, por fim, o comércio, como os principais setores da economia local (DOIS VIZINHOS, 2012).

4.2 Localização geográfica das árvores a serem protegidas

Para a avaliação tanto do perímetro urbano como o rural, serão utilizadas imagens do satélite World View 3 do perímetro da cidade e com resolução espacial de 30 cm, fornecidas pela prefeitura de Dois Vizinhos / Secretaria de Planejamento e Ações Estratégicas (Figura 5), e que foram interpretadas com o auxílio do software ArcGIS, através de uma divisão em faixas com o propósito de se ter uma melhor contabilidade das árvores. Para a interpretação das imagens em ambiente SIG e para a localização geográfica de cada araucária presente nestes limites, foi verificado tanto arvores inseridas nos fragmentos de mata atlântica, quanto árvores que se encontram isoladas conforme demonstrado na Figura 6.

FIGURA 5 - Mapa base para análise dos indivíduos de Araucárias.



Fonte: O autor(2020).

FIGURA 6 - Fotointerpretação da *A. angustifolia*

Fonte: Imagem de satélite World View 3 do município de Dois Vizinhos.

4.2.1 Desenvolvimento da amostragem para Disposição a Pagar por cidadão

Utilizadas para estabelecer o número de árvores de *A.angustifolia* presentes no município, foram empregadas teorias de amostragem para uma melhor representação da população real. Isto se deu pela determinação dos elementos de constituição da área da amostra, a qual foi delimitada em ambiente SIG, fundamentada na análise interpretativa do autor, onde realizou-se o censo da imagem em relação à amostragem de árvores, realizando extrapolações para o município inteiro. Foi também identificado o número de habitantes de Dois Vizinhos, utilizando o censo do IBGE realizado no município no ano de 2010, onde se obteve o valor de 36.198 habitantes na municipalidade. Apresenta-se na equação 1, com o propósito de se obter a disposição a pagar por cidadão, obtendo assim o valor da existência de uma árvore por morador de Dois Vizinhos. A fórmula representa a média ponderada considerando as diferentes classes de valor, e a quantidade proporcional ao número de entrevistados por classe. As classes sem representatividade, representadas pela “sem disposição a pagar”, e, “dispõe a pagar valor anual superior a 50 reais”, não foram utilizadas na ponderação.

$$\text{Disposição a Pagar} = \frac{(N.\text{entrevistados} \cdot R\$5) + (N.\text{entrevistados} \cdot R\$7,5) + (N.\text{entrevistados} \cdot R\$15) + (N.\text{entrevistados} \cdot R\$25) + (N.\text{entrevistados} \cdot R\$40)}{\text{Total de entrevistados}} \quad (1)$$

4.3 Da valoração da existência da *A. angustifolia*

A avaliação foi realizada através do Método de Valoração Contingente (MVC), nesse método são realizadas pesquisas amostrais com o objetivo de identificar as preferências de um indivíduo com relação a bens que não são comercializados no mercado comum. A grande vantagem desse método é a capacidade de valorar bens públicos e ambientais, visto que estes têm como particularidade a carência de um mercado formal, ou seja, são considerados bens não transacionáveis no mercado real. Além disso, é o único método habilitado para a captação do valor de existência de um bem, já que este valor não se apresenta por complementaridade ou por sucessão de um bem privado (MOTTA, 2006). Foi então aplicado um questionário de opinião com o propósito de verificar a opinião da população de Dois Vizinhos sobre questões ambientais, especificamente, sobre a Araucária. Em termos gerais, as entrevistas devem apresentar o seguinte conteúdo básico (MITCHEL, CARSON, 1989; WILKS, 1990):

- Questão sobre a preferência, atitudes, opiniões e uso do “bem ou serviço” que está sendo valorado, assim como questões sobre as características demográficas e sócio-econômicas dos entrevistados (idade, sexo, escolaridade, renda, etc.).
- Uma clara e detalhada descrição do “bem ou serviço” que está sendo valorado (a utilização de fotos, mapas, entre outros recursos, é fundamental para familiarizar o entrevistado com o bem ou serviço em questão).
- Um mercado hipotético em que o “bem ou serviço” é ofertado ao entrevistado. Este mercado hipotético deve conter informações sobre as circunstâncias de como o “bem ou serviço” estará disponível; a forma que o entrevistado deveria pagar pelo benefício (imposto ou taxas, entradas fundo especial, ações, etc.) e o órgão ou instituição que se responsabilizará pela prestação deste serviço.
- Questões que incitem os entrevistados a responderem sua DAP (Disposição a Pagar) pelo “bem ou serviço” ofertado.

Este questionário com a finalidade de se obter a disposição a pagar dos participantes, então foi empregado pelo autor no bairro Centro Norte, nas principais praças do município, e em portas de supermercados em horário comercial, tanto como no comércio local. O questionário seguiu as orientações do Comitê de Ética na

Pesquisa (CEP), recolhendo então a assinatura de cada participante e lhes entregando um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), disponibilizando aos participantes números de telefone para contato, para quaisquer informações. Os resultados obtidos pela pesquisa compõem dados estáticos para análise do valor da disposição a pagar do “bem” conforme as classes específicas que estão contidas no questionário aplicado, realizou-se 100 questionários, com uma distribuição variada entre os locais.

4.3.1 Receita anual hipotética com um programa de pagamento por serviços ambientais (PSA)

Através do processamento dos dados obtidos com a aplicação do questionário pelo Método de Valoração Contingente (MVC), obtêm-se então os valores de Disposição a Pagar (DAP) individual por ano, depois de alcançado esses valores foi realizada uma média dessas disposições conforme expresso na equação 2, encontrando-se assim o valor de Disposição a Pagar Médio ($DAP_{\bar{x}}$) esse valor foi multiplicado com o número de habitantes do meio urbano, que adquiriu-se por meio de fontes do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), para se alcançar um valor de receita anual estimado de Pagamentos de Serviços Ambientais (PSA), conforme demonstrado na equação 3 :

$$DAP_{\bar{x}} = \frac{p_1 \times x_1 + p_2 \times x_2 + \dots + p_n \times x_n}{x_1 + x_2 + \dots + x_n} \quad (2)$$

Sendo que:

p_1, p_2, \dots, p_n = Pesos

x_1, x_2, \dots, x_n = Valores médios de Disposição a Pagar (DAP) dos entrevistados (R\$).

$$\text{Receita Anual do PSA} = DAP_{\bar{x}} \times N^\circ \text{ de habitantes no meio urbano} \quad (3)$$

4.4 Da existência da *A. angustifolia* em Dois Vizinhos-PR

Para a análise da existência da *A. angustifolia* em Dois Vizinhos-PR, foi empregado através do software ArcGIS, elementos visuais para a demarcação das árvores identificadas, contabilizando-as, e posteriormente foi estimado o valor

monetário *per capita* da existência das araucárias de Dois Vizinhos, utilizando uma extrapolação para o perímetro urbano e rural e tendo como base o censo do IBGE realizado no município no ano de 2010, onde se obteve o valor de 28.111 habitantes na área urbana e 8.083 habitantes na área rural em Dois Vizinhos, criando um senso, conforme demonstrado na equação 4 e 5 respectivamente. Foi possível também através da equação 6 obter o valor da demanda estimada para um programa de PSA e da equação 7, se analisar o valor estimado por árvore considerando toda a população urbana.

$$\text{Árvores per capita área urbana} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de habitantes na área urbana de Dois Vizinhos}}{\text{N}^\circ \text{ de árvores encontradas}} \quad (4)$$

$$\text{Árvores per capita área rural} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de habitantes na área rural de Dois Vizinhos}}{\text{N}^\circ \text{ de árvores encontradas}} \quad (5)$$

$$\text{Demanda orçamentária para PSA (R\$/ano)} = \text{N}^\circ \text{ de árvores isoladas encontradas} \quad (6)$$

$$\times$$

$$\text{Valor de uma Árvore/ano}$$

$$\text{Valor da Árvore/ano (R\$/ano)} = \frac{\text{Receita anual estimada}}{\text{N}^\circ \text{ de árvores encontradas}} \quad (7)$$

4.5 Caracterização das entrevistas realizadas

As 100 entrevistas foram realizadas com moradores do município de Dois Vizinhos- PR, diversificando-se em locais com aglomerações de pessoas (praças, ruas, frente de mercados e locais com fluxo de indivíduos) em horários comerciais. Em relação às pesquisas houve um maior número de participantes do sexo feminino. A idade dos participantes utilizada na metodologia obteve números variados, tendo em maior número pessoas com a idade entre 20 a 30 anos, a percepção de que em

horários comerciais se predomina pessoas com essa faixa etária nas ruas de Dois Vizinhos, também ficou clara com essa pesquisa.

