



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL

Dayane Dall'Ago Conejo e Silva

**AVALIAÇÃO DE CENÁRIOS PARA PAGAMENTOS POR SERVIÇOS
AMBIENTAIS (PSA) EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO (UC): UM ESTUDO DE
CASO EM SÃO FRANCISCO DO SUL/SC.**

Florianópolis
2024

Dayane Dall'Ago Conejo e Silva

**AVALIAÇÃO DE CENÁRIOS PARA PAGAMENTOS POR SERVIÇOS
AMBIENTAIS (PSA) EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO (UC): UM ESTUDO DE
CASO EM SÃO FRANCISCO DO SUL/SC.**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção do título de Mestre em Engenharia Ambiental na linha de pesquisa de Gestão Ambiental em Organizações.

Orientador(a): Prof. Dr. Rodrigo de Almeida Mohedano
Coorientador(a): Prof.(a) Dra. Melissa Ely Melo

Florianópolis

2024

Ficha de identificação da obra elaborada pela autora, através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Silva, Dayane Dall'ago Conejo e
Avaliação de Cenários para Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA) em Unidades de Conservação (UC): um estudo de caso em São Francisco do Sul/SC / Dayane Dall'ago Conejo e Silva ; orientador, Rodrigo de Almeida Modehano, coorientador, Melissa Ely Melo, 2024.
173 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Florianópolis, 2024.

Inclui referências.

1. Engenharia Ambiental. 2. pagamento de serviços ambientais (PSA). 3. serviços ecossistêmicos. 4. serviços ambientais. 5. unidades de conservação. I. Modehano, Rodrigo de Almeida . II. Melo, Melissa Ely . III. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental. IV. Título.

Dayane Dall'Ago Conejo e Silva

Avaliação de Cenários para Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA) em Unidades de Conservação (UC): um estudo de caso em São Francisco do Sul/SC.

O presente trabalho em nível de Mestrado foi avaliado e aprovado por banca examinadora composta pelos seguintes membros:

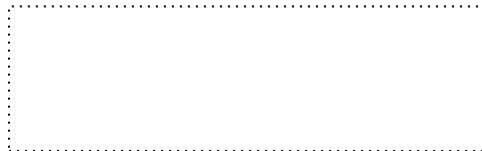
Profª Cátia Regina Silva De Carvalho Pinto, Dra.
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Profª Natália Jodas, Dra.
Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA)

Certificamos que esta é a **versão original e final** do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de Mestre em Engenharia Ambiental.



Profª. Alexandra Rodrigues Finotti, Dra.
Coordenação do Programa de Pós-Graduação



Prof. Rodrigo de Almeida Mohedano, Dr.
Orientador

Florianópolis, 2024

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer a Deus por ter me dado força nos dias difíceis. Agradeço a minha família, em especial minha mãe Elizete, por ter insistido em que eu fizesse mestrado, mesmo depois de tanto tempo formada. Agradeço imensamente a Florianópolis por ter me acolhido nestes dois anos e que agora já considero meu lar. A minha companheira Lóla por ter sido meu alicerce em todos os momentos, por todo apoio e cumplicidade. Aos meus filhos caninos Lupi e Oliver pelo companheirismo até altas horas da madrugada, e ao filho felino Chico por ficar me admirando enquanto eu ficava por horas e horas no computador. Agradeço a família CARUSO, que hoje já considero amigos de longa data.

Agradeço ao meu orientador Prof. Rodrigo Mohedano por toda paciência (e como!) neste período, por todas as conversas, trocas e aprendizados. Eu falei que no final ia dar tudo certo (rsrs). A minha coorientadora Prof^a Melissa Ely por todo apoio e incentivo. Agradeço também a minha banca Prof.^a Cátia Carvalho e Prof.^a Natália Jodas pela paciência em compor a mesa tanto na qualificação como na defesa, com certeza vocês enriqueceram a minha pesquisa.

Por fim, agradeço ao CNPq por ter fornecido apoio financeiro ao longo de minha pesquisa, ao Projeto Nascentes do Saí por ter fornecido dados técnicos-científicos ao trabalho, aos amigos que cultivei ao longo do programa do PPGEA, pelo LABFLU por ter me recebido tão bem, e, por fim, porém não menos importante, a UFSC por ter me permitido fazer uma pós-graduação pública de qualidade e excelência.

Viva a ciência!

Durante a maior parte da história, o homem teve que lutar contra a natureza para sobreviver; neste século, ele está começando a perceber que, para sobreviver, deve protegê-la.

Jacques-Yves Cousteau

RESUMO

Com a crescente degradação ambiental observada no último século, deflagrou-se uma acentuada perda de benefícios gerados pelos ecossistemas para as sociedades humanas. Tais benefícios são denominados na atualidade como Serviços Ecossistêmicos, os quais podem ser valorados expressando a importância da conservação ambiental para a sociedade. Neste contexto, a criação de Unidades de Conservação (UC) é considerada uma importante estratégia para a preservação e valoração dos recursos naturais e seus benefícios. Por outro lado, a criação de uma UC pode gerar conflitos devido à restrição de uso do solo e além de demandar recursos financeiros para a sua gestão e fiscalização. Como instrumento de incentivo econômico para essa questão, a implantação de um mecanismo de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) em áreas de UC é uma estratégia fundamental para a proteção e a restauração destes ecossistemas, através de concessões monetárias a quem conservar e/ou recuperar os recursos naturais. O presente trabalho teve como objetivo avaliar cenários de aplicação da política de PSA na UC REVIS Nascentes do Saí, situada no município de São Francisco do Sul/SC e propor uma metodologia de cálculo de remuneração do serviço ambiental. A metodologia se baseou em pesquisa documental, aplicação de matriz de decisão, espacialização dos serviços, análise fundiária, estabelecimento de cenários e aplicação de matriz de ponderação e de questionários *Delphi*. Dos 15 serviços ecossistêmicos (SE) avaliados como presentes na UC, os SE “fornecimento de água/retenção de solo”, “lazer e recreação” e “beleza cênica/patrimônio e identidade cultural” foram os mais expressivos para aplicabilidade de PSA. A espacialização dos serviços demonstrou que o “fornecimento de água/retenção de solo” apresenta maior relevância devido a presença de rios/córregos, 58 nascentes, 05 pontos de captação outorgados para abastecimento público e área de morrarias com declividades acentuadas e preservadas. A análise fundiária apresentou 114 móveis cadastrados no CAR (2023) que totalizaram 5.220 hectares (78% da área da UC). Essa análise demonstrou que cerca de 80% da área é constituída por Área Remanescente Nativa e APP (4.252,2 ha), sendo áreas propícias de aplicação de PSA. O estabelecimento de cenários demonstrou que órgão gestor da UC tende a ser o provedor com maior tendência na manutenção dos SE, com potencialidade de aplicação em três modalidades: o PSA Hídrico, PSA Biodiversidade e PSA Ecoturismo. Foi obtido no questionário Delphi (n=55) que as variáveis “Recursos hídricos”, “Grau de Conservação da APP” e “Áreas de mananciais de abastecimento público” apresentaram o maior grau de importância na valoração dos serviços ambientais. Foi proposto uma fórmula base do valor do PSA adaptada para o estudo, visando o cálculo da remuneração nestes contratos. Por fim, o estudo forneceu subsídios técnicos para a aplicação de contratos de Pagamentos de Serviços Ambientais na UC em questão, podendo contribuir na replicação, através de adaptações, para programas de PSA em outras UCs no Brasil.

Palavras-chave: pagamento de serviços ambientais (PSA); serviços ecossistêmicos; serviços ambientais; unidades de conservação.

