

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA AMBIENTAL**

CAMILA DE PAULA

**PAGAMENTOS POR SERVIÇOS AMBIENTAIS E A FORMULAÇÃO DE
POLÍTICAS PÚBLICAS**

CURITIBA

2023

CAMILA DE PAULA

**PAGAMENTOS POR SERVIÇOS AMBIENTAIS E A FORMULAÇÃO DE
POLÍTICAS PÚBLICAS**

**PAYMENTS FOR ECOSYSTEM SERVICES AND THE FORMULATION OF
PUBLIC POLICIES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciência e Tecnologia Ambiental.

Área de Concentração: Tecnologias e Processos Ambientais.

Linha de Pesquisa: Monitoramento e Gestão Ambiental

Orientador(a): Prof. Dr. André Nagalli

CURITIBA

2023



Esta licença permite compartilhamento, remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es). Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Curitiba



CAMILA DE PAULA

PAGAMENTOS POR SERVIÇOS AMBIENTAIS E A FORMULAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS

Trabalho de pesquisa de mestrado apresentado como requisito para obtenção do título de Mestra Em Ciência E Tecnologia Ambiental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Área de concentração: Tecnologias E Processos Ambientais.

Data de aprovação: 13 de Março de 2023

Dr. Andre Nagalli, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dr. Alexandre Erbs, Doutorado - Instituto Federal Santa Catarina - Ifsc

Dra. Tatiana Maria Cecy Gadda, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Documento gerado pelo Sistema Acadêmico da UTFPR a partir dos dados da Ata de Defesa em 13/03/2023.

Pela vida, apoio, carinho e todos os sacrifícios que fez
[e faz por mim]. Pelo amor incondicional.
À minha mãe!

AGRADECIMENTOS

Ao PPGCTA (Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental – Curitiba) pela oportunidade de aprender e compartilhar conhecimento em um universo interdisciplinar, e repleto de pessoas com saberes multi, inter e transdisciplinares.

Ao Coordenador. Prof. Dr. Charles Windson Isidoro Haminiuk pela prestatividade e disponibilidade, sempre gentil e eficiente.

Ao Prof. Dr. André Nagalli que realizou sua função de orientador, que ensinou tanto em sala de aula e ainda me concedeu oportunidade para realização de estágio de docência. Minha admiração é tão extensa quanto a diversidade do seu conhecimento acadêmico e profissional.

Ao meu colega de classe, Yorrannis Mannes, que tanto me ajudou nas matérias, que sempre me explicou todos os detalhes, e se dispunha a estudar comigo. Aos demais colegas que compartilharam conhecimento durante as aulas e em atividade extracurriculares.

À Prof Dra. Alessandra Galli Aprá que, com sua luz e seu amor pelo direito ambiental, me incentivou a pesquisar sobre a temática do meu trabalho.

À Minha mãe, Jociane de Paula, que me deu vida, amor, conhecimento, entretenimento, colo, incentivo e me apoia em todos os aspectos da minha vida.

Aos meus familiares por tudo.

A Deus que se manifesta em todos os detalhes da vida. Ao dormir e ao acordar. Nas folhas e no vento. Nas águas e no céu.

Os meus sinceros e singelos agradecimentos.

“Se todo mundo quer ouvir o canto do passarinho,
têm que nos ajudar com a conta do alpiste”
(José Augusto Baldassari – produtor rural de Franca/SP)

RESUMO

O pagamento por serviços ambientais (PSA) é uma transação de natureza voluntária, mediante a qual um pagador de serviços ambientais transfere a um provedor desses serviços recursos financeiros ou outra forma de remuneração, observadas as condições acertadas, e a regulamentação legal. O conceito foi definido em janeiro de 2021, com a publicação da Lei n.º 14.119, que institui a Política Nacional e o Programa Federal de Pagamento por Serviços Ambientais e, embora não represente inovação em relação ao tema, eis que programas já eram desenvolvidos em âmbito federal, estadual e municipal, a nova lei foi desenvolvida com o intuito de atender à demanda por diretrizes uniformizadoras nacionais. Não obstante, ainda falta a adoção de medidas para a instituição de um Cadastro Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais. A ausência de integração entre dados governamentais relacionados ao Pagamento por Serviços Ambientais resulta em expressivo quantitativo de divergências de informações que podem ocasionar inconsistências passíveis de prejudicar a gestão de políticas públicas nesta esfera ambiental. Como as Políticas Públicas são ações pontuais adotadas pelo governo para resguardar os direitos sociais e coletivos previstos em lei, este trabalho tem por objetivo propor uma estruturação, uma integração das informações sobre pagamento por serviços ambientais através de uma base de dados que permita ao poder estatal aprimorar sua atuação neste setor, com aumento da eficiência e redução de inconsistências. Para o desenvolvimento do trabalho, realizou-se uma revisão bibliográfica e documental com análise global dos dados para o desenvolvimento do referencial teórico e investigação de estudos aplicados e em desenvolvimento. Por fim, houve consulta detalhada e individualizada em todos os Municípios integrantes da área de estudo, no intuito de se verificar a existência de projetos, o estágio e as externalidades geradas. O estudo foi realizado no Município de Curitiba e em sua região metropolitana, uma região diversificada em termos de serviços ambientais, porém com poucos programas de pagamentos por serviços ambientais em desenvolvimento, com informações descentralizadas e de difícil acesso. Deste modo, o banco de dados proposto neste trabalho irá contribuir como instrumento de amparo ao desenvolvimento de políticas públicas.

Palavras-chave: práticas sustentáveis; desenvolvimento; informação; serviços ecossistêmicos.

ABSTRACT

Payment for environmental services (PSA) is a voluntary transaction whereby a payer of environmental services transfers to a provider of such service's financial resources or other form of remuneration, subject to the right conditions, and legal regulation. The concept was defined in January 2021, with the publication of Law No. 14.119, establishing the National Policy and the Federal Environmental Services Payment Program and, although it does not represent innovation on the subject, these are the programs already developed at state level, municipal and regional, the new law was developed to meet the demand for national standardizing guidelines. Nevertheless, the adoption of measures for the establishment of a National Environmental Service Payment Register is still lacking. The lack of integration between government data related to the Environmental Services Payment results in significant number of divergences of information that may cause inconsistencies that could undermine the management of public policies in this environmental sphere. As Public Policies are one-off actions taken by the government to safeguard the social and collective rights provided by law, this work aims to propose a structuring, integration of payment information for environmental services through a database that allows the state power to improve its activity in this sector, with increased efficiency and reduction of inconsistencies. For the development of the work, a bibliographic and documentary review was carried out with an overall analysis of the data for the development of the theoretical reference and research of applied and developing studies. Finally, there was detailed and individualized consultation in all the municipalities of the field of study, to verify the existence of projects, the stage and the externalities generated. The study was conducted in the Municipality of Curitiba and in its metropolitan region and as a result, found a diversified region in terms of environmental services, but with few programs in development, with decentralized information and difficult to access. It is therefore concluded that the database proposed in this work will contribute as a support tool to the development of public policies.

Keywords: sustainable practices; development; information; ecosystem services.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Nuvem de palavras	20
Figura 2. Tripé da Sustentabilidade	28
Figura 3. Tripé da Sustentabilidade	29
Figura 4: Localização geográfica de Curitiba	49
Figura 5 Localização geográfica do estado do Paraná	49
Figura 6: Localização geográfica da RMC.....	50
Figura 7. Região metropolitana de Curitiba (RMC).....	51
Figura 8. Metodologia de pesquisa.....	54
Figura 9. Elementos essenciais para condução do trabalho	56
Figura 10. Etapas do <i>Design Science Research</i> e suas saídas.....	57
Figura 11. Etapas da pesquisa	58
Figura 12. Informações para o Banco de Dados	77
Figura 13. Desenho do Banco de Dados	78
Figura 14. Identificação do Serviços Ambientais	78
Figura 15. Serviços Ambientais do BD.....	81
Figura 16 Regiões Geográficas.....	83
Figura 17 Atores Envolvidos no BD	85
Figura 18 <i>Status</i> do Projeto no BD	87

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Resultados da <i>string</i> dos programas de PSA	23
--	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Composição da string	21
Quadro 2. Programas de PSA cadastrados no IAT	23
Quadro 3. Reservas Particulares do Patrimônio Natural no Paraná.....	23
Quadro 4. Municípios que possuem PSA registrado	24
Quadro 5 Classificação de serviços econômicos	40
Quadro 6. Formato tradicional de um PSA	42
Quadro 7. Atribuição de Responsabilidade PSA.....	68

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AEM	Avaliação Ecológica do Milênio
BD	Banco de Dados
BDiA	Banco de informações Ambientais
CNPISA	Cadastro nacional de Pagamento por serviços ambientais
COEF	Coeficiente
CEBDS	Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável
CDB	Convenção sobre a Diversidade Biológica
COMEC	Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba
CRA	Cotas de Reserva Ambiental
CRF	Cotas de Reserva Florestal
DS	Desenvolvimento sustentável
EE	Economia Ecológica
ESP	<i>Ecosystem Services Partnership</i>
FGV-	Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação
EAESP	Getúlio Vargas
FPIC	Funções Públicas de Interesse Comum
GD	Governança de Dados
IAT	Instituto Água e Terra
IAP	Instituto Ambiental do Paraná
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IMAZON	Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia
IPBES	<i>Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services</i>
IPPUC	Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba
ITCG	Instituto de Terras, Cartografia e Geologia do Paraná
MEA	<i>Millennium Ecosystem Assessment</i>
MP	Ministério Público
NBR	Normas Brasileiras
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONG	Organização não governamental
PIB	Produto Interno Bruto
PFPSA	Programa Federal de Pagamento por Serviços Ambientais
PNPSA	Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais
POP	Procedimento Operacional Padrão
PSA	Pagamento por Serviços Ambientais
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
AS	Serviços Ambientais
SANEPAR	Companhia de Saneamento do Paraná
SE	Serviços Ecológicos
SEDEST	Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável
SEMA	Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos
SEMMA	Secretaria Municipal de Meio Ambiente
SPSA	Secretaria de Pagamento por Serviços Ambientais
TEEB	<i>The Economics of Ecosystems and Biodiversity</i>
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	Objetivos	16
1.1.1	Objetivo Geral.....	16
1.1.2	Objetivos Específicos	16
1.2	Justificativa	16
1.3	Estrutura do Trabalho	18
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	19
2.1	Análise global dos dados bibliográficos	19
2.1.1	Etapas da pesquisa bibliográfica e documental	19
<u>2.1.1.1</u>	<u>Levantamento bibliográfico preliminar</u>	<u>19</u>
<u>2.1.1.2</u>	<u>Composição da <i>string de busca</i></u>	<u>20</u>
<u>2.1.1.3</u>	<u>Análise das palavras-chave</u>	<u>21</u>
2.1.2	Etapas da pesquisa dos Programas de PSA.....	22
<u>2.1.2.1</u>	<u>Levantamento bibliográfico preliminar</u>	<u>22</u>
2.2	Referencial Teórico	26
2.2.1	Sustentabilidade	26
2.2.2	Biodiversidade	30
2.2.3	Serviços Ambientais	31
<u>2.2.3.1</u>	<u>Externalidades</u>	<u>35</u>
2.2.4	Pagamento por serviços ambientais.....	37
2.2.5	Processo de criação de políticas públicas	43
2.2.6	Proposta de um banco de dados.....	45
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	49
3.1	Delimitação da área de estudo	49
3.1.1	Localização geográfica.....	49
3.1.2	Características físicas	52
3.1.3	Características climáticas	52
3.1.4	Características do solo	52
3.1.5	Características das florestas urbanas	53
3.2	Metodologia	53
3.3	Etapas da Pesquisa	57
3.3.1	Detalhamento das etapas da pesquisa	58
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	60

4.1	Análise de Trabalhos que abordam o PSA em Curitiba	60
4.2	Proposta de Banco de Dados	62
4.2.1	Atores envolvidos nos programas de PSA	62
<u>4.2.1.1</u>	<u>Função da câmara de deputados na construção de um BD para PSA ..</u>	<u>62</u>
<u>4.2.1.1.1</u>	<u>Secretaria de pagamento por serviços ambientais.....</u>	<u>63</u>
<u>4.2.1.2</u>	<u>O Instituto Água e Terra</u>	<u>64</u>
<u>4.2.1.3</u>	<u>Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável (Sedest)</u>	<u>66</u>
<u>4.2.1.4</u>	<u>Secretarias municipais</u>	<u>66</u>
<u>4.2.1.5</u>	<u>Ministério Público</u>	<u>68</u>
<u>4.2.1.6</u>	<u>Sanepar.....</u>	<u>69</u>
<u>4.2.1.7</u>	<u>Governança metropolitana</u>	<u>69</u>
<u>4.2.1.8</u>	<u>Organizações não governamentais</u>	<u>70</u>
4.2.2	Banco de Dados para centralização das informações sobre PSA	71
<u>4.2.2.1</u>	<u>Utilidade do Banco de Dados como instrumento de amparo à formulação de políticas públicas</u>	<u>73</u>
4.2.3	Descrição dos Atributos que irão compor o banco de dados	76
<u>4.2.3.1</u>	<u>Resumo do subcapítulo.....</u>	<u>88</u>
5	CONCLUSÕES	91
	REFERÊNCIAS.....	93

1 INTRODUÇÃO

O pagamento por serviços ambientais (PSA) pode ser definido como uma transferência voluntária de um serviço ambiental previamente definido ou de um uso da terra que possa fornecer algum serviço ambiental, entre um (ou mais) comprador(es) ou usuário(s) ou outro(s) ator(es) social(is) e, pelo menos um, vendedor, fornecedor ou provedor, desde que o fornecedor se encarregue de promover o fornecimento do serviço. Ou seja, é um mecanismo de compensação voluntária aos proprietários de terras que promovem adicionalidade e melhoram a qualidade dos serviços ambientais, através da adoção de melhores práticas de manejo e conservação.

A Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 (CF/88) – conhecida como Constituição Cidadã por instituir diversos direitos fundamentais individuais, difusos e coletivos – prevê a garantia do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, essencial à sadia qualidade de vida. A previsão está em seu artigo 225, que tem por objetivo uma tutela ambiental de maneira ampla, para proteger o ser humano e a comunidade no qual está inserido, a biota (fauna e a flora), e até mesmo o desenvolvimento econômico através das diferentes atividades (MACHADO, 2013), no intuito de manter o ambiente natural para a presente e para as futuras gerações.

Para assegurar o cumprimento de tal direito, foram instituídas normas gerais desde a década de 1930, com políticas regulatórias destinadas à proteção da natureza e de seus recursos. No ano de 1934 foram criados o Código Florestal e o Código das Águas e das Minas. Nas décadas de 1950 e 1960 foram desenvolvidas unidades de conservação, a Lei do novo Código Florestal de 1965 e a Lei da Fauna de 1967. Em 1981 foi instituída a Lei nº 6.938 que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, tendo por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental, e a Lei nº 7.347/85 que disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente.

Com a promulgação da Constituição Federal de 1988 o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado tornou-se um direito constitucional fundamental. E para assegurar planejamento, coordenação, supervisão e controle

das atividades relativas ao meio ambiente, no ano de 1990 foi criada a Secretaria do Meio Ambiente vinculado à Presidência da República com status de Ministério (Lei n° 8.028/90).

Observa-se que houve um grande avanço legislativo na área ambiental com a aprovação de várias leis setoriais. Os dispositivos legais foram desenvolvidos para assegurar a função ambiental de “preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas” (art. 3º, II, da Lei n.º 12.651, de 25 de maio de 2012), bem como para estabelecer diretrizes acerca da exploração, suprimento de matéria-prima florestal e controle dos atos praticados.

Não obstante, o Brasil ainda carecia de uma legislação específica acerca do PSA, pois embora já houvesse lei que discorresse acerca de incentivos econômicos para conservação e preservação ambiental, a figura do PSA ainda não era tão clara. O conceito de PSA foi definido em janeiro de 2021, com a publicação da Lei n.º 14.119/2021, que institui a Política Nacional (PNPSA) e o Programa Federal de Pagamento por Serviços Ambientais (PFPSA). E, embora não seja um instrumento inovador acerca da temática, pois programas já eram desenvolvidos em várias escalas de governança (a nível municipal, regional e federal), a nova lei foi desenvolvida com o intuito de atender à demanda por diretrizes uniformizadoras nacionais.

A intensidade e extensão em que os recursos ambientais são explorados pelos seres humanos pode comprometer o equilíbrio dos ecossistemas (RODRIGUES, 2019), alterar ciclos hidrológicos e climáticos, comprometer a qualidade do solo, intensificar o aquecimento global e demais problemas causados pela intervenção humana na natureza (CAVALCANTI *et al.*, 1994).

Os impactos ambientais e as externalidades constituem-se como matéria-prima para a valoração ambiental (MOTA, 2010). Nesse sentido, a construção de uma base de dados para amparar a criação de políticas públicas ambientais é primordial. Isso porque as “políticas públicas representam a organização das ações do Estado para a solução de um problema ou atendimento de uma demanda específica da sociedade” (SORRENTINO *et al.*, 2005), ou seja, políticas públicas são

ações adotadas pelo governo e por instituições públicas estatais para resguardar os direitos sociais e coletivos.

Enquanto política pública, o PSA atua em três pilares: social, econômico e ambiental, mas ainda não há uma estrutura de sistema de monitoramento para verificar as eficiências social, econômica e ambiental do PSA.

Uma base de dados é uma ferramenta completa que permite cadastrar as informações, analisar todos os dados, emitir relatórios completos, formular políticas públicas e acompanhar todos os detalhes dos programas e das eficácias ambiental, econômica e social deles derivadas.

O monitoramento dos programas de PSA, atualmente, ainda é individualizado em todo o Brasil. Os projetos são desenvolvidos em âmbito municipal, estadual ou federal e o controle é feito pelas respectivas instâncias, internamente, sem que haja uma central de registro de dados.

O Instituto Água e Terra (IAT), entidade autárquica que atua no estado do Paraná, e está vinculado à Secretaria do Desenvolvimento Sustentável e do Turismo, possui apenas a informação acerca da existência ou não de programas de PSA. Assim esta pesquisa irá analisar se já há uma “central” para PSA, pois cada setor (departamento da biodiversidade, recursos hídricos e outros) é livre para propor programas de PSA, e cada município é responsável por efetuar o monitoramento e controle dos dados.

Dados são importantes fontes de informação que possibilitam análises, estudos e o desenvolvimento de novas políticas públicas (ou aprimoramento daquelas já existentes) baseadas em evidências para assegurar a proteção de direitos. Então, o uso intensivo de sistemas informatizados para auxiliar no gerenciamento e na operação de políticas públicas poderá aprimorar a formulação, a implementação, a avaliação e o monitoramento dessas políticas públicas.

Diante das informações elencadas, esta dissertação se propõe a estudar a relação existente entre as políticas públicas e o desenvolvimento de um banco de dados específico para o cadastramento de informações relacionadas ao PSA.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

Constitui-se objetivo geral deste estudo propor o desenvolvimento de um banco de dados integrado para cadastramento de informações relacionadas ao PSA como forma de instrumento de amparo ao desenvolvimento de políticas públicas.

1.1.2 Objetivos Específicos

Analisar os trabalhos desenvolvidos acerca dos pagamentos por serviços ambientais;

Identificar a existência ou não de programas de PSA na região estudada;

Analisar como as informações sobre PSA são divulgadas na localização geográfica proposta neste trabalho;

Comprovar a importância de um banco de dados para a formulação de políticas públicas.

1.2 Justificativa

O PSA previsto na Lei 14.119/21 consiste na realização de uma transação contratual entre um beneficiário do serviço ambiental e o seu provedor, mediante o pagamento de um valor. Ocorre que ainda assim não há uma valoração e nem retribuição efetiva pelos serviços ambientais, sendo de primordial importância a estipulação de métodos e parâmetros para tanto.

A busca desenfreada e desordenada pelo desenvolvimento econômico e pela obtenção de lucro apresenta degradação ambiental em escala crescente, com inúmeras consequências de impossível ou difícil reparação ao meio ambiente. Os recursos naturais não renováveis são utilizados de maneira inapropriada e sem qualquer moderação, e rejeitos e substâncias tóxicas são lançados na natureza todos os dias, e a consequência é o esgotamento quantitativo e qualitativo de recursos, a poluição hídrica, atmosférica, do solo, visual, eletromagnética e tecnológica.

Com o objetivo de cessar (ou amenizar) referidos impactos ambientais, o artigo 170, VI da CF/88, prioriza a defesa do meio ambiente ao desenvolvimento

econômico, isto é, propõe que ordem econômica deve estar pautada no desenvolvimento sustentável (DS). E para dar efetividade à previsão constitucional, a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais (BRASIL, 2021) definiu critérios a serem seguidos.

Não obstante, não há um banco de dados com a centralização de informações, os dados acerca dos pagamentos por serviços ambientais estão dispersos e, muitas vezes, sequer são divulgados – fato esse que dificulta o acesso à informação acerca da temática para formulação de políticas públicas específicas. Um banco de dados atualizado será um avanço para o setor, tendo em vista a possibilidade de elaborar diagnósticos específicos de acordo com os dados gerados pelo próprio banco. Além de maior controle, atualização em periodicidade definida, maiores quantidades de informações reunidas e que juntas possibilitam a adoção de medidas detalhadas de acordo com as necessidades ambientais verificadas.

Considerando as informações apresentadas, a justificativa para o tema reside, justamente, na importância de ser criada e alimentada uma base de dados com informações centralizadas e completas, a qual permitirá o monitoramento de programas, desenvolvimento de novos modelos, emissão e controle dos dados e facilidade no acesso à informação para formulação de políticas públicas.

Quanto à área de estudos, como o Estado do Paraná possui uma legislação sólida de PSA e por isso é considerado exemplo em termos de aparato jurídico para estes programas, realizou-se um recorte geográfico no município de Curitiba e sua região metropolitana (RMC), pois a área contempla diferentes contextos geográficos e fitofisionômicos, e como a região é, majoritariamente, urbana, há uma concentração de pessoas e indústrias, o que pode representar impactos ao meio ambiente natural.

A RMC possui mais de 1.522 unidades produtoras cadastradas. De acordo com dados da Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento (Seab), o morango é a terceira fruta em movimentação de capital na fruticultura do Estado, com participação de 12,5% no total do Valor Bruto da Produção (VBP) do setor, e a RMC é a principal produtora. Tijucas do Sul é destaque na produção de cogumelos paris, e São José dos Pinhais que é considerado um dos mais importantes municípios produtor de vegetais no Paraná. O enoturismo é destaque nos

municípios de Campo Largo, Colombo, Quatro Barras, Piraquara e São José dos Pinhais que produzem uvas para vinhos. Outro serviço ecossistêmico de grande relevância é a água. A Lei de Proteção aos Mananciais da RMC, de 1998, tem destacado a importância de se proteger a terra para assegurar o fornecimento público de água – Piraquara e São José dos Pinhais são municípios com grandes mananciais.

Deste modo, como os recursos ambientais são essenciais à sadia qualidade de vida, mas são explorados todos os dias, o tema da pesquisa justifica-se como forma de propor uma ferramenta de amparos às políticas públicas ambientais para preservação dos recursos naturais disponíveis.

1.3 Estrutura do Trabalho

O trabalho é composto de cinco capítulos, incluindo as considerações finais. A introdução contextualiza o tema de PSA como mecanismo econômico de preservação de áreas naturais, e aborda a necessidade de desenvolvimento de um banco de dados para centralização das informações relacionadas ao PSA como resposta ao problema identificado nesta pesquisa. O objetivo geral e os específicos foram apresentados após a justificativa da escolha do tema.

O segundo capítulo apresenta a Revisão Bibliográfica, com a análise global dos dados, etapas da pesquisa, levantamento preliminar de dados, composição da *string* de busca, análise de programas de PSA e consulta às informações das prefeituras municipais da RMC (via internet, telefone e visita presencial), além do referencial teórico.

O terceiro Capítulo traz os procedimentos metodológicos, com delimitação da área de estudo, metodologia e as etapas de pesquisa.

No quarto Capítulo foram apresentados os resultados e discussões e, no quinto capítulo, as conclusões, com uma avaliação acerca da necessidade de criação de um banco de dados para cadastramento dos PSA's.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A revisão bibliográfica utilizada para embasar e fundamentar a questão da pesquisa abordada neste trabalho se deu através da análise global dos dados bibliográficos, desenvolvimento do referencial teórico e investigação de estudos aplicados e em desenvolvimento.

2.1 Análise global dos dados bibliográficos

A análise global dos dados foi realizada com base em bibliometria para a identificação dos principais autores, publicações e terminologias empregadas sobre o tema. Seguida da análise dos projetos em desenvolvimento.

2.1.1 Etapas da pesquisa bibliográfica e documental

Os procedimentos adotados para seleção de materiais que possuem abordagem semelhante ao assunto investigado foram o levantamento bibliográfico preliminar, a busca, seleção, organização e análise.

O levantamento preliminar para a montagem da *string* de busca foi realizado no Google Acadêmico e foi utilizada a base de dados *Scopus* para a coleta de dados, identificação dos principais autores, bases teóricas e conceitos relacionados ao tema de pesquisa.

A *Scopus* foi escolhida por ser a maior base de dados de resumos e citações da literatura com revisão por pares, com mais de 22.000 títulos, e por conter ferramentas de análises (SCOPUS, 2016).

2.1.1.1 Levantamento bibliográfico preliminar

Foi realizada uma busca preliminar no “*Scholar Google*” com o objetivo de identificar termos relacionados à área de estudo que contribuem para a montagem de uma *string* pertinente.

A definição de uma *string* de busca é um processo no qual há uma definição de uma *string* curta e, depois da observação dos resultados obtidos, poderá sofrer modificação dos termos inseridos, em um processo de refinamento.