Já a escolaridade e a renda obtiveram valores bem diversificados, houve uma predominância de indivíduos com escolaridade apenas do ensino médio e com o superior incompleto, enquanto a renda se atingiu maiores números na classe com salários de 1 a 2 e de 2 a 3 salários mínimos. Estes valores podem ser justificados observando a faixa etária da maioria dos entrevistados e, também se levarmos em consideração empresas e universidades na região, tanto como o desenvolvimento do município. Em conjunto com os dados relativos à renda dos participantes, foi-se analisado o estudo da profissão dos mesmos e também o número de moradores na residência de cada entrevistado, as classes de profissões predominantes foram a de “outros” (advogado, vendedor, atendente etc.), seguida de autônomos prestadores de serviços, a análise feita sobre o numero de moradores na residência de cada entrevistado obteve os maiores números na classe de dois moradores por residência, seguido de três e quatro moradores, ambos os resultados surgiram de um questionário criado para a obtenção da Disposição a Pagar (DAP) dos moradores de Dois Vizinhos, pela conservação da *A.angustifolia* e estão expostos na tabela 1, os mesmos serviram como base para realização deste estudo e obtenção dos resultados.

TABELA 1 - Perfil dos entrevistados.

		(%)
Sexo	Masculino	35
	Feminino	65
	Σ	100
Idade	<de 20 anos	5
	20 a 30 anos	46
	31 a 40 anos	22
	41 a 50 anos	11
	>de 50 anos	16
	Σ	100
Escolaridade	Fundamental incompleto	5
	Ensino Médio	38
	Ensino Técnico	4
	Superior Incompleto	24
	Superior Completo	21
	Pós Graduação	8

Σ		100
	Menor que 1 salário mínimo	3
	1 salário mínimo	8
	1 a 2 salários	37
Renda	2 a 3 salários	23
	3 a 4 salários	13
	Maior que 4 salários	10
	Sem especificar	6
Σ		100
	Dona(o) de casa	5
	Engenheiro(a)	1
Profissão	Empresário(a)	13
	Autônomo	14
	Outro	67
Σ		100
	1 pessoa	8
	2 pessoas	33
Pessoas por residência	3 pessoas	26
	4 pessoas	26
	5 pessoas	7
Σ		100

Fonte: O autor(2020).

Com a realização da pesquisa sobre a conservação das Araucárias, foram propostas algumas questões com o propósito de saber sobre o conhecimento de parte da população de Dois Vizinhos-PR, com base no assunto de preservação, conservação e meio ambiente de forma geral. A primeira pergunta que foi realizada tratava da interação do entrevistado com a natureza e a quantidade de horas que o mesmo tem contato por mês. Para se analisar esse aspecto foi levada em consideração 3 tipos de classes: Baixo contato, Médio contato e Alto contato, sendo que para a categoria de baixo contato levou-se em consideração valor de horas/mês de 0 a 10 horas. Já o de médio contato de 10 a 20 horas horas/mês e o de alto contato foi de superior a 20 horas/mês, tendo definido essas constatações se obteve valores referentes ao contato da natureza dos entrevistados, encontrando assim em cerca de 53% dos participantes valores de baixo contato com a natureza, expressando então a ideia de que a maioria dos entrevistados não usufrui das qualidades proporcionadas pela flora local e regional.

Outra pergunta que se propôs aos entrevistados foi se os mesmos obtinham conhecimento da diferença entre Preservação e Conservação Ambiental, pergunta essa que serviu para se analisar o nível de compreensão da população participante referente às questões ambientais, e logo após com auxílio do entrevistador, demonstrar qual a preferência entre as duas formas de se conduzir a natureza.

Após o questionamento da diferença entre preservar e conservar houve a análise da preferência do entrevistado em uma das duas formas de condução da natureza, onde se demonstrou a maior preferência no meio de conservação 37% e também 19% da população entrevistada prefere os dois meios em conjunto. Sobre a importância das Araucárias, foi perguntado aos entrevistados qual a maior importância da árvore, expondo algumas das importâncias da espécie na sociedade e no meio ambiente e verificando a opinião de cada entrevistado. Entre as opções, a mais escolhida pelos participantes foi que a *Araucaria angustifolia* tem importância no abrigo da fauna (43%), seguida da importância de seu valor cultural (37%), o que demonstra que apesar de seu valor ecológico ser considerado mais importante para a maioria dos entrevistados, houve uma porção considerável dos entrevistados que destacaram seu valor cultural, manifestando o fato dessa espécie fornecer uma paisagem agradável, cujo valor é intangível e de extrema importância para a identidade brasileira da região sul do Brasil, dados estes expressados na tabela 2.

TABELA 2 - Conhecimento dos entrevistados.

		(%)
Contato com a Natureza	Baixo contato	53
	Médio contato	22
	Alto contato	25
Σ		100
Preservação ou conservação	Preservar	22
	Conservar	37
	Os dois	19
	Não opinaram	22
Σ		100
Importância da Araucária	Valor Cultural	37
	Abrigo para fauna	43
	Extração do pinhão	14
	Comercio madeireiro	5

Σ	Não tem importância	1
		100

Fonte: O autor(2020).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Abundância de *A.angustifolia* em Dois Vizinhos

A imagem de satélite permitiu encontrar um total de 4.857 indivíduos arbóreos isolados conforme demonstrado na Figura 7. A análise da abundância de indivíduos de *A.angustifolia* em Dois Vizinhos foi realizada por meio da fotointerpretação, uma forma de usufruir de uma imagem de satélite com resolução considerável, para realizar análises quantitativas de espécies cuja a exploração é ilegal.

Para Lima Neto et al. (2010) o Sistema de Informações Geográficas (SIG) consegue englobar uma quantidade de árvores com uma capacidade de armazenagem satisfatória e com níveis de detalhes suficientemente bons para diversas finalidades, contudo, é importante ter disponível imagens de satélites e/ou fotografias aéreas com uma resolução espacial e qualidade adequada para análise de indivíduos arbóreos isolados, opinião compartilhada com o autor desta pesquisa, pois quanto melhor for a resolução espacial da imagem de satélite melhor será a fotointerpretação, tendo como consequência uma análise mais satisfatória da imagem, obtendo mais detalhes que ajudam na identificação de árvores específicas para determinado estudo.

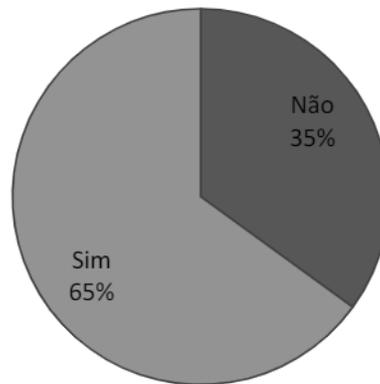
Costa Filho et al. (2006) realizou a fotointerpretação em uma área experimental de 2 hectares de Floresta Ombrófila Mista (FOM) no município de Irati-PR e encontrou resultados convincentes para o modelo de dados construído a partir da fotointerpretação florestal, encontrando 166 copas que foram submetidas a estudos de integração de dados de campo, demonstrando que a fotointerpretação de imagens de satélites com a finalidade de identificação de árvores pode ser bem explorada. Se compararmos com o presente estudo podemos analisar que ambos obtiveram resultados satisfatórios no que se diz respeito a fotointerpretação de imagens de satélites, e que essa metodologia deve ser melhor explorada, pois além de facilitar o trabalho de campo poupando tempo, pode favorecer o monitoramento e a conservação de espécies ameaçadas de extinção.