ABSTRACT

With the increasing environmental degradation observed in the last century, there has been a marked loss of benefits generated by ecosystems for human societies. These benefits are currently called Ecosystem Services, which can be valued expressing the importance of environmental conservation for society. In this context, the creation of Protected Areas (PA) is considered an important strategy for the preservation and valuation of natural resources and their benefits. On the other hand, the creation of a PA can generate conflicts due to the restriction of land use and in addition to demanding financial resources for its management and supervision. As an economic incentive instrument for this issue, the implementation of a Payment for Environmental Services (PES) mechanism in PA is a fundamental strategy for the protection and restoration of these ecosystems, through monetary concessions to those who conserve and/or recover natural resources. The present work aimed to evaluate scenarios of application of the PES policy at PA REVIS Nascentes do Saí, located in the municipality of São Francisco do Sul/SC, and propose a methodology for calculating remuneration for environmental services. The methodology was based on documentary research, application of a decision matrix, spatialization of services, land analysis, establishment of scenarios and application of a weighting matrix and Delphi questionnaires. Of the 15 ecosystem services (ES) evaluated as present in the UC, the ES “water supply/soil retention”, “leisure and recreation” and “scenic beauty/heritage and cultural identity” were the most significant for PES applicability. The spatialization of services demonstrated that “water supply/soil retention” is more relevant due to the presence of rivers/streams, 58 nascent, 5 catchment points granted for public supply and an area of hills with steep and preserved slopes. The land analysis showed 114 pieces of furniture registered in the CAR (2023) that totaled 5,220 hectares (78% of the PA). This analysis demonstrated that around 80% of the area is made up of Native Remaining Area and PPAs (4,252.2 ha), being areas suitable for PES application. The establishment of scenarios demonstrated that the PA management body tends to be the provider with the greatest tendency to maintain ES, with the potential for application in three modalities: PES Water, PES Biodiversity and PSA Ecotourism. It was obtained in the Delphi questionnaire (n=55) that the variables “Water resources”, “Level of Conservation of PPAs” and “Areas of public supply sources” presented the greatest degree of importance in the valuation of environmental services. A base formula for the PES value adapted for the study was proposed, aiming to calculate the remuneration in these contracts. Finally, the study provided technical support for the application of Payment of Environmental Services contracts in the PA in question, and could contribute to the replication, through adaptations, for PES programs in other PAs in Brazil.

Keywords: payment of environmental services (PES); ecosystem services; environmental services; protected areas.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Fluxo de estudos desenvolvidas sobre serviços ecossistêmicos ao redor do mundo entre 2010 e 2022. a) distribuição global de estudos de fluxo de serviços ecossistêmicos; (b) anos em que os estudos foram publicados; c) países nos quais os estudos foram localizados; (d) número de estudos de caso e número de serviços ecossistêmicos avaliados sob provisão, regulação e serviços culturais.	21
Figura 2. Fluxo da relação dos serviços ecossistêmicos com os constituintes do bem-estar humano.	24
Figura 3. Classificação dos serviços ecossistêmicos segundo categorias.	26
Figura 4. Estrutura hierárquica proposta pela CICES.	27
Figura 5. Lógica dos pagamentos pelos serviços ambientais.	32
Figura 6. Diagrama de fluxo do objetivo geral, objetivos específicos juntamente com a metodologia para o presente trabalho.	27
Figura 8. Ilustração da metodologia para espacialização de serviços ecossistêmicos em unidades geoambientais.	30
Figura 9. Recorte da tabela de atributos de algumas propriedades inseridas na área da UC.	33
Figura 10. Questionário para aplicação da Metodologia Delphi utilizando a plataforma <i>Google Forms</i> ,	38
Figura 11. Limites estabelecidos da UC REVIS Nascentes do Saí, de acordo com o estabelecido no Decreto Nº 3.841/2022.	42
Figura 12. Localidades do Distrito do Saí, situado no município de São Francisco do Sul/SC.	43
Figura 13. Localização do Patrimônio Cultural no Distrito do Saí.	44
Figura 14. Mapa de cobertura do uso do solo na região da UC REVIS Nascentes do Saí (MapBiomias, 2019).	45
Figura 15. Mapa de cobertura do uso do solo na região da UC REVIS Nascentes do Saí (MapBiomias, 2022).	46
Figura 16. Mapeamento das APP de nascentes, cursos hídricos e áreas de morros presentes na área da UC na UC REVIS Nascentes do Saí.	64
Figura 17. Espacialização do serviço ecossistêmico “fornecimento de água/retenção do solo” na UC REVIS Nascentes do Saí.	65

Figura 18. Mapeamento dos equipamentos públicos ou privados de lazer e recreação na UC REVIS Nascentes do Saí e seu entorno.....	67
Figura 19. Espacialização do serviço ecossistêmico “lazer e recreação” na UC REVIS Nascentes do Saí.....	68
Figura 20. Mapeamento das características naturais das áreas de APP de nascentes, cursos hídricos e topo de morro e elementos de patrimônio arqueológico e cultural na UC REVIS Nascentes do Saí e seu entorno.	70
Figura 21. Espacialização do serviço ecossistêmico “beleza cênica/patrimônio e identidade cultural” na UC REVIS Nascentes do Saí.	71
Figura 22. Visual do topo da Serrinha do Saí, com a baía Babitonga ao fundo.....	73
Figura 23. Imóveis rurais interceptados na UC REVIS Nascentes do Saí, em São Francisco do Sul/SC.	75
Figura 24. Esquema de PSA amplo.....	78
Figura 25. Diagrama sobre os atores sociais e de interesses envolvidos na proposta de implantação da UC REVIS Nascentes do Saí.	79
Figura 26. Sambaquis situados na Vila da Glória cobertos por vegetação local e sem identificação patrimonial.	87
Figura 27. Resultado da pergunta “ <i>Qual seu sexo?</i> ” no questionário Delphi aplicado no presente estudo.	91
Figura 28. Resultado da pergunta “ <i>Você possui alguma formação na área ambiental?</i> ” no questionário Delphi aplicado no presente estudo.	92
Figura 29. Resultado da pergunta “ <i>Qual seu nível de escolaridade?</i> ” no questionário Delphi aplicado no presente estudo.	92
Figura 30. Resultado da pergunta “ <i>Atualmente você atua como profissional de meio ambiente?</i> ” no questionário Delphi aplicado no presente estudo.	93
Figura 31. Resultado da pergunta “ <i>Você atua em qual setor?</i> ” no questionário Delphi aplicado no presente estudo.....	93
Figura 32. Resultado da pergunta “ <i>Como você se declara sensível às causas socioambientais?</i> ” no questionário Delphi aplicado no presente estudo.....	94
Figura 33. Resultados da ordem de importância das 10 variáveis ambientais avaliadas no questionário Delphi aplicado no presente estudo.	95
Figura 34. Resultado da pergunta “ <i>Você possui alguma variável para sugerir para a aplicação de PSA em Unidades de Conservação?</i> ” no questionário Delphi aplicado no presente estudo.....	98

Figura 35. Fatores a serem integrados para base do cálculo da remuneração em contratos de PSA no presente estudo.....	101
Figura 36. Breve roteiro para formulação de Arranjo Institucional para uma política pública de PSA.	108