A pesquisa foi realizada, primeiramente, em na língua inglesa, por ser o idioma mais utilizado no âmbito acadêmico que, com a expressão "*Payment for ecosystem services*", apresentou 16.600 resultados, no período compreendido entre os anos de 2018 e 2022. Para aperfeiçoar e limitar os documentos foi selecionada a opção "*Review articles*" para abranger apenas artigos de revisão, e selecionada a opção "*Sort by relevance*", reduzindo para 592 resultados.

A partir dos 592 resultados, foram selecionados 11 documentos com a maior quantidade de citações (todos eles acima de 100 citações) e com títulos e resumos aderentes ao tema

2.1.1.2 Composição da *string* de busca

Para tornar mais clara a visualização e criação da *string* de busca, utilizou-se estrategicamente da ferramenta gratuita *WordCloud* que facilita a criação de nuvens de palavras com destaque para as mais recorrentes. Neste caso, os resumos e palavras-chave dos 11 documentos selecionados na pesquisa preliminar foram aplicados no *WordCloud* para a formulação da nuvem de palavras, apresentada na Figura 2.

Figura 1. Nuvem de palavras



Fonte: A autoria própria (2022)

Para a composição da *string* foram utilizados alguns dos termos em destaque na nuvem de palavras, sinônimos e palavras relacionadas às ciências

ambientais para restringir os resultados na área de conhecimento. Os termos e a composição da *string* são apresentados no Quadro 1.

Quadro 1. Composição da string

Termos em inglês	Termos em português	Composições
<i>land tenure security</i>	segurança da posse da terra	<i>Payments for ecosystem services</i>
<i>climate change</i>	alterações climáticas	
<i>sustainable practices</i>	práticas sustentáveis	
<i>forestation</i>	florestação	<i>sustainable development</i>
<i>ecosystem services</i>	serviços ecossistêmicos	
<i>behavioural factors</i>	fatores comportamentais	<i>Ecosystem services</i>
<i>Hydrological services</i>	serviços hidrológicos	
<i>hydrological regulation</i>	regulação hidrológica	
<i>cultural ecosystem services</i>	serviços ecossistêmicos culturais	

Fonte: Autoria própria (2022)

Para a composição da *string* utilizou-se dos operadores booleanos (*and*, *or* e *not*) associados aos termos em inglês, com o intuito de restringir o âmbito da pesquisa, e verificou-se que as principais questões pesquisadas estão relacionadas com os serviços ecossistêmicos culturais, hidrológicos e florestais, com as alterações climáticas resultantes da ação humanas, bem como com as possibilidades decorrentes de práticas sustentáveis. Com base nos termos encontrados, a formação completa da *string* usada para a busca de artigos na base de dados *Scopus* ficou da seguinte maneira: *Payment for environmental services; ecosystem services; sustainable development; PES*.

2.1.1.3 Análise das palavras-chave

Para identificar as principais temáticas do campo de estudo, foram elencadas as palavras-chave conforme a frequência de uso com base nos 592 documentos localizados na primeira etapa. O Quadro 1 apresentou os dez termos/palavras-chave mais recorrentes relacionados ao tema, o que permitiu verificar as preocupações mais recentes com a temáticas, quais sejam, a identificação de serviços ecossistêmicos, regulação desses, comportamento da população diante dos serviços, práticas sustentáveis passíveis de adoção e resultados devidos de práticas não sustentáveis.

A partir disso, pode-se concluir que as preocupações relacionadas aos serviços ambientais e as decisões tomadas no que se refere à utilização desses serviços têm ganhado relevância nos últimos anos – a pesquisa se restringiu aos últimos 5 anos, mas a abordagem da temática abrange maior período.

Com a realização da busca e seleção dos resultados foi possível perceber que muitos dos estudos relacionados aos termos estavam voltados à identificação de determinados serviços ambientais em diferentes contextos, no intuito de demonstrar que os SA têm valor econômico, social e são essenciais para a sobrevivência das futuras gerações. Outros estudos apresentaram métodos de valoração e se prestaram a demonstrar o valor econômico de determinadas áreas. Assim, como se observa nos resultados encontrados, a temática desta pesquisa é atual e relevante na área.

2.1.2 Etapas da pesquisa dos Programas de PSA

Após a realização de busca preliminar por resultados teóricos, realizou-se uma busca por programas de PSA – considerados, para os fins aqui propostos, com o intuito de elencar todos os projetos e/ou programas de PSA's implementados ou em fase de implementação no Município de Curitiba e região Metropolitana.

Destaca-se que a *string* apresentada na Figura 1 e na Tabela 1 foi utilizada para a localização teórica de trabalhos. Isto é, para entender a relevância do tema e importância dos serviços ambientais em um contexto de desenvolvimento ambiental, social e econômico. Em uma segunda etapa, serão localizados os programas de PSA's reais (já implementados ou em processamento) com as palavras elencadas na tabela 1.

2.1.2.1 Levantamento bibliográfico preliminar

A primeira busca foi realizada no endereço eletrônico do IAT (<https://www.iat.pr.gov.br/>), e as palavras-chave pesquisadas foram as seguintes: “Pagamento por serviços ambientais”; “serviços ecossistêmicos”; “desenvolvimento sustentável”; “PSA”; “pagamento por serviços ecossistêmicos E implantação” e “PSA E estudo de caso”.

Os resultados por termos pesquisados estão expostos na Tabela 1.

Tabela 1. Resultados da string dos programas de PSA

Termos	Resultados
Pagamento por serviços ambientais	298
Serviços ecossistêmicos	69
Desenvolvimento sustentável	0
PSA	125
Pagamento por serviços ambientais E implantação	16
Estudo de caso PSA	16

Fonte: Aatoria própria (2022)

Dentre os resultados encontrados, verificou-se que o IAT apresenta duas categorias de pagamento por serviços ecossistêmicos no Paraná: o PSA de Reservas Particulares do Patrimônio Natural – RPPN e o PSA Hídrico.

Os PSA's hídricos estão listados no Quadro 2.

Quadro 2. Programas de PSA cadastrados no IAT

Serviço	Município	Projeto
Hídrico	São José dos Pinhais	Bacia do Rio Miringuava
	Castro	Bacia do Rio São Cristóvão.
	Piraquara	Bacia Rio Piraquara I
	Piraquara	Bacia Rio Piraquara II

Fonte: Aatoria própria (2022)

Os PSA's de RPPN estão descritos no Quadro 3.

Quadro 3. Reservas Particulares do Patrimônio Natural no Paraná

MUNICÍPIO	RESERVAS PARTICULARES DO PATRIMÔNIO NATURAL
Ivaí	RPPN: Serra do Tigre
Guaraqueçaba	RPPN: Reserva Natural Serra do Itaqui e Serra do Itaqui I
Tibagi	RPPN: Itáytyba
Ponta Grossa	RPPN: Invernada Barreiro
Ponta Grossa	RPPN: Fazenda Paiquerê
Barra do Jacaré	RPPN: Sebastiao Aguiar
Barra do Jacaré	RPPN: Fazenda Santa Olimpia
Querência do Norte	RPPN: Fazenda da Mata

Antonina e Morretes	RPPN: Reserva Natural Morro da Mina e Santa Maria
Paraíso do Norte	RPPN: Fazenda São Bento
Rolândia	RPPN: Luz do Sol
Antonina	RPPN: Rio Cachoeira e Águas Belas
Palmeira e Campo Largo	RPPN: Tarumã
Tibagi	RPPN: Sonho meu
São Pedro do Paraná	RPPN: Xavantes
Querência do Norte	RPPN: Fazenda Santa Francisca
Guarapuava	RPPN: Leon Sfeir Von Lissingen
Querência do Norte	RPPN: Fazenda Santa Fé

Fonte: A autoria própria (2022)

Como este trabalho está restrito à análise de programas em desenvolvimento perante a região metropolitana de Curitiba, os programas relativos às RPPN's foram excluídos da investigação, assim como o PSA hídrico em desenvolvimento perante o município de Castro.

Houve uma consulta detalhada e individualizada nos sites de todos os municípios que compõem a região metropolitana de Curitiba (incluindo a própria Capital), no intuito de se verificar a existência de projetos e/ou a dispersão de dados.

Os resultados estão descritos no Quadro 4.

Quadro 4. Municípios que possuem PSA registrado

MUNICÍPIO	PSA	PROGRAMA
Adrianópolis	Não	Plano Diretor cita iniciativas que consideram o meio ambiente.
Agudos do Sul	Não	Plano Diretor – Proteção Ambiental
Almirante Tamandaré	Não	Não há menção – Licenciamento Ambiental
Araucária	Não	Não há menção – Código Ambiental e Plano Diretor
Balsa Nova	Não	Não há menção – Programas de Apoio à Agricultura
Bocaiúva do Sul	Não	Plano Diretor cita iniciativas que consideram o meio ambiente.
Campina Grande do Sul	Não	Caderno Estatístico do Município – Plano diretor com menção às ações municipais para a gestão ambiental
Campo do Tenente	Não	Plano Diretor – Criação de Corredores da Biodiversidade, RPPN. As propostas na área ambiental têm como objetivo identificar áreas no Município valorizando o patrimônio ambiental, promovendo suas potencialidades, garantindo sua perpetuação e superando os conflitos referentes à poluição e degradação do ambiente natural.
Campo Largo	Não	Plano Diretor – Proteção Ambiental
Campo Magro	Não	Há Lei ambiental - Lei Municipal 743/2012 – Institui a Política Municipal de Campo Magro dos Serviços Ambientais; o Programa Municipal de Pagamento por Serviços Ambientais; estabelece formas de controle e financiamento desse programa, e dá outras providências

Cerro Azul	Não	Área de Proteção aos Mananciais
Colombo	Não	Plano diretor – LEI Nº 1.705/2022 prevê Pagamento pela Prestação de Serviços Ambientais; Projeto Estradas com Araucárias
Contenda	Não	Plano Diretor – Política de Conservação Ambiental
Curitiba	Não	Plano Diretor - Programa de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA)
Doutor Ulysses	Não	Não há menção
Fazenda Rio Grande	Não	Plano Diretor. Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos no qual há previsão de Pagamento por Serviços Ambientais Urbanos para a Gestão dos Resíduos Sólidos (PSAU)
Itaperuçu	Não	Não há menção
Lapa	Não	Não há menção
Mandirituba	Não	Não há menção
Piên	Não	Não há menção
Pinhais	Não	Não há menção
Piraquara	Sim	Projeto Manancial Vivo
Quatro Barras	Não	há menção para prever PSA no plano diretor
Quitandinha	Não	Vide Plano Diretor
Rio Branco do Sul	Não	Não há menção
Rio Negro	Não	Não há menção
São José dos Pinhais	sim	PSA Miringuava
Tijucas do Sul	Não	Não há menção
Tunas do Paraná	Não	Plano diretor – Previsão de Pagamento para os serviços de saneamento ambiental.

Fonte: Fonte: Autoria própria (2022)

Com base nos resultados encontrados, foram realizados contatos telefônicos com todas as prefeituras integrantes da região de estudo para identificar e confirmar as informações divulgadas nos endereços eletrônicos. A maioria das informações estava adequada pois, com exceção dos municípios de Piraquara e de São José dos Pinhais, os demais ainda não têm projeto em desenvolvimento.

O município de São José dos Pinhais tem um projeto em andamento, mas as informações contidas no *site* não são completas, e os dados também não são transmitidos via telefone. Foi necessário conversar com a secretaria de meio ambiente via email e através de contato pessoal para conseguir detalhes do programa.

Em Piraquara a Secretaria de Meio Ambiente lançou um edital de PSA hídrico em 2019, depois da assinatura do contrato com a Sanepar, que é o ator responsável pelo financiamento do projeto. Após o edital de chamamento, o

município fez a contratação dos participantes. A maioria das áreas contempladas pelo programa “Piraquara I” não são propriedades produtivas (agropecuária) e representam grandes remanescentes de floresta, então é uma área mais preservada. Mas a Município está desenvolvendo um segundo projeto de PSA que é “Piraquara II” que irá contemplar uma região onde a produção é mais intensa. Todas as informações foram adquiridas em contato direto com a prefeitura e com a secretaria responsável.

Em contato direto com o IAT também foi possível descobrir que o instituto é “ramificado”, o que significa que não há um setor específico para administrar a informações relativas ao PSA. Cada setor administra as informações enviadas pelo município, por exemplo: o setor de Recursos Hídrico terá que adquirir as informações de PSA hídrico diretamente com as prefeituras municipais; o setor de biodiversidade terá que recorrer às prefeituras para conseguir as informações acerca dos PSA de RPPN, pois cada projeto tem um executor.

Destaca-se, por fim, que embora tenham sido identificados, os PSA para as RPPN's não foram analisados minuciosamente, pois não foram desenvolvidos na RMC.

2.2 Referencial Teórico

Para composição do referencial teórico desta pesquisa foram selecionados autores, artigos e legislação que serviram de embasamento para reunir e avaliar as evidências disponíveis referentes ao tema específico.

2.2.1 Sustentabilidade

As conexões entre meio ambiente, sociedade e economia nem sempre são claras, o que destaca a demanda por abordagens que discorram sobre essas questões, com enfoque na valorização e a importância do equilíbrio de tais elementos para a sustentabilidade e resiliência do país (MATIAS, 2020). Há alguns anos, a população não acreditava que os recursos naturais eram escassos – sequer se pensava na possibilidade de escassez de recursos. Pode-se dizer que o potencial natural não era tão conhecido, de modo que o ser humano provia o seu sustento por meio da intensa e massiva exploração dos recursos do planeta (PEREIRA, 2008).

O equilíbrio ambiental estava em risco em todo o planeta, especialmente nas mais desenvolvidas e isso poderia causar a escassez de recursos naturais essenciais para o DS e para a manutenção da vida humana na Terra (PEREIRA, 2008), pois o modelo econômico vigente desde a Revolução Industrial caracterizou um período no qual a grande preocupação era o desenvolvimento econômico, independente das consequências geradas. Na segunda metade do século XX, iniciou-se um movimento mundial, com a participação de Organizações Não Governamentais (ONG's) ambientalista, que resultou em inúmeras reuniões, conferências, tratados e acordos assinados por diversos países, no intuito de reformular as estratégias de desenvolvimento (MATIAS, 2020).

Em 1972, a Organização das Nações Unidas (ONU) promoveu, em Estocolmo, na Suécia, uma Conferência sobre meio ambiente, na qual foram discutidas questões relativas à expansão econômica e populacional em observância à finitude dos recursos ambientais (GUERRA, 2022). Questões relacionadas à sustentabilidade, degradação ambiental e a necessidade de ações positivas, e colaborativas em escala global foram debatidas na conferência (PEREIRA, 2008).

No mesmo ano foi publicado o relatório do Clube de Roma, intitulado *The Limits to Growth*, decorrentes dos estudos de Meadows (1972), o qual apresentou questionamentos acerca da viabilidade do crescimento (VAN BELLEN, 2004). A manutenção das taxas atuais de crescimento econômico e populacional indicam que o Planeta Terra não conseguirá suportar, mesmo com tecnologia avançada (CLUBE DE ROMA, 2017).

Em função da dimensão global que as questões ambientais assumiam, em 1983 foi criada a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, de acordo com a ONU. Em abril de 1987, essa comissão publicou o relatório *Brundtland* (o documento intitulado *Nosso Futuro Comum*), que apresenta o conceito de DS como "aquele que atende às necessidades atuais sem comprometer a habilidade das futuras gerações de atender suas próprias necessidades" (ONU, 2014).

A definição apresentada no relatório indicava que os padrões de consumo e produção estavam incompatíveis com o desenvolvimento sustentável, o que tornava evidente a necessidade de uma nova relação entre os seres humanos e o meio ambiente.

Em 1993, John Elkington desenvolveu o termo *Triple Bottom Line* (TBL), que se tornou mundialmente conhecido após a publicação, em 1997, de seu livro “*Cannibals with Forks: The Triple Bottom Line of 21st Century Business*” que teve por objetivo fornecer uma visão geral dos conceitos de sustentabilidade, métodos e abordagens relacionados à avaliação da sustentabilidade (SALA, 2020). Com base no modelo proposto por Elkington (1997), a sustentabilidade foi então definida por três dimensões: social, ambiental e econômica, também chamada de 3P’s: *people*, *planet*, *profit*, e formava um tripé, conforme apresentado na Figura 2.

Figura 2. Tripé da Sustentabilidade



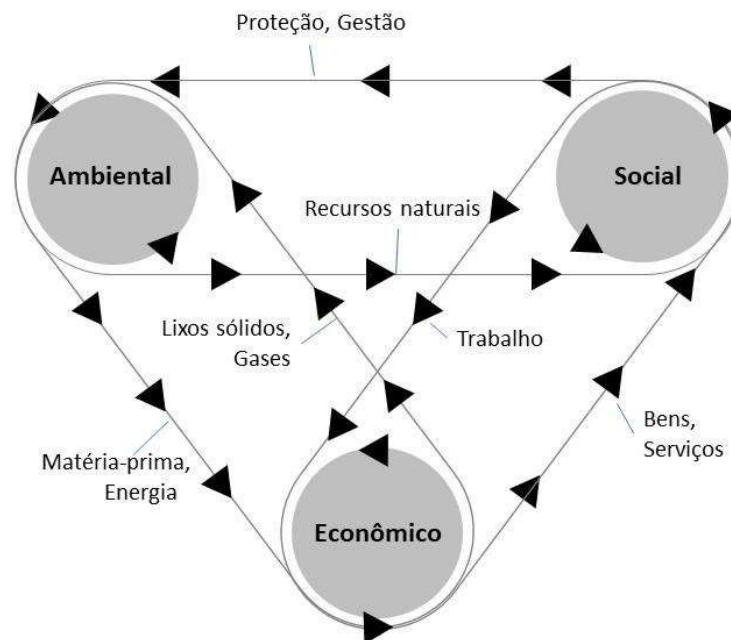
Fonte: Guedes (2021)

Os executivos de negócios que desejam compreender a escala total do desafio emergente devem auditar o desempenho atual e as metas futuras em relação ao triplo resultado. Dessa forma para que uma empresa seja considerada sustentável, nos termos do conceito apresentado, essa deve ser financeiramente viável, socialmente justa e ambientalmente responsável (ELKINGTON, 1998). Embora seja um conceito amplo, existem diversos autores que apresentam propostas e ideias que se complementam, de modo que a sustentabilidade e o desenvolvimento sustentável (DS) têm um objetivo em comum, que é deixar para as gerações futuras uma reserva de capital natural que seja tão grande quanto o que a geração atual herdou das gerações precedentes (GAUSSIN *et al.*, 2013).

Inclusive, durante a Cúpula das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável, em setembro de 2015, foram definidos Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), que são uma agenda mundial com 17 objetivos e 169 metas para serem atingidos até o ano 2030 (ONUBR, 2019). O DS é resultado de um longo processo de reavaliação crítica da relação existente entre a sociedade civil e o modo como ela se relaciona com o seu meio natural (VAN BELLEN, 2004). Dessa forma, está diretamente ligado ao processo de crescimento econômico, evoluindo para o conceito de DS.

As decisões sobre o desenvolvimento afetam o tripé da sustentabilidade (BURGER *et al.*, 2003), pois os três pilares estão inseparavelmente interligados (ROCHA, 2020). A Figura 3 demonstra a relação existente entre os pilares.

Figura 3. Tripé da Sustentabilidade



Fonte: Burger e Mayer (2003).

Após essa contextualização sobre DS, será realizada uma apresentação sobre biodiversidade e, em seguida, serão inseridos os conceitos de serviços ambientais e ecossistêmicos e dos pagamentos por serviços ambientais.

2.2.2 Biodiversidade

De acordo com a Avaliação Ecosistêmica do Milênio (AEM) "diversidade é uma característica estrutural dos ecossistemas, e os produtos da biodiversidade incluem muitos dos serviços prestados pelos ecossistemas, e mudanças na biodiversidade podem influenciar todos os outros serviços que os ecossistemas proporcionam." (MEA, 2003; SENAC, 2005). A biodiversidade descreve a variedade de organismos vivos em uma determinada área, considerando a variedade das formas de vida, os genes que contêm e os ecossistemas que formam e integram determinado local (VERMA, 2016).

As formas de vida dentro de um ecossistema possuem variações, abrangendo organismos simples e complexos, onde cada um desempenha uma função importante e contribui para a estabilidade do ecossistema (PRAKASH, 2021). No entanto, os ecossistemas têm sido cada vez mais ameaçados, direta e indiretamente, por atividades antrópicas que precisam ser minimizadas (VERMA, 2015; KUMAR *et al.*, 2017; ARYA, 2021). Para Seehusen, Cunha e Oliveira Júnior (2011) "a biodiversidade é essencial para a manutenção da integridade e da dinâmica intrínseca dos ecossistemas naturais". A Política Nacional da Biodiversidade (BRASIL, 2002) discorre que a "manutenção da biodiversidade é essencial para a evolução e para a manutenção dos sistemas necessários à vida da biosfera.

A Convenção sobre a Diversidade Biológica (CDB), proposta pela Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, no Rio de Janeiro, em 1992 (ECO 92), discorre que a utilização sustentável da diversidade biológica compreende a utilização de componentes da diversidade biológica de modo e em determinado ritmo que, a longo prazo, não provoque redução da diversidade biológica, e mantenha seu potencial para atender às necessidades e aspirações das gerações presentes e futuras. (BRASIL, MMA, 2000).

Nesse sentido, um estudo internacional intitulado TEEB (sigla em inglês para A Economia dos Ecossistemas e da Biodiversidade), e liderado por Pavan Sukhdev, elaborou relatórios para políticas locais e regionais¹, com o objetivo de proporcionar

¹ O termo utilizado pelo autor indica que é necessário defender as preocupações ambientais em níveis políticos que vão além do local ou municipal, mas atingir o estadual e federal.

um ponto de partida para a criação de política local. Os relatórios foram elaborados de modo a demonstrar para os tomadores de decisão locais que o capital natural tem valor monetário, de modo que suas regiões, assim como os serviços oferecidos pelos ecossistemas precisam ser conhecidos e considerados na formulação de políticas locais (WWF-BRASIL, 2010).

As mudanças climáticas e a exploração dos recursos naturais têm grande impacto na biodiversidade (PRAKASH, SRIVASTAVA, 2019; MANDAL, SINGH, 2020; ARYA, 2021; MULUNEH, 2021). O meio ambiente global, a biodiversidade e o desenvolvimento humano sustentável precisam ser considerados na formulação de políticas públicas (HUANG *et al.*, 2021). Então, a conservação da biodiversidade com ética ambiental é necessária para o DS e a coexistência de plantas, animais (ASHOK, 2017; VERMA, 2019). É necessário o equilíbrio ecológico para a sobrevivência de toda a biota, incluindo os seres humanos (VERMA, 2017, 2018). Assim, a biodiversidade é uma medida da saúde dos ecossistemas e é a base dos serviços ecossistêmicos aos quais o bem-estar humano está intimamente ligado (PRAKASH, 2021).

2.2.3 Serviços Ambientais

Os ecossistemas fornecem diversos serviços aos seres humanos, os quais são indispensáveis à subsistência humana. Cada serviço possui um valor inerente, que lhe é peculiar, próprio (PAVANI, 2018). O valor intrínseco à natureza é fruto de uma economia ecológica (EE), que coloca em primeiro plano uma visão de mundo ecocêntrica, ética ecológica e ecojustiça (WASHINGTON, 2020).

A economia neoclássica foi dominada pelo antropocentrismo, mas a EE se propôs a se libertar do antropocentrismo, incluindo a mercantilização da natureza, na qual se reconhece todas as formas de vida existentes no planeta Terra (FRANCO 2015; FRANCO 2013). Há, portanto, a necessidade de atribuição de um valor monetário para que os agentes promovam a valorização e proteção dos serviços ambientais (NAIDOO *et al.* 2011).

Segundo o conceito adotado pelo MEA (2005), “serviços dos ecossistemas” são os benefícios que os seres humanos obtêm dos ecossistemas. Estes estão divididos em quatro categorias: serviços de provisão: que incluem alimentos, água,

madeira e fibras; serviços reguladores, que afetam climas, inundações, doenças, resíduos e a qualidade da água; serviços culturais, que fornecem benefícios recreacionais, estéticos e espirituais; e os serviços de suporte, tais como formação do solo, fotossíntese e ciclo de nutrientes.

O quadro 5 apresenta as categorias de ecossistemas.

Quadro 5. Categorias de serviços ecossistêmicos

SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS			
PRODUÇÃO	REGULAÇÃO	CULTURAIS	SUORTE
Bens produzidos ou provisionados pelos ecossistemas	Benefícios obtidos da regulação dos processos de ecossistemas	Benefícios não materiais obtidos dos ecossistemas	Serviços necessários para a produção de todos os outros serviços
EXEMPLOS:			
Alimento; fibra	Regulação do clima	Educacional	Formação de solo
Recursos genéticos	Regulação de doenças	Espiritual	Ciclos de nutrientes
Água doce	Regulação de enchentes	Recreacional	Produtividade primária
Bioquímicos		Estético	
		Simbólico	

Fonte: Adaptado de *Millenium Ecosystem Assessment* (2005)

Ecossistemas bem conservados e manejados, como florestas, mangues, ecossistemas marinhos, dentre outros, têm um papel fundamental na provisão dos serviços ambientais, conforme se depreende de (GUEDES et al., 2011). Algumas iniciativas como *Ecosystem Services Partnership – ESP*, *Intergovernmental Science-Policy Platformon Biodiversity and Ecosystem Services – IPBES*, *Millennium Ecosystem Assessment*, e *The Economics of Ecosystems and Biodiversity – TEEB* contribuíram para disseminação de conceitos relacionados aos bens e serviços ecossistêmicos, bem como para fomentar as discussões acerca do tema (PAVANI, 2018).