Flamarion (2014) em seu estudo analisou o índice de área verde em um dos bairros de Dois Vizinhos-PR, encontrando valores abaixo do esperado em relação ao número de indivíduos arbóreos ideais em locais urbanos, sua análise descobriu 443

5.2 Valoração da Disposição a Pagar (DAP) pela conservação *in situ*

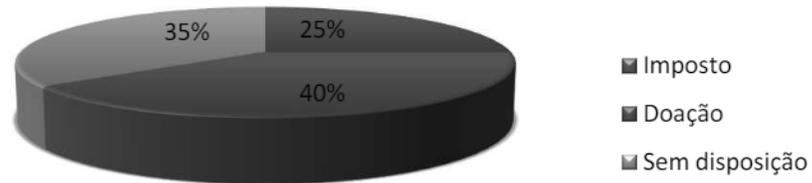
Com a realização das entrevistas por meio do método de valoração de contingência, instigando os participantes a opinarem sobre a sua Disposição a Pagar pela conservação da *Araucaria angustifolia* no município de Dois Vizinhos. Foram 65% dos entrevistados que estavam dispostos a pagar uma quantia monetária para a conservação da espécie, sendo que 40% desses que aceitaram pagar uma quantia, doariam esse dinheiro e 25% pagariam por meio de impostos, já 35% dos entrevistados não estariam dispostos a contribuir para a conservação da Araucária como exposto nos gráficos 1 e 2.

GRÁFICO 1 - Disposição a pagar dos entrevistados.



Fonte: O autor (2020).

GRÁFICO 2 - Formas de pagamentos.

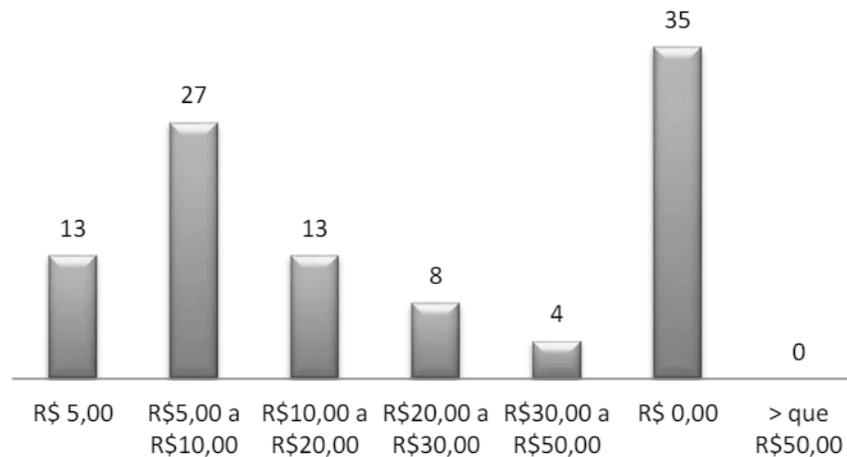


Fonte: O autor (2020).

Contrariando pessimistas, afirma-se que, sim, existe a disposição a pagar da população de Dois Vizinhos, para se conservar uma espécie comum para eles, e certo nível de preocupação com a extinção da espécie na região.

A escolha dos entrevistados enquanto o valor e a periodicidade se mostraram bem variados, tendo como domínio entre os 65% que aceitaram pagar alguma quantia anual, sendo o valor de R\$5,00 a R\$10,00 (27% dos entrevistados) seguido do valor de R\$5,00 (13% dos entrevistados) e de R\$10,00 a 20,00 (13% dos entrevistados) ilustrado no gráfico 3.

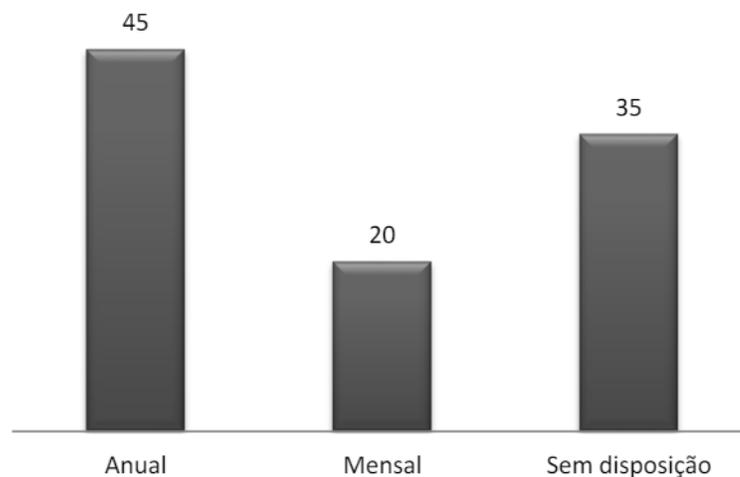
GRÁFICO 3 - Valores de Disposição a Pagar dos entrevistados.



Fonte: O autor (2020).

Já em relação a periodicidade do pagamento, os entrevistados dispostos a pagar pela conservação da Araucária escolheram em sua maioria a forma de pagamento “Anual” (45%) como demonstrado no gráfico 4, escolha essa que pode ser justificada pelo impacto na renda dos mesmos e pela variação da economia local. Em termos ponderados, afirma-se que o valor por árvore isolada madura é de R\$12,65 por ano.

GRÁFICO 4 - Periodicidade da disposição a pagar.



Fonte: O autor (2020).

Lima e Mayorga (2011) realizaram a valoração pelo método de contingência, analisando a Disposição a Pagar (DAP) pelo uso do recurso “água” no município de Meruoca no estado do Ceará, estimando também um valor monetário para a qualidade da água, entrevistando 100 pessoas para a criação de um cenário hipotético daquele recurso. Seus resultados demonstraram que 68% dos entrevistados são do sexo feminino e que de todos os entrevistados a maioria reside em áreas urbanas (cerca de 80%) possuindo 36% de escolaridade no ensino médio, demonstrando o básico de conhecimento para as questões globais como o meio ambiente e a importância da água, contudo a população se propôs com maior disposição a pagar na situação em que o abastecimento de água é oriundo do governo do estado, demonstrado em sua pesquisa como cenário “A”, com um valor de disposição a pagar de R\$ 605,00 (seiscentos e cinco reais) e um valor médio de R\$ 16,35 (dezesesseis reais e trinta e cinco centavos) ao mês, operando então através da fórmula de Euttrak e Grandstaff a estimulação do valor total de R\$ 153.670,00 (cento e cinquenta e três mil e seiscentos e setenta reais) ao mês. Os autores também demonstraram em seu estudo que a maioria da população indiretamente espera que as ações do meio ambiente venham a partir do governo, opinião está também compartilhada com a maior parte das pessoas entrevistadas na presente pesquisa, e que mesmo com uma situação de “alerta” no caso da Araucária e no caso de saúde pela qualidade da água, a maioria da população não valoriza os bens naturais e não os responsabilizam pelo mesmo, sendo que na Constituição Federal, no art. 225, caput, estabelece que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, considerando-o como bem de uso comum do povo, deixando claro que é do poder público e da coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações, ou seja a responsabilidade é de todos nós .

Adekunle et al. (2008) realizou um estudo na Nigéria relacionando o método de valoração contingente com a função de serviço ambiental da floresta de Abeokuta, com o propósito de se obter igualmente um valor monetário de disposição a pagar pela conservação deste bem, os autores empregaram 68 entrevistas com questionários aos indivíduos da Universidade de Abeokuta (UNAAB), sendo que 45% destes estavam

dispostos a pagar uma quantia entre 5 a 1000 Naira, onde o valor modal encontrado foi de 100 Naira, nesse estudo na época se configurava 1USD= 129 Naira , os valores médios de disposição a pagar variam de 70 a 154 ,estimando-os de forma agregada se obteve valores de 23.450 e 51.724, valores estes que representam a estimativa monetária mensal das funções de serviço ambiental das árvores da floresta no local do estudo.O autor nesse estudo teve a conclusão que para classe acadêmica entrevistada na universidade, as arvores urbanas são importantes, algo que com o presente estudo se colabora, confirmando que através do aumento do conhecimento e de informações as pessoas valorizam mais o bem natural,demonstrando que é necessário um trabalho de educação ambiental, para que haja a propagação da importância da natureza e também dos benefícios que a mesma oferece ao ser humano .