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Definições de serviços ecossistêmicos na literatura.....	22
Quadro 2. Comparação de sistemas de classificação para serviços ecossistêmicos (COSTANZA et al., 1997; DAILY, 1999; BASTIAN AND SCHREIBER, 1999; MEA, 2003; de GROOT et al., 2010; MAES et al., 2016).	27
Quadro 3. Legislação de cunho ambiental e de política de PSA existente nos estados brasileiros.	16
Quadro 4. Propriedades cadastradas no Projeto Produtor de Água do Rio Camboriú.	17
Quadro 5. Categorias de Unidades de Conservação definidas pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC).	19
Quadro 6. Levantamento na literatura sobre a aplicação da política de Pagamento de Serviços Ambientais (PSA) em Unidades de Conservação.....	21
Quadro 7. Lista da fonte de dados secundários para avaliação dos SE na área de estudo.	28
Quadro 8. Cenários de provedores x pagadores/beneficiários dos serviços ambientais.	34
Quadro 9. Classe de Uso e Ocupação do Solo (MapBiomass, 2022).	45
Quadro 10. Serviços ecossistêmicos identificados na área da UC REVIS Nascente do Saí. *SE identificados posteriormente após aplicação do questionário <i>online</i>	47
Quadro 11. Critérios avaliados nos questionários desenvolvidos por Afonso (2022).	47
Quadro 12. Serviços ecossistêmicos identificados no ecossistema Babitonga durante as 19 oficinas realizadas.	49
Quadro 13. Serviços ecossistêmicos considerados como mais importantes/citados nos trabalhos de Baldim (2022), Afonso (2022) e Gerhardinger et al (2021).	50
Quadro 14. Valoração dos serviços ecossistêmicos na UC REVIS Nascentes do Saí.	51
Quadro 15. Aplicação da matriz de decisão afim de identificar os serviços ecossistêmicos com maiores potenciais de se gerar PSA na UC REVIS Nascentes do Saí. Valores destacados em VERDE correspondem aos SE mais expressivos.	52
Quadro 16. Dados das captações de água provenientes na região Distrito do Saí.	53

Quadro 17. Dados obtidos no Cadastro Ambiental Rural (CAR) dos imóveis rurais inseridos na área da UC REVIS Nascentes do Saí.	75
Quadro 18. Tipos de fontes de recursos bem como suas potencialidades para esquemas de PSA.	82
Quadro 19. Simulação do Cenário 01 para o serviço ecossistêmico “fornecimento de água/retenção de solo”.	83
Quadro 20. Simulação do Cenário 02 para o serviço ecossistêmico “lazer e recreação”.	84
Quadro 21. Simulação dos Cenários 03 para o serviço ecossistêmico “beleza cênica/patrimônio e identidade cultural”.	86
Quadro 22. Aplicação da matriz de ponderação nos cenários de PSA estabelecidos.	89
Quadro 23. Ordem de importância das variáveis avaliadas pelos entrevistados no questionário Delphi.	96
Quadro 24. Grau de importância (maior para menor) com média ponderada das variáveis obtidas com a aplicação do questionário Delphi.	97
Quadro 25. Variáveis sugeridas pelos entrevistados no questionário Delphi aplicado no presente estudo.	98
Quadro 26. Variáveis associadas as variáveis sugeridas pelos entrevistados no questionário Delphi aplicado no presente estudo.	99
Quadro 27. Valoração sugerida dos serviços ambientais por hectare/ano.	100
Quadro 28. Variáveis avaliadas com média ponderada e peso atribuído obtidas com a aplicação do questionário Delphi.	102
Quadro 29. Proposição de tabela de valoração para cálculo do valor do serviço ambiental definido neste estudo.	102

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- AMECA** – Associação Movimento Ecológico Carijós
- AMOFRI** – Associação de Moradores do Frias
- AMPB** – Associação de Moradores da Praia Bonita
- ANA** – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
- APA** – Área de Proteção Ambiental
- APP** – Área de Preservação Permanente
- AP** – Área Protegida
- ASCOREDI** – Associação Comunitária Representativa do Distrito do Saí
- CAR** – Cadastro Ambiental Rural
- CICES** - The Common International Classification of Ecosystem Services
- EMASA** – Empresa Municipal de Água e Saneamento
- EMBASA** – Empresa Baiana de Saneamento
- EPAGRI** – Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina
- FAO** – Food and Agriculture Organization
- FAS** – Fundação Amazonas Sustentável
- IBGE** – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- INCRA** – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
- INEMA** – Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos da Bahia
- MEA** - Avaliação Ecosistêmica do Milênio ou Millennium Ecosystem Assessment
- MPF** – Ministério Público Federal
- ONG** – Organização Não Governamental
- PBF** – Programa Bolsa Floresta
- PFPSA** – Programa Federal de Pagamento por Serviços Ambientais
- PMI** – Prefeitura Municipal de Itapoá
- PMSFS** – Prefeitura Municipal de São Francisco do Sul
- PNPSA** – Política Nacional de Pagamentos por Serviços Ambientais
- PPA** – Programa Produtor de Água
- PSA** – Pagamento por Serviços Ambientais
- REVIS** – Refúgio da Vida Silvestre
- RPPNs** – Reservas Particulares do Patrimônio Natural
- SE** – Serviços Ecosistêmicos
- SICAR** – Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural

SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza

TEEB – The Economics of Ecosystems and Biodiversity

UC – Unidade de Conservação

UFBA – Universidade Federal da Bahia

UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina

WWF – World Wide Fund for Nature

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
2	OBJETIVOS	19
2.1	OBJETIVO GERAL	19
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	20
3.1	SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS	20
3.1.1	Classificação dos Serviços Ecossistêmicos	25
3.2	O PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS (PSA)	30
3.2.1	Contextualização Conceitual e Legal	30
3.2.2	Pagamentos de Serviços Ambientais (PSA) na Prática – Uma Análise no Contexto Nacional	34
3.3	UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E PAGAMENTOS DE SERVIÇOS AMBIENTAIS	18
3.3.1	Análise da aplicação de PSA em Unidades de Conservação em outros estudos 21	
3.3.2	Refúgio de Vida Silvestre (REVIS) Nascentes do Saí	25
4	METODOLOGIA	27
4.1	AVALIAÇÃO DOS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS COM POTENCIAL DE SE GERAR PSA	28
4.2	AVALIAÇÃO DE CENÁRIOS DE PROVEDORES X PAGADORES E BENEFICIÁRIOS DOS SERVIÇOS AMBIENTAIS	32
4.3	VALORAÇÃO DOS SERVIÇOS AMBIENTAIS COMO BASE PARA A REMUNERAÇÃO NO CONTRATO DE PSA	36
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	41
5.1	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	41
5.2	AVALIAÇÃO DOS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS COM POTENCIAL DE GERAR PSA	46
5.2.1	Levantamento e análise dos serviços ecossistêmicos (SE) na área de estudo	46
5.2.2	Avaliação do potencial dos SE para um programa de PSA	51
5.2.2.1	<i>Fornecimento de água</i>	53
5.2.2.2	<i>Habitat para espécies</i>	53