Desde o alimento (frutas, verduras e legumes; frutos do mar ou animais oriundos da pecuária), até itens para abrigo, para a cura de doenças e para o desenvolvimento de atividades econômicas (matérias primas) são extraídos

diariamente pelos seres humanos. Os recursos visíveis e passíveis de atribuição de preço eram (e até hoje são) explorados de maneira irracional e em níveis absolutamente insustentáveis, desencadeando sérios problemas ambientais (HUMAIDA, 2020), incluindo a extinção de espécies, aquecimento global de forma desequilibrada, queimadas e secas (GUERRA, 2021).

Os problemas ambientais advindos do crescimento e desenvolvimento, principalmente após a Segunda Guerra Mundial se agravaram, ultrapassando as fronteiras das ações e políticas dos governos locais (BARBIERI, 2016). Isso porque, o desenvolvimento econômico estava pautado apenas na obtenção de lucro, sem que houvesse grande preocupação com os ecossistemas naturais. Uma grande população tem o potencial de conservar o meio ambiente, bem como destruí-lo. A tendência humana de conservar ou destruir o meio ambiente para suas necessidades depende da perspectiva humana sobre este (HUMAIDA, 2020).

Os serviços ambientais são fundamentais para dar suporte à vida, tendo em vista que encarregam da purificação do ar e da água, desintoxicação e decomposição de resíduos, regulação do clima, regeneração da fertilidade do solo e produção e manutenção da biodiversidade, sem os quais as civilizações humanas deixariam de prosperar (DAILY *et al.*, 1997).

Como a maioria dos benefícios supracitados não é diretamente visível, e, conseqüentemente, não é comercializada diretamente, não havia uma preocupação inerente em preservá-los/conservá-los.

O valor dos serviços que são suporte à subsistência humana, apesar de ignorado por décadas, tem sido verificado nos últimos anos. De acordo com a Resolução do Conselho de Ministros de Portugal n.º 13/2019, de 21 de janeiro, o setor florestal tem uma importância indiscutível na economia do país, representando cerca de 3% do Produto Interno Bruto (PIB), sendo responsável pela criação de cerca de 90 mil postos de trabalho. E além deste valor econômico e social, o setor florestal apresenta também um elevado valor ambiental, principalmente na utilização da biomassa florestal (SILVA, 2021). As florestas contribuem para a drenagem do excesso de carbono atmosférico, ao mesmo tempo em que produz matéria prima que evita queima de combustíveis fósseis (IPAM, 2001).

Os serviços ecossistêmicos também desempenham a função de regulação do ciclo da água, contribuem com a mitigação de enchentes e secas, promovem o controle do vento, e das temperaturas e ajudam a regular os padrões climáticos através do sequestro de carbono (SUASSUNA, 2020). Os benefícios proporcionados pelos ecossistemas podem ocorrer de maneira direta e indireta (CONSTANZA *et al.* 1997), pois a natureza e seus processos naturais possuem capacidade de gerar uma série de serviços e bens suficientes para satisfazer as necessidades humanas (GROOT *et al.*, 2002).

Os “serviços” das funções ambientais são definidos como suas possibilidades ou potencialidades de serem utilizadas pelo homem para qualquer fim (HUETING, 1998). No mesmo sentido, Daily (1997) discorre que os serviços prestados pelos ecossistemas naturais e pelas espécies que os compõe asseguram a permanência da espécie humana no planeta Terra.

A literatura apresenta divergência entre os termos “Serviços Ambientais” e “Serviços Ecossistêmicos”, tendo em vista que alguns autores se utilizam dos conceitos enquanto sinônimos e outros presam pela distinção. Os serviços ecossistêmicos são benefícios relevantes para a sociedade gerados pelos ecossistemas, em termos de manutenção, recuperação ou melhoria das condições ambientais, nas seguintes modalidades: serviços de provisão, serviços de suporte, serviços de regulação e serviços culturais (BRASIL, 2021). Já os serviços ambientais são atividades individuais ou coletivas que favorecem a manutenção, a recuperação ou a melhoria dos serviços ecossistêmicos (BRASIL, 2021).

A principal diferença entre os conceitos está associada ao fato de que os serviços ambientais têm seus benefícios gerados via ações de manejo dos seres humanos nos sistemas naturais, representa os benefícios ambientais resultantes de intervenções antrópicas intencionais na dinâmica dos ecossistemas, tais como as atividades para a manutenção ou a recuperação dos componentes dos ecossistemas (EMBRAPA, 2017), enquanto os serviços ecossistêmicos têm origem nos próprios benefícios diretos e indiretos oriundo da natureza, sem prévia intervenção humana (HUETING *et al.*, 1998; MURADIAN *et al.*, 2010).

Parron *et al.* (2015) entendem que a distinção entre “bens e serviços ecossistêmicos” e “serviços ambientais” é importante em se tratando de pesquisas e

aplicação prática na sociedade, bem como para fins de política pública, de modo que a questão merece discussão aprofundada. Outros autores (COSTANZA *et al.*, 1997a, 1997b; DAILY, 1997; DE GROOT *et al.*, 2002; FISHER *et al.*, 2009; GUEDES; SEEHUSEN, 2011; SANTOS; VIVAN, 2012; HAINES-YOUNG *et al.*, 2012; SIMÕES; ANDRADE, 2013) não apresentam distinção entre os dois termos, e utilizam as terminologias enquanto sinônimas. Porém, como a PNPSA conceitua tanto os serviços ambientais quanto os serviços ecossistêmicos, nesta dissertação, os termos seguiram as definições legais.

2.2.3.1 Externalidades

A intensidade e extensão da exploração dos recursos naturais pode provocar desequilíbrio na diversidade biológica, alterar ciclos naturais de carbono, de água, climático e comprometer a qualidade da água, do sol e do ar, e os efeitos ou consequências da ação de um agente sobre o outro – no presente caso, as ações dos seres humanos na natureza –, seja de maneira favorável ou desfavorável, são chamados de externalidades (CARVALHO, 2013).

As externalidades ambientais são os efeitos transversais de bens ou serviços sobre outras pessoas que não estão diretamente envolvidas com a atividade. São considerados os impactos de uma decisão sobre aqueles que dela não participaram (MANKIOW, 2007), podendo gerar efeitos positivos ou negativos para a sociedade (MOURA, 2003).

As externalidades representam todos os custos e benefícios dos quais os encargos e os benefícios recaem sobre terceiros que não participaram da relação de mercado (NUSDEO 2012). As externalidades podem ser positivas quando há a manutenção de uma área reflorestada, por exemplo, ou negativa, como ocorre nos casos em que a atuação gera algum tipo de poluição. As externalidades ocorrem em todas as situações em que há um ganho para terceiros que não pagam por seus benefícios marginais ou quando estes são prejudicados sem serem compensados por suportarem o malefício adicional (MOTTA, 1997).

As externalidades geram preocupação econômica, tendo em vista que, se não forem tratadas, comprometerão a eficiência econômica do ponto de vista social:

Na presença de externalidades, os mercados não distribuem os recursos eficientemente porque um agente econômico, que não recebe recompensa monetária pelas externalidades positivas causadas, produz menos que a sociedade como um todo deseja, enquanto aqueles que não são penalizados pelas externalidades negativas que causam produzirão mais que a sociedade deseja. Dessa forma, se um produtor particular iniciar um plantio de árvores de qualquer espécie em uma área de alta temperatura e sem cobertura florestal, os efeitos das externalidades geradas começarão a aparecer. No entanto, se a ele não for paga nenhuma recompensa pelas benesses do novo cenário produzido, pelo acréscimo e melhor qualidade da água gerada etc., a área total reflorestada será menor que o ótimo social. (REZENDE et al, 2003)

As externalidades são os efeitos das atividades de produção e consumo não refletidas diretamente no mercado (PINDYCK; RUBINFELD, 2013), e se apresentaram de forma negativa todas as vezes em que a ação de uma parte impõe custos à outra parte, e terão vieses positivos se a ação praticada gerar uma ação benéfica para a parte que não integrava a relação.

Uma externalidade negativa ocorre quando uma siderúrgica despeja seus resíduos em um rio do qual a sobrevivência de pescadores a jusante é dependente em termos econômicos ou mesmo em se tratando de mantimento/alimentação. Os resíduos despejados não trarão custos externos diretos para a empresa, tendo em vista que a qualidade da água não irá refletir no preço e na produção do aço, o que significa que a empresa não terá incentivo para contabilizar os custos externos que impõe aos pescadores (IPEA, 2019).

Uma externalidade positiva ocorre quando o proprietário de uma casa planta um jardim que contribui para a polinização de abelhas, por exemplo. A atitude foi praticada para benefício próprio, mas acabou gerando consequências positivas para todos os moradores ao redor que não possuíam relação alguma com o ato realizado. Em ambos os casos uma atividade gerou reflexos na coletividade (CONCEIÇÃO et al., 2022).

Os resultados gerados pelas externalidades podem ser ineficientes em análises de custo-benefício, que podem ser minimizados ou equilibrados com a utilização de instrumentos econômicos da política do meio ambiente para minimizar as falhas de mercado (PAVANI, 2018). Os impactos e as externalidades são

considerados matérias primas para a valoração ambiental, pois enquanto um produz efeitos sobre o meio ambiente natural o outro recai sobre os seres humanos (MOTA, 2010). Para isso, é necessário reconhecer as externalidades ambientais do processo produtivo e a exigência da internalização econômica dos seus efeitos, contrapondo a ausência do orçamento da degradação ambiental e do consumo dos recursos naturais (MERICCO, 1996).

A economia ecológica atribui valores monetários aos serviços e às perdas ambientais como forma de corrigir as externalidades, no sentido de corrigir a contabilidade macroeconômica (PAVAN, 2018). Este processo depende basicamente da identificação dos impactos ambientais e posterior utilização de métodos adequados de valoração ambiental para captar e atribuir valores monetários para esses bens e serviços (AMAZONAS, 2002). Como a maioria das intervenções estatais está limitada à criação de unidades de conservação – que, em muitos casos, são ineficientes –, Veiga e Ehlers (2003) sugerem a adoção de atividades que conservem a diversidade biológica como uma das saídas para conter os impactos ambientais.

Nesta perspectiva, passou-se a adotar o mecanismo de pagamento por serviços ecossistêmicos (PSE) para valorar os serviços oferecidos por determinados ecossistemas, como alternativa à aplicação de instrumentos de comando-controle em diversos cenários ambientais. A capacidade do PSE de internalizar os serviços ecossistêmicos que possuem valor de uso indireto é o grande diferencial deste mecanismo, comparado a outros instrumentos da política ambiental (WERTZ-KANOUNNIKOFF, 2006).

2.2.4 Pagamento por serviços ambientais

O Pagamento por Serviços Ambientais é um instrumento econômico que segue a lógica proposta pelo princípio do “protetor-recebedor” na qual há uma recompensa e incentivo àqueles que fornecem os serviços ambientais e ainda promovem adicionalidade aos recursos naturais. O conceito de PSA foi definido em janeiro de 2021, com a publicação da Lei n.º 14.119/2021, que institui a Política Nacional (PNPSA) e o Programa Federal de Pagamento por Serviços Ambientais (PFPSA) e, embora não represente inovação em relação ao tema, eis que

programas já eram desenvolvidos em âmbito estadual, municipal e regional, a nova lei foi desenvolvida com o intuito de atender à demanda por diretrizes uniformizadoras nacionais.

A instituição do PSA complementa os tradicionais mecanismos de comando e controle, para assim garantir a efetiva proteção do meio ambiente. A lei da Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais é recente (tem menos de um ano), mas a Política Nacional de Meio Ambiente – PNMA (art. 9, Lei nº 6.938/1981) – e outros dispositivos legais – já abordava a ideia de instrumentos econômicos, como a concessão florestal, servidão ambiental, seguro ambiental e outros. De igual modo, o antigo Código Florestal Brasileiro (Lei Federal no 4.771/1965) já previa a possibilidade de compensação de áreas de Reserva Legal entre propriedades mediante acordo financeiro entre os proprietários (Cotas de Reserva Florestal – CRFs).

Além disso, organizações não governamentais como Fundação Grupo Boticário, *Forest Trends*, Fundação SOS Mata Atlântica e o Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável (CEBDS) já desenvolviam projetos de PSA nas esferas pública e privada. O Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia (IMAZON) e o Centro de Estudos em Sustentabilidade (FGVces) da Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas (FGV-EAESP) conduziram o estudo “Marco Regulatório sobre PSA no Brasil”, com apoio do Observatório do Clima. A pesquisa mapeou iniciativas de PSA, tendo como foco os serviços ambientais florestais nos diferentes biomas no Brasil.

Os instrumentos econômicos já eram utilizados desde década de 1990, após a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, também conhecida como Eco-92, que definiu, em seu princípio 16 (ONU, 1992), que as autoridades nacionais deveriam promover a internalização dos custos ambientais (internalização de externalidades negativas) e o uso de instrumentos econômicos.

Ao se analisar o contexto dos países em desenvolvimento, por exemplo, nos quais os projetos para preservação e conservação ambiental não eram tão eficientes, e apresentavam falhas nos instrumentos de comando e controle (ELOY; COUDEL; TONI, 2013), a Costa Rica foi um país pioneiro ao desenvolver e

implementar o PSA como instrumento alternativo às políticas públicas de gestão ambiental (MELO, 2016).

Alguns autores utilizam o termo “instrumentos econômicos” como sinônimo da expressão “instrumentos de mercados”, e outros (MOTTA, 2000) ponderam que as terminologias apresentam distinção (MELO; BORATI, 2022). No entanto, na presente pesquisa os termos serão unificados, de modo que será utilizada somente a terminologia “instrumentos econômicos”, mas para fins de conhecimento e explicação, passa-se a discorrer, brevemente, acerca das diferenças conceituais encontradas na literatura.

Os “instrumentos econômicos” têm caráter indutor de comportamentos que são desejados pela política ambiental, é o que ocorre quando há a imposição de tributos e preços públicos, definição de limites de poluição aceitáveis ou não e outros. Esses instrumentos podem ser divididos em duas categorias: os instrumentos precificados e de criação de mercado (MOTTA, 2000). Enquanto o primeiro aborda as medidas de finanças públicas, o segundo trata das medidas com base no mercado (NUSDEO, 2012).

Os instrumentos precificados têm por característica a alteração dos preços dos bens e serviços da economia, para cima (um instrumento econômico superavitário, como ocorre com os tributos que aumentam o preço de um serviço ambiental, ou mesmo de um bem público) ou para baixo (instrumento econômico deficitário, que subsidiam a diminuição do preço de um bem ou serviço, dentro dos objetivos da política) como parte da política pública em questão (NUSDEO, 2006).

As três finalidades básicas dos instrumentos econômicos são (NUSDEO, 2006):

- a) corrigir uma externalidade ambiental (para internalizar um custo social no preço de um determinado bem ou serviço);
- b) financiar determinadas receitas e cobrir custos (com a cobrança por determinados serviços, objetiva-se gerar receitas e financiar custos);
- c) induzir um comportamento social (a correção do preço, nesse caso, tem o intuito de modificar um comportamento);

Já os “instrumentos de criação de mercado”, também conhecidos simplesmente como “de mercado”, são responsáveis por reservar os direitos de uso

dos recursos naturais ou de emissão de poluentes aos agentes econômicos e se encarregam de criar mecanismos para que sejam transacionados entre eles. Ou seja, têm o objetivo de estabelecer direitos transacionáveis entre agentes ou a sua negociação em mercado aberto (MELO, *et al.*, 2021). O PSA, portanto, é considerado um “instrumento econômico precificado”, mas pode ser enquadrado como um instrumento de criação de mercado a depender do contexto no qual está inserido (JODAS, 2021).

O Quadro 6, adaptado de Melo *et al.* (2021) ilustra a questão.

Quadro 5 Classificação de serviços econômicos

ORIENTADOS PARA O CONTROLE	
Regulamentos e sanções	Precificação: Taxas, impostos e cobranças
Exemplos específicos	
<ul style="list-style-type: none"> - Padrões de emissões - Licenciamento para atividades econômicas e relatórios de impacto ambiental - Restrições ao uso do solo - Normas sobre impacto de construção de estradas, oleodutos, portos ou redes de comunicações - Diretrizes ambientais para o traçado das vias urbanas - Multas sobre vazamentos em instalações de armazenagem situadas no porto ou em terra - Proibições aplicadas a substâncias consideradas inaceitáveis para os serviços de coleta de resíduos sólidos - Quotas de uso de água 	<ul style="list-style-type: none"> - Cobrança pelo uso ou degradação de um recurso natural - Tributos convencionais fixados sob a ótica ambiental⁷ - Royalties e compensação financeira para a exploração de recursos naturais - Bônus de desempenho para padrões de construção - Impostos que afetam as opções de transporte intermodal - Impostos para estimular a reutilização ou a reciclagem de materiais - Cobrança por disposição de resíduos sólidos em aterro sanitário - Pagamento por Serviços Ambientais sem formação de mercado.
ORIENTADOS PARA O MERCADO	
Criação de mercados de direitos	
<ul style="list-style-type: none"> - Licenças comercializáveis para os direitos de captação de água e para emissões poluidoras no ar^{8,9} e na água - Desapropriação para construção incluindo “valores ambientais” - Direitos de propriedade ligados aos recursos potencialmente impactados pelo desenvolvimento urbano (florestas, solo, pesca artesanal) - Sistemas de reembolso para resíduos sólidos de risco - Pagamento por Serviços Ambientais com formação de mercado. 	

Fonte: Adaptado de Melo *et al.* (2021)

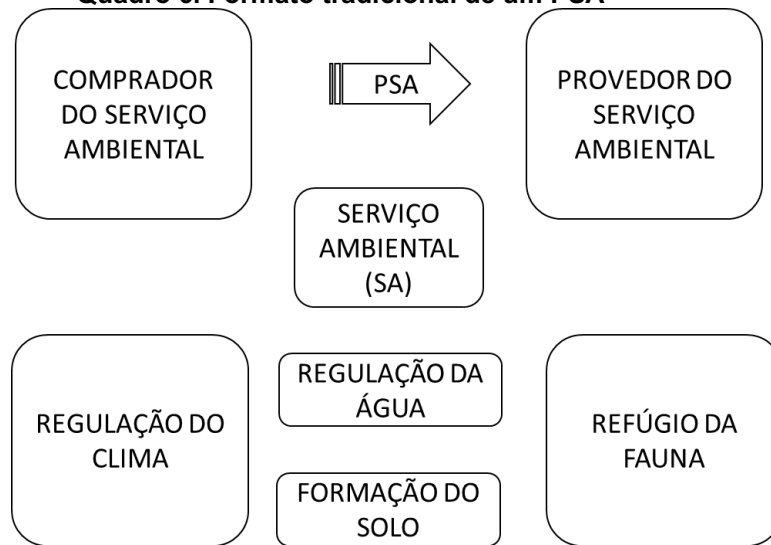
Independente da classificação ou da natureza jurídica, o pressuposto do PSA é, justamente, a negociação envolvendo serviços ambientais. Essas transações estão associadas às políticas públicas quando os autores envolvidos são o governo e organizações não governamentais, mas também são consequências de um

mercado que se expandiu em relação a esses serviços (NUSDEO, 2012). Enquanto política pública, o PSA atua em uma esfera socioeconômica e socioambiental, pois abrange, além dos fatos ambientais, os fatores sociais e econômicos tanto em termos de remuneração para os próprios envolvidos quando com o intuito de reduzir a pobreza em comunidades tradicionais, ribeirinhas, indígenas e de pequenos agricultores (MELO, 2021). Ainda atuam como agente promotor do ecoturismo e da recreação quando exploram serviços ambientais e culturais.

O conceito que se tornou mais conhecido e mais utilizado no âmbito acadêmico é o proposto por Wunder (2005), segundo o qual o PSA é uma transação voluntária mediante a qual um serviço ecossistêmico específico (um bem definido ou uso de solo suscetível de garantir esse serviço) é adquirido por um (ou mais) adquirente de um (ou mais) provedor do serviço ecossistêmico se, e somente se, o provedor do serviço ecossistêmico garantir a sua provisão – isso pressupõe que potenciais provedores de SE têm escolhas reais de uso da terra.

O PSA, portanto, corresponde a uma transferência voluntária de fundos de beneficiários gerados por serviços ambientais para pessoas que realizam boas práticas de gestão do ecossistema onde este serviço ambiental é produzido (Santos, 2009, apud MELO *et al.*, 2016). E qualquer pagamento que tenha o intuito de promover o fornecimento de serviços ambientais pode ser considerado um PSA (WUNDER, 2007).

O Quadro 7 ilustra o conceito e o formato tradicional de PSA (Adaptado de JODAS, 2021; MELO *et al.* 2021).

Quadro 6. Formato tradicional de um PSA

Fonte: Adaptado de JODAS (2021)

O PSA é um instrumento que busca dar uma solução próxima à de mercado para o problema ambiental, ou seja, criar um sistema de preços que incentiva os agentes a tomar decisões ambientalmente corretas ou criar regulação direta estatal que impõe aos agentes determinados padrões de conduta – ambas as formas se complementam e podem ser aplicadas em conjunto. O PSA representa uma transação voluntária em que um serviço ambiental é adquirido, desde que o provedor assegure essa provisão/condicionalidade (ENGEL, PAGIOLA E WUNDER, 2008).

A partir dos conceitos que objetivas definir o que é um PSA três condições para projetar um esquema de PSA precisam ser consideradas, quais sejam, a) é preciso esclarecer e detalhar o tipo de uso da terra e a provisão do serviço; b) os contratantes devem ter a possibilidade de desistir da transação, por se tratar de ato voluntário e; c) é preciso que haja um serviço de monitoramento adequado para acompanhar a intervenção e assegurar a manutenção e provisão do serviço (ENGEL *et al.* 2006). Em sentido complementar, o PSA também é representado por transações mantidas entre dois ou mais atores que geram remuneração para os agentes que garantem e promovem “a conservação, recomposição, incremento ou manejo de áreas de vegetação considerada apta a fornecer certos serviços ambientais (NUSDEO, 2012)”. Desses conceitos é possível extrair mais um ponto de

análise: a necessidade de incremento na provisão de determinado serviço ambiental, ao comparar um cenário sem e com a aplicação do instituto, ou seja, a sua “adicionalidade”.

Os instrumentos econômicos são baseados no conceito de internalização das externalidades, pelo qual os agentes econômicos consideram os efeitos das suas atividades para o meio ambiente (SEEHUSEN e PREM, 2011). Isso significa que a condição prévia para a criação de um programa de PSA é a presença de uma externalidade que gere resultados que precisam ser compensados (WUNDER, 2009). Alguns autores que discorrem acerca da temática, como é caso de Segundo Seehusen e Prem (2011), consideram a adicionalidade, ou a existência de benefícios ambientais adicionais, um aspecto central dentro dos princípios que definem sistemas de PSA. Esse seria o caso do PSA para compensação de reserva legal, pelo qual um instrumento econômico de criação de mercado acaba alterando os direitos de uso do recurso ambiental em razão da comercialização ou de alocação do recurso (MOTTA, 2005), que podem então ser transacionados entre agentes de mercado.

Outro critério necessário para analisar a necessidade de criação de um PSA se refere à condicionalidade do provimento dos serviços ambientais. Isso significa que “os pagamentos só devem ocorrer após a verificação de que o serviço ambiental prometido foi provido, ou de que o uso da terra capaz de prover o serviço tenha sido colocado em prática” (SEEHUSEN; PREM, 2011). Os serviços ambientais são indispensáveis à sadia qualidade de vida prevista no art. 225 da Constituição Federal (CF/88), e o pagamento por esses serviços é uma das formas encontradas para assegurar a provisão de tais serviços. No entanto, para assegurar a efetividade de tais serviços, bem como para que haja o controle e monitoramento adequados, a criação de um banco de dados é essencial.

2.2.5 Processo de criação de políticas públicas

As políticas públicas podem ser consideradas representações dos anseios sociais de determinado grupo ou sociedade (MULLER, 2022). Deste modo, para se formular uma política pública, parte-se de um processo de intermediação entre a realidade que se objetiva intervir e os padrões almejados. E os atores sociais

interpretarão os problemas, confrontarão as soluções e definirão suas ações com base em um “referencial de política pública”.

Para criação de uma política é necessário observar a existência de um referencial global, a qual representa o eixo central e geral em torno da qual todas as representações setoriais serão hierarquizadas. Esse quadro geral de interpretação do mundo vai além de um limite setorial, de um domínio ou de uma política, o que justifica a adoção de referenciais setoriais que são, justamente, as representações dos diversos lugares e dos papéis de cada setor em uma sociedade e em época determinada (MULLER, 2002). As Políticas públicas, portanto, são instrumentos de ação que permitem o cumprimento dos anseios sociais (HÖFLING, 2001).

O DS é um tema referência para orientar a formulação de novas políticas públicas, do qual os serviços ambientais se enquadram em um setor. O referencial de SA é estruturado a partir de um panorama com ênfase para as relações entre a sociedade e ecossistemas (MEA, 2005), ou seja, parte-se de uma perspectiva na qual a subsistência humana é dependente dos serviços ecossistêmicos. Se o DS é aquele que é capaz de suprir as necessidades das gerações atuais sem comprometer a capacidade para as gerações futuras, na medida em que os ecossistemas são degradados, as possibilidades futuras tornam-se limitadas (MEA, 2005). Nesse sentido, a formulação de políticas públicas que visem manter, recuperar e aumentar a provisão de serviços ambientais é fundamental.

As políticas públicas são executadas pelo governo, mas a participação de indivíduos, grupos ou organizações externas à esfera estatal (MASSADIER, 2011) torna mais clara a transmissão/mediação das necessidades que merecem amparo. Os mediadores da política pública (diferentes grupos como os agricultores, industriais, ambientalistas) “são os responsáveis por tornar inteligível aos demais atores a relação global/setorial e por traduzir esta relação em termos de ação concreta, de normas e de critérios de intervenção pública” (JOBERT & MULLER, 1987).