Na Europa, mais especificamente na Suécia, os pesquisadores Carlsson e Johansson-Stenman no ano de 2000, realizaram um estudo em que os mesmos aplicaram o método de valoração contingente a fim de descobrir a disposição a pagar para a qualidade do ar, entrevistando diferentes pessoas e afirmaram que o valor de disposição a pagar estava aumentando em função da renda, riqueza e da educação e que era maior para homens, membros de organizações ambientais e pessoas que vivem nas grandes cidades (que são, em média, mais poluídas), porem apesar da disposição a pagar dessas pessoas, serem de um valor mais alto, ainda foi considerada insuficientemente baixa pelos autores, visto que a qualidade do ar deveria ser um fator primordial a saúde de qualquer ser humano, principalmente aos que estão pouco em contato com o ar puro da natureza.

Fazendo uma comparação o vigente estudo, podemos verificar certa “opinião” preocupante oriunda das pessoas da área urbana com renda maior e com acesso a uma educação mais prolongada, o que acaba também favorecendo na disposição a pagar das mesmas, contudo também é possível ver uma certa valoração do bem cultural e econômico das Araucárias por parte dos entrevistados com menor conhecimento no assunto, algo que pode ser explorado com uma opção de pagamento de serviço ambiental , com o propósito de conservar a espécie e favorecer classes mais baixas, como a do pequeno produtor rural no Brasil.

Goularte (2012) aplicou o método de valoração contingente no estado do Rio Grande do Sul, com a finalidade de se obter a disposição a pagar pela compensação da emissão de carbono pertencente ao setor industrial e com alto potencial poluidor, contudo sua pesquisa foi realizada com todas as grandes empresas do estado e não com pessoas, como usualmente é praticado. De forma geral em seu estudo a população analisada se mostrou com disposição a aceitar a compensação de suas emissões de CO₂ mediante a compra de créditos de carbono, apesar de o autor relatar certa resistência principalmente pela falta de informação do assunto, os principais motivos que levaram as empresas a participar de um mercado de carbono, segundo seu relato foram: preocupação ambiental, seguido da valorização da marca e da responsabilidade social. O valor médio da Disposição a Pagar (DAP) encontrada ficou em R\$18,24, valor que estaria abaixo do preço médio praticado no mercado europeu naquele momento, o que o mesmo justifica como falta de conhecimento no assunto e os diferentes grupos envolvidos.

Essa questão pode ser comparada com o atual estudo, onde queremos achar um valor de algo que é intangível, para que consigamos oferecer um possível “crédito”, ou seja, um pagamento por um serviço ambiental, para a conservação da espécie *Araucaria angustifolia*, porém como o estudo de Goularte, encontramos pessoas com pensamentos heterogêneos no assunto e com pouco conhecimento na questão de Pagamentos de Serviços Ambientais (PSA) e conservação de uma espécie ameaçada de extinção, contudo em sua maioria houve disposição a pagar para conservação da mesma, validando a ideia de que há esperança de uma conservação do meio ambiente por iniciativa privada e com o auxílio constante da população, pois somente com ajuda de ambos haverá uma conservação da flora eficaz e as futuras gerações iram poder desfrutar não só da bela paisagem que a espécie *Araucária angustifólia* nós traz, mais sim da biodiversidade e dos benefícios que ela e outras espécies nós oferece.

5.3 Precificação para fins de Pagamento de Serviços Ambientais (PSA)

Após ter se realizada a média da Disposição a Pagar ($DAP_{\bar{x}}$) se chegou ao valor de R\$12,65 ano⁻¹, e, através da multiplicação desse valor pelo número de 28.111

habitantes da zona urbana, conforme exemplificado na equação 2, se obtém o valor de receita anual igual a R\$ 355.604,15 ($=12,65 \times 28111$) valor este que pode ser aplicado em arranjos de PSA, junto aos produtores rurais que conservarem a espécie ameaçada de extinção *Araucaria angustifolia*, diminuindo assim o escasso da espécie e favorecendo com um uma renda extra aqueles que conservarem a mesma.

A economia ambiental, é a solução para a diminuição do desmatamento, devemos equilibrar o ganho monetário com a conservação do meio ambiente, com essa ferramenta de Pagamento de Serviço Ambiental (PSA) o meio ambiente de forma geral será conservado, e a classe de produtor rural não será desvalorizada e não terá prejuízos monetários, pelo ao contrario será um incentivo a manter espécies que sofrem algum tipo de exploração ilegal, o que ocasionaria não só uma melhora do ponto de vista do meio ambiente, mais uma melhora na qualidade de vida das gerações futuras.

Existem alguns exemplos de pagamentos de serviços ambientais no Brasil e modos de precifica-los, para se recapitular o assunto e se entender o principio desse pagamento temos um dos projetos de lei nessa temática o PL nº 792/07(BRASIL, 2007, p. 3).

De acordo então com PL nº 792/07 (BRASIL, 2007, p. 3):

O pagamento ou a compensação por serviços ambientais tem como principal objetivo transferir recursos, monetários ou não, àqueles que voluntariamente ajudam a conservar ou a produzir tais serviços. Como os efeitos desses serviços são usufruídos por todos, é justo que as pessoas por eles responsáveis recebam incentivos. A ideia é que não basta apenas cobrar uma taxa de quem polui ou degrada, mas é preciso destinar recursos a quem garante a oferta dos serviços voluntariamente.

O município de Extrema (MG) foi o primeiro município a implantar um programa de PSA ligado à conservação dos recursos hídricos com o programa Conservador das Águas e segundo Domingues (2009) este projeto pressupõe condutas com a utilização de recursos do fundo municipal de meio ambiente no pagamento de incentivos aos produtores rurais que se dispõem a fazer a adequação ambiental de suas propriedades. Com isso o produtor ganha um bônus monetário por adequar sua propriedade com a legislação vigente e também conserva possíveis mananciais do município. Está proposta da utilização de recursos oriundos do fundo municipal do meio ambiente, poderia ser uma opção para o incentivo aos produtores rurais conservarem espécies

ameaçadas de Extinção, como a Araucária, que além de ter valor ambiental para muitos conforme demonstrado na presente pesquisa, tem um alto valor cultural por ser símbolo do estado do Paraná.

Segundo Neto (2008), uma das dificuldades enfrentadas pelo projeto de conservação da água é a necessidade de se elaborar uma base de dados cadastrais e um mapeamento das propriedades com necessidade de recuperação, bem como a necessidade de um alto número de recursos humanos e financeiros, algo que no presente estudo se mostrou contrário, pois é demonstrado resultados satisfatórios de mapeamento e de banco de dados, por meio de fotointerpretação técnica com uso de softwares e imagens de satélites, que possibilitariam uma análise de possíveis áreas de recuperação e de algumas espécies em extinção.

Outro projeto realizado no Brasil, com a temática de Pagamentos de Serviços Ambientais (PSA) é o projeto denominado “Produtores de água e floresta” que é desenvolvido no município de Rio Claro no estado do Rio de Janeiro com o objetivo de remunerar produtores rurais pela restauração florestal e manutenção das florestas em suas propriedades. É uma iniciativa da ONG The Nature Conservancy (TNC), do Instituto Terra (2007) de Preservação Ambiental, da Secretaria de Meio Ambiente do Rio de Janeiro, do Instituto Estadual do Meio Ambiente do RJ do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Guandu e da Prefeitura Municipal de Rio Claro. Trata-se de um pagamento pelos serviços ambientais, neste caso a proteção e a produção de água, fornecida pelos próprios proprietários rurais da região, que então passam a ser nominados “Produtores de Água e Floresta”. Contudo Foletto e Leite (2011) discutem que a dificuldade desta remuneração está na definição do valor a ser pago, pois as propriedades têm características geográficas distintas. Algo que se pode encontrar quando se trata de pagamentos de serviços ambientais para conservação da *Araucaria angustifolia*, pois a mesma também pode estar inserida em locais com características geográficas diferentes, o que pode influenciar no valor do pagamento pela conservação da espécie, cabe então a análise técnica dessas áreas, como por exemplo por meio de certificação para se obter o valor justo da remuneração que o produtor irá receber.