5.2.2.3	<i>Polinização</i>	54
5.2.2.4	<i>Lazer e recreação</i>	55
5.2.2.5	<i>Beleza cênica e Patrimônio e Identidade Cultural</i>	56
5.2.2.6	<i>Retenção de solo</i>	57
5.2.2.7	<i>Regulação Atmosférica e Regulação Climática</i>	58
5.2.2.8	<i>Ciência e Educação</i>	59
5.2.2.9	<i>Redução Da Poluição</i>	59
5.2.2.10	<i>Fornecimento De Alimentos</i>	60
5.2.2.11	<i>Recursos Genéticos</i>	61
5.2.2.12	<i>Matérias Primas</i>	61
5.2.2.13	<i>Regulação da água</i>	61
5.2.3	Espacialização dos Serviços Ecosistêmicos	62
5.3	AVALIAÇÃO DE CENÁRIOS DE PROVEDORES X PAGADORES E BENEFICIÁRIOS DOS SERVIÇOS AMBIENTAIS	74
5.3.1	Análise fundiária e atividades econômicas desenvolvidas	74
5.3.2	Estabelecimento dos Cenários	77
5.3.3	Avaliação dos Cenários	88
5.4	VALORAÇÃO DOS SERVIÇOS AMBIENTAIS NA ÁREA DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO (UC)	90
5.4.1	Ponderação da importância do SE para valoração, por aplicação de questionários Delphi	90
5.4.2	Adaptação da metodologia de valoração dos serviços ambientais para Unidades de Conservação (UC)	100
5.4.3	Proposição de contrato PSA a ser aplicado na UC REVIS Nascentes do Saí .	106
6	CONCLUSÕES	110
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	112
	APÊNDICE A – MATRIZ DE DECISÃO - SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS	126
	APÊNDICE B – LEVANTAMENTO CAR NA ÁREA DA UC REVIS NASCENTES DO SAÍ	127
	APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO DELPHI - APLICAÇÃO PSA EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	145

1 INTRODUÇÃO

As florestas abrigam uma grande proporção da biodiversidade terrestre da Terra, que continua a ser perdida em um ritmo alarmante (SIMS & ALIX-GARCIA, 2017; OH, LEE & KIM, 2019; FAO, 2022). Estudos recentes mostram que as rápidas mudanças na vegetação global foram ocasionadas principalmente pelo crescimento populacional e a expansão da agricultura (FAO, 2022).

O estado crítico dos ecossistemas exige urgentemente medidas de política ambiental que atinjam múltiplos objetivos nos domínios da conservação da natureza e do desenvolvimento econômico, à luz dos objetivos de desenvolvimento sustentável previstos na Agenda 2030 (GAGLIO et al., 2023). Portanto, busca-se conciliar a preservação ambiental com crescimento econômico.

Entre 1960 e 2000, a demanda por serviços ecossistêmicos cresceu significativamente à medida que a população mundial dobrou, e a economia global cresceu mais de seis vezes (MEA, 2005). Ao mesmo tempo, verificou-se que quase dois terços dos serviços ecossistêmicos globais estão em declínio (ENGEL, PAGIOLA & WUNDER, 2008). Oh, Lee & Kim (2019) descrevem que embora a existência e a subsistência dos seres humanos dependam dos ecossistemas e das funções dos serviços ecossistêmicos, estes têm sido cada vez mais continuamente perdidos ou reduzidos. Tal fato evidencia a necessidade da conservação dos bens naturais. O cenário para uma crise ambiental já é alarmante e tem se acentuado principalmente devido ao crescimento populacional e à má utilização dos recursos naturais (REIS & IMPERADOS, 2020).

O impacto das ações antrópicas gera externalidades com consequências diretas na qualidade e quantidade dos recursos naturais. Estes impactos desempenham um papel crítico na conservação da biodiversidade e no fornecimento de serviços ecossistêmicos essenciais, como na garantia do abastecimento de água, no fornecimento de espaço recreativo, na sustentação do bem-estar humano, na melhoria do clima local e na mitigação das mudanças climáticas (FAO, 2022).

Deste modo, a implantação de um mecanismo de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) estimula a conservação do meio ambiente e sua biodiversidade, além de incentivar a adoção de práticas conservacionistas de uso do solo por meio de pagamentos financeiros para manter as áreas naturais conservadas e os benefícios que elas geram para a sociedade (PAGIOLA et al., 2013).

Wunder (2018) define que os Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA) constituem uma intervenção econômica para combater a perda global da biodiversidade e funções do ecossistema. Um sistema de pagamentos por serviços ambientais tem uma lógica muito simples: aumentar a renda das atividades econômicas compatíveis com a conservação, de modo a incentivar o uso sustentável dos recursos naturais, ao mesmo tempo em que inibe as atividades degradadoras (YOUNG & BAKKER, 2014).

Neste cenário, os provedores dos serviços ambientais, responsáveis pela promoção de mudanças de comportamento nos espaços geográficos, perfazem público variável, a depender do tipo de serviços ambientais estimulados na política do PSA, sendo eles: a proteção da biodiversidade; a proteção de bacias hidrográficas; o sequestro e armazenamento de carbono por meio do plantio e manutenção de árvores; e beleza cênica por meio do fomento ao turismo de observação de vidas silvestres. Assim, os provedores dos serviços ecológicos diversificam-se de acordo com o contexto de cada programa de PSA criado (DERANI & JODAS, 2015).

Devido a pungente relevância do tema no Brasil foi promulgada a lei que institui a Política Nacional de Pagamentos por Serviços Ambientais (PNPSA) que estava em discussão no Congresso Nacional desde 2007. Publicada em 13 de janeiro de 2021, a Lei Nº 14.119/2021 cria (PNPSA) e dispõe mecanismos regulatórios que remuneram ou recompensam quem protege a natureza e mantém os serviços ambientais funcionando em prol do bem comum.

A criação de uma Unidade de Conservação pode ser considerada uma importante estratégia de controle do território para a preservação e valoração dos recursos naturais, biomas, nascentes, espécies raras ou ameaçadas, por definir limites e dinâmicas de uso e ocupação específicos em sua área (SOUZA et al., 2019). Entretanto, a criação de uma Unidade de Conservação (UC) não garante por si a conservação ambiental, sendo necessárias várias outras iniciativas, de gestão, fiscalização e, principalmente, valorização do ativo ambiental, para que seja atrativa sua manutenção (PEREIRA, 2018).

No município de São Francisco do Sul, Estado de Santa Catarina, na região de morros do Distrito do Saí, diversos diagnósticos e estudos socioambientais foram desenvolvidos, a fim de fornecer um embasamento para um futuro processo de criação de uma Unidade de Conservação (UC) nesta localidade.

Em 2018, foi firmado um contrato entre a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e a Prefeitura Municipal de São Francisco do Sul, por meio do “Projeto Nascentes do Saí”, para a criação de uma Unidade de Conservação no município, mais precisamente, na região do Distrito do Saí. Para tal, foi realizado um diagnóstico socioambiental multidisciplinar de maneira a caracterizar o meio ambiente físico, biótico e socioantropológico nesta área de

estudo. Estes estudos técnicos subsidiaram, posteriormente, a criação da UC de proteção integral “REVIS NASCENTES DO SAÍ” na categoria Refúgio da Vida Silvestre, através do Decreto Nº 3.841 de 03 de fevereiro de 2022.

Outros trabalhos também foram integrados ao Projeto Nascentes do Saí: Afonso (2022) realizou uma pesquisa por meio de um estudo de caso no Distrito do Saí que visou subsidiar a tomada de decisão para a categorização de Unidades de Conservação, através da participação social aplicando e avaliando métodos de tomada de decisão para definir a categoria de UC mais adequada. Na sequência, Baldim (2022) realizou um trabalho que teve como objetivo identificar e valorar os principais serviços ecossistêmicos no Distrito do Saí para dar apoio a decisão na criação e categorização de uma possível UC na região.

Sendo assim, o presente trabalho deu continuidade aos estudos desenvolvidos na área do Distrito do Saí, e teve como objetivo principal avaliar cenários para a aplicação da política de Pagamento de Serviços Ambientais (PSA) em Unidades de Conservação (UC), por meio de um estudo de caso aplicado na área de morros do Distrito do Saí.