É possível considerar política pública como um ciclo deliberativo e dinâmico que é estruturado a partir da construção de uma agenda, na qual se identificam as possíveis alternativas para o problema, são realizadas avaliações e eleitas as

opções pertinentes, e após a implementação da PP, são realizadas avaliações de resultados e assim sucessivamente (SOUZA, 2006).

O princípio para a construção de uma política de PSA é a comprovação de práticas conservacionistas que acarretam benefícios adicionais para a sociedade e, diretamente, para agentes que usufruem da redução de custo ou melhoria da qualidade de insumos necessários aos seus próprios processos produtivos. Porém, como não há preço atribuído a todos os serviços ambientais, bem como há distintos modos de valoração para fins de se precificar, constata-se uma falha de mercado pela ausência de retribuição ao protetor-conservador de um benefício por sua ação ter gerado bem-estar a terceiros. Essa política tem o propósito de corrigir essa falha para remunerar a ação que conserva o serviço ambiental (ANA, 2012).

Para uma gestão eficaz dos serviços ambientais, é necessária a ampla participação de todos os atores envolvidos. O papel dos governantes e da sociedade como um todo, bem como os anseios e necessidades precisam estar bem definidos para que as políticas de conservação cumpram seus objetivos e sejam estabelecidas em atenção às necessidades constatadas. Para tanto, será realizada uma investigação acerca da utilidade de um banco de dados como instrumento de amparo à formulação de políticas públicas ambientais.

2.2.6 Proposta de um banco de dados

O Sistema de Informações Geográficas (SIG) é composto por um conjunto de softwares e hardwares habilitados para armazenar, produzir, processar, analisar e emitir relatórios relativos às diversas informações sobre o espaço geográfico, com a utilização de mapas temáticos, imagens de satélites, cartas topográficas, gráficos e tabelas. Essa tecnologia tem sido utilizada com maior frequência em empresas e pelos Órgãos Públicos.

O IBGE, por exemplo, construiu um Banco de Dados de Informações Ambientais (BDiA) que armazena informações sobre diversos recursos naturais. Os na plataforma BDiA é disponibilizada a consulta web de tais dados e informações, de modo a compartilhar de maneira interativa o acervo de informações geoespaciais do IBGE, que estão divididas em quatro áreas temáticas: Geologia, Geomorfologia, Pedologia e Vegetação.

De maneira abrangente, estes sistemas são compostos por diversos itens para permitir a entrada dos dados, armazenamentos, processamento das imagens e informações, visualização e posterior representação através dos mapas e gráficos gerados. Os dados armazenados em formato SIG são dados georreferenciados o que significa que apresentam a descrição de um local exato, pois descrevem a localização geográfica.

Para criação de qualquer banco de dados, seja para armazenamento de informações ambientais ou informações convencionais, é necessário desenvolver uma metodologia de pesquisa para um projeto e para a realização da modelagem. No entanto, quando se trata de dados georreferenciados as técnicas convencionais não são adequadas. É necessário desenvolver uma base detalhada e com todas as especificações para cada região, para garantir um tratamento peculiar e não padrão e uniforme para os dados geográficos.

Para manusear dados ambientais derivados de diversas fontes (cada prefeitura possui uma forma de armazenamento interno, bem como um padrão de informações), é preciso entender o conceito de Governança de Dados (GD) que se caracteriza com uma área para realização do controle de qualidade para os “processo de gestão, utilização, melhoria e proteção de informação organizacional” (IBM, 2007).

A GD pode ser definida com um conjunto de padrões e estruturas, tecnologias, políticas e processos utilizados para realizar o gerenciamento, organização, acessibilidade, qualidade, consistência, disponibilidade e segurança dos dados. Ela poderá ser utilizada como um instrumento para implementar diretrizes de controle.

O principal objetivo da GD é a realização de controle e gerenciamento dos dados de uma organização, desde a colheita e armazenamento da informação até o processamento e transmissão através de relatório (BARATA, 2015).

Fazer a gestão de dados permitirá a construção de um planejamento, com execução e fiscalização de políticas, práticas e projetos para adquirir, controlar, proteger e alavancar eficazmente o uso dos ativos de dados na organização (MOSLEY *Et al.* 2009).

O enfoque da GD poderá variar de acordo com os objetivos da organização, seja para restringir o acesso a determinados dados ou para assegurar a maior transparência possível na divulgação da informação, mas os objetivos comuns de gerenciamentos sempre prevalecerão.

Dentre os objetivos comuns em qualquer política de GD tem-se: Permitir uma melhor tomada de decisões com base na emissão de relatórios embasados em informações concretas e atuais; Proteger as necessidades dos stakeholders que serão os indivíduos e organizações de determinado espaço geográfico impactados pelas ações; Institucionalizar uma gerência comum no tratamento de problemas de dados, de forma a centralizar e criar uma linguagem universal para os dados relacionados ao PSA; Construir padrões, processos e metodologias que possam ser disseminadas pela organização, de modo a amparar e incentivar a construção de novos projetos; Reduzir custos e aumentar a eficácia através da coordenação de esforços conjuntos, de forma a proporcionar maior bem estar social, econômico e ambiental para o contexto geográfico no qual se aplicará a GD e Garantir a transparência dos processos (FERNANDES; ABREU, 2012).

Como o dado é uma representação de algum elemento do mundo real – neste caso uma representação dos programas de PSA –, quanto mais detalhada e realista for a representação, melhor será a qualidade do dado. A qualidade dos dados é descrita como um conceito multidimensional que engloba a precisão, completude, consistência, e frequente atualização (WANG, 1996).

Sendo assim, um dado será considerado de qualidade se contemplar os seguintes requisitos (SALVADOR *et al.* 2006):

a) Precisão: o dado precisa ser correto, detalhado, específico e livre de erros, representado de forma clara e sem contradições;

b) Disponibilidade: os dados precisam de constante atualização (de acordo com a periodicidade necessária e definida previamente nos projetos) para assegurar que dados atuais estejam disponíveis para consulta;

c) Relevância: os dados que integrarão uma base de dados precisam de prévia definição de sua importância para evitar a inclusão de informações inúteis e não aplicável ao problema que se almeja resolver;

d) Completude: para possibilitar o atendimento do objetivo (neste caso a contribuição para a formulação de políticas públicas), os dados devem conter informações claras, relevantes, completas, amplas e profundas;

e) Simplicidade: Informações completas precisam ser transformadas em informações de simples compreensão.

f) Confiável: a definição de quem fará o cadastramento e de onde será realizada a coleta da informação é primordial para garantir a confiabilidade das informações armazenadas (SALVADOR *et al.*, 2006).

Como os serviços ambientais são essenciais para a subsistência humana, investir em aparatos que permitem assegurá-los é primordial. A criação do banco de dados para garantir o fornecimento de informações clara, atualizadas e concisas representa um instrumento de Amparo ao desenvolvimento de políticas públicas.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo será delimitada a área de estudo, bem como detalhada a metodologia utilizada na pesquisa, com a descrição dos tipos de pesquisa adotados, a delimitação do escopo, as etapas para o desenvolvimento do trabalho e os procedimentos metodológicos que nortearam as ações durante a coleta e análise dos dados.

3.1 Delimitação da área de estudo

3.1.1 Localização geográfica

O município de Curitiba, capital do Estado do Paraná, está localizado na região sul do Brasil, com latitude $25^{\circ}25'40''\text{S}$ e longitude $49^{\circ}16'23''\text{W}$ (Marco Zero na Praça Tiradentes). Foi fundado em 1693, e ocupa o espaço geográfico de 432,17 km² de área (IPPUC, 2012).

As Figuras 5 e 6 apresentam a localização geográfica da Município.

Figura 5 Localização geográfica do estado do Paraná



Fonte: Leal et al. (2015)

Figura 4: Localização geográfica de Curitiba



Fonte: Viaje Paraná

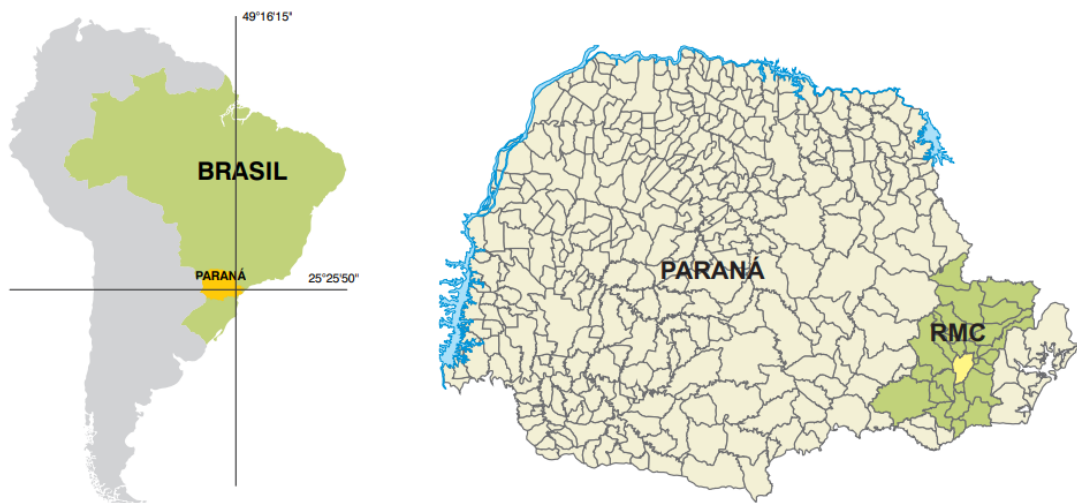
Já a Região Metropolitana de Curitiba (RMC) é composta por 29 municípios. A responsável por seu gerenciamento é a Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba (COMEC), criada em 1974.

A COMEC é vinculada à Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano do Paraná, e tem a atribuição de realizar o planejamento e gestão do desenvolvimento integrado dos municípios que compõem a RMC, além da elaboração e estabelecimento de diretrizes para o desenvolvimento socioeconômico e ambiental e o controle do uso e ocupação do solo (COMEC, 2016).

Os municípios que compõem a RMC são: Adrianópolis, Agudos do Sul, Almirante Tamandaré, Araucária, Balsa Nova, Bocaiúva do Sul, Campina Grande do Sul, Campo do Tenente, Campo Largo, Campo Magro, Cerro Azul, Colombo, Contenda, Curitiba, Doutor Ulysses, Fazenda Rio Grande, Itaperuçu, Lapa, Mandirituba, Piên, Pinhais, Piraquara, Quatro Barras, Quitandinha, Rio Branco do Sul, Rio Negro, São José dos Pinhais, Tijucas do Sul, Tunas do Paraná.

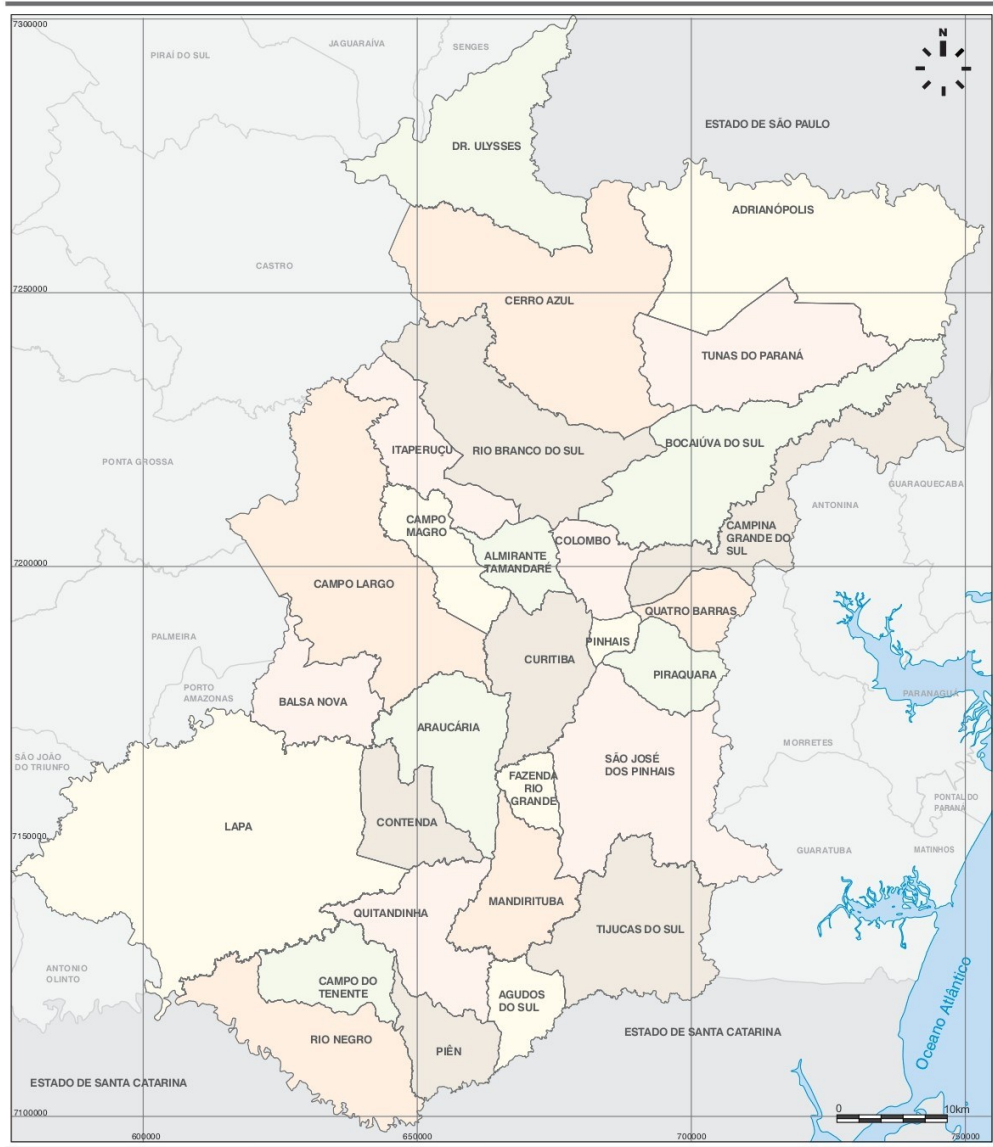
Figura 6: Localização geográfica da RMC

POSIÇÃO GEOGRÁFICA



Fonte: Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba – COMEC (2012)

Figura 7. Região metropolitana de Curitiba (RMC)



POSIÇÃO GEOGRÁFICA

Fonte: Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba – COMEC (2012)

A área selecionada é cercada por áreas de proteção da natureza, por paisagens que compõem a beleza cênica, trilhas e demais fatores que têm sido atrativos para o desenvolvimento do turismo rural, ecológico e de esportes radicais.

Deste modo, a análise da localização geográfica, das características físicas, de solo, climáticas e florestais é importante para a correta classificação e armazenamento no banco de dados.

Este recorte geográfico foi selecionado porque o Paraná é um Estado que tem uma legislação bastante desenvolvida em termos de PSA e a região específica da RMC apresenta uma riqueza e diversidade de recursos naturais que merecem proteção, inclusive, com projetos já em desenvolvimento.

3.1.2 Características físicas

Localizado no Primeiro Planalto Paranaense, o município de Curitiba possui uma série de terraços escalonados dispostos em intervalos altimétricos. A altitude média é de 934,6 m acima do nível do mar, sendo que o ponto mais alto corresponde a uma altitude de 1021 m no bairro Lamenha Pequena.

A região mais baixa está localizada ao sul do município de Curitiba, com cota de 864,9 m, localizada no bairro do Caximba, na cabeceira do Rio Iguazu (IPPUC, 2012).

3.1.3 Características climáticas

Curitiba está localizada em uma região de clima Cfb, com clima temperado úmido (ou subtropical), mesotérmico, sem estação seca, com verões e invernos frescos com geadas frequentes e nevascas ocasionais (última ocorrência em 17/17). O clima de Curitiba tem médias de temperatura que variam de 12,9°C no mês mais frio a 22,5°C.

Curitiba está localizada na Zona Bioclimática 1, que é a mais fria das oito zonas climáticas brasileiras. Apresenta desconforto térmico devido ao frio durante a maior parte do ano, mas com maior intensidade no inverno. Curitiba pode ser considerada uma Município úmida e fria, com grande amplitude térmica diária e anual e clima muitas vezes instável.

3.1.4 Características do solo

O espaço urbano de Curitiba começou a se formar no período entre meados do século XIX e início do século XX. Os elementos da estrutura intra-urbana começaram a ser definidos, e são diferentes do centro – as áreas residenciais e a formação de áreas urbanas. As características do uso do solo da Município são resultado de um processo permanente e institucionalizado de planejamento urbano.

Todos os empreendimentos imobiliários e as iniciativas privadas se submetem às disposições urbanísticas de Ocupação e Uso do Solo, regidas pelo zoneamento em vigor, as quais foram fixadas pela Lei Municipal n° 9800/2000, bem como nos seus decretos complementares.

Segundo o IPPUC (2012), a área de estudo oferece a seguinte configuração: Zona Central, Zonas Residenciais, Zonas de Serviço, Zonas Industriais, Setores de Interesse Sócio-econômico, Setores Especiais de Interesse Ambiental, dentre outros usos do solo.

3.1.5 Características das florestas urbanas

A cobertura vegetal da Município de Curitiba, em 2004, foi estimada por Vieira (2006), em 129.945.000 m² ou 30% de seu território. As florestas urbanas compreendem: 22 parques, 16 bosques, 454 praças³, 451 jardins³ e 31 centros ambientais.

A maioria dos parques e florestas concentra-se na porção norte do município. A região sul, apesar de possuir grande quantidade de cobertura vegetal e corpos d'água, permanece praticamente sem eles. A região central é mais desprovida de áreas verdes, principalmente devido à escassez de vegetação. com outras regiões.

3.2 Metodologia

Nesta etapa, descrevem-se os procedimentos a serem seguidos na realização da pesquisa. Segundo Gil (2002), sua organização varia de acordo com as peculiaridades de cada pesquisa.

De acordo com Oliveira (2011) o método, em ciência, não se reduz na mera apresentação dos passos de uma pesquisa, da descrição dos procedimentos, ou dos caminhos traçados pelo pesquisador para a obtenção de determinados resultados. O método vai além, pois com este objetiva-se explicitar quais são os motivos pelos quais o pesquisador escolheu determinados caminhos e não outros.

Com relação às escolhas metodológicas, podem ser utilizadas as seguintes categorias: classificação quanto ao objetivo da pesquisa, natureza da pesquisa, e escolha do objeto de estudo (OLIVEIRA, 2011).

Em relação às técnicas de pesquisa, os estudos podem utilizar as seguintes categorias: classificação quanto à técnica de coleta de dados ou de análise de dados (OLIVEIRA, 2011).

A Figura 8 apresenta, de forma estrutural, como pode ser classificada a metodologia científica.

Figura 8. Metodologia de pesquisa

Classificação quanto aos objetivos da pesquisa	Classificação quanto à natureza da pesquisa	Classificação quanto à escolha do objeto de estudo	Classificação quanto à técnica de coleta de dados	Classificação quanto à técnica de análise de dados
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Descritiva ✓ Exploratória ✓ Explicativa ✓ Exploratório-descritiva 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Qualitativa ✓ Quantitativa ✓ Qualitativa-quantitativa 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Estudo de caso único ✓ Estudo de casos múltiplos ✓ Amostragens não-probabilísticas ✓ Amostragens probabilísticas ✓ Estudo censitário 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Entrevista ✓ Questionário ✓ Observação ✓ Pesquisa documental ✓ Pesquisa bibliográfica ✓ Pesquisa ✓ Triangulação ✓ Pesquisa-ação ✓ Experimento 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Análise de conteúdo ✓ Estatística descritiva ✓ Estatística multivariada ✓ Triangulação na análise

Fonte: Oliveira, (2011)

Quanto ao objetivo, tem-se uma pesquisa exploratória e descritiva. A pesquisa exploratória tem o objetivo de tornar o problema mais explícito, proporcionar familiaridade e possibilitar a construção de hipóteses (GIL, 2002). E o objetivo descritivo por finalidade a descrição das características e o estabelecimento de relações.

Em relação à natureza da pesquisa, alguns autores argumentam sobre a inconveniência de definir limites entre os estudos qualitativos e quantitativos nas pesquisas (OLIVEIRA, 2011). Deste modo, nesta dissertação serão conjugadas as naturezas quantitativa e qualitativa, a fim de destacar soluções práticas relacionadas à questão-problema apresentada.

Quanto à técnica, este estudo possui levantamento bibliográfico e documental. A pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. E a pesquisa documental vale-se de materiais que não recebem ainda um tratamento analítico, ou

que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetos da pesquisa (GIL, 2002).

Para a técnica de coleta de dados, realizou-se busca bibliográfica por artigos e informações de domínio científico, pesquisa em livros, documentos e guias com diretrizes e princípios para os projetos de PSA, o levantamento dos programas implementados, de estratégias legais e políticas adotadas em Curitiba e na região metropolitana.

Como envolve o levantamento bibliográfico e documental este estudo possui objetivo exploratório e descritivo. Gil (1999) considera que a pesquisa exploratória tem como objetivo principal desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores. E o estudo descritivo pretende descrever as características dos fatos e fenômenos de determinada realidade (OLIVEIRA, 2011).

A pesquisa bibliográfica segundo Gil (2002) é desenvolvida com base em material já elaborado, como: livros, revistas, jornais, obras literárias e impressos diversos. A realização desta etapa, classificada como pesquisa exploratória, permitiu a familiarização com o problema em estudo e auxiliou na definição de estratégias para a solução.

A pesquisa documental inclui fontes de materiais mais diversificadas como memorandos, regulamentos, ofícios, relatórios de pesquisa, relatórios de empresas, tabelas estatísticas e outros (GIL, 2002).

Para este estudo, o levantamento de documentos e guias com diretrizes e princípios para o PSA, legislação e instruções normativas são indispensáveis para responder as questões orientadoras concebidas.

Com base na metodologia até então apresentada, objetiva-se demonstrar a necessidade de criação de um banco de dados para armazenamento das informações relacionadas aos programas de PSA para facilitar o entendimento da relação entre a previsão legal e os resultados derivados da implementação de programas de PSA, o que servirá se instrumento para amparar a criação de políticas públicas principalmente com viés ambiental.

Para a condução da pesquisa a Figura 9 apresenta alguns elementos e etapas essenciais.

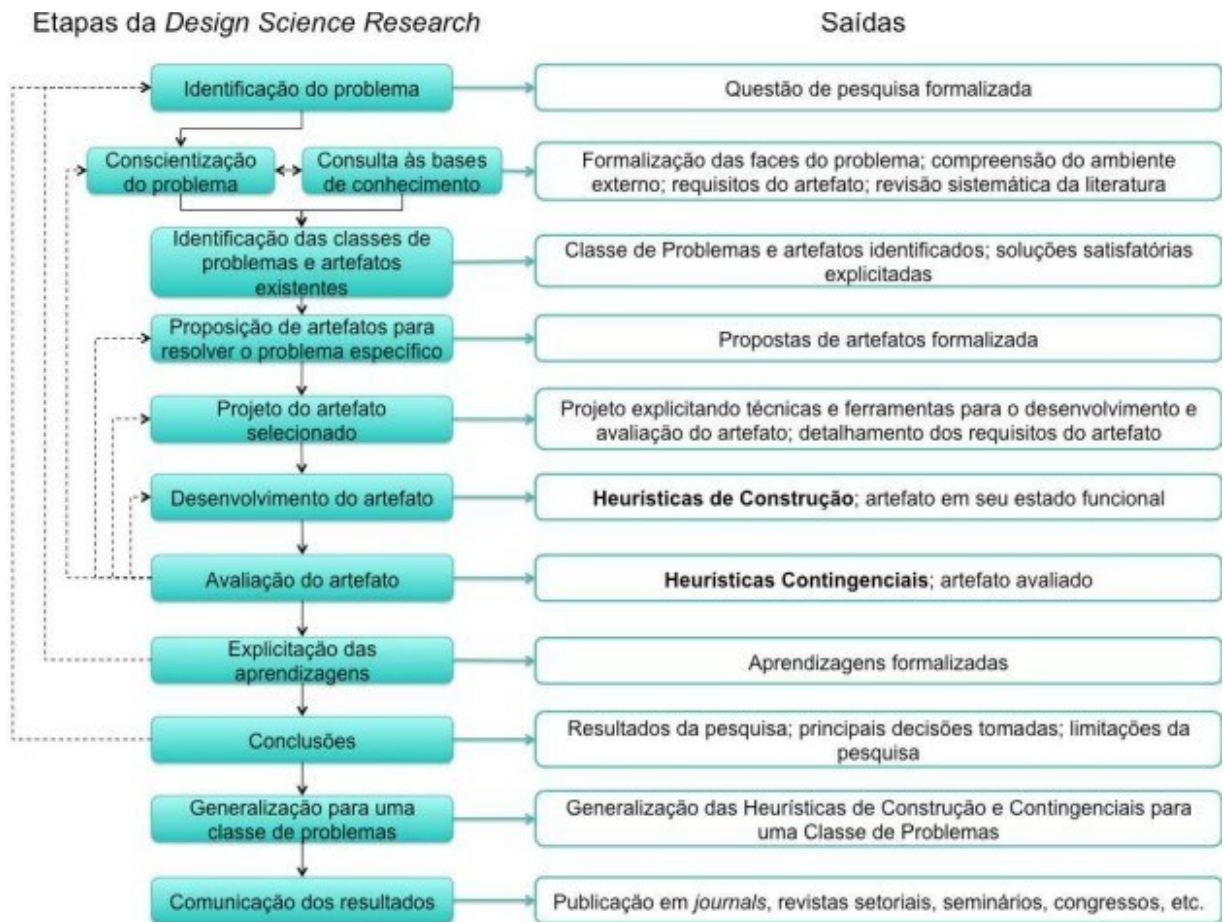
Figura 9. Elementos essenciais para condução do trabalho

Problema	<ul style="list-style-type: none"> •O problema deve ser relevante e formalmente explicitado;
Solução	<ul style="list-style-type: none"> •O pesquisador deve evidenciar que ainda não existe uma solução para o problema em questão; •O pesquisador deve propor soluções satisfatórias, não necessariamente ótimas;
Desenvolvimento	<ul style="list-style-type: none"> •O artefato que será utilizado para resolver o problema, deve ser devidamente desenvolvido;
Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> •Todo artefato deve ser avaliado a fim de verificar se ele atende às especificações pré-determinadas (utilidade e viabilidade);
Agregação de valor	<ul style="list-style-type: none"> •É fundamental que a pesquisa possa contribuir para o avanço do conhecimento e para melhorar os sistemas organizacionais;
Comunicação	<ul style="list-style-type: none"> •O pesquisador deverá comunicar “o que” foi feito na pesquisa, assim como o “como” foi realizado; •Devem ser explicitadas, ainda, as implicações da pesquisa.