Quando se trata de PSA pela conservação da Araucária há poucos estudos com base científica publicado do tema, contudo existem algumas iniciativas para a

conservação das mesmas. Uma delas oriunda de uma atividade privada da empresa Embrapa Florestas com um projeto denominado Estradas com araucárias, que é um projeto de PSA que objetiva incentivar o plantio de araucária em propriedades rurais com grande parte de estradas. Os produtores rurais familiares recebem pelos serviços prestados pelas araucárias. Os recursos são provenientes da iniciativa privada, que emprega essas árvores plantadas na compensação de emissões de gases de efeito estufa e para auxiliar em outros serviços ambientais como preservação da araucária, paisagismo, educação ambiental, produção de pinhões etc. Este projeto está implantado em quatro municípios: Lapa-PR, Fernandes Pinheiro-PR, Fazenda Rio Grande-PR e Caçador-SC. São ao todo 70 propriedades rurais familiares, que plantaram e cuidam de cerca de 20 mil araucárias.

Estudo esse que poderia complementar a ideia de através de um banco de dados, fornecer um preço mais perto do “justo” para o PSA e favorecer a conservação da espécie, contudo apesar da iniciativa privada ser um dos meios mais eficientes, quando se trata de pagamentos de serviços ambientais e ações voltadas a esse assunto, deve-se haver uma junção da atividade privada com a pública, pois essa união favoreceria ainda mais a conservação de espécies ameaçadas de extinção e a economia ambiental, uma forma de haver essa junção é através do PAN (Plano de Ação Nacional), no qual se teria ações em um contexto geral e um monitoramento mais extenso, a fim de se retirar a espécie da categoria de ameaçada de extinção.

Existe outro programa de iniciativa para a conservação da *Araucaria angustifolia*, denominado "Programa Desmatamento Evitado" criado pela Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental (SPVS), em 2003, onde o seu objetivo principal é a conservação da Mata de Araucárias (Floresta Ombrófila Mista), além do amparo das remanescentes ambientais no sul do país e da restauração das áreas degradadas dessas regiões (Seehusen *et al.*, 2011; SPVS, 2013), com projetos nos municípios de Santa Catarina (Itaiópolis e Alfredo Wagner) e do Paraná (Ponta Grossa, Lapa e Prudentópolis). É um programa que a longo prazo, serve como base e como modelo para ser seguido pelo Poder Público (SPVS, 2013). Este é mais um projeto que pode se beneficiar da base de dados geradas nesse estudo, e usufruir de dados satisfatórios para se alcançar melhor o objetivo de conservação das araucárias e juntamente

valorizar a responsabilidade socioambiental de iniciativas privadas, gerando um marketing ambiental benéfico ao propósito.

Ainda sobre iniciativas de conservação da Araucária temos o programa “Araucária+: Bonificação por Produção Sustentável” que visa à conservação da biodiversidade da Floresta Ombrófila Mista com a perspectiva de Padrão Sustentável na Produção de Erva-mate e Pinhão (Fundação Certi, 2014). Que é também uma forma efetiva de conservação da espécie em determinadas regiões, visto que diminui a prática de pecuária extensiva, fornecendo uma opção sustentável de renda, algo que deveria ser melhor explorado na região do município de Dois Vizinhos, pois é uma região com remanescentes de Floresta Ombrófila Mista, com extensa atividade agro/pecuária e que necessita de ações para conservação de suas matas nativas. .

Para o atual sistema econômico vigente “O PSA é uma resposta inovadora à crise ambiental pela qual a sociedade vem passando”. (KAWAICHI; MIRANDA, 2008) uma vez que motiva os proprietários, pela remuneração e compensação, a manter áreas sem uso econômico, algo que deve-se explorar em relação a espécie ameaçada de extinção *Araucaria angustifolia*, que para muitos produtores, graças a legislação não se tem valor monetário, o que acaba fazendo com que a mesma acabe sendo algo inoportuno em suas propriedades. Com o presente estudo pretende-se alavancar mais discussões para que a *Araucaria angustifolia*, seja vantajosa para o produtor rural que até então a crucifica, gerando um valor monetário de R\$12,65 por árvore.ano⁻¹, para cada árvore madura conservada.

A forma de pagamento, não necessariamente precisa ocorrer de forma pública, podendo também usufruir de empresas com senso de responsabilidade socioambiental, fornecendo então descontos em seus empreendimentos para produtores que conservarem a *Araucaria angustifolia*, conforme demonstrado de forma simplificada na figura 8.

Tendo como base as observações realizadas nas imagens geradas neste estudo, constituiu-se também o número de árvores *per capita* para a região de Dois Vizinhos, levando em consideração o censo do IBGE realizado no município no ano de 2010, onde se obteve o valor de 36.198 habitantes em Dois Vizinhos, divididos entre zona urbana (28.115) e zona rural (8.083). O IBGE em 2017 encontrou o valor de 745

propriedades rurais familiares no município de Dois Vizinhos levando então em consideração esse valor como o receptor dos benefícios oriundos dos pagamentos de serviços ambientais. Através desses dados encontrou-se então o valor total de 7,4 árvores *per capita* por habitante através da equação 1, ou seja a Disposição a Receber (DAR) da população de Dois Vizinhos, também foi possível calcular através das equações 5 e 6 respectivamente o valor *per capita* da zona urbana e da zona rural, sendo 5,7 árvores para zona urbana e 1,7 árvores para zona rural, dados estes realizados de forma única e com caráter singular não encontrado em estudos.

Com a finalidade de gerar possíveis discussões vantajosas no ponto de vista de Pagamentos de Serviços Ambientais, foi encontrado o valor de demanda estimada através das equações 7 e 8 respectivamente, gerando um valor de demanda anual para PSA de R\$ 61.441,05 por ano (= 4857 árvores isoladas x R\$12,65), sendo este, o valor ecossistêmico anual total das árvores isoladas na localidade de Dois Vizinhos.

Porém, ao se considerar o valor de R\$ 355.604,14, de receita hipotética anual total para um PSA, e, este mesmo quantitativo de 4857 árvores isoladas, tem-se que elas poderiam ser remuneradas, na verdade, a R\$ 73,21 ano⁻¹ (= 355.604,14 / 4857). A figura 8 a seguir, esboça como se daria este arranjo.

FIGURA 8 - Esquema simplificado para Pagamento de Serviços Ambientais (PSA).



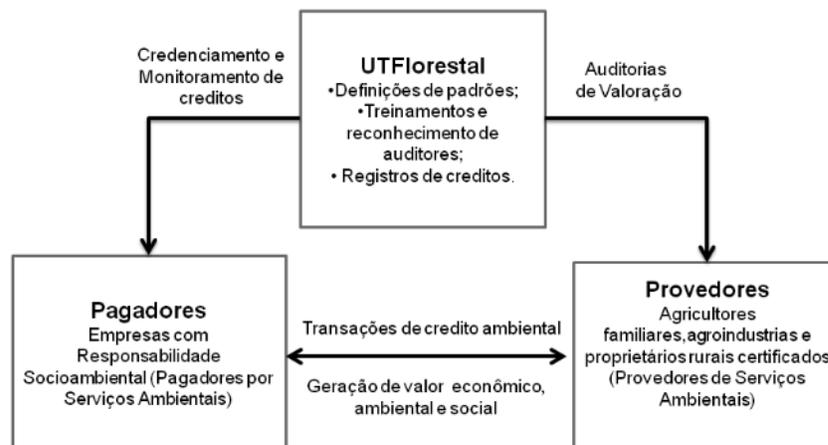
Fonte: O autor(2020).