Esta pesquisa buscou identificar os serviços ecossistêmicos com maiores potenciais de se gerar PSA na área de estudo, propôs cenários para definição de contratos de PSA estabelecendo os cenários de provedores x pagadores e beneficiários dos serviços ambientais e adaptou uma metodologia de cálculo de remuneração do serviço ambiental a ser aplicada na UC REVIS Nascentes do Saí.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar cenários para a implementação de um programa de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) em Unidades de Conservação, por meio de um estudo de caso aplicado na UC REVIS Nascentes do Saí, município de São Francisco do Sul/SC.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Levantar e avaliar os serviços ecossistêmicos com potencial de gerar PSA na área da UC REVIS Nascentes do Saí;
- Propor e avaliar cenários para um programa de PSA, considerando possíveis provedores, pagadores e beneficiários destes serviços;
- Adaptar metodologia de valoração dos serviços ambientais para Unidades de Conservação.

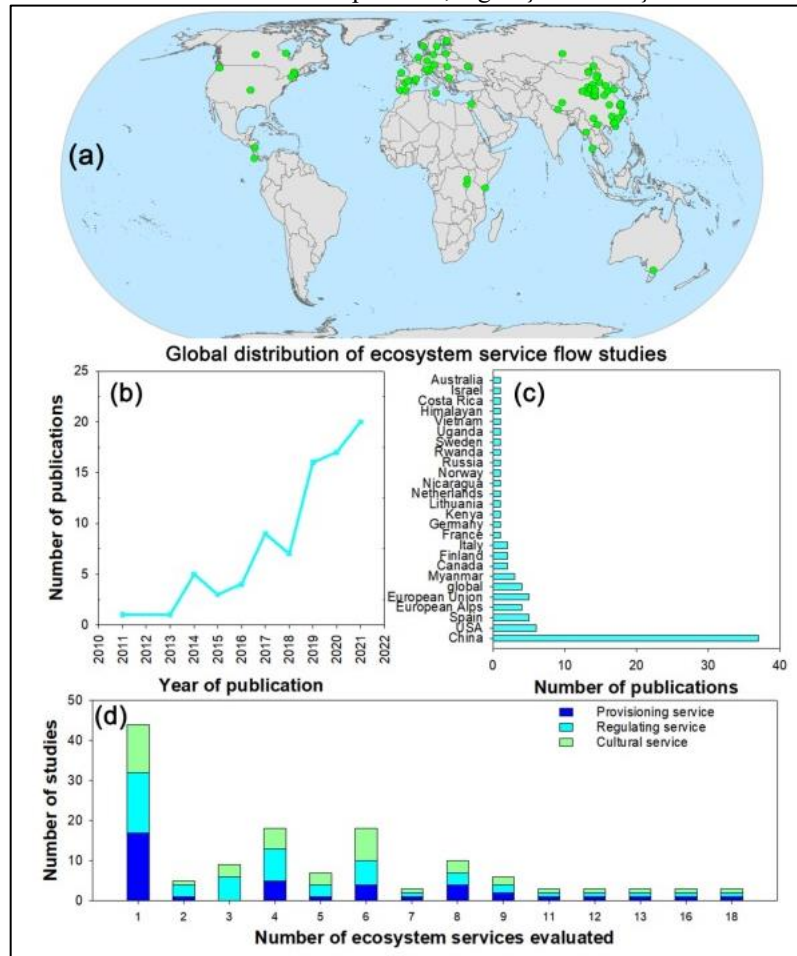
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Serviços Ecossistêmicos

Com a crescente degradação ambiental observada no último século, deflagrou-se uma acentuada perda de benefícios gerados pelos ecossistemas para as sociedades humanas. Os problemas socioambientais têm sido cada vez mais abordados por meio da perspectiva dos serviços ecossistêmicos (FERRAZ et al., 2019). Diante disso, o conceito de serviços ecossistêmicos (SE) está cada vez mais sendo utilizado na literatura científica e atraindo a atenção como uma forma de dependência dos sistemas ecológicos para suporte à vida (DAILY, 1997; de GROOT et al, 2002; SCHOMERS & MATZDORF, 2013; JAX et al., 2018; DOLAN et al., 2021; VANDERWILDE & NEWELL, 2021; WANG et al., 2022; ZHANG, LI & ZHOU, 2022).

Nos últimos 20 anos, especialmente nos últimos 5 a 10 anos, os serviços ecossistêmicos tornaram-se uma ferramenta bem reconhecida para a tomada de decisões sobre diversas questões ecológicas e sociais (CHENG et al, 2019). Wang et al. (2022) constataram que as pesquisas desenvolvidas sobre os serviços ecossistêmicos aumentaram bruscamente nos últimos anos (entre 2018 e 2021) e se concentrou principalmente na China, Europa e Estados Unidos (Figura 1A, B e C). Ademais, o número de estudos com foco nos serviços de provisão, regulação e serviços culturais foram semelhantes (Figura 1D).

Figura 1. Fluxo de estudos desenvolvidas sobre serviços ecossistêmicos ao redor do mundo entre 2010 e 2022. a) distribuição global de estudos de fluxo de serviços ecossistêmicos; (b) anos em que os estudos foram publicados; c) países nos quais os estudos foram localizados; (d) número de estudos de caso e número de serviços ecossistêmicos avaliados sob provisão, regulação e serviços culturais.



Fonte: WANG et al (2022).

Avaliando historicamente a origem do conceito dos serviços ecossistêmicos, este se iniciou no final da década de 1970 com o entendimento dos benefícios das funções ecossistêmicos como um serviço de interesse público para conservação da biodiversidade, destacando o valor social das funções da natureza (GÓMEZ-BAGGETHUN et al., 2010). O referido autor, ainda cita:

Nas décadas de 1970 e 1980, um número crescente de autores começou a enquadrar as preocupações ecológicas em termos econômicos, a fim de enfatizar a dependência social dos ecossistemas naturais e aumentar o interesse público na conservação da biodiversidade. Schumacher (1973) foi provavelmente o primeiro autor a utilizar o conceito de capital natural, e pouco tempo depois, vários autores passaram a referir-se a “serviços do ecossistema (ou ecológicos, ou ambientais, ou da natureza)”, a saber Westman, 1977, Pimentel, 1980, Ehrlich & Ehrlich, 1981, Thibodeau & Ostro, 1981, Kellert, 1984 e de Groot, 1987. (Gómez-Baggethun et al., 2010).

Na sequência da linha do tempo, na década de 90 dois trabalhos se destacaram e apresentaram grande contribuição no marco dos conceitos dos serviços ecossistêmicos: DAILY

(1997) que definiu os SE como “*As condições e processos através dos quais os ecossistemas naturais, e as espécies que os compõem, sustentam e preenchem a vida humana*”; e Costanza et al., (1997) que definiu os SE como “*Os benefícios para populações humanas que derivam, direta ou indiretamente, das funções dos ecossistemas*”.

Posteriormente, em meados dos anos 2000, a Avaliação Ecosistêmica do Milênio (AEM ou *Millennium Ecosystem Assessment - MEA*), apresentou o conceito de SE mais usual e o mais utilizado na literatura: “*Os benefícios que as pessoas obtêm dos ecossistemas*” (MEA, 2003; MEA, 2005). Ao realizar pesquisas com o uso de busca ativa nos indexadores SciELO, Web of Science, Science Direct e Scopus, foram encontrados outros autores que também citam definições correspondentes e/ou similares, como é mostrado no Quadro 1 a seguir.

Quadro 1. Definições de serviços ecossistêmicos na literatura.