Fonte: Adaptado de March e Storey (2008 apud DRESCH *et al.*, 2015)

Para embasar a dissertação, será utilizado o método composto por 12 etapas proposto por Dresch (2015), conforme descrição apresentada na Figura 10.

Figura 10. Etapas do *Design Science Research* e suas saídas



Fonte: Dresch (2013)

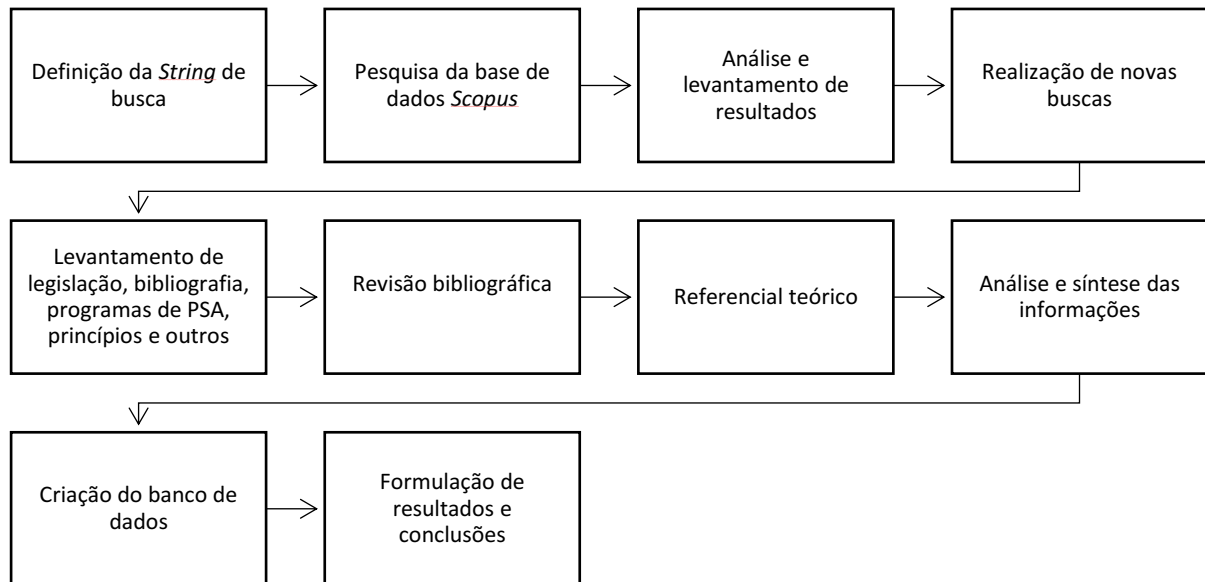
Assim, as etapas e estratégias para o desenvolvimento desta dissertação seguiram os critérios descritos neste capítulo.

3.3 Etapas da Pesquisa

Para descrever as etapas, atividades e os métodos para o desenvolvimento desta dissertação, foi elaborado um fluxograma de pesquisa apresentado na Figura 11.

A etapa apresentada no fluxograma foi realizada em paralelo com outros passos metodológicos como identificação do problema, proposição de solução e outros.

Figura 11. Etapas da pesquisa



Fonte Autoria própria (2022)

3.3.1 Detalhamento das etapas da pesquisa

A primeira etapa do desenvolvimento da pesquisa se deu com a escolha do tema, no ano de 2020, quando do início do mestrado. Posteriormente foram realizadas buscas para verificar o estado da arte e identificar o problema de pesquisa. Verificou-se que os programas de PSA representavam um “mercado em ascensão”, porém com sistema de busca limitado e difuso.

Assim foi realizada a definição dos descritores para a busca na base de dados da Scopus, foi confeccionada a *string* de busca, e realizada a revisão bibliográfica a partir da análise global dos dados bibliográficos encontrados.

No primeiro semestre de 2021 o referencial teórico foi iniciado, foi efetuada a leitura integral e interpretação dos documentos resultantes das pesquisas realizadas na *Scopus*, e foi realizado o fichamento dos documentos e organização do conteúdo.

Também foram realizadas buscas no *site* do Planalto para localização de leis que discorrem acerca dos pagamentos por serviços ambientais, sucedidas de buscas por pagamentos por serviços ambientais aplicados ou em fase de

implementação – a consulta foi realizada no *site* da prefeitura de Curitiba e de todos os municípios da Região Metropolitana.

Todas as informações consideradas relevantes, a partir de todos os critérios estabelecidos previamente para este estudo, foram analisadas e sintetizadas no referencial teórico, no intuito de construir uma base de dados com informações atuais e centralizadas. Com a análise de todos os dados, foi produzido o trabalho, com a proposição de um banco de dados para dar suporte na tomada de decisões tanto para a formulação de política pública quanto para a adesão de projetos por parte de particulares. Algumas alterações foram realizadas no projeto inicial a dissertação foi concluída. Os resultados e conclusões foram formulados e redigidos com a verificação da possibilidade de criação do banco de dados para pagamento por serviços ambientais como instrumento de apoio à formulação de políticas públicas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir do levantamento de informações bibliográfica e documental, e do conteúdo selecionado, conforme apresentação no referencial teórico, os dados foram tabulados e organizados para investigação da viabilidade da proposta.

4.1 Análise de Trabalhos que abordam o PSA em Curitiba

Para se abordar a importância da criação de um banco de dados, foram analisados os trabalhos científicos (resultados das buscas realizadas na *Scopus*) que estudaram os pagamentos por serviços ambientais em Curitiba e nos Municípios da Região Metropolitana. Foram encontrados três trabalhos que discorrem acerca dos PSA's e de políticas públicas.

O primeiro artigo intitulado “Valoração ambiental em áreas de preservação permanente na bacia hidrográfica do Rio Passaúna, Estado do Paraná”, de autoria de Roni Djeison Ansolin, Kênia Samara Mourão Santos, Ana Paula Donicht Fernandes e Franco Schinato (ANSOLIN *et al.* 2018) conduziu uma pesquisa na bacia hidrográfica do rio Passaúna, localizada no município de Curitiba. Foi utilizado o método de “custo de oportunidade” para valoração econômica combinada para as áreas prioritárias. No trabalho foi elaborado um mapa e abordada a questão da valoração ambiental, com o intuito de servir de embasamento para a tomada de decisões para gestão ambiental, bem como para implantação de políticas públicas, tais como pagamentos por serviços ambientais.

O segundo artigo aborda “Sistemas agroflorestais multiestratos e a legislação ambiental brasileira: desafios e soluções”, de autoria de Martin Ewert, Giorgini Augusto Venturieri, Walter Steenbock e Carlos Eduardo Sicoli Seoane (EWERT *et al.*, 2016) e apresentou uma discussão dialética sobre os desafios e soluções da legislação ambiental brasileira, vigente no ano de 2015, para a prática dos sistemas agroflorestais. A metodologia do artigo analisado foi baseada em revisão bibliográfica, observação participante e um estudo de caso com base nas experiências agroflorestais da Cooperafloresta – associação de agricultores agroflorestais localizada nos municípios de Adrianópolis e Bocaiúva do Sul/Paraná e Barra do Turvo/São Paulo. Para solução da problemática socioeconômica-ambiental

averiguada no artigo, sugeriu-se a formação de algumas políticas públicas, dentre as quais, o PSA.

O terceiro trabalho denomina-se “Pagamentos por serviços ambientais hídricos na bacia do Miringuava, Brasil: para mediar ou exacerbar conflitos em comuns periurbanos?”, de autoria de Niklas Werner Weins, Leticia Costa de Oliveira Santos, Manuela Dreyer Silva, Tatiana Gadda e Christian Luiz da Silva (WEINS *et al.*, 2021) e se propôs a avaliar a robustez institucional de acordo com os oito princípios de design de Ostrom em um arranjo de Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA) na Bacia do Rio Miringuava, São José dos Pinhais. Neste trabalho, verificou-se que uma gestão eficaz ocorre com a participação efetiva de todos os agentes envolvidos para que seja possível mediar diferentes interesses e necessidades. Caso contrário, os arranjos correm o risco de estimular os conflitos existentes.

Os trabalhos analisados demonstram que há estudos e há projetos em desenvolvimento sobre PSA – em razão da prioridade e atualidade da temática –, com diversos objetivos: valoração dos recursos ambientais, análise dos fatores que influenciam o desenvolvimento de projetos, e análise dos desafios e soluções para processos agroflorestais. Todos eles abordam a necessidade de analisar informações robustas, de se fazer uma gestão integrada e de forma participativa e de se coletar dados para servir de embasamento para a tomada de decisões para gestão ambiental, bem como para implantação de políticas públicas. Nesse contexto, a proposta de um banco de dados será apresentada para contribuir com a gestão ambiental.

Os resultados encontrados servem de embasamento para se estruturar o estado da arte, e contribuem para confirmar a problemática arguida nesta dissertação. Dados gerados de forma isolada e incompleta não são suficientes para delinear metas de manutenção ou mudanças em determinado contexto ambiental, mas o uso combinado de informações centralizadas e uniformes é necessário para formação de uma base de conhecimento. E o BD completo é, justamente, essa base que gera dados atualizados e detalhados que servem de aparato aos gestores públicos.

4.2 Proposta de Banco de Dados

4.2.1 Atores envolvidos nos programas de PSA

O planejamento, a criação e a execução de políticas públicas são feitos através de um trabalho conjunto entre os três Poderes que formam o Estado: Legislativo, Executivo e Judiciário, mas para garantir a efetividade dessas políticas, é primordial a atuação conjunta da esfera pública e administração, das organizações que compõe a sociedade civil, do setor privado e da sociedade em geral.

Em se tratando do PSA, as SEMMA's são as responsáveis pelo desenvolvimento de programas, cadastramento das informações, arquivamento e monitoramento, mas não há um órgão centralizador das informações no Estado. O IAT, por exemplo, atua como um intermediador entre o município e o prestador do serviço ambiental, mas não realiza o monitoramento e não possui todas as informações atualizadas para realizar o controle ou qualquer gerência sobre os dados.

No entanto, o cenário atual precisa evoluir. O controle das informações, o monitoramento dos resultados e a expansão dos programas exige que os dados sejam tratados com transparência, com divisão de funções e com um gerenciamento em escala organizacional (um setor cria o programa, outro executa, outro monitora e outro sintetiza os dados para criar outras políticas públicas de acordo com os resultados obtidos).

Deste modo, para que o BD proposto nesta dissertação passe a contribuir realmente, é preciso dividir as funções, esclarecer quais são os atores envolvimento e qual o papel de cada um deles, quais os dados necessários para integrar o BD e qual a funcionalidade.

4.2.1.1 Função da câmara de deputados na construção de um BD para PSA

Para a primeira etapa é preciso destacar qual é o papel de uma Câmara de Deputados em um Estado. A Câmara possui 3 (três) grandes funções, quais sejam, representar o cidadão, legislar e fiscalizar o governo. Em se tratando do dever de legislar, o processo legislativo compreende a elaboração, análise e votação de vários tipos de propostas: leis ordinárias, medidas provisórias, emendas à

Constituição, decretos legislativos e resoluções, entre outras, e cada tipo de proposta segue um trâmite específico.

Os deputados estaduais são responsáveis pela criação de projetos de leis estaduais, pela discussão e votação de projetos e fiscalização de ações do governador para assegurar que cada poder execute suas atribuições, e garantir que a aplicação dos recursos públicos ocorra adequadamente e em conformidade com as leis.

O artigo 23, em seus incisos VI e VII, da CF/88 estabelece que é competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios “proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas”; e “preservar as florestas, a fauna e a flora” (BRASIL, 1988). Na sequência, o artigo 24, incisos VI, VII e VIII, prevê que compete à União, aos Estados e ao Distrito Federal legislar concorrentemente sobre proteção do meio ambiente e controle da poluição; proteção ao patrimônio histórico, cultural, artístico, turístico e paisagístico e sobre a responsabilidade por danos ao meio ambiente.

Deste modo, tendo em vista a competência outorgada aos Estados pela Constituição Federal, compete ao Paraná, através de sua assembleia legislativa, a proposição de uma Lei Estadual para criação de uma secretaria responsável pelos Pagamentos por Serviços Ambientais.

A Lei nº 17.134 de 25 de abril de 2012, que Institui o Pagamento por Serviços Ambientais no Estado, em especial os prestados pela Conservação da Biodiversidade, integrante do Programa Bioclima Paraná, definiu que os programas seriam implementados pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMA. Assim, cabe à Assembleia Legislativa do Estado do Paraná a apresentação de uma Lei para estipular a competência de um departamento dentro da própria SEMA para o gerenciamento do Banco de Dados para PSA.

Após a criação da Lei, a segunda etapa consiste na distribuição das incumbências de cada ator envolvido diretamente no projeto, a começar pelo gestor dos PPSA que, neste caso, será a nova secretaria, chamada neste trabalho de Secretaria de Pagamento por Serviços Ambientais – SPSA.

4.2.1.1.1 Secretaria de pagamento por serviços ambientais

A SPSA será a responsável pela gestão de todos os projetos localizados na Estado do Paraná e, especificamente, na RMC. O acompanhamento geral e monitoramento de todos os dados e de todos os programas será realizado por essa secretaria, que irá validar os dados no BD cadastrados pelos municípios caso estejam de acordo com as exigências pré-estabelecidas.

Todos os dados, periodicidade das visitas e cláusulas contratuais para desenvolvimento, acompanhamento e monitoramento dos programas serão estipuladas entre a SPSA, o Município e o prestador do serviço ambiental antes mesmo da assinatura do contrato.

O monitoramento indireto e remoto, através de imagens de satélite e dos relatórios fornecidos pelas secretarias municipais serão realizados diretamente pela SPSA, a controladora geral dos programas desenvolvidos. Como a SPSA será responsável por todos os projetos executados no Estado, ela fará controle e monitoramento através dos dados remotos e das informações fornecidas pelos Municípios no próprio BD. A principal vantagem de se realizar o monitoramento através de sensoriamento remoto está na captura periódica e programada de informações em uma visão ampla e resumida dos projetos, permitindo a cobertura de grandes áreas.

4.2.1.2 O Instituto Água e Terra

No ano de 2019 foi sancionada a Lei nº 20.070/19 que autorizou a incorporação do Instituto de Terras, Cartografia e Geologia (ITCG) e do Instituto das Águas do Paraná (Águas Paraná) pelo Instituto Ambiental do Paraná (IAP), atualmente denominado Instituto Água e Terra (IAT).

O IAT tem a missão de zelar pelo patrimônio ambiental paranaense, através de ações em prol da proteção, preservação, conservação, controle e recuperação, de modo a garantir melhor qualidade de vida aos indivíduos e o desenvolvimento sustentável com a participação da sociedade.

As atividades são divididas em 5 temas:

a) LICENCIAMENTO E OUTORGA: essa diretoria tem o papel de conceder e monitorar o Licenciamento Ambiental, Autorização Ambiental e Outorga de Recursos Hídricos de empreendimentos e atividades que se utilizam de recursos

ambientais e podem ser consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou que, de alguma maneira, possam causar degradação ambiental (IAT, 2020).

b) **PATRIMÔNIO NATURAL:** a diretoria elabora, executa e monitora planos, programas, ações, projetos técnicos e políticas de incentivo à conservação e restauração da biodiversidade, além de administrar as Unidades de Conservação, realizar fiscalização ambiental, gestão de fauna nativa e exótica, e outras atividades (IAT, 2020).

c) **SANEAMENTO AMBIENTAL E RECURSOS HÍDRICOS:** a diretoria é responsável por elaborar, executar e monitorar planos, programas, ações, projetos técnicos e políticas de preservação, conservação, recuperação e gestão dos Recursos Hídricos e Resíduos Sólidos do Estado (IAT, 2020).

d) **GESTÃO TERRITORIAL:** a diretoria tem a incumbência de elaborar, executar e monitorar planos, programas, ações, projetos técnicos e políticas na área mineral, geológica, agrária, fundiária, cartográfica, geoprocessamento, bem como o zoneamento territorial do Estado.

e) **ADMINISTRATIVA E FINANCEIRA:** é o departamento responsável pela gestão de recursos humanos, planejamento financeiro, contratos, políticas e processos administrativos.

Ora, o papel do IAT é central na elaboração de um BD para PSA, tendo em vista que possui a incumbência de zelar pelo patrimônio natural e pelo desenvolvimento sustentável em conjunto com a sociedade. Compete ao instituto criar, elaborar, executar e monitorar projetos em prol dos recursos naturais, mas as pesquisas realizadas para esta dissertação constataram que o IAT não tem um departamento específico para abrigar todas as informações relativas ao PSA, não há uma equipe direcionada para as questões, assim como os dados armazenados no instituto não são atualizados e estão incompletos, pois a completa gestão dos programas é realizada pelos municípios.

Dada a importância que este instituto poderia ter na promoção dos programas, é primordial a realização de integração mais efetiva entre o IAT, a SEMA e as SEMMA's para controle de informações, integração da sociedade civil com a esfera pública e administração, divulgação de informações, bem como contribuir para a implementação de serviços técnicos para atuar nos projetos.

4.2.1.3 Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável (Sedest)

A Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMA) passou a se chamar Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável (Sedest) a partir de 3 de maio de 2019, quando foi sancionada a Lei nº 19.848/19, que prevê a reforma administrativa nas secretarias de Estado.

A Sedest tem por finalidade formular, coordenar, executar e desenvolver políticas de proteção, conservação e restauração do patrimônio natural, bem como gerenciamento de recursos hídricos, saneamento ambiental, resíduos sólidos, gestão territorial, política agrária, fundiária, mineral e geológica. Além da implantação de política de turismo, visando o desenvolvimento sustentável do Estado do Paraná (SEDEST, 2023).

Ora, compete à sedest a formulação, coordenação e execução de políticas em prol do meio ambiente, bem como gerenciamento e implantação de políticas. Assim, referida secretaria desempenha papel central nos programas de PSA e, em especial na criação do BD, tendo em vista que poderá e deverá apresentar questões pertinentes quando à ferramenta, bem como quanto a gerência, além da comunicação direta com as SEMMA.

4.2.1.4 Secretarias municipais

Os secretários municipais desempenham um importante papel organizacional no sistema administrativo e de políticas públicas brasileiras. As secretarias municipais envolvidas nas discussões em torno do PSA são as secretarias de Meio Ambiente, Agricultura e Trânsito e Obras Públicas e a secretaria de Indústria e Turismo.

A Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMMA) é responsável por realizar o planejamento operacional e execução da política de preservação ambiental, de limpeza urbana, por meio do gerenciamento e fiscalização da coleta, reciclagem e disposição do lixo, além da administração e execução de projetos, atividades de educação ambiental, arborização e conservação de parques, praças e áreas de lazer do município.

A estrutura organizacional de uma SEMMA varia de município para município. Algumas contam com Departamento de Administração; Departamento de

Bosques, Parques e Praças; Departamento de Controle e Fiscalização Ambiental; Departamento de Limpeza Urbana e Gestão de Resíduos; Departamento de Planejamento, Conservação e Educação Ambiental; e Divisão de Bem-estar Animal, como é o caso do município de Pinhais, outras, como no município de São José dos Pinhais, apresentam apenas Departamento de Controle Ambiental e Departamento de Monitoramento e Biodiversidade.

Assim, como não existe uma divisão específica para assuntos de conservação, funcionários de outra divisão são responsáveis pelo PSA no município, e apesar dessa questão organizacional, a SEMMA precisará ser ativa na promoção e participação nos debates de PSA, com estrita ligação com a Secretaria Estadual do Meio Ambiente que também possibilita ampla troca de conhecimento com outros projetos de PSA no Estado.

Atualmente, os municípios que desenvolvem projetos de PSA na RMC são responsáveis por todos os processos do projeto (criação, execução e monitoramento), mas não é suficiente para um sistema sólido para a região. Pensando em uma solução estratégica para a questão, a SEMA ou o departamento municipal responsável pelas questões ambientais (nos municípios em que tal secretaria não existe) serão responsáveis pelo registro de todas as informações relativas ao PSA no BD e, após cadastrá-los, cabe a SPSA a validação das informações apresentadas, ou seja, a SEMMA fará a coleta e cadastramento das informações e a SPSA irá validar os dados no BD se estiverem de acordo com as exigências pré-estabelecidas.

Após o registro de todos os elementos no BD, cabe ao município o monitoramento direto dos programas que será realizado através de visitas de campo e do acompanhamento das questões legais e contratuais previstas quando da celebração do instrumento de PSA. Todos os dados, periodicidade das visitas e cláusulas contratuais serão estipuladas entre a SPSA, o Município (através da SEMMA) e o prestador do serviço ambiental antes mesmo da assinatura do contrato.

E o monitoramento indireto e remoto, conforme já abordado, será competência da SPSA, através de imagens de satélite e dos relatórios fornecidos pelas secretarias municipais.

O Quadro 7 sintetiza as informações acerca das atribuições de responsabilidades de cada ator envolvido na criação e desenvolvimento do BD.

Quadro 7. Atribuição de Responsabilidade PSA

Atribuição	Responsável
Criação de um projeto para desenvolvimento de um Banco de Dados para PSA	Assembleia Legislativa do Paraná
Criação do Banco de Dados	Profissional de Tecnologia da Informação (engenheiro da computação)
Gestor geral do Banco de Dados	Secretaria de Pagamento por Serviços Ambientais (SPSA)
Cadastramento das informações no BD	Secretaria Municipal de Meio Ambiente ou o responsável pelo setor ambiental do município
Validação das informações cadastradas no BD	Secretaria de Pagamento por Serviços Ambientais (SPSA)
Monitoramento geral do BD e monitoramento remoto	Secretaria de Pagamento por Serviços Ambientais (SPSA)
Monitoramento direto - visitas de campo	Secretaria Municipal de Meio Ambiente

Fonte: Autoria Própria (2023)

Após a inserção dos dados, as informações estarão disponíveis para consulta por parte dos governantes e de toda a sociedade. Pesquisadores, estudantes, integrantes de órgãos ambientais, patrocinadores e demais interessados terão acesso aos programas de PSA. A consulta será aberta para todos, mas a alimentação estará restrita àqueles que coordenam projetos e possuem informações reais e dados concretos.

4.2.1.5 Ministério Público

O Ministério Público (MP) é responsável pela defesa do meio ambiente ecologicamente equilibrado e pela garantia do desenvolvimento sustentável. A proteção e a preservação são realizadas pelas Promotorias de Justiça que promovem o controle preventivo de políticas públicas de natureza ambiental e dos potenciais causadores de poluição. Compete, ainda, ao MP, participar de programas para conservação do solo e dos recursos hídricos, exigindo uma gestão adequada dos SA e promovendo a fiscalização dos espaços ambientais protegidos.

Como o MP atua na representação dos direitos da população local e na verificação do cumprimento dos deveres das instituições públicas, é seu dever

garantir a representação justa dos interesses dos cidadãos brasileiros pela administração pública. Isso significa que o MP deverá desempenhar papel efetivo no planejamento de programas de PSA, pois precisará acompanhar todo o procedimento, a fim de verificar se os direitos das comunidades nas quais os projetos serão desenvolvidos não serão violados (direito à moradia, promoção da igualdade entre participantes), bem como garantir que todas as medidas adotadas estejam adequadas aos desenvolvimento econômico em respeito às condições ambientais locais.

4.2.1.6 Sanepar

A Companhia de Saneamento do Paraná (Sanepar) surgiu em 1963 com a promulgação da Lei nº 4.684, e é responsável pela prestação de serviços de saneamento básico a 345 cidades paranaenses e a Porto União, em Santa Catarina; faz coleta e tratamento de esgoto, e opera na área de resíduos sólidos de alguns municípios. A companhia é uma sociedade de economia mista e de capital aberto, controlada pelo Estado do Paraná.

Em 2018, foi assinado um Acordo de Cooperação com SEMA e a SANEPAR que viabilizou o custeio e operacionalização do programa de PSA no município de Piraquara. A companhia também se engajou no programa a ser realizado no município de São José dos Pinhais. Referida integração é primordial para assegurar planejamento estratégico de longo prazo, no qual haja a observação das dimensões técnicas e de engenharia do projeto em parcimônia com os aspectos sociais da comunidade local.

Deste modo, o papel da companhia está diretamente relacionado com o programa de PSA, tendo em vista que é um ator envolvido com o fomento da atividade, e que proporcionará melhores condições para o desenvolvimento dos programas para preservação dos recursos.

4.2.1.7 Governança metropolitana

Duas organizações se destacam por atuarem em prol da integração da RMC, quais sejam, a Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba

(COMEC), o Programa de Desenvolvimento Produtivo Integrado da Região Metropolitana de Curitiba, chamado de PRÓ-METRÓPOLE.

A COMEC foi criada em 1974, pelo Governo do Estado do Paraná, através da Lei Estadual nº 6. 517, de 02 de janeiro de 1974, e tem por objetivo coordenar as Funções Públicas de Interesse Comum (FPICs) entre os 29 municípios que compõem a RMC.