6. Proposta de programa “Adote uma Árvore”

Como uma ação inovadora para a conservação da espécie *Araucaria angustifolia*, propõem-se a realização do programa “Adote uma Árvore”, que consiste então em fazer o produtor rural ganhar uma remuneração por conservar as araucárias nativas em sua propriedade, seguindo diretrizes pré-estabelecidas. Esse programa irá ter um caráter não apenas econômico/ambiental mais também educacional e funcionaria de forma como demonstrado na figura 9, onde então a Empresa Junior UTFlorestal, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos, empresa cujo os serviços não são remunerados e sim voluntários, iria reconhecer as possíveis propriedades do município com indivíduos do bioma mata atlântica e oferecer a esses proprietários a oportunidade de estarem adquirindo uma certificação dessa área com a finalidade de conserva-la e obter um “credito” por essa ação.

Esta certificação do bioma mata atlântica teria seus padrões definidos pelos membros da UTFlorestal (Alunos e professores do curso de Engenharia Florestal), onde os mesmos trabalhariam com treinamentos para reconhecimento de auditores a fim de se obter a certificação, contudo para que isso possa gerar um lucro ao produtor, empresas com responsabilidades socioambientais devem ser parceiras desse programa, pois a remuneração pode ser gerada através de varias formas distintas (descontos em empreendimentos, credits bancários etc.), como também pode ser obtida de forma publica por meio de uma parceria com a prefeitura municipal. Este programa então faria com que houvesse uma diminuição no desmatamento da Mata Atlântica, uma remuneração ao produtor rural, um apoio a atividade empreendedora educacional do município e também um movimento oriundo de possíveis empresas para a conservação do meio ambiente, podendo se expandir para o Brasil todo. A iniciativa supracitada, foi homologada na modalidade de projeto de extensão na DIREC, pelo curso de florestas.

FIGURA 9 - Esquema simplificado do funcionamento do programa “Adote uma Árvore”.



Fonte: O autor (2020).

7. CONCLUSÃO

Com a realização do atual estudo conclui-se que:

- A maioria da população tem disposição a pagar pela conservação da *Araucaria angustifolia*, e a Disposição a Pagar Média (DAP \bar{x}) encontrada nesse estudo foi de R\$12,65 ano⁻¹, o que demonstra a responsabilidade que os moradores tem em manter as riquezas naturais e seus benefícios, sendo eles ecológicos, culturais ou econômicos.
- O valor de uma árvore madura para fins de pagamento de serviços ambientais é de R\$ 73,21 por árvore/ano para cada árvore madura isolada, valor este que se pode ter como um subsídio fornecido aos proprietários rurais que conservarem *Araucaria angustifolia* nativas em suas terras, as fornecendo boas condições fitossanitárias.
- A fotointerpretação da imagem de satélite permitiu encontrar o total de 4.857 indivíduos de araucária, o que demonstra certa preocupação em relação a abundancia da espécie *Araucaria angustifolia*, pois a mesma se encontra em grandes proporções de forma isolada, vulnerável a exploração.
- Encontrou-se o valor de 7,4 árvores *per capita* por habitante, sendo 5,7 árvores para zona urbana e 1,7 árvores para zona rural, o que demonstra que há a necessidade de se ter mais ações visando à conservação do meio ambiente, por meios de condutas sustentáveis.

8. REFERÊNCIAS

- ADEKUNLE, M.F., MOMOH, S., AGBAJE, B.M., 2008. **Valuing urban forests: the application of contingent valuation methods**. Ethiopian Journal of Environmental Studies and Management 1 (2), 61– 67.
- ALVARES, C.A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's **climate classification map for Brazil**. *Meteorologische Zeitschrift*.v. 22, p.711-728, 2013.
- BHERING, S.B.; SANTOS, H.G. dos; BOGNOLA, I.A.; CÚRCIO, G.R.; MANZATTO, C.V.; CARVALHO JUNIOR, W. de; CHAGAS, C da S.; ÁGLIO, M.L.D.; SOUZA, J.S. de. **Mapa de solos do Estado do Paraná: legenda atualizada**. Rio de Janeiro: EMBRAPA/IAPAR, 2008. 74p.
- BOMAN, M.; BOSTEDT, G. KRISTROM, B. Obtaining welfare bounds in discrete-response valuation studies: a non-parametric approach. *Land Economics*. v. 75, n. 2. p. 284-294. 1999.
- BOMAN, M.; BOSTEDT, G. **Valuing the wolf in Sweden: are benefits contingent upon the supply?** In: Boman, M.; Brännlund, R.; Kriström, B. (Org.). Topics in Environmental Economics.
- BRANDLI E.C. et al., 2006. **Análise das vantagens e limitações dos métodos de valoração de recursos ambientais: Método do custo de viagem, método de valoração contingente e método de preços hedônicos**. Disponível em: <http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/585.pdf>. Acesso em: 28 mar. 2019.
- BRASIL. Lei Federal n. 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, n. 246, p. 1-4, 26 dez. 2006.
- BRASIL. Lei Federal n. 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, n. 246, p. 1-4, 26 dez. 2006.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Portaria MMA n. 433, de 17 de Dezembro de 2014. Reconhece como espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção". Brasília, DF, 2014.
- BURROUGHP.A. **Principles of geographical information systems for land resouces assessment**. Oxford, Clarendon Press, 1986. 193 p.
- CAMPBELL, J.B. **Introduction to remote sensing**. New York, Guilford Press., 1987. 550p.

CARA, C. A.; SCHLOSSER, M. T. S. **Estruturação da propriedade privada da terra no Município de Dois Vizinhos - Paraná nas décadas de 1960 e 1970.** I Congresso de Ciência e Tecnologia da UTFPR - Campus Dois Vizinhos, 2011.

CARLSSON, F. AND JOHANSSON-STENMAN, O., 2000. **Willingness to pay for improved air quality in Sweden.** Applied Economics, 32: 661-669.

CARVALHO, P.E.R. 1994. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira.** Colombo: EMBRAPA-CNPQ.

CASTELLA, P. R. e R. M. BRITZ. 2004. **A Floresta com araucária no Paraná: conservação e diagnóstico dos remanescentes florestais.** Ministério do Meio Ambiente – PROBIO, Brasília. 233 pp.

COSTANZA, R. 1989. What is ecological economics? Ecological Economics, Elsevier Science Publishers Vol. 1: 1-7

DAILY, Gretchen. **Natures Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems.** 1997.

DOMINGUES, A.F. et al. In: **SEMINÁRIO INTERNACIONAL DO PROGRAMA PRODUTOR DE ÁGUA.** Agência Nacional de Águas (ANA). 26 a 28 ago 2009, Brasília – DF.

FARIA, Álvaro B. **Conservação e saúde das Araucárias: Fundamentos legais e ecossistêmicos.** / Álvaro Boson de Castro Faria. / Curitiba: Juruá, 2018. 104p.

FARIA, Álvaro B. Valoração de serviços ambientais pela legislação agrária e florestal. **Sustentabilidade em Debate**, v. 6, n. 1, p. 155–168, 2015.

FARIA, R.C., NOGUEIRA, J.M. **Método de Valoração Contingente: Aspectos Teóricos e Testes Empíricos.** Brasília, 1998.

FARJON, A. 2006. Araucaria angustifolia. In: IUCN – International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, 2011. **IUCN red list of threatened species.** Disponível em: <[http:// www.iucnredlist.org/apps/redlist/details/32975/0](http://www.iucnredlist.org/apps/redlist/details/32975/0)> Acesso em: 15 de abr 2019.

FEDROWITZ, K., J. KORICHEVA, S.C. BAKER, D.B. LINDENMAYER and B. PALIK et al., 2014. **Can retention forestry help conserve biodiversity?** A metaanalysis. J. Applied Ecol. DOI: 10.1111/1365- 2664.12289.

FELGUEIRAS, C. A. Modelagem Numérica de Terreno. In: CÂMARA, G.; DAVIS, C.; MONTEIRO, A. M. V. (Eds.). . Introdução à Ciência da Geoinformação. São José dos Campos: INPE, 2001. p. 345.