Definição de serviços ecossistêmicos	Autor(es)
As condições e processos através dos quais os ecossistemas naturais, e as espécies que os compõem, sustentam e preenchem a vida humana.	Daily, 1997
São os benefícios para populações humanas que derivam, direta ou indiretamente, das funções dos ecossistemas.	Costanza et al., 1997
A natureza contribui para a economia através dos serviços ecossistêmicos. Em função de limites termodinâmicos, a valoração desses serviços deve estar associada à quantidade de energia requerida para produzir um bem de consumo ou serviço, e não ao valor ou preço que as pessoas desejam, por questões subjetivas, pagar	Odum & Odum, 2000
Capacidade dos processos e componentes naturais de fornecer bens e serviços que satisfaçam as necessidades humanas, direta ou indiretamente.	de Groot et al., 2002
São produtos de funções ecológicas ou processos que direta ou indiretamente contribuem para o bem-estar humano, ou têm potencial para fazê-lo no futuro. Representam os processos ecológicos e os recursos expressos em termos de bens e serviços que fornecem.	Daily e Farley, 2004
Um conjunto de funções ecossistêmicas útil para os homens	Kremen, 2005
Os benefícios que as pessoas obtêm dos ecossistemas	MEA, 2003 / MEA, 2005
Benefícios que as pessoas derivam dos ecossistemas, sendo que tais benefícios podem ser originados de ecossistemas naturais ou cultivados. Estes benefícios se referem simultaneamente a serviços propriamente ditos (benefícios intangíveis) e bens (benefícios tangíveis).	Wallace, 2007
São recursos naturais que sustentam a saúde e o bem-estar humano.	Collins e Larry, 2007.
São os processos ecológicos ou funções, diretamente aproveitados, consumidos ou usufruídos que afetam o bem-estar humano.	Boyd & Banzhaf, 2007
São os aspectos dos ecossistemas utilizados, ativa ou passivamente, para produzir bem-estar humano.	Fisher et al., 2009
São as contribuições diretas ou indiretas dos ecossistemas para o bem-estar humano.	Sukhdev et al., 2010
São componentes do ecossistema que podem ser consumidos ou utilizados para produzir bem-estar humano	Farley, 2012
São as contribuições diretas ou indiretas dos ecossistemas para o bem-estar humano	TEEB Foundations, 2010
Benefícios prestados pela natureza e sistemas produtivos aos seres vivos	WWF, 2014

Fonte: a autora (2023).

Em um trabalho desenvolvido por FERRAZ e outros editores técnicos (2019), foi realizada uma análise em cima de alguns autores sobre o conceito de serviços ecossistêmicos:

Em Costanza et al. (1997), de Groot et al. (2002) e Daily e Farley (2004), a ênfase é dada à ideia de que os serviços ecossistêmicos constituem bens e serviços derivados explicitamente de funções ecossistêmicas capazes de serem utilizados em benefício da humanidade. Em Daily (1997), os serviços ecossistêmicos são equiparados às condições e processos provenientes dos ecossistemas naturais, deixando apenas de modo implícito a ideia de funções ecossistêmicas associadas. Por sua vez, a definição apresentada pelo Millennium Ecosystem Assessment (2003) se utiliza de uma lógica mais simplista e direta estabelecendo que os serviços ecossistêmicos consistem nos benefícios providos de uma forma geral pelos ecossistemas. A definição fornecida por Sukhdev (2008) também segue essa lógica de atribuir aos serviços ecossistêmicos a ideia de contribuições diretas ou indiretas dos ecossistemas para o bem-estar humano. Em contradição a essas últimas concepções, as abordagens conceituais de Boyd e Banzhaf (2007), Fisher et al. (2009) e Farley (2012) argumentam que os serviços ecossistêmicos não são benefícios de forma geral e sim componentes da natureza, diretamente aproveitados, consumidos ou usufruídos para o bem-estar humano.

Embora ocorra diversas propostas conceituais, observa-se que ocorre uma certa centralidade na ideia geral de todos os conceitos apresentados. Estes conceitos se consolidam como um instrumento para ampliar o entendimento sobre a dependência de recursos e fluxos da natureza para o bem-estar humano (SINISGALLI et al., 2022). Entretanto, observou-se, de fato, que o Millennium Ecosystem Assessment (MEA) formulou vínculos entre os serviços ecossistêmicos e o bem-estar humano, fazendo que estes assuntos aumentassem na literatura científica com o passar dos anos (WANG, ZHANG & CUI, 2021; SINISGALLI et al., 2022).

O MEA, que foi conduzido entre 2001 e 2005, atuou através de uma parceria firmada entre diversas instituições internacionais e com o suporte de vários governos, com o intuito de avaliar as consequências das mudanças nos ecossistemas sobre o bem-estar humano e estabelecer uma base científica que fundamentasse as ações necessárias para assegurar a conservação e o uso sustentável dos ecossistemas, bem como suas contribuições para o bem-estar humano (MEA, 2005).

Entretanto, ao analisar as relações entre o bem-estar e os serviços ecossistêmicos, estas são complexas e não lineares (ANDRADE, 2013). A Figura 2 ilustra as interconexões entre as categorias dos serviços ecossistêmicos e os constituintes do bem-estar humano, estabelecida pela Avaliação Ecossistêmica do Milênio. Através deste fluxo, fica explícito a importância dos serviços ecossistêmicos para as condições de vida na terra.

Figura 2. Fluxo da relação dos serviços ecossistêmicos com os constituintes do bem-estar humano.



Fonte: Traduzido do Millennium Ecosystem Assessment – MEA (2005).

Quando um serviço ecossistêmico é abundante em relação à sua demanda, um incremento marginal em seu fluxo representa uma pequena contribuição ao bem-estar humano, mas, que, quando o serviço ecossistêmico é relativamente escasso, um decréscimo em seu fluxo pode reduzir consideravelmente o bem-estar (ANDRADE & ROMEIRO, 2009). Os autores ainda afirmam que a degradação dos ecossistemas e as alterações nos fluxos de serviços ecossistêmicos podem resultar em uma problemática ligado ao desenvolvimento do bem-estar.

Constanza et al., (2017) ressalta em seu trabalho a importância de distinguir processos e funções ecossistêmicas dos serviços ecossistêmicos. Os processos e funções do ecossistema contribuem para os serviços do ecossistema e descrevem as relações biofísicas que existem independentemente dos seres humanos se beneficiarem ou não. Por outro lado, como já mencionado, os serviços ecossistêmicos são aqueles processos e funções que beneficiam as pessoas, consciente ou inconscientemente, direta ou indiretamente.

É visto que na literatura existem diversas definições de serviços ecossistêmicos. Entretanto, Munk (2017) descreve que um ponto de destaque é que os serviços devem ser fenômenos ecológicos e não precisam necessariamente ser utilizados, e que, se definido dessa