O Programa PRÓ-METRÓPOLE é uma ação de Governança Regional que busca promover o desenvolvimento socioeconômico na RMC através de um processo participativo com incentivo à região em se tratando da cooperação entre os atores públicos e privados para o planejamento e implementação de uma estratégia de desenvolvimento integrada.

A integração entre as referidas organizações desempenha um papel primordial no PSA, tendo em vista que ambos são capazes de promover o desenvolvimento de forma estruturada, levando os debates acerca do PSA e do BD aos municípios, caráter mais estratégico para conseguir a articulação das Instituições em busca de apoio técnico e financeiro para a execução das atividades.

Uma das principais causas da degradação da natureza e dos recursos naturais locais é a gestão estanque do território, pois não integrar objetivos, planos e ação de gestão entre a cidade polo e os demais municípios da RMC resultou em inúmeros problemas ambientais que podem se agravar de acordo com o grau de distanciamento das ações dos governos municipais (MENDONÇA, 2002). No entanto, com a atuação de organizações integradas, o processo de preservação e conservação de recursos torna-se mais efetiva.

4.2.1.8 Organizações não governamentais

O envolvimento de organizações não governamentais (ONGs) na política em todo o mundo, especialmente em temas ambientais, aumentou desde a 1990, com a criação de iniciativas para promover maior envolvimento do público em funções de detecção, avaliação e monitoramento de questões, bem como o aumento do apoio às instituições geradoras de conhecimento nos países em desenvolvimento.

O papel das ONGs na governança das políticas ambientais é importante no planejamento e execução das medidas para o funcionamento dos PSA na RMC. A

Fundação O Boticário, por exemplo, através de seu Projeto Oásis, criou uma tábua de valoração pelos serviços ambientais que tem sido utilizada em todo o Brasil, e também serviu de embasamento para o PSA Manancial Vivo, em Piraquara.

As ONGs também dão suporte a realização dos projetos e desempenham função importante na integração da sociedade com os projetos, promovendo um papel conscientizador das atividades em prol de um desenvolvimento integrado entre meio ambiente, sociedade e economia.

4.2.2 Banco de Dados para centralização das informações sobre PSA

As políticas públicas são criadas como forma de atender aos anseios da sociedade ou de determinados grupos diante da constatação de uma realidade que se objetiva intervir. No caso desta dissertação, verificou-se que os municípios não possuem uma ferramenta com acesso às informações ambientais centralizadas de PSA, o que dificulta a identificação dos problemas e das possíveis soluções a serem definidas com um “referencial de política pública no setor”.

Quando há um referencial global para se ordenar e hierarquizar as necessidades ambientais, o desenvolvimento de um quadro geral de possibilidades e de respostas às perguntas se torna otimizado. Um banco de dados estruturado permitirá aos gestores uma representação do lugar (com descrição dos serviços ambientais fornecidos pela região), do papel do setor (neste caso, das prefeituras, das organizações não governamentais, patrocinadores e a própria sociedade) e como traçar planos para cumprimento dos anseios sociais.

Os serviços ambientais configuram objeto de estudo devido a relação entre sociedade e ecossistemas, tendo em vista que a subsistência humana está condicionada à preservação dos recursos naturais para assegurar as necessidades das gerações atuais e das futuras. Nesse sentido, o PSA como instrumento de comando e controle pode se tornar mais efetivo na medida em que os dados são registrados e compartilhados com os diversos atores interessados.

As políticas públicas são executadas pelo governo, mas embasá-las em dados concretos fornecidos pelos indivíduos, organizações e órgãos públicos aprimora a visualização de quais ações precisam ser tomadas, quais normas precisam ser atualizadas, qual a necessidade de intervenção. Um banco de dados

capaz de emitir relatórios atualizados, além de otimizar a gestão, pois será uma ferramenta desenvolvida com as peculiaridades exigidas para o setor, ainda fornecerá informações detalhadas do monitoramento contínuo.

Se as políticas públicas são caracterizadas por ciclos deliberativos e dinâmicos, a possibilidade de um município acessar as informações uns dos outros de forma remota e online para se inteirar acerca dos programas em desenvolvimento será uma ferramenta otimizadora de tempo. As pesquisas realizadas permitiram verificar que as informações atuais relacionadas aos programas (tanto em vigor quanto os que ainda se encontram em fase de articulação) são incertas e descentralizadas, os dados não estão todos disponíveis para consulta por parte da sociedade; os próprios órgãos ambientais municipais, mais especificamente as prefeituras municipais, somente conseguem acessar as informações relativas aos seus próprios programas, pois não há um ambiente virtual compartilhado para cadastramento das informações ou compartilhamento de informações de outros programas. Todo e qualquer compartilhamento de dados demanda uma reunião presencial com os gestores dos diversos programas para que possam dialogar acerca dos assuntos pertinentes.

Em consulta às secretarias de meio ambiente das prefeituras integrantes da área de estudos, descobriu-se que as informações relativas aos programas – em relação as características que uma área deve apresentar para divulgar um edital de PSA, como definir o método de valoração ou mesmo saber se os meios empreendidos em outros municípios é (ou era) eficiente ou não – eram apresentadas em fóruns e reuniões presenciais. E com base nos dados obtidos, é possível idealizar novos projetos, aprimorar os antigos ou encerrar aqueles que não apresentavam o retorno esperado seja em termos de conservação ambiental ou em relação à valoração ambiental.

A eficiência e os resultados científicos inerentes aos aspectos de conservação não são de fácil comprovação prática (CHIODI E MARQUES, 2018). Há a dimensão econômica do PSA, a ecológica e a social, e cada uma delas será influenciada de forma positiva ou negativa a depender das técnicas utilizadas, do controle, do planejamento e do armazenamento dos dados (COSTANZA E FOLKE, 1997). Isso significa que a complexidade de muitos recursos naturais demanda

sistemas de governança sofisticados. Quanto mais complexo for o recurso, mais desafiador é criar um arranjo institucional para administrá-lo de forma que forneça incentivos que evitem a superexploração do bem (OSTROM, 1990).

O cadastramento de todas as informações em um banco de dados, portanto, permitirá um detalhamento maior das informações como a identificação do lugar, do serviço ambiental protegido, das áreas prioritárias para desenvolvimento de novos projetos, o papel que desempenha na preservação do ecossistema, qual a importância do setor na sociedade e como aprimorá-los. Será possível identificar os resultados dos projetos que estão em desenvolvimento e aplicá-los aos novos. Ou mesmo substituir a metodologia ou aprimorá-la, caso seja constatada determinada ineficiência na forma aplicada. Com o desenvolvimento de novos projetos e com o avanço no cadastro das informações, será possível uma classificação por categorias para que haja uma percepção mais clara do viés social e do viés ambiental.

Com base em dados, os problemas passam a ser específicos, mensuráveis e focalizados, tornando as soluções mais claras. Os dados e indicadores são importantes para a realização de diagnósticos personalizados, o que justifica a necessidade de se realizar a qualificação de pessoal para promover a manutenção, controle, e monitoramento constante das informações. Não basta a criação do projeto, é necessário o treinamento da equipe para que as informações sejam controladas e divulgadas de acordo com as necessidades averiguadas. A síntese de todas as informações serve de instrumento de amparo para a formulação de políticas públicas no setor.

4.2.2.1 Utilidade do Banco de Dados como instrumento de amparo à formulação de políticas públicas

O acesso à informação de qualidade é essencial para a identificação das necessidades sociais, e mais especificamente ambientais, no caso desta dissertação, e para a construção de diagnósticos confiáveis e realistas sobre os serviços ambientais municipais, regionais, estaduais e/ou federais. O acesso à informação é um direito fundamental previsto no ordenamento jurídico brasileiro, notadamente no art. 5,º inciso XXXIII, bem como no inciso II do § 3 do art. 37 e no § 2 do art. 216 da Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988).

Uma base de dados completa e atualizada é fundamental para garantir a universalização da informação e a qualidade dos serviços ambientais. A transparência e divulgação também contribuem para conscientização social dos impactos positivos que o PSA proporciona para a sociedade e contribui na identificação de novos anseios.

Para que uma empresa entenda as principais necessidades, esta poderá se utilizar de relatório fornecidos por uma base de dados. De forma semelhante, para que os criadores de políticas públicas entendam melhor os anseios da população e as necessidades de preservação ambiental em prol do bem-estar social, econômico e ambiental, trabalhar de forma estratégica com informações geradas através de relatórios fornecidos por um banco de dados poderá proporcionar diversas vantagens.

Facilidade de acesso é um dos motivos para a adoção de um BD, pois permite acessibilidade de informações, garantia de compartilhamento de forma facilitada entre todos os setores envolvidos (ou que possam se utilizar dos dados para contribuir com melhorias para a sociedade), além da transparência em relação às informações que possibilita alinhar as expectativas aos objetivos a serem alcançados.

Poder fazer análises e comparativos entre seus dados aumenta consideravelmente seu nível de acerto. Os dados estruturados dos bancos poderão ser simplificados através de relatórios com informações estratégicas para a tomada de decisão, pois quando se trata de preservação dos recursos naturais, é primordial monitorar a qualidade dos recursos, a forma como estão sendo utilizados, bem como as possibilidades de manejo para que se preservem para as gerações futuras. Além disso, a divulgação das informações ambientais poderá contribuir para a realização de novos projetos de preservação e/ou conservação em outras prefeituras ou em outros locais.

Piraquara é destaque no projeto de PSA hídrico, e para ajudar e incentivar outros municípios a priorizar a preservação através da realização de PSA, o município já compartilhou suas experiências em congressos e artigos científicos. As experiências adquiridas com o Programa Manancial Vivo poderão auxiliar outras

instituições e governos a identificar as necessidades de projetos, bem como os benefícios proporcionados.

Com o aprimoramento e atualizações das informações em um sistema para gerenciamento de dados, a curadoria dos registros é facilitada; o gestor poderá identificar os dados relevantes para determinado projeto e alterar métodos ou parâmetros que não apresentaram resultados positivos. Isso porque, os critérios implementados e que não foram exitosos também servirão de respaldo para aprendizado e para aprimoramento de programas e redução de falhas operacionais e estratégicas.

Os serviços ambientais trazem benefícios para a população em diversos campos, então a essencialidade atribuída aos serviços justifica a necessidade da criação de um banco de dados para centralizar as informações, o que resultará em maior controle dos dados, uma vez que estarão armazenados todos em uma única plataforma; melhor gestão, na medida em que será possível se utilizar dos métodos e resultados fornecidos por programas em execução perante outros municípios, e, conseqüentemente, haverá a formação de um aparato concreto para alicerçar a criação de políticas públicas.

Atualmente não são todos os dados que estão disponíveis para consulta rápida na *internet*. Alguns estão desatualizados. Algumas informações estão disponíveis nos endereços eletrônicos e outras são fornecidas somente mediante requerimento formal. Outros são acessíveis via telefone ou em consultas presenciais diretamente com a Secretaria de Meio Ambiente. A sistemática atual dificulta a formulação de políticas públicas que, efetivamente, promovam os avanços necessários ao setor e atendam às demandas da população e da localização geográfica para que haja a preservação e conservação e/ou recuperação dos recursos naturais existentes em cada área.

No ano de 2021 foi instituída a PNPSA que criou o Cadastro Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais (CNPSA) mas ainda assim as informações estão dispersas e a possibilidade de analisar um programa para conferir as externalidades positivas e negativas dele derivadas é morosa. Divulgar as informações e cadastrá-las em um banco específico de dados torna possível o acompanhamento da eficiência técnica das ações, o estabelecimento da linha de

base para os parâmetros de qualidade e quantidade de programas necessários para preservação/conservação/recuperação dos serviços ambientais de cada região, e permite o acompanhamento dos resultados alcançados ao longo da execução dos projetos de forma rápida e eficaz.

Com base no relatório de informações extraídas do banco de dados, será possível aos gestores públicos, pautados em dados concretos e resultados específicos, apoiar novas políticas públicas que visem compatibilizar o desenvolvimento socioeconômico da região com a conservação da biodiversidade. Pois embora exista diversos sites avulsos que apresentam um diagnóstico dos serviços ambientais e dos programas em andamento, as bases não estão compatibilizadas. As informações atuais apresentam fragilidades, são de difícil acesso e não permitem uma reflexão realista sobre o atual cenário dos PSA em âmbito local, pois não permitem uma visão holística.

É essencial que a estruturação das políticas públicas seja fundamentada a partir de um conjunto de informações específicas. A construção de bases de dados permitirá a identificação dos dados relevantes (tipo de serviço ambiental, contextos geográficos e fitofisionômicos, disposição a pagar da população, parcerias público-privadas, mensuração de valores econômicos, mensuração de adicionalidade após a implementação do PSA, monitoramento, controle e avaliação e outros) para uma determinada finalidade, seguido de um processo de levantamento, validação e tratamento dos dados coletados.

As análises decorrentes das informações contidas no banco de dados permitirão subsidiar de forma adequada a tomada de decisão, a formulação de políticas de ambientais a nível municipal, estadual ou nacional, além de auxiliar na priorização de políticas sociais.

4.2.3 Descrição dos Atributos que irão compor o banco de dados

O BD é um sistema que permite o armazenamento, consulta, e compartilhamento de dados ambientais coletados dos serviços fornecidos na região como a qualidade de água, características da vegetação, biota e do solo, além da inclusão de dados relativos aos programas de PSA em todas as suas fases para o entendimento sinérgico da região e dos serviços ambientais. O BD disponibilizará dados

geográficos ambientais agrupados para viabilizar estudos que permitam identificar, avaliar, eliminar ou minimizar os efeitos negativos das atividades humanas na região, com a finalidade de prevenir e reduzir a degradação ambiental, bem como os efeitos positivos dos programas de PSA que contribuem para a manutenção do SA e proporcionam adicionalidade ao meio.

As informações coletadas, e a seguir discriminadas, irá contribuir para a formulação de políticas ambientais específicas, por fornecerá todos os dados relativos aos serviços ambientais encontrados na RMC, quais as características e estado de preservação de cada recurso, os programas desenvolvidos no local de estudos, bem como as adicionalidades proporcionas pelo PSA. O acompanhamento constante das informações, através do cadastramento nas bases do programa possibilitará efetuar importantes análises e traçar soluções adequadas.

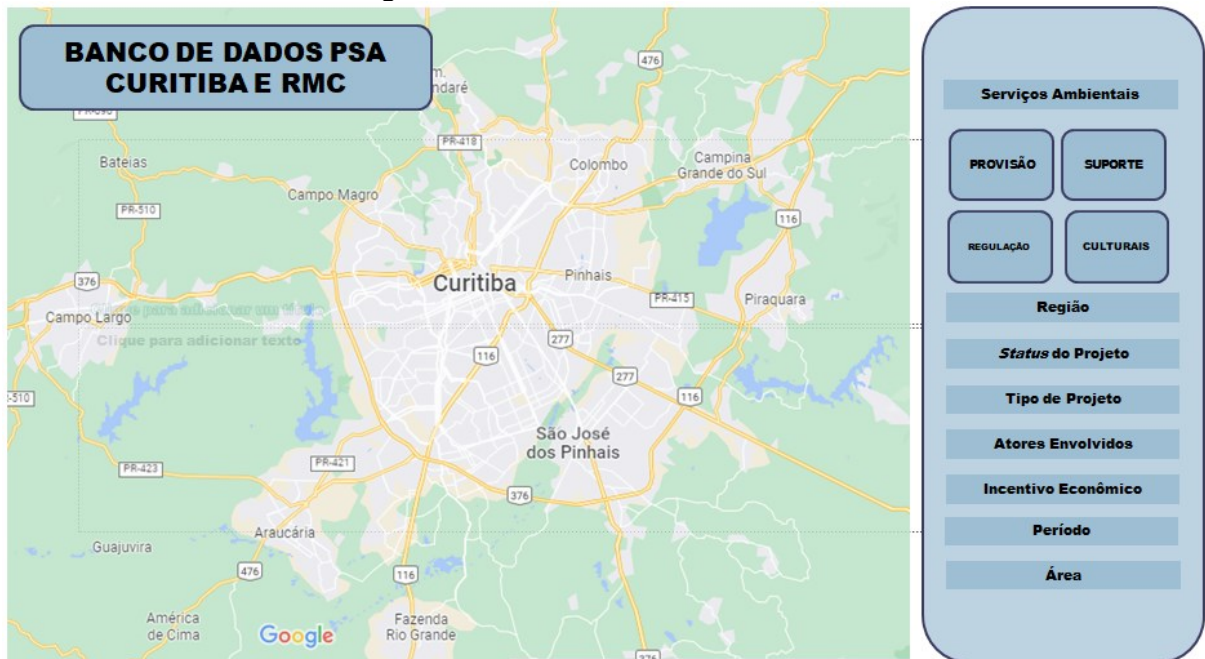
Na Figura 12 estão elencadas algumas informações que serão adicionadas ao banco de dados e na Figura 13 há um desenho prévio do BD.

Figura 12. Informações para o Banco de Dados



Fonte: Autoria própria (2022)

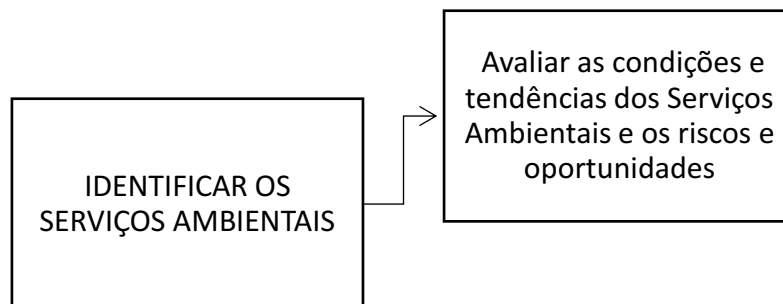
Figura 13. Desenho do Banco de Dados



Fonte: Autoria Própria (2022)

a) **SERVIÇOS AMBIENTAIS:** para que a SPSA possa analisar a área de estudos e traçar políticas estratégicas e adequadas, pautadas nas necessidades ambientais e sociais de cada município componente da RMC, é preciso elaborar um mapeamento de uso e cobertura da terra, com todas as informações relativas ao meio físico, biótico e recursos hídricos em estudo.

Figura 14. Identificação do Serviços Ambientais



Fonte: Autoria Própria (2022)

A Figura 14 descreve as etapas para classificação dos serviços ambientais. Primeiro é preciso identificá-los para então definir e avaliar as condições e tendências e os riscos e oportunidades. Esta etapa é importante para poder classificar os programas de acordo com os serviços protegidos.

A RMC possui uma área denominada de Bacia do Altíssimo Iguaçu que apresenta uma grande parte de mananciais destinados ao abastecimento público, que compõe o Sistema de Abastecimento Integrado do Iguaçu (PIRAQUARA, 2018). E o município de Piraquara de destaca pois possui três reservatórios em seu território - Iraí, Piraquara I e Piraquara II. Neste contexto, tem-se os recursos hídricos como principal serviços ambientais para valoração.

Deste modo, as seguintes modalidades de serviço ambiental irão integrar a base de dados:

- I – Conservação e recuperação da qualidade e da disponibilidade das águas;
- II – Conservação e recuperação da biodiversidade;
- III – Conservação e recuperação das Faixas Marginais de Proteção FMPs;
- IV – Sequestro de carbono originado de reflorestamento das matas ciliares, nascentes e olhos d'água para fins de minimização dos efeitos das mudanças climáticas globais.
- V – Beleza cênica.
- VI – Serviços culturais.

Em relação a conservação e recuperação da biodiversidade, destaca-se que as florestas tropicais são os ecossistemas terrestres mais biodiversos do mundo. Os ambientes biodiversos proporcionam muitos benefícios para a sociedade que variam desde a extração de folhas, frutos e sementes de plantas que poderão servir para a confecção de medicamentos até a utilização de recursos para alimento ou matéria-prima. A biodiversidade ambiental propicia serviços de polinização e garante a resiliência de sistemas agrícolas. Ademais, o ambiente ainda é chave para a bioprospecção de novos medicamentos, e contribui para a formação dos solos e para a ciclagem de nutrientes, elementos de extrema importância aos ecossistemas. Por fim, também oferecem benefícios recreacionais, espirituais e culturais, fundamentais para a saúde humana.

Em relação ao reflorestamento, tal medida é necessária, pois as Florestas são responsáveis pelo armazenamento e sequestro de carbono, pois as plantas absorvem carbono através da fotossíntese do dióxido de carbono atmosférico. Nas florestas em crescimento, o montante de carbono sequestrado aumenta, estabilizando quando elas chegam à maturidade. Em um hectare de floresta tropical

são armazenadas cerca de 224.2 toneladas de biomassa, contendo cerca de 110.3 toneladas de carbono. Estima-se que as florestas brasileiras armazenam 49.335 milhões de toneladas de carbono em sua biomassa: mais do que todas as florestas europeias juntas conseguem armazenar (FAO, 2007).

Os recursos hídricos ou serviços hidrológicos são assegurados pelas florestas que influenciam os processos hidrológicos, como a regulação dos fluxos hídricos e a manutenção da qualidade da água. Florestas preservadas em margens de rios, encostas e topos de morros e montanhas reduzem os riscos de inundações e deslizamentos por extremos climáticos. Elas protegem os solos contra erosão e evitam que as águas das chuvas carregadas de sedimentos escurram diretamente aos rios, além de amenizarem a rápida perda de água em épocas de seca.

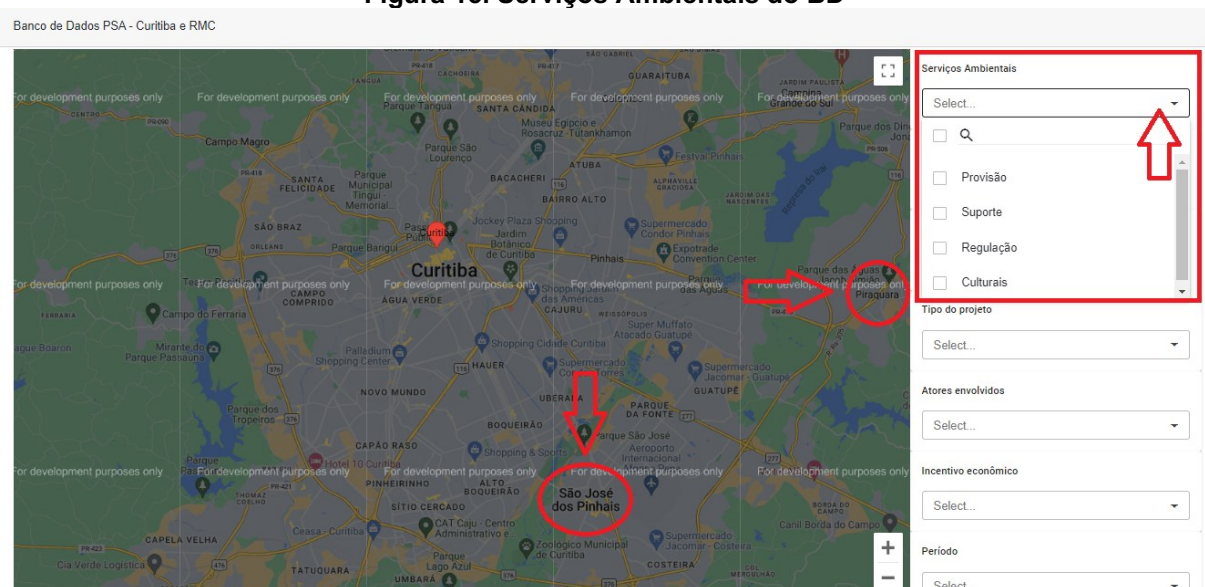
A beleza cênica se enquadra na categoria de bens a serem preservados, pois as belas paisagens formadas pela composição de florestas, grandes e pequenos rios, cachoeiras, montanhas e praias, somadas à mistura de populações integram não apenas o patrimônio ambiental, mas cultural e social de uma população. O lazer, a recreação e a inspiração provida por esses ecossistemas beneficiam não só as populações locais, mas as de grandes centros urbanos, inclusive turistas internacionais. Cada vez mais viajantes apreciam a natureza intacta, a diversidade de ecossistemas e culturas como atrativos, sendo o turismo um grande e potencial nicho de mercado para estes ecossistemas.

Os Serviços Culturais também integrarão a base, pois os ecossistemas e as espécies provêm serviços culturais para a sociedade ao satisfazer suas necessidades espirituais, psicológicas e estéticas. Elas oferecem inspiração para a cultura, arte e para experiências espirituais. Populações rurais e particularmente as tradicionais, como caiçaras, indígenas, quilombolas e caboclos, têm sua cultura, crenças e modo de vida associados aos serviços culturais de ecossistemas nativos.

Todos os itens relativos aos serviços ambientais serão catalogados pelas secretarias municipais que deverão cadastrar todas as informações no BD. Os dados serão coletados através de sensores remotos e mapeamentos georreferenciados, além de visitas *in loco* para assegurar dados completos e com a menor distorção possível da realidade. Após cadastrados, os dados serão validados pela SPSA e então passaram a integrar a base do BD para PSA.

Após o cadastramento das informações, a Figura 15 demonstra como será possível realizar a pesquisa dentro do banco de dados. Há uma aba lateral com vários campos para pesquisa, dentre eles, a caixa destinada à classificação dos serviços ambientais cadastrados. Ao clicar no item “Serviços Ambientais” abrirá uma aba com as Categorias: i) Abastecimento que é composta por bens ou produtos obtidos dos ecossistemas – alimentos, água doce, madeira, fibra, outros; ii) Regulação/Controle que é composta por benefícios obtidos a partir de processos naturais - regulação do clima, doenças, erosão, fluxo de água e polinização, proteção contra os riscos naturais, outros; iii) Cultural que abrange os benefícios não materiais obtidos dos ecossistemas - recreação, valores espirituais, estéticos, paisagísticos, patrimônio cultural, outros e iv) Suporte que são os serviços necessários a todas as demais categorias de Serviços ecossistêmicos (SE) - ciclagem de nutrientes, produção primária, formação do solo. E ao clicar em qualquer das categorias, aparecerá no mapa o programa em desenvolvimento relativo àquele serviço: exemplo: serviço de abastecimento = programa hídrico nos municípios de Piraquara e São José dos Pinhais.