FITTER, R. and FITTER, M. (eds). 1987. **The Road to Extinction.** IUCN, Gland, Switzerland.

FOLETO, E. M. & LEITE, M. B. **Perspectivas do pagamento por serviços ambientais e exemplos de caso no Brasil**. REA – Revista de estudos ambientais (Online) v.13, n. 1, p. 6-17, jan./jun, 2011.

FORESTI, C.; PEREIRA, M. D. B. **Utilização de índices vegetativos obtidos com dados do sistema TM LANDSAT no estudo da qualidade ambiental urbana: cidade de São Paulo**. São José dos Campos, INPE. 1987.24 p.

Fundação Certi. **Workshop Mecanismos de Investimento em externalidades ambientais positivas**. Florianópolis, 2014.

Fundação SOS Mata Atlântica e Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) (2002) **Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica: período 1995-2000**. Relatório Final.

GOULARTE, B.S. **A disposição a pagar pela compensação da emissão de carbono no rio grande do sul: um estudo para a indústria com alto potencial poluidor**. 6º Encontro de Economia Gaúcha, 2012. Disponível em < <http://goo.gl/PRxykP>>. Acesso em : 17 jan de 2020.

GRIGIO, A. M. 2003. **Aplicação do Sensoriamento Remoto e Sistemas de Informação Geográfica na Determinação da Vulnerabilidade Natural e Ambiental do Município de Guamaré (RN): Simulação de Risco às Atividades da Indústria Petrolífera**. Centro de Ciências Exatas e da Terra. Programa de Pós Graduação em Geodinâmica e Geofísica. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Dissertação de Mestrado. 222p.

GUERRA, M.P.; SILVEIRA, V.; REIS, M.S. e SCHNEIDER, L. 2002. **Exploração, manejo e conservação da araucária (*Araucaria angustifolia*)**. In: Simões, L.L. e Lino, C.F. (Org.).

HILDEBRAND, E. **Avaliação econômica dos benefícios gerados pelos parques urbanos: estudo de caso em Curitiba – PR**. 2001. 137f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2001.

HOEFLICH, V.A. **Cultivo do Pinheiro-do-Paraná**. Embrapa Florestas, Colombo, PR, 2003.

IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis). **Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção**. Portaria 006/92-N de 15 de janeiro de 1992. Diário Oficial.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo**. Cidades Paraná, p.1, 2016.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (IPARDES). **Sudoeste do Paraná: especificidades e diversidades**. Notas técnicas. Curitiba, 2009.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (IPARDES). **Índice de Desenvolvimento Humano Municipal 2000**: anotações sobre o desempenho do Paraná. Curitiba, 2003.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (IPARDES). **Caderno Estatístico**. Cadernos do Governo do Estado do Paraná, p.2-3, 2017.

INSTITUTO TERRA. **Projeto produtores de água e floresta, 2007**. Disponível em: <<http://www.institutoterra.org.br/pagina/programaprodutores-de-agua-e-floresta/49>>. Acesso em: 22 abr. 2020.

IUCN Standards and Petitions Subcommittee. 2010. **Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 8.1**. Prepared by the Standards and Petitions Subcommittee in March 2010.

IUCN. 2001. **IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1**. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, U.K. ii .30p.

KAWAICHI, V.M.; MIRANDA, S.H.G. **Pagamentos por Serviços Ambientais: uma nova abordagem para as políticas públicas ambientais**. Piracicaba: ESALQ/USP, 2008.

KLEIN, D., S. HÖLLERL, M. BLASCHKE and C. SCHULZ, 2013. **The contribution of managed and unmanaged forests to climate change mitigation-a model approach at stand level for the main tree species in Bavaria**. *Forests*, 4: 43-69. DOI: 10.3390/f4010043.

LAZIER, Hermógenes. **Análise histórica da posse da terra no Sudoeste paranaense**. 2ª Ed. Curitiba, 1997.

LEITE, M. C.; CANDIOTTO, L. Z. P. **Elementos do Processo de Desflorestamento na Região Sudoeste do Paraná**. *Revista UEL, Geografia (Londrina)* v. 24. n.2. p. 41-58, jul/dez, 2015.

LIMA NETO, E. M. L.; BIONDI, D.; ARAKI, H. **Aplicação do SIG na arborização viária - Unidade Amostral em Curitiba-PR**. In: Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação, 3., 2010, Recife. Anais... Recife: UFPE, 2010.

LIMA, K.K.P.S; MAYORGA, F.DO. **Método de valoração de contingência – Disposição Pagar (DAP) pelo recurso “água” no município de Meruoca/CE**. *Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista*, [S.l.], v. 7, n. 12, nov. 2011. ISSN 1980-0827. Disponível em: <http://amigosdanatureza.org.br/publicacoes/index.php/forum_ambiental/article/view/218>. Acesso em: 15 Abr de 2020.

LIU, P. and R. YIN, 2012. **Sequestering carbon in china's forest ecosystems: Potential and challenges**. *Forests*, 3: 417-430. DOI: 10.3390/f3020417.

LODI, Q. **Gestão de desempenho por competências como ferramenta na gestão de pessoas no Banco do Brasil S/A – Agência de Dois Vizinhos (PR)**. Trabalho de Conclusão de curso de Especialização, p.26, 2007.

MACE G.M.; COLLAR N.J.; GASTON, K.J.; HILTON-TAYLOR C.; AKÇAKAYA, H.R.; LEADER-WILLIAMS, N.; MILNER-GULLAND, E.J. e STUART, S.N. 2008. Quantification of extinction risk: IUCN's system for classifying threatened species. **Conservation Biology** 22(6): 1424-1442.

MACE, G.M. e LANDE, R. 1991. Assessing extinction threats: toward a reevaluation of IUCN threatened species categories. **Conservation Biology** 5:148–157.

MARSHALEK, E.C., B.S. RAMAGE and M.D. POTTS, 2014. **Integrating harvest scheduling and reserve design to improve biodiversity conservation**. Ecol. Modell., 287: 27-35. DOI: 10.1016/j.ecolmodel.2014.04.022.

MARTINELLI, G.; MORAES, M. A. **Livro vermelho da flora do Brasil**. Rio de Janeiro, RJ: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 1ª ed., 2013. 1100 p.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. **Ecosystems and Human Wellbeing: Synthesis**. Island Press, Washington, DC. 2005. 155 p.

MITCHELL, R. C.; CARSON, R. T. **Using surveys to value public goods: the contingent valuation method**. Washington: Resources for the Future, 1989.

MOTTA, R. S. **Economia ambiental**. Rio de Janeiro: FGV, 2006.

MOTTA, R. S. **Manual para valoração econômica de recursos ambientais**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, 1998. 218p.

NAUBER, J. **Internationale Schutzkonzeptionen**. In: HERKENDELL, J.;PRETZSCH,J. (Hrsg.) Die Wälder der Erde: Bestandesaufnahme und Perspektiven. Beck: München., 1995. p.226-235.

NETO, F.C.V. **A construção dos mercados de serviços ambientais e suas implicações para o desenvolvimento sustentável no Brasil**. 2008 Tese– Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica-RJ.BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Proambiente, 2009. Disponível: <http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?id_o=conteudo.monta&idEstrutura=33&idMenu=8561>. Acesso em: 26 abr. 2020.

OLIVEIRA FILHO, P. C.; DISPERATI, A. A.; LISBOA, G. S.; SANTOS, J. R. **Um sistema de informações geográficas para integração dos dados de campo e da fotointerpretação florestal de imagem digital de alta resolução**. Ciência e Natura, v.28, n.1, p.61-74, 2006.

PAISE, G. E VIEIRA, E.M. 2005. **Produção de frutos e distribuição espacial de angiospermas com frutos zoocóricos em uma Floresta Ombrófila Mista no Rio Grande do Sul, Brasil**. Revista Brasileira de Botânica, 28: 615 - 625.

PARANÁ. **Lei Estadual no. 17.134, de 25 de abril de 2012.** Institui o Pagamento por Serviços Ambientais, em especial os prestados pela conservação da biodiversidade, integrante do programa Bioclima Paraná, bem como dispõe sobre o Biocrédito. : Curitiba, PR, 2012. 30.