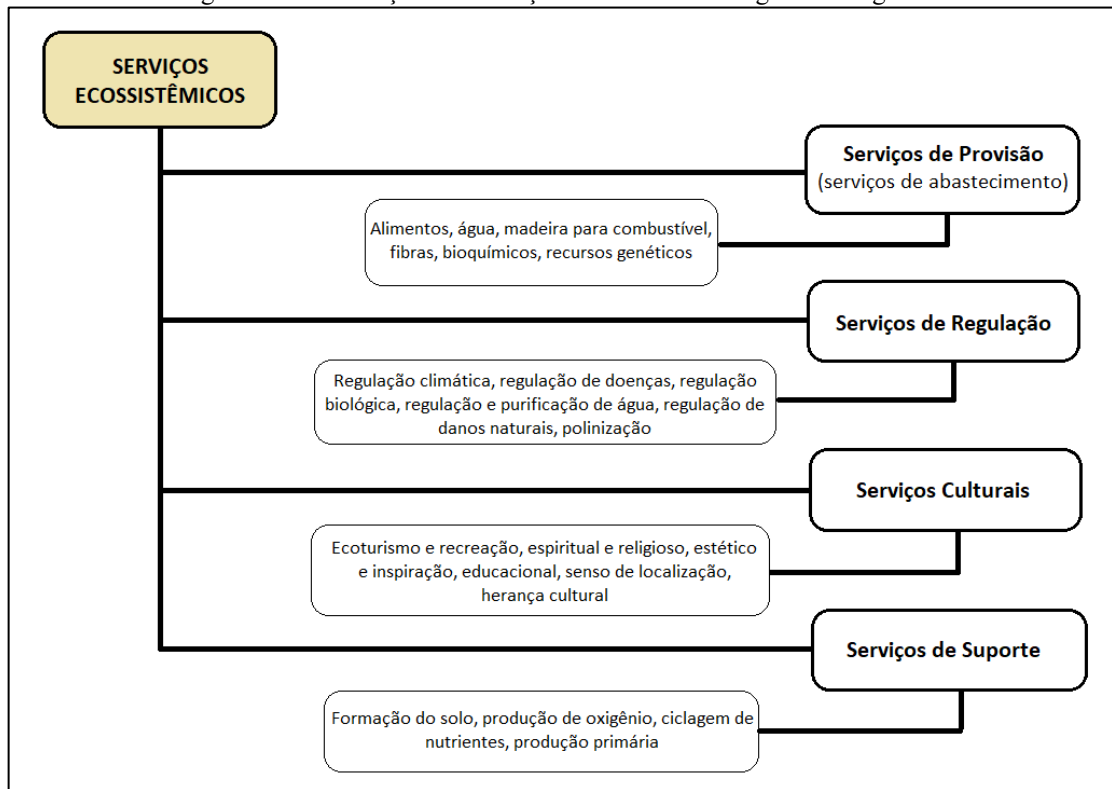
maneira, os serviços ecossistêmicos incluem tanto a organização ou estrutura do ecossistema como, também, processos e funções. Boyd & Banzhaf (2007) e Fisher et al., (2009) destacam ainda, que a estrutura e as funções dos ecossistemas são estudadas há anos sem qualquer referência aos serviços prestados aos seres humanos, na qual se pressupõe que não há serviços sem beneficiários. Portanto, os autores afirmam que só há serviço se existir uma relação com a sociedade, mesmo que indiretamente, e que, caso não aconteça essa relação, ocorrerão apenas processos ecológicos.

3.1.1 Classificação dos Serviços Ecossistêmicos

Assim como são encontradas uma pluralidade de definições dos SE, são encontradas diversas formas de classificações dos serviços ecossistêmicos na literatura (MUNK, 2017). No entanto, o presente trabalho irá abordar as classificações que possuem maior relevância na literatura a nível internacional: a classificação proposta pela Millennium Ecosystem Assessment (MEA, 2003); The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB, 2010); e The Common International Classification of Ecosystem Services (CICES, 2012).

O MEA (2003) propõe uma classificação para os serviços ecossistêmicos segregados em 04 (quatro) categorias, sejam eles: *i) serviços de provisão (ou serviços de abastecimento)* que se caracterizam pelos produtos obtidos dos ecossistemas - como alimentos, água, madeira para combustível, fibras, produtos bioquímicos, recursos genéticos; *ii) serviços de regulação* que se relacionam com as características regulatórias dos processos ecossistêmicos, a saber regulação climática, de doenças, biológica, de água, de danos naturais e polinização; *iii) serviços culturais* que incluem a diversidade cultural, onde a própria diversidade dos ecossistemas influencia na multiplicidade das culturas, valores religiosos e espirituais, estéticos e educacionais, herança cultural dentre outros; e *iv) serviços de suporte* que correspondem aos serviços necessários para a produção dos outros serviços ecossistêmicos, como a formação do solo, produção do oxigênio, produção primária, ciclagem de nutrientes e provisão de habitat. (Figura 3).

Figura 3. Classificação dos serviços ecossistêmicos segundo categorias.

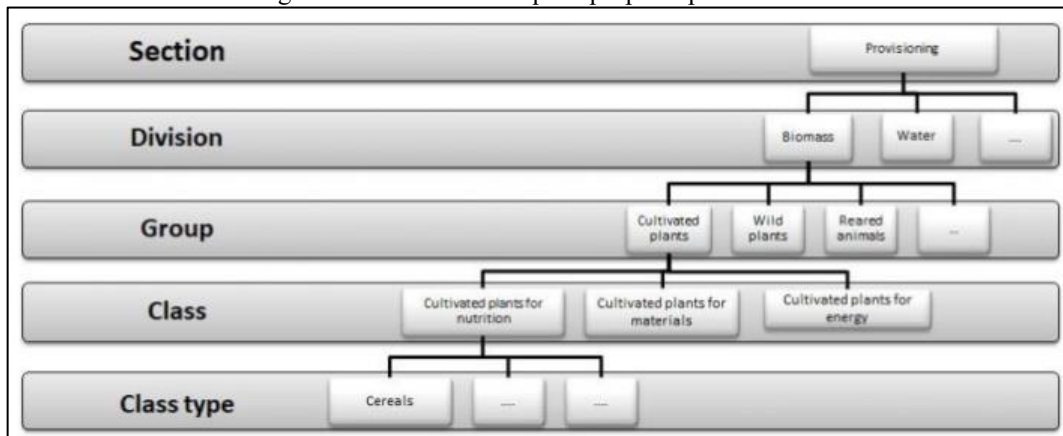


Fonte: MEA (2003).

TEEB (2010) também estabelece os SE em 04 (quatro) categorias: *i) serviços de provisão; ii) serviços de regulação; iii) serviços de habitat; e iv) serviços culturais e amenidades*. Portanto, é visto que estes autores não consideram a classificação de serviços de suporte estabelecidos pela MEA (2003) e inclui a categoria serviços de habitat, enfatizando a importância dos ecossistemas em prover habitat para as espécies

Já a categorização por CICES (2012), seguindo o uso comum, estabelece somente 03 (três) classificação para os serviços ecossistêmicos: *i) serviços de provisão; ii) serviços de regulação e manutenção; e iii) serviços culturais*. Este também não abrange os chamados “serviços de suporte” estabelecidos pelo MEA. Em vez disso, os serviços de suporte são tratados como parte das estruturas, processos e funções subjacentes que caracterizam os ecossistemas, usando uma estrutura hierárquica de cinco níveis, onde cada nível é progressivamente mais detalhado e específico, como pode ser visualizado na Figura 4 (CICES, 2023).

Figura 4. Estrutura hierárquica proposta pela CICES.



Fonte: CICES (2023).

Maund et al., (2020) demonstrou que o objetivo da TEEB era fornecer uma abordagem estruturada para integrar os valores econômicos da biodiversidade e dos SE na tomada de decisões; já o CICES buscou consolidar aspectos de uma variedade de estruturas dos SE para fins de contabilidade de capital natural. Entretanto, notou-se que tanto a classificação estabelecida por TEEB (2010) como CICES (2012) nada mais é que um aprimoramento na categorização descrita por MEA (2003).

Hermann et al., (2011) em um estudo de revisão bibliográfica sobre os serviços ecossistêmicos realizou um levantamento comparativo entre 05 diferentes classificações dos SE (Quadro 2), com seleção de estudos que tiveram grande relevância na literatura (COSTANZA et al., 1997; DAILY, 1999; MEA, 2003) bem como em outros estudos que também integraram o conceito e classificações dos SE (de GROOT et al., 2010; MAES et al., 2016).

Quadro 2. Comparação de sistemas de classificação para serviços ecossistêmicos (COSTANZA et al., 1997; DAILY, 1999; BASTIAN AND SCHREIBER, 1999; MEA, 2003; de GROOT et al., 2010; MAES et al., 2016).