Figura 15. Serviços Ambientais do BD



Fonte: Autoria Própria (2022)

b) **REGIÃO GEOGRÁFICA:** é necessário discriminar a região geográfica pois as condições climáticas, de solo, de vento e fornecimento de recursos naturais

apresentam distinção de acordo com as características locais. Algumas áreas apresentam abundância de mananciais outras possuem maior ou menor cobertura vegetal. Há locais em que a atividade agrícola é intensa e outros em que apenas há reservas particulares do patrimônio natural.

É preciso, portanto, identificar as características geográficas para entender quais são os principais impactos em cada município e quais serviços ambientais possuem maior demanda ou sofre maior exploração.

Os dados geográficos serão representados por unidade de relevo: se é uma Planície litorânea (Serra do Mar), Primeiro Planalto, Segundo Planalto ou Terceiro Planalto e as observações do local. Qual o tipo de relevo predominante: Relevo plano (planícies, terraços, tabuleiros e chapadas), Relevo suave ondulado (colinas), Relevo ondulado (morros e morretes), Relevo fortemente ondulado (morros e serras), Relevo montanhoso (montanhas e serras) ou Relevo escarpado (serras e escarpas). a espeleologia (cavidades naturais), se há caverna, dolina e uvala, sumidouro e ressurgência ou se não possui nenhum tipo de cavidade. Identificação acerca de bacia hidrográfica, com o contexto regional e local, recursos hídricos e suas feições.

Além das informações relacionadas com a caracterização do meio biótico, identificação de unidade fitogeográfica, se é floresta ombrófila densa (floresta atlântica), floresta ombrófila mista (floresta com araucária), floresta estacional semidecidual (floresta estacional), savana (cerrado), estepe (campo), se há conectividade entre remanescentes por meio de app ou não, como é a cobertura vegetal: se florestal ou campestre. Todas as características bióticas, abióticas e antrópicas são necessárias para assegurar a elaboração de relatórios mais específicos e individualizados para cada necessidade identificada.

Como já abordado sucintamente, este item deverá integrar o BD, tendo em vista que a classificação do espaço por meio de características comuns como o clima, solo, vegetação e produção econômica desempenhada no local facilitará a administração dos serviços ambientais e a formulação de estratégias específicas e personalizadas para cada área.

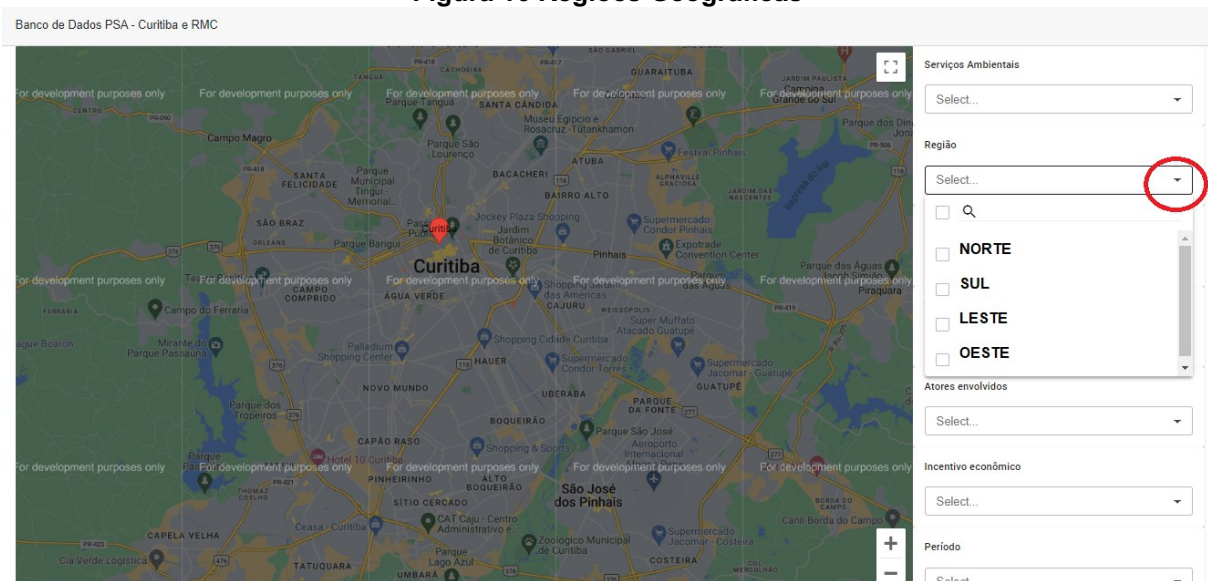
A Mata Atlântica presta inúmeros serviços ambientais essenciais para a sobrevivência e o bem estar das gerações. O bioma que integra o recorte geográfico

desta pesquisa protege corpos d'água, regula fluxos de mananciais, a temperatura, as chuvas, o clima, entre outros benefícios. O bioma sofreu intensa devastação e sua vegetação nativa já apresenta um percentual mínimo comparado ao percentual original. A reversão da grave condição em que está o Bioma Mata Atlântica depende da articulação de políticas públicas específicas, como é o caso do PSA, pautado em informações minuciosas do relevo e dos projetos passíveis de desenvolvimento a partir de cada característica.

Após o registro das informações no BD por parte da SEMMA, a SPSA poderá consultar todas as características e poderá selecionar a região específica para visualizar os serviços fornecidos. Por exemplo, ao considerar o marco zero do município de Curitiba, será possível buscar os dados relacionados à região norte, sul, leste ou oeste da RMC.

A Figura 16 apresenta uma demonstração do Banco de dados em relação às regiões.

Figura 16 Regiões Geográficas



Fonte: Autoria própria (2022)

c) **ATORES ENVOLVIDOS:** no desenvolvimento de um programa de PSA os atores podem ser os provedores de SA, os beneficiários, os poluidores, os investidores, as esferas de poder e a administração e os integrantes da sociedade civil. O banco de dados, portanto, deverá apresentar um campo destinado ao registro de tal informação, pois a atuação conjunta dos diversos atores integrantes

da sociedade e da administração pública possibilitarão a iniciativa de programas de PSA mais completos.

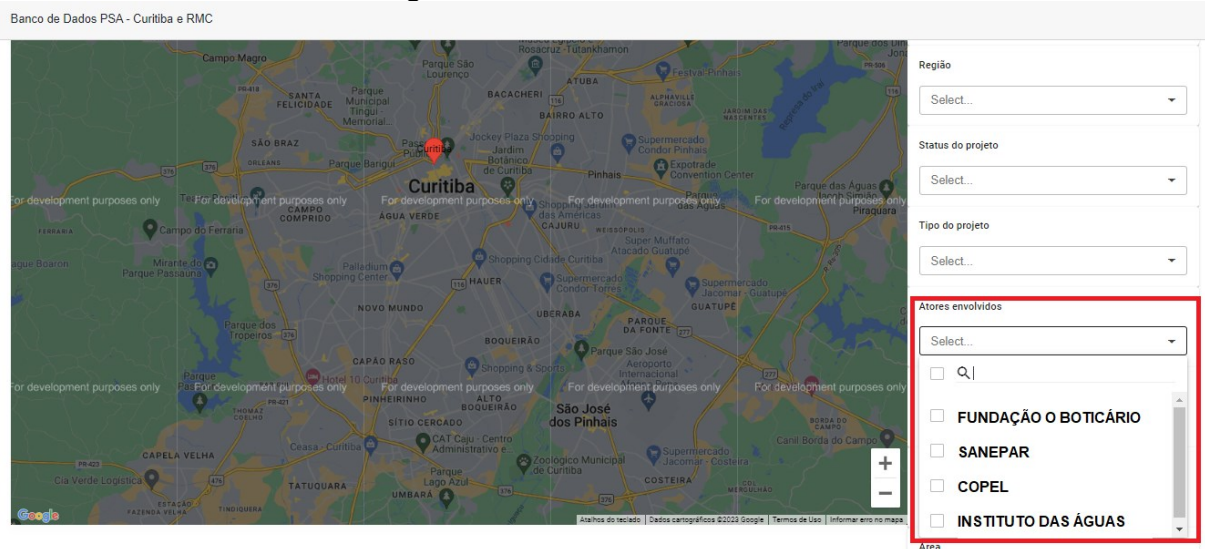
A implantação do programa de PSA em Piraquara, por exemplo, é fruto de um trabalho realizado em parceria entre o poder público, terceiro setor e sociedade, evidenciando que políticas públicas efetivas para a conservação da biodiversidade e dos mananciais de abastecimento público resultam de um processo participativo, democrático e contínuo. O arranjo institucional do projeto contava com os seguintes parceiros: SMMA Piraquara, SPVS, Fundação Grupo Boticário, SEMA, Instituto das Águas e SANEPAR.

É importante descrever os atores envolvidos para fins de identificar fontes de financiamento dos projetos (atores-investidores), identificar os provedores dos serviços (proprietários de área com mananciais, por exemplo), identificar a disposição a pagar da população (como ocorre com os recursos hídricos) e identificar os responsáveis pelo desenvolvimento dos projetos, além de promover a conscientização da sociedade acerca da importância dos serviços naturais e das formas de preservá-los.

A integração de todos os atores envolvidos e descrição no BD contribuirá para a minimização dos efeitos de adversidades causadas pela falta de conhecimento e pelo distanciamento do processo de elaboração de política e a implementação desta. Neste caso, com a identificação de todas as partes, propõe-se treinamentos para esses atores, bem como troca de informações com gestores responsáveis pela implantação de projetos similares já desenvolvidos.

A Figura 17 demonstra que será possível efetuar a pesquisa dos atores envolvidos. Destaca-se que no BD as informações acerca da contribuição de cada ator deverá ser devidamente discriminada, com destaque à sua atuação.

Figura 17 Atores Envolvidos no BD



Fonte: Autoria própria (2023)

d) **FONTES DE FINANCIAMENTO:** As fontes de recursos para a implementação e o funcionamento do PSA serão cadastradas para demonstrar quem são os atores envolvidos no processo e quais formam as contribuições utilizadas para o financiamento do programa.

A PNPSA, em seu art. 4º, § 7º, prevê que poderão ser captados recursos de pessoas físicas e de pessoas jurídicas de direito privado para o financiamento do PFPSA, além de financiamento pelas agências multilaterais e bilaterais de cooperação internacional, sendo que o modo preferencial para captação seria através de doações ou por outro meio que não acarrete ônus para o Tesouro Nacional, salvo se houve casos que apresentem contrapartidas de interesse das partes.

Muitas vezes não há interesse municipal para investir em determinados setores, tendo em vista o grau de prioridade estabelecido em relação à outras áreas. Deste modo, a fonte de financiamento será cadastrada no BD, pois tais dados serão de primordial importância para os gestores públicos quando da análise dos relatórios gerados pela base. Entender quais são as fontes de financiamento permitirá a formulação de políticas adequadas para instituir um fundo específico composto com recursos provenientes da compensação financeira pelo uso de recursos naturais (recursos hídricos, exploração mineral e royalties pela exploração do petróleo e gás natural), ou o estabelecimento de Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental

(TCFA), ou a realização de dotações orçamentárias direcionadas para PSA e outras medidas que possibilitem o investimento no setor.

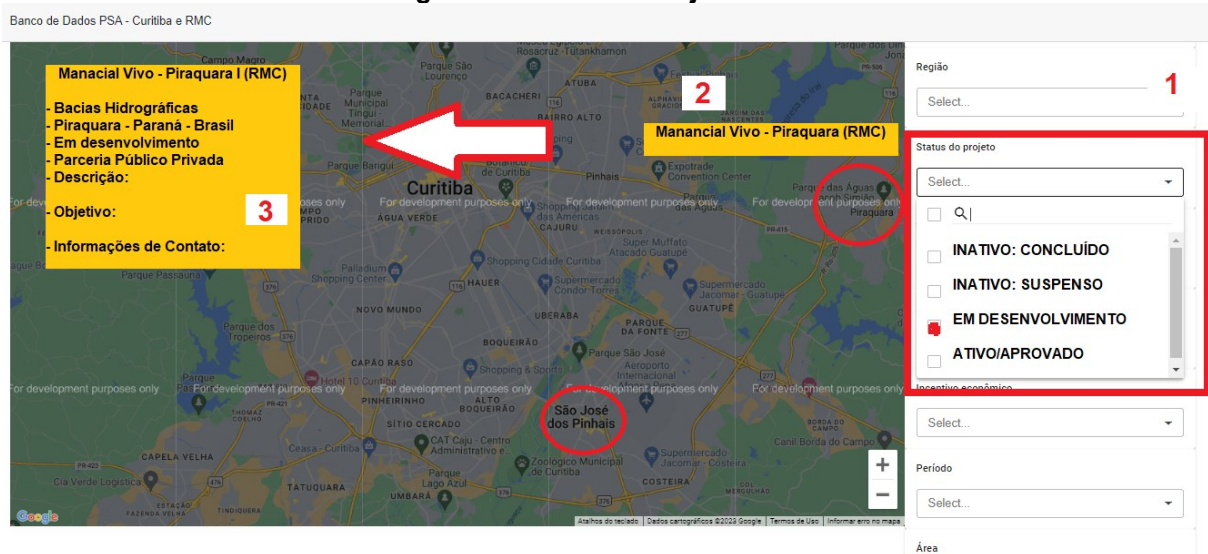
A Lei que instituiu a PNPSA prevê a possibilidade de destinar os recursos oriundos da cobrança pelo uso dos recursos hídricos aos programas de PSA, e estabeleceu a possibilidade de que o PSA seja financiado mediante cotas de reserva ambiental (CRA), *green bonds* e certificados de redução de emissões por desmatamento e degradação (artigo 3º).

Ainda, com a identificar das fontes de financiamento é possível analisar as diferenças dos projetos em relação aos atores envolvidos, se o resultado em termos de efetividade dos programas apresentou ou não variação, bem como promover estratégias de motivação para adesão de novos projetos. Assim sendo, no BD há um campo para descrever se a fonte de investimento será “Público” ou “Privado”, sendo possível cadastrar qual foi a fonte, quais os valores e como se efetivou o financiamento.

e) IDENTIFICAÇÃO DE PROJETOS JÁ REALIZADOS: a identificação dos projetos já realizados é primordial para criação de um histórico, para definir parâmetros que foram bem-sucedidos e itens que precisam de modificação. Estratégias que almejam o futuro, mas analisam o passado são essenciais para a realização de medidas efetivas em prol da preservação do meio ambiente. Embasar-se em dados e informações já existentes permite uma análise muito mais específica e real, uma vez que se trata de evidência e dados obtidos de projetos já implementados.

A figura 18 demonstra que o gestor público poderá pesquisar todos os programas cadastrados no BD e poderá selecionar o *status* programa. Ao clicar no item “*status* do projeto” haverá quatro opções: inativos concluídos, inativos por interrupção, em desenvolvimento e concluídos. Ao clicar no item “em desenvolvimento”, por exemplo, o mapa indicara todos os projetos que estão em desenvolvimento na data da pesquisa. E ao clicar em algum dos projetos abrirá uma aba com as informações do projeto: nome, local, objetivos, informações de contato, descrição e outros.

Figura 18 Status do Projeto no BD



Fonte: Autoria Própria (2022)

Atualmente, cada município é responsável por todas as etapas de um programa de PSA, desde o lançamento do edital até o monitoramento periódico. Os projetos de PSA hídrico, por exemplo, são comandados por prefeituras e concessionárias municipais de água, com participação dos órgãos estaduais de meio ambiente e/ou recursos hídricos, de organizações não governamentais (ONGs) e da Agência Nacional de Águas (BRASIL, 2011), e não há qualquer controle ou gerência estadual para avaliar a efetividade dos programas.

O BD propõe que as informações elencadas serão cadastradas pelos setores responsáveis (SEMMA), mas serão controladas e gerenciadas pela SPSA, o que proporcionará uma gestão especializada e um monitoramento mais efetivo. Cada município receberá acesso ao BD para cadastramento e alimentação das informações relativas às características geográficas e serviços ambientais encontrados na região, bem como alimentará o sistema com as informações referentes aos programas de PSA que implementar.

Todas as informações que, atualmente, são armazenadas em redes internas municipais deverão constar no BD que será o sistema padrão para PSA na RMC. Todos os dados do monitoramento *in loco* serão disponibilizados pelas SEMMAs para garantir uma base completa e atualizada.

Com um sistema atualizado, unificado e detalhado, o BD proposto permitirá a emissão de relatórios com periodicidade mensal, anual ou com outro período

temporal a ser definido, no qual irá conter informações relacionadas aos projetos, investimentos, retorno econômico e grau de preservação dos recursos – isso porque o monitoramento constante possibilitará identificar a informação e integrá-la ao BD. A organização racional dos dados possibilita a avaliação inicial das opções políticas existentes e a identificação e análise de soluções possíveis para que a Administração possa fundamentar a tomada de decisões, pois auxilia na criação de um quadro real do problema a ser enfrentado e, conseqüentemente, na escolha dos instrumentos políticos que podem ser adotados.

4.2.3.1 Resumo do subcapítulo

A construção de um BD para PSA seguirá o seguinte cronograma:

1. Câmara dos deputados: responsáveis pela apresentação de um projeto de lei para criação de um órgão responsável pelo monitoramento e gerenciamento geral dos programas de PSA na RMC;

2. A SPSA será uma secretaria vinculada à SEMA e será a responsável geral para validar todos os dados inseridos no BD por parte das SEMMAs. A secretaria terá a incumbência de proceder o gerenciamento de todas as informações, assim como o monitoramento e avaliação de dados;

3. Os dados serão cadastrados no sistema de duas formas: texto ou imagem. As informações de texto serão coletadas através de formulários realizados nos municípios e/ou cadastramento de informações relativas aos serviços ambientais prestados no local a partir de visitas *in loco*. As imagens serão captadas via satélite para realização de georreferenciamento de áreas.

4. As SEMMAs terão acesso ao sistema para cadastro de dados, mas as informações somente serão disponibilizadas para consulta pública após a validação por parte da SPSA.

5. Após a liberação dos dados no sistema por parte da SPSA, a sociedade, os pesquisadores, secretarias e quaisquer interessados poderão ter livre acesso às informações disponibilizadas. Os dados estarão disponíveis para consulta, e não haverá possibilidade de alteração, inserção ou exclusão de informações por parte da comunidade civil.

6. Um protótipo do BD já foi desenvolvido, o que demonstra que o programa possui viabilidade técnica, e todos os dados do código fonte estão disponíveis para consulta no seguinte URL: <https://github.com/jonataspc/PrototipoMapApp>.

A proposta de um BD, nos termos elencados, tem potencial para produzir conhecimento e contribuir para uma maior efetividade das políticas setoriais, construindo um caminho mais consistente e sustentável para a universalização dos programas de PSA. Com o banco de dados será possível realizar:

1) Padronização das variáveis – a padronização dos bancos é fundamental para a expansão dessa metodologia de relacionamento de bases de dados, e permite, de forma relativamente rápida e barata, o acesso às informações disponíveis (TEIXEIRA et al., 2006) tanto pelos governantes, para terem aparato para a formulação de políticas públicas quanto pela sociedade que poderá acompanhar as informações sobre PSA. A padronização da operação dos registros e uso de bancos de dados dedicados possibilitam a otimização desta ferramenta, tanto em relação a sua qualidade quanto a rapidez da sua implementação;

2) Implementação do software escolhido em todas as prefeituras municipais para facilitar o compartilhamento de informações entre instituições, o desenvolvimento de novas tecnologias e auxiliar na tomada de decisão de políticas públicas (VAZ et al., 2020), centralizando as informações acerca do PSA em uma única plataforma e reunir todas as informações que, atualmente, estão dispersas pelas prefeituras;

3) Desenvolvimento de formulários de coleta de dados, tendo em vista que os resultados encontrados pelos formulários poderão contribuir na identificação de variáveis como a predisposição da sociedade em contribuir para a Gestão Ambiental – pesquisas que utilizam formulários são atuais e eficientes (ANDRADE et al., 2020);

4) Expansão do registro para outras prefeituras municipais utilizando o software. Outros trabalhos, em outras áreas de conhecimento, já foram desenvolvidos com a proposta de expansão de banco de dados para outros centros e localidades, tendo em vista que a descrição da metodologia utilizada para implementar e expandir o BD poderá auxiliar outros centros e pesquisadores a realizar estudos semelhantes, compartilhar informações entre instituições, e auxiliar nas políticas públicas (VAZ, 2020);

5) Elaboração de POP's (Procedimento Operacional Padrão) para treinamento das equipes e das prefeituras participantes, uma vez que para atingir resultados concretos, todos os métodos e as técnicas envolvidas devem ser capazes de garantir qualidade. E a utilização de um manual de POP irá oferecer benefícios na realização das atividades, uma vez que os parâmetros serão padrão para todos os municípios e os resultados das análises auxiliarão em tomadas de decisões (VON SPERLING, 2005);

e 6) cadastramento e monitoramento das informações, uma vez que o cadastro é um instrumento fundamental para auxiliar no processo de regularização ambiental, e tem a finalidade de integrar as informações ambientais, compondo base de dados para controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico e combate à degradação ambiental (OLIVEIRA, 2019).

5 CONCLUSÕES

A Política Nacional de Pagamentos por Serviços Ambientais (Lei nº 14.119) completou dois anos de sua promulgação em janeiro de 2023, e é uma conquista tanto em termos econômicos quanto em termos de conservação e preservação ambiental. Não obstante, ainda não houve avanço em se tratando da elaboração de um cadastro para PSA. Neste sentido, verificou-se que a organização das informações em um BD poderá contribuir com o monitoramento dos serviços ambientais, e gerar relatório concretos para embasar políticas públicas no setor.

Muito embora o BD seja um ferramenta inovadora que proporcionará melhorias para o setor ambiental e para a sociedade, a sua criação exige um esforço conjunto de vários atores: esfera pública e administração, câmara dos deputados, sociedade civil e instituições não governamentais. A implantação do BD é um trabalho que vai além de simples coletas de dados e inclusão de informações no sistema, pois representa um trabalho de conscientização da sociedade em termos geral: dos governantes enquanto formuladores de políticas públicas e das sociedade civil enquanto fiscalizadores do poder público em prol do desenvolvimento social, ambiental e econômico da região.

Outro ponto que merece destaque diz respeito aos programas de PSA desenvolvidos na RMC. Conforme se verificou, diversos são os serviços ambientais que precisam de valoração, mas até o momento só há PSA hídrico. Em outros municípios do estado diversos programas de PSA para RPPN foram implementados, mas a RMC, embora possua áreas de RPPN, não desenvolveu esquemas de PSA. Em outros estados do Brasil há programas PSA Floresta e PSA para conservação da beleza cênica, mas nenhuma proposta foi apresentada pela RMC.

A falta de programas talvez esteja relacionada com a falta de informações concentradas, com a falta de conhecimento e com a falta de investimento público no setor. A criação do BD poderá contribuir com sintetização dos dados que permitirá visualizar claramente quais são os SAs prestados por cada municípios e como será possível desenvolver programas de PSA para assegurar que referidos serviços sejam preservados e/ou conservados. Ainda, os relatórios gerados pelo BD poderão

ser apresentados para o setor público e privado, no intuito de se obter investidores no setor.

Assim sendo, observou-se que o investimento na formação de uma rede de informações próprias, mais especificamente um banco de dados integrado para PSA, permite que as informações sejam filtradas, sintetizadas e trabalhadas de forma eficaz, tanto para utilização no âmbito interno, como para garantir a transparência dos dados e para que os gestores públicos os utilizem na formulação de políticas públicas. A formulação de políticas públicas embasadas em dados comprovados e concretos é específica para atender aos anseios sociais e para corrigir falhas ambientais constatadas com os programas de PSA.

Por fim, conclui-se que os objetivos do trabalho foram atendidos, pois foram analisados os trabalhos desenvolvidos acerca dos pagamentos por serviços ambientais no recorte geográfico; foram identificados os programas de PSA em desenvolvimento na RMC, foram identificadas como as informações sobre PSA são divulgadas na localização geográfica destacada nesta dissertação e, como resposta ao objetivo geral foi apresentada a proposta de desenvolvimento de um banco de dados integrado para cadastramento de informações relacionadas ao PSA como instrumento de amparo ao desenvolvimento de políticas públicas no setor.