PARRON, Lucilia M. et al. **Serviços Ambientais em Sistemas Agrícolas e Florestais do Bioma Mata Atlântica.** 21. ed. : EMBRAPA, 2015. 370 p.

PEREIRA, FLAMARION DRESCH. **Mensuração de índices de área verde através de imagem orbital de alta resolução: estudo de caso para o bairro São Francisco de Assis, Dois Vizinhos-PR.** 2015. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

PETERS, Edson Luiz; PANASSOLO, Alessandro. **Reserva legal e áreas de preservação permanente: à luz da nova Lei Florestal 12.651/12.** Curitiba: Juruá, 2014.

PIJACK, E.T. **História e origem de Dois Vizinhos.** Departamento de Cultura do Município de Dois Vizinhos, 2008. Disponível em: <<http://doisvizinhos.pr.gov.br/sobre-o-municipio/historias-e-origens/>> Acesso em: 18 abr.2019.

POUGY, N., MARTINS, E., VERDI, M., FERNANDEZ, E., LOYOLA, R., SILVEIRA-FILHO, T.B., MARTINELLI, G. (Orgs.), 2018. **Plano de Ação Nacional para a conservação da flora endêmica ameaçada de extinção do estado do Rio de Janeiro.** Secretaria de Estado do Ambiente -SEA : Andrea Jakobsson Estúdio, Rio de Janeiro. 80 p.

PREFEITURA MUNICIPAL DE DOIS VIZINHOS: Dados Gerais. Disponível em: <<http://www.doisvizinhos.pr.gov.br/2009/dadosgerais.asp>>. Acesso em: 18 abr.2019.

REITZ, R. e KLEIN, R. 1966. **Araucariáceas.** Flora Ilustrada Catarinense. 65 p.

RODERJAN, C.; GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y.; HATSCHBACH, G. **As unidades fitogeográficas do Estado do Paraná.** Ciência e Ambiente, Santa Maria, n. 24. p. 75-92, 2002.

SANQUETTA, C. R. **ARAUSIS: Sistema de simulação para manejo sustentável de florestas de Araucária.** FLORESTA, [S.l.], v. 29, n. 1/2, dez. 1999. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/floresta/article/view/2321>>. Acesso em: 02 abr 2019.

SANQUETTA, C. R. **Perspectivas da recuperação e do manejo sustentável das florestas de araucária.** Com Ciência: Revista Eletrônica de Jornalismo científico, n.68, ago. 2005.

SANTOS, R.F E VIVAN, J.L. **Pagamento por Serviços Ambientais em perspectiva comparada.** MMA, Diálogos Setorias, 2012.

SEEHUSEN, S. E.; CUNHA, A. A.; OLIVEIRA, A. F. JR. **Iniciativas de PSA de Proteção da Biodiversidade na Mata Atlântica**. In: Guedes, F.B.; Seehusen, S. E. (Orgs.). *Pagamentos por Serviços Ambientais na Mata Atlântica: lições aprendidas e desafios*. Brasília: MMA, 2011. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/202/_arquivos/psa_na_mata_atlantica_licoes_aprendidas_e_desafios_202.pdf, p. 17>. Acesso em: 22 abr. 2020.

SEITZ, R. 1986. Crow development of *Araucaria angustifolia* in its natural-environment during sixty years. In: Fujimori, T. e Whitehead, D. (eds). **Crow and canopy structure in relation to productivity**. Forestry and Forest Products Research Institute. Ed. Ibaraki, Japan, p.129-145.

SHIMIZU, J.Y.; JAEGER, P. e SOPCHAKI, S.A. 2000. **Variabilidade Genética em uma População Remanescente de Araucária no Parque Nacional do Iguaçu, Brasil**. Boletim de Pesquisa Florestal 41: 18-36.

SPVS – Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental. **Mecanismos para o combate às mudanças climáticas e conservação de ambientes naturais**. 2013. Disponível em: <<http://spvs.org.br/redd/pt-cap3.pdf>>. Acesso em: 22 abr. 2020.

Sustentável Mata Atlântica: a exploração de seus recursos florestais. São Paulo: Ed. SENAC, 215p.

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. **Mesorregião geográfica sudoeste paranaense**. Disponível em: <<http://paginapessoal.utfpr.edu.br/fernandoramme/mapas/sudoeste>>. Acesso em: 18 abr. 2019.

VIÉ, J.C.; HILTON-TAYLOR, C. and STUART, S.N. (eds.), 2009. **Wildlife in a Changing World – An Analysis of the 2008 IUCN Red List of Threatened Species**. Gland, Switzerland: IUCN. 180 p.

WILKS, L. C. **A survey of the contingent value method**. Canberra: Resource Assessment Commission Research, 1990.

XIMENES, F.A., B.H. GEORGE, A. COWIE, J. WILLIAMS and G. KELLY, 2012. **Greenhouse gas balance of native forests in New South Wales, Australia**. *Forests*, 3: 653-683. DOI: 10.3390/f3030653.

ANEXOS**ANEXO I****QUESTIONÁRIO DE OPINIÃO SOBRE A CONSERVAÇÃO DA ARAUCARIA****1. Indique seu sexo**

- 1 - () Masculino
- 2 - () Feminino

2. Indique sua idade

- 1 - () Menos de 20 anos
- 2 - () De 20 a 30 anos
- 3 - () De 31 a 40 anos
- 4 - () De 41 a 50 anos
- 5 - () Mais de 50 anos

3. Indique seu grau de escolaridade

- 1 - () Sem escolaridade
- 2 - () Ensino Fundamental
- 3 - () Ensino Médio completo
- 4 - () Ensino Técnico
- 5 - () Superior incompleto
- 6 - () Superior completo
- 7 - () Pós-Graduação

4. Você é de Dois Vizinhos ?

- 1 - () Sim, do bairro _____
- 2 - () Não

5. (OPCIONAL) Qual a renda média de sua família?

- 1 - () Menor que um salário mínimo.
- 2 - () Um salário mínimo.
- 3 - () Entre um e dois salários.
- 4 - () Entre dois e três salários.
- 5 - () Entre três e quatro salários.
- 6 - () Maior que quatro salários.

6. Quantas pessoas residem em sua residência?

7. Qual sua religião?

8. Em qual perfil você se encaixa?

- 1 - () Dona (o) de casa.
- 2 - () Produtor (a) rural. SE SIM : () PEQUENO () MÉDIO () GRANDE
- 3 - () Engenheiro (a).
- 4 - () Empresário (a).
- 5 - () Prestador (a) de serviço. (AUTÔNOMO)
- 6 - () Outro, _____

9. Você tem contato com a natureza? Se sim quanto tempo você passa em contato com ela por mês?

10. Qual a diferença para você entre Preservação e Conservação Ambiental?

11. Concorda com o USO da natureza como meio para Conservação? Ou para Preservação?

12. O Pinheiro-do-Paraná foi classificado como “em perigo” na Lista Oficial de Espécies Brasileiras AMEAÇADAS de Extinção. Você estaria disposto a PAGAR um valor para auxiliar na preservação das araucárias EXISTENTES NO MUNICÍPIO?

- 1 - () Sim.
- 2 - () Não.

13. EM CASO POSITIVO > Por Imposto () ou por Doação () ?? (Marcar X) Qual valor você estaria disposto a pagar para a preservação das araucárias do município?

Periodicidade: () Anual () Mensal

- 1 - () Menos de R\$ 5,00.

- 2 - () Entre R\$5,00 a R\$10,00.
- 3 - () Entre R\$10,00 a R\$20,00.
- 4 - () Entre R\$20,00 a R\$30,00.
- 5 - () Entre R\$30,00 a R\$50,00.
- 6 - () Mais de R\$50,00, doaria R\$ _____

14. Qual a MAIOR importância da Araucária:

- () A espécie tem valor cultural.
- () Existem famílias que dependem da extração de pinhão para obterem renda.
- () A árvore ajuda na questão de abrigo e alimentação da fauna.
- () A espécie é fundamental para o comércio madeireiro.
- () Outros: _____