Costanza et al. (1997)	Daily (1999)	Bastian and Schreiber (1999)	MEA (2003)	de Groot et al. (2010)	MAES et al. (2016)
-	Produção de Bens	Produção (função econômica)	Serviços de Provisão	Serviços de Provisão	Serviços de Provisão
Produção de alimentos (exemplo: peixe, caça, frutas)	Comida	Recursos renováveis (biomassa vegetal e animal) / recursos não renováveis (matérias-primas minerais e combustíveis fósseis)	Comida	Comida	Culturas cultivadas
Matérias-primas	Materiais duráveis (fibra natural, madeira)	-	Fibra	Fibra, combustível, outras matérias-primas	Produtos físicos obtidos dos ecossistemas (exemplo: madeira)
-	Energia (combustíveis de biomassa)	-	Combustíveis de biomassa	-	Biomassa

Costanza et al. (1997)	Daily (1999)	Bastian and Schreiber (1999)	MEA (2003)	de Groot et al. (2010)	MAES et al. (2016)
-	Produtos industriais	-	-	-	
-	Produtos farmacêuticos	-	Bioquímicos, medicamentos naturais etc.	Produtos bioquímicos e recursos medicinais	
-	-	-	Recursos ornamentais	Espécies ornamentais e/ou recursos	
Recursos genéticos	Recursos genéticos	-	Recursos genéticos	Materiais genéticos	Recursos genéticos
Abastecimento de água	-	Recurso renovável disponível: água	Água fresca	Água	Água
-	Processos de regeneração	Regulação (função ecológica)	Serviços de regulamentação	Serviços de regulamentação	Serviços de regulação e manutenção
Regulação de gás	Processos de ciclagem e filtração	Regulação dos ciclos de material e energia	Regulamentação da qualidade do ar	Regulamentação da qualidade do ar	Regulação do ar (ex. captura de poluentes, sequestro de carbono)
Regulação da água	-	-	Regulação da água	Regulação da água	Regulação da água e do ciclo hidrológico
Tratamento de água	-	-	Purificação de água e tratamento de resíduos	Tratamento de esgoto	Regulação da decomposição (mediação de resíduos, tóxicos e outros incômodos)
Controle de erosão e retenção de sedimentos	-	-	Regulação da erosão	Proteção contra erosão	Estabilização de massa e controle de taxas de erosão / Proteção contra inundação
Polinização	Processos de translocação (dispersão de sementes, polinização)	-	Polinização	Polinização	Polinização e dispersão de sementes
-	Estabilização de processos	-	-	-	
Regulação de distúrbios	Regulação do ciclo hidrológico	-	-	Mitigação de riscos naturais	
-	Estabilidade do canal costeiro e fluvial	-	Proteção contra tempestades	-	
Regulação do clima	Moderação de temperaturas extremas	-	Regulação do clima	Regulação do clima	Regulação do clima global pela redução das concentrações de gases de efeito estufa
-	Estabilização parcial do clima	-	-	-	Regulação micro e regional do clima
Controle Biológico	Controle de espécies de pragas	Regulação e regeneração da população e biocenose	Regulamentação de doenças humanas	Regulação biológica	Controle de pragas e doenças
-	Compensação de uma espécie por outra sob	-	-	-	

Costanza et al. (1997)	Daily (1999)	Bastian and Schreiber (1999)	MEA (2003)	de Groot et al. (2010)	MAES et al. (2016)
	condições variáveis				
-	-	-	Serviços de suporte	-	
Ciclagem de nutrientes	-	-	Ciclagem de nutrientes	-	
Formação do solo	-	-	Formação e retenção do solo	Formação e regeneração do solo	
-	-	-	Fotossíntese	-	
-	-	-	Produção primária	-	
-	-	-	Reciclagem de água	-	
-	-	-	-	Habitat ou serviços de suporte	
-	-	-	-	Proteção genética	
Refúgio	-	-	Provisão de habitat	Berçário	Manutenção de populações de berçário e habitats
-	Funções que satisfazem a vida	Habitat (função social)	Serviços culturais	Cultura e comodidade	Serviços Culturais
Lazer	-	Função recreativa	Lazer e ecoturismo	Lazer e turismo	Usos recreativos tangíveis (ex. caminhar ao longo de um rio)
-	-	Função ecológica humana (por exemplo, funções de filtro e tampão)	-	-	
Cultural	-	Função psicológica (estética, ética)	Herança cultural e diversidade, senso de lugar	Patrimônio cultural e identidade	
-	Beleza estética	-	Valores estéticos	Estética	Estética
-	Inspiração cultural, intelectual e espiritual	-	Inspiração	Inspiração para cultura, arte e design	Espiritual e/ou emblemático, produções culturais
-	-	-	Valores espirituais e religiosos	Inspiração espiritual e religiosa	
-	-	Função de informação (ciência, educação)	Valores educacionais	Educação e ciência	Valores educacionais
-	Descoberta científica	-	Sistemas de conhecimento	-	Interações intelectuais e representativas
-	Serenidade	-	-	-	
-	Valor de existência	-	-	-	Interações físicas e experienciais
-	Preservação de opções	-	-	-	
-	Manutenção dos componentes ecológicos e sistemas necessários para abastecimento futuro	-	-	-	

Fonte: traduzido e adaptado de Hermann et al. (2011).

Contudo, ao analisar nos estudos mostrados na tabela anterior, Hermann e seus colaboradores (2011) concluíram que embora as tipologias desses sistemas de classificação selecionados pareçam semelhantes, a alocação dos serviços é variável, devido às diferentes definições de bens ecossistêmicos, serviços, processos e funções devido às diferentes finalidades das avaliações.

Entende-se que os SE surgiram como um meio primário para contabilizar as funções fornecidas pela natureza: onde os seres humanos dependem direta e indiretamente dos SE para uma série de benefícios, desde materiais básicos à regulação do clima até os benefícios psicológicos de contemplar a natureza (VANDERWILDE & NEWELL, 2021). Portanto, considerando o conceito de serviço ecossistêmico e o entendimento de todas as classificações destes serviços, esta pode atuar como uma ferramenta de apoio à decisão para que as partes interessadas alcancem uma boa gestão do meio ambiente, o que estimula a repensar os sistemas políticos globais para enfrentar os desafios futuros (HERMANN et al., 2011), como o clima e os efeitos das mudanças globais.

3.2 O pagamento por serviços ambientais (PSA)

3.2.1 Contextualização Conceitual e Legal

Munk (2017) utiliza as seguintes definições para serviço ecossistêmico e ambiental:

Os serviços ecossistêmicos são definidos como benefícios relevantes para a sociedade gerados pelos ecossistemas, e os serviços ambientais são aqueles que podem favorecer a manutenção, a recuperação ou o melhoramento desses benefícios. (...) A principal diferença entre serviços ecossistêmicos e serviços ambientais é que, o primeiro conceito reflete os benefícios diretos e indiretos providos pelo funcionamento dos ecossistemas sem interferência humana, já o segundo se refere aos benefícios associados a ações de manejo do homem em sistemas naturais.

FAO (2007) descreve que os “*serviços ambientais se referem a um subconjunto específico de serviços ecossistêmicos, caracterizados como externalidades positivas*”. Já Muradian et al. (2010) afirma que os “*serviços ambientais são os benefícios ambientais resultantes de intervenções intencionais da sociedade na dinâmica dos ecossistemas*”. Portanto, os serviços ambientais correspondem as atividades humanas de conservação e recuperação dos ambientais naturais, e por consequência, dos serviços