REFERÊNCIAS

- ADRIANÓPOLIS, Prefeitura Municipal de Adrianópolis. **Secretaria de Meio Ambiente**. Disponível em: https://www.adrianopolis.pr.gov.br/secretarias/27_Secretaria-de-Meio-Ambiente.html. Acesso em: 20 jan. 2022.
- AGUDOS DO SUL, Prefeitura Municipal de Agudos do Sul. **Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente**. Disponível em: <https://www.agudosdosul.pr.gov.br/secretaria-de-agricultura-e-meio-ambiente/>. Acesso em: 20 jan. 2022.
- ALMIRANTE TAMANDARÉ, Prefeitura Municipal de Almirante Tamandaré. **Secretaria de Agricultura, Abastecimento E Meio Ambiente**. Disponível em: <https://tamandare.pr.gov.br/secretaria/agricultura-abastecimento-e-meio-ambiente>. Acesso em: 20 jan. 2022.
- AMAZONAS, M.C.. Análise econômico-ambiental no espaço da orla marítima. BRASIL, MMA-SQA e MPOG-SPU (Org.). **Projeto Orla - subsídios para um projeto de gestão**. Brasília: MMA-MPOG. 2002.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS [ANA]. Manual operativo do Programa Produtor de Água. 2. ed. Brasília-DF: ANA, 2012.
- ANDRADE, Elvis *et al.* Análise de um sistema de coleta de dados voltado ao gerenciamento de resíduos sólidos: projeto piaya. **Revista Científica Interdisciplinar INTERLOGOS**. Paranaguá. v. 6, n. 1, 92-101 (2019)
- ANSOLIN, R. D.; MOURÃO SANTOS, K. S.; DONICHT FERNANDES, A. P.; SCHINATO, F. Valoração ambiental em áreas de preservação permanente na bacia hidrográfica do Rio Passaúna, Estado do Paraná. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 17, n. 1, p. 118-127, 2018. DOI: 10.5965/223811711712018118. Disponível em: <https://revistas.udesc.br/index.php/agroveterinaria/article/view/9144>. Acesso em: 3 mai. 2022.
- ARAUCÁRIA, Prefeitura Municipal de Araucária. **Secretaria de Meio Ambiente**. Disponível em: <https://araucaria.atende.net/subportal/meio-ambiente>. Acesso em: 20 jan. 2022.
- ARYA , Shashi ; KUMAR, Sunil . E-waste in India at a glance: Current trends, regulations, challenges and management strategies. **Journal of Cleaner Production**, v. 271, 20 out 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652620327542>. Acesso em: 4 jan. 2022.

BALSA NOVA, Prefeitura Municipal de Balsa Nova. **Secretaria de Meio Ambiente**. Disponível em: <https://www.balsanova.pr.gov.br/secretaria/agricultura>. Acesso em: 20 jan. 2022.

BALSA NOVA, Prefeitura Municipal de. Secretaria de Municipal de Agricultura e Meio Ambiente. Disponível em: <https://www.balsanova.pr.gov.br/secretaria/agricultura>. Acesso em: 20 jan. 2022.

BANCO de Dados de Informações Ambientais: Conheça o BDIA. Banco de Dados de Informações Ambientais. Disponível em: <https://bdiaweb.ibge.gov.br/#/sobre/bdia>. Acesso em: 29 nov. 2022.

BARBIERI, Jose Carlos. **Gestao Ambiental Empresarial: Conceitos, Modelos E Instrumentos**. 4. ed. atual. São Paulo: Saraiva, 2016. 312 p. ISBN 9788547208219.

BOCAIUVA DO SUL, Prefeitura Municipal de. Secretaria de Meio Ambiente. Disponível em: <https://www.bocaiuvadosul.pr.gov.br/>. Acesso em: 20 jan. 2022.

BOCAIÚVA DO SUL, Prefeitura Municipal de. Secretaria Municipal de Agricultura Meio Ambiente e Turismo. Disponível em: https://www.bocaiuvadosul.pr.gov.br/secretariaView/12_Secretaria-Municipal-de-Agricultura-Meio-Ambiente-e-Turismo-.html. Acesso em: 20 jan. 2022.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Convenção sobre Diversidade Biológica – CDB. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. MMA, SBF. A Convenção sobre Diversidade Biológica - CDB. Brasília: MMA/SBF. 2000. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/textoconvenoportugus.pdf>. Acesso em: 02 jun 2022.

BRASIL. [Constituição (1988)]. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal, 2016. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 24 maio 2022.

BRASIL, Diário Oficial da União (D.O.U.). Decreto N° 24.643, de 10 de julho de 1934. Código de Águas. In VIEIRA, Jair Lott. Código de Águas - Decreto N° 24.643 de 10.7.1932 / Agência Nacional de Águas - Lei n° 9.984. Bauru, SP: EDIPRO, 3ª Ed. 2002.

BURGER, Dietrich; MAYER, Claudia. **Making Sustainable Development a Reality: The Role of Social and Ecological Standards**, f. 61. 2003. 121 p. Disponível em: <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=da39579e8e342854aa39590446c4cf4df1ac9248>. Acesso em: 27 fev. 2022.

CAMPINA GRANDE DO SUL, Prefeitura Municipal de. Secretaria de Meio Ambiente. Disponível em: <https://www.campinagrandedosul.pr.gov.br>. Acesso em: 20 jan. 2022.

CAPES. **Scopus**: Guia de referência rápida, 2016. Disponível em: <[https://www.periodicos.capes.gov.br/images/documents/Scopus_Guia%20de%20re fer%C3%Aancia%20r%C3%A1pida_10.08.2016.pdf](https://www.periodicos.capes.gov.br/images/documents/Scopus_Guia%20de%20refer%C3%Aancia%20r%C3%A1pida_10.08.2016.pdf)>. Acesso em: 15 de out. 2021.

CARVALHO, Délton Winter de. Dano ambiental futuro: a responsabilização civil pelo risco ambiental. 2. ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado Editora, 2013

CHIODI, Rafael Eduardo. **Pagamento por serviços ambientais: a produção de água como uma nova função da agricultura familiar na mata Atlântica do Sudeste brasileiro**. Piracicaba, 2015. 218 p Tese (Ciências) - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO (CMMAD). Nosso futuro comum Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas, 1988. Costanza, R. Social Goals and the Valuation of Natural Capital. **Environ Monit Assess** 86, 19–28 (2003). <https://doi.org/10.1023/A:1024045221992>

CONCEIÇÃO, Valdir Silva. GEOGRAPHIC INDICATION OF BEE HONEY FROM ALAGOINHAS-BAHIA: A POSSIBILITY. **Revista INGI - Indicação Geográfica e Inovação**, Aracajú-SE, v. 6, n. 3, p. 1787-1800, 7 jul. 2022. DOI 10.51722/Ingi.v6.i3.210. Disponível em: <http://ingi.api.org.br/index.php/INGI/article/view/210/212>. Acesso em: 19 out. 2022.

COSTANZA, Robert *et al.* The value of the world's ecosystem services and natural capital. **Nature**, v. 387. 8 p, 15 mai 1997. Disponível em: https://www.esd.ornl.gov/benefits_conference/nature_paper.pdf. Acesso em: 25 abr. 2022.

COSTANZA, Robert. Social goals and the valuation of natural capital. **Environmental Monitoring and Assessment** n. 86, 9 p, 2003. Disponível em: http://profwork.org/eee/support/Costanza_goals_nk.pdf. Acesso em: 15. Dez. 2021.

COSTANZA, Robert. Visions, values, valuation, and the need for an ecological economics. **BioScience**. n. 51, 2001. p. 459-468. Disponível em: <https://academic.oup.com/bioscience/article/51/6/459/240644>. Acesso em: 17. Mar. 2022.

DATE, C. J. Introdução à Sistemas de Banco de Dados. 7a. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

DE CARVALHO, F. T. a agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável da onu e seus atores: o impacto do desenvolvimento sustentável nas relações internacionais. **Confluências | Revista Interdisciplinar de Sociologia e Direito**, v. 21, n. 3, p. 5-19, 2 dez. 2021.

DRESCH, A; LACERDA, D. P.; ANTUNES JUNIOR, J. A. V. **Design Science Research**: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia. Porto Alegre: Bookman, 2015.

ELOY, Ludivine; TONI, Fabiano. **Implementando Pagamentos por Serviços Ambientais no Brasil: caminhos para uma reflexão críticas**. Sustentabilidade em Debate. Brasília, 2012. 22 p. Disponível em: <https://shs.hal.science/halshs-02872460/>. Acesso em: 14 jun. 2022.

Engel, S., Palmer, C., 2008. Payments for environmental services as na alternative to logging under weak property rights: the case of Indonesia. **Ecological Economics**. 65, 799–809. 2007. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921800908001420>. Acesso em 30 abr 2022.

EWERT, Martin. Sistemas agroflorestais multiestratos e a legislação ambiental brasileira: desafios e soluções. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, [s. l.], ano 2016, v. 36, 30 abr. 2023. DOI 10.5380/dma.v36i0.39944. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/made/article/view/39944/27906>. Acesso em: 29 maio 2022.

FERREIRA, Maria Paula da Rosa *et al.* POLÍTICAS PÚBLICAS AMBIENTAIS: justiça global e política local. **Revista de Políticas Públicas**. 2020, 24(1), 156-169. Acesso em: 3 mar de 2022. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=321165166010>

FIDALGO, Elaine Cristina Cardoso *et al.* **Manual para Pagamento por Serviços Ambientais Hídricos – Seleção de áreas e monitoramento**: Identificação de áreas prioritárias à intervenção em PSA hídricos. Infoteca-e Repositório de Informação Tecnológica da Embrapa. 2017. 20 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/162996/1/Manual-PSA-2017-cap-2.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2022.

FUNDAÇÃO GRUPO BOTICÁRIO DE PROTEÇÃO À NATUREZA. Oásis: como implantar. Disponível em: <https://www.fundacaogrupoboticario.org.br/pt/Biblioteca/Resumo%20executivo%20Oasis.pdf>. Acesso em: 29 jun. 2021.

G1 PARANÁ E CAMINHOS DO CAMPO. **Produtores da Região Metropolitana de Curitiba investem em cogumelos**: Tijucas do Sul é destaque na produção de cogumelos paris. Globo. Curitiba, 2023. Disponível em: <https://g1.globo.com/pr/parana/caminhos-do-campo/noticia/2023/01/08/produtores-da-regiao-metropolitana-de-curitiba-investem-em-cogumelos.ghtml>. Acesso em: 8 jan. 2023.

GAUSSIN, M. *et al.* Assessing the environmental footprint of manufactured products: A survey of current literature. International Journal of Production

Economics, v. 146, n. 2, p. 515-523, 2013.

GAUSSIN, M., Hu, G., ABOLGHASEM, S., Basu, S., SHANKAR, M. R., e BIDANDA, B. (2013). Assessing the environmental footprint of manufactured products: A survey of current literature. **International Journal of Production Economics**, 146(2), 515-523.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo, SP: Atlas, 2002.

GIORDANI, A. C.; LAPCHENSKI, L. C. de O. Pagamento Por Serviços Ambientais (PSA) Na Bacia Do Rio Piraquara: Projeto Manancial Vivo Na Região Metropolitana De Curitiba/PR. **Revista Foco**, [S. l.], v. 16, n. 1, p. e839, 2023. DOI: 10.54751/revistafoco. v 16. n1-111. Disponível em: <https://focopublicacoes.com.br/foco/article/view/839>. Acesso em: 23 jan. 2023.

GREGORI, Matheus Silva de. **Sistema de Pagamento por Serviços Ambientais como Instrumento de Promoção da Sustentabilidade Socioambiental no Brasil**. Editora Appris, v. 3, f. 74, 2022. 148 p.

GUEDES, F. B.; SEEHUSEN, S. E. Pagamentos por serviços ambientais na Mata Atlântica: lições aprendidas e desafios. 1. ed. Brasília: MMA, 2011.

GUERRA, A.; COSTA, L.; WARCHAVCHIK G. e MARX, R.B. Síntese entre arquitetura e natureza tropical. **Revista USP**, n. 53, p. 18-31, 2002.

HUANG *et al.* Wildlife conservation and management in China: achievements, challenges and perspectives, **National Science Review**, Volume 8, Issue 7, Jul 2021. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8600526/>. Acesso em: 20 abr 2022.

INSTITUTO ÁGUA E TERRA. Pagamento por serviços ambientais (PSA). Disponível em: <https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/PSA-Hidrico-Pagamento-por-Servicos-Ambientais-para-Conservacao-de-Recursos-Hidricos>. Acesso em: 15 jan 2022.

INSTITUTO ÁGUA E TERRA. PSA Hídrico - Pagamento por Serviços Ambientais para Conservação de Recursos Hídricos. Disponível em: <https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Pagamento-por-servicos-ambientais-PSA>. Acesso em: 15 jan 2022.

KOWALSK, Rodolfo Luis. **Paraná é o estado com maior número de produtores orgânicos**: Em oito anos, número de produtores cadastrados no estado cresceu 230%, passando de 1.278 em 2014 para 4.213 neste ano. Bem Paraná. Curitiba, 2022. Disponível em: <https://www.bemparana.com.br/>. Acesso em: 28 jul 2022.

KUMAR, Ashwani *et al.* Sustainable waste electrical and electronic equipment management guide in emerging economies context: A structural model

approach. **Journal of Cleaner Production**, v. 336. 14 p, 15 fev 2022. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652622000373>. Acesso em: 18 mar. 2022.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de Metodologia Científica**. São Paulo, SP: Atlas 2003.

MACEDO, N. D. **Iniciação à pesquisa bibliográfica**: guia do estudante para a fundamentação do trabalho de pesquisa. São Paulo, SP: Edições Loyola, 1994
Mandal, A.C. and Singh, O.P. (2020). Climate Change and Practices of Farmers' to maintain rice yield: A case study. *International Journal of Biological Innovations*, 2(1): 42-51. <https://doi.org/10.46505/IJBI.2020.2107>. Acesso em: 15 nov 2021.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito Ambiental brasileiro**. 21. ed. revista, ampliada e atualizada. São Paulo: Malheiros, 2013.

MASSARDIER, G. Cognição, políticas e ações públicas. Entre coerência, fragmentação e aprendizados. In: Bonnal, P.; Leite, S.P. (orgs.). **Análise comparada de políticas agrícolas**: uma agenda em transformação. Rio de Janeiro: Mauad, 2011.

MATIAS, T. P.; MASTEGHIN, L. T.; IMPERADOR, A. M. A Sustentabilidade ambiental: da utopia à emergência. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, [S. l.], v. 15, n. 4, p. 160–174, 2020. DOI: 10.34024/revbea.2020.v15.10830. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/10830>. Acesso em: 15 out. 2022.

MEA. Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and human well-being: a framework for assessment. Washington, DC: Island Press, 2003. 245 p. Disponível em: http://pdf.wri.org/ecosystems_human_wellbeing.pdf. Acesso em: 12 jan 2022.

MENDONÇA, Isabele Sena *et al.* Percepção dos atores sobre programas de PSA: um estudo de caso do Projeto Produtor de Águas Pipiripau-DF. **Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology**, v. 26, n. 1. 10 p, 28 set 2022. Disponível em: <https://periodicos.univali.br/index.php/bjast/article/view/17924>. Acesso em: 31 out 2022.

MENDONÇA, F. Aspectos da problemática ambiental urbana da cidade de Curitiba/PR e o 167 mito da “capital ecológica”. **Espaço e Tempo**, n. 12, p. 1–9, 2002. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.11606/issn.2179-892.geousp.2002.123778>. Acesso em: 16 dez 2022

MERICO, LFK. Introdução à economia ecológica. Blumenau: FURB. 1996

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Biodiversidade. Convenção Sobre Diversidade Biológica. 2000. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/textoconvenoportugus.pdf>. Acesso em: 16 dez. 2021.

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

MULUNEH, Melese Genete. Impact of climate change on biodiversity and food security: a global perspective— a review article. **Agriculture & Food Security**, 06 set 2021. Disponível em: <https://agricultureandfoodsecurity.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40066-021-00318-5#citeas>. Acesso em: 28 out. 2021.

NOGUEIRA JUNIOR, L. R. *et al.* **Serviços ecossistêmicos e pagamento por serviços ambientais: aspectos teóricos e estudo de caso**. EMBRAPA. Brasília, 2022. 136 p. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1146442/servicos-ecossistemicos-e-pagamento-por-servicos-ambientais-aspectos-teoricos-e-estudo-de-caso>. Acesso em: 18 ago. 2021.

OLIVEIRA, Wellington Nunes de *et al.* Cadastro Ambiental Rural: Uma Análise Técnica Referente Aos Dados De Levantamentos De Campo Na Plataforma. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO*, n. 19. 2019. Anais [...] Santos, 2019. Disponível em: <http://marte2.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/marte2/2019/09.12.17.27/doc/97466.pdf>. Acesso em: 17 out. 2021.

ONISHI, Célia Massako; VAZOLLER, Rosana Filomena; REYDON, Bastiaan Philip. **Pagamento por serviços ambientais: benefícios locais e globais**. Revista DAE. 2013. 16 p. Disponível em: <https://doi.editoracubo.com.br/10.4322/dae.2014.108>. Acesso em: 19 ago. 2021.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL. ONU BR. 17 Objetivos para transformar nosso mundo. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/> Acesso em: 11 nov.2021.

Pagiola, S., 2008. Payments for environmental services in Costa Rica. *Ecological Economics* 65, 712–724.

PARANÁ AGRO. **Produção de morango se destaca na região de Curitiba e cresce em todo Paraná**. Governo do Estado do Paraná: Agência estadual de notícias. Paraná, 2021. Disponível em: <https://www.aen.pr.gov.br/Noticia/Producao-de-morango-se-destaca-na-regiao-de-Curitiba-e-cresce-em-todo-Parana>. Acesso em: 20 ago 2022.

PARRON, L. M. *Et al.* **Serviços ambientais em sistemas agrícolas e florestais do Bioma Mata Atlântica**. Brasília, DF. Embrapa, 2015.

PAVANI, Bruna Fatiche. **Pagamentos por serviços ecossistêmicos: proteção de recursos hídricos por Unidades de Conservação ambiental no Brasil.** 2018. 247f. Tese de doutorado em Engenharia de Infraestrutura Aeronáutica – Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos.

PEREIRA, Adriana Camargo. Sustentabilidade, responsabilidade social e meio ambiente. 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2008.

PRAKASH, S. and Srivastava, S.. Impact of Climate change on Biodiversity: An Overview. **International Journal of Biological Innovations**, 1(2). 60-65. Disponível em: <https://doi.org/10.46505/IJBI.2019.1205>. Acesso: 15 nov 2021

ROCHA, ROSANE. Sustentabilidade e Telhados Verdes: sustentabilidade. *in*: rocha, rosane. **avaliação da sustentabilidade ambiental, econômica e social em telhados verdes: estudo de caso entre brasil e portugal.** orientador: rosane aparecida gomes Battistelle. 2020. DISSERTAÇÃO (MESTRADO) - UNESP, BAURU, 2020. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/192816/rocha_r_me_bauru.pdf?sequence=5&isAllowed=y. Acesso em: 3 abr. 2022.

SANTOS, Luiz Carlos. **A TÉCNICA DO FORMULÁRIO: conceituação, características, vantagens e limitações.** Prof. Dr. Luiz Carlos. Salvador. 4 p. Disponível em: https://www.lcsantos.pro.br/wp-content/uploads/2021/03/220_TECNICA_FORMULARIO.pdf. Acesso em: 20 jul. 2022.

SEEHUSEN, Susan Edda *et al.* Pagamentos por Serviços Ambientais na Mata Atlântica: **lições aprendidas e desafios.** Iniciativas de PSA de Proteção da Biodiversidade na Mata Atlântica. Brasília: MMA, 2011. Disponível em: https://ciliosdoribeira.org.br/sites/ciliosdoribeira.org.br/files/arquivos/pagamentos_por_servicos_ambientais_na_mata_atlantica_2edicao_revisada.pdf. Acesso em: 03 fev 2022.

SENAC. Relatório do Grupo de Trabalho da Estrutura Conceitual de Avaliação Ecosistêmica do Milênio (AEM). **Ecosistemas e bem-estar humano.** Tradução de Renata Lúcia Bottini. São Paulo: Editora Senac, 2005.

SILVA, Diego de Toledo Lima da. **Pagamento Por Serviços Ambientais: Alternativa para o desenvolvimento sustentável da região Bragantina do Estado de São Paulo.** ENCICLOPÉDIA BIOSFERA. Goiânia, 2010. 8 p. Disponível em: <https://www.conhecer.org.br/enciclop/2010c/pagamento.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2022.

SILVA, Paulo Jorge Fernandes Costa. **A Segurabilidade do Risco de Incendio Florestal.** Orientador: Ana Paula Oliveira. 2021. 173 p. DISSERTAÇÃO (MESTRADO) - ISEC Lisboa - Instituto Superior de Educação e Ciências, LISBOA, 2021. Disponível em:

<https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/39370/1/Paulo%20Jorge%20Silva.pdf>
f. Acesso em: 9 out. 2022.

SUDHAKAR, Prakash *et al.* Climate Change, Pesticides And Biodiversity: A Review. **International Journal on Biological Sciences**, [s. l.], p. 63-67, 25 jun. 2021. Disponível em: <https://philpapers.org/archive/DUBCCP-2.pdf>. Acesso em: 23 nov 2021.

SUKHDEV, P.; WITTMER, H.; SCHLAACK, C.S.; NESSHOVER, C.; BISHOP, J.; BRINK, P.T.; GUNDIMEDA, H.; KUMAR, P.; SIMMONS, B.; NEUVILLE, A. A Economia dos Ecossistemas e da Biodiversidade: Integrando a Economia da Natureza: Uma síntese da abordagem, conclusões e recomendações do TEEB. TEEB, 2010.

TEIXEIRA, Cláudio Luiz dos Santos *et al.* Método de relacionamento de bancos de dados do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) e das autorizações de internação hospitalar (BDAIH) no Sistema Único de Saúde (SUS), na investigação de óbitos de causa mal-definida no Estado do Rio de Janeiro, Brasil, 1998. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v. 15, n. 1, p. 47-57, mar. 2006. Disponível em http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-49742006000100004&lng=pt&nrm=iso. acessos em 03 mar. 2023. <http://dx.doi.org/10.5123/S1679-49742006000100004>.

TERROIR: Regiões Produtoras. Associação do Vitivinicultores do Paraná. Paraná. Disponível em: <https://vinopar.com.br/terroir/a-regiao/>. Acesso em: 18 nov 2022.

VAN BELLEN, Hans. Michael. Sustainable development: presenting the main measurement methods. **Ambiente & Sociedade**, v.7, n1, p.67-87, 2004.

VAZ, J. *et al.* Criação e Implementação de um Banco de Dados Prospectivo e Multicêntrico de Pacientes com Infarto Agudo do Miocárdio: RIAM. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 114, n. Arq. Bras. Cardiol., 2020 114(3), p. 446-455, mar. 2020.

VEIGA, J.E.; EHLERS, E.. Diversidade biológica e dinamismo econômico no meio rural. In: May, P. H.; Lustosa, M.C.; Vinha, V. (Org). **Economia do Meio Ambiente**. Rio de Janeiro: Campus. 2003. p. 271-299.

VERMA, Ashok Kumar. Environmental Ethics: Need to Rethink. **International Journal on Environmental Sciences**. 4 p, 15 jan 2017. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/342624931>. Acesso em: 28 mar 2021.

VERMA, Ashok Kumar. Distribution and Conservation Status of Fishes reported from Muntjibpur Pond of Allahabad. **International Journal of Scientific World**, v. 22, 5 p, Jan 2020. Disponível em:

<http://www.gujaratresearchsociety.in/index.php/JGRS/article/view/4529/3681>
Acesso em: 18 dez 2021.

VERMA, Ashok Kumar. Biodiversity: Its Different Levels and Values. **International Journal on Environmental Sciences**, [s. l.], jul/dec 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Ashok-Verma-20/publication/342638063_Biodiversity_Its_Different_Levels_and_Values/links/5efde526a6fdcc4ca444bc1c/Biodiversity-Its-Different-Levels-and-Values.pdf. Acesso em: 17 nov 2021.

VERMA, Ashok Kumar. Sustainable Development And Environmental Ethics. **International Journal on Environmental Sciences**, [s. l.], jan/jun 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Ashok-Verma-20/publication/342624965_SUSTAINABLE_DEVELOPMENT_AND_ENVIRONMENTAL_ETHICS/links/5efd9ffd4585155050849e17/SUSTAINABLE-DEVELOPMENT-AND-ENVIRONMENTAL-ETHICS.pdf. Acesso em: 17 nov 2021.

VISCONTI, Gabriel Rangel; SANTOS, Morena Corrêa. **Um olhar territorial para o desenvolvimento: Sudeste: Região Sudeste: recuperando para desenvolver**. BNDES - O banco nacional do desenvolvimento. 14 p. Disponível em: https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/13074/3/Regi%C3%A3o%20Sudeste%20-%20recuperando%20para%20desenvolver_7_P_BD.pdf. Acesso em: 6 dez 2022.

VON SPERLING, M. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 3ªed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental/UFMG, 2005.

WASHINGTON, Haydn; MALONEY, Michelle. The intrinsic value of nature is the result of an ecological economy (EE), which foregrounds an ecocentric worldview, ecological ethics and ecojustice. **Ecological Economics**, [s. l.], ano 2020, v. 169, march 2020. DOI <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2019.106478>.

WERNER, P. U. P. A abordagem direito e políticas públicas como ferramenta de aprimoramento das instituições jurídicas: qualidade organizacional, sistematização de dados e fomento das relações interinstitucionais. **Rei - revista estudos institucionais**, [S. l.], v. 5, n. 3, p. 926–941, 2019. DOI: 10.21783/rei.v5i3.435. Disponível em: <https://www.estudosinstitucionais.com/REI/article/view/435>. Acesso em: 2 mar 2023.

WERTZ-KANOUNNIKOFF, S.. **Payments for environmental services: a solution for biodiversity conservation?** Paris: IDDRI. 2006.

WORLD WIDE FUND FOR NATURE. WWF BRASIL. **Diretrizes para a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais**. 2014. Disponível em: https://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/diretrizes_pnpssa__final.pdf.

Acesso em: 15 jan 2022.

WORLD WIDE FUND FOR NATURE. WWF BRASIL. **Financiamento público em meio ambiente um balanço da década e perspectivas**. 2018. Disponível em: <<https://www.wwf.org.br/informacoes/?63562/orcamento-publico-para-meio-ambiente>>. Acesso em: 15 jan 2019.

WORLD WIDE FUND FOR NATURE. WWF BRASIL. **Relatório Anual 2010 - WWF-Brasil**. 2010. Disponível em: <<https://www.wwf.org.br/?29789/Relatorio-Anual-2010---WWF-Brasil>>. Acesso em: 15 jan 2021.

WUNDER, S.. Payments for environmental services: some nuts and bolts. Jacarta: Center for International Forestry Research. 2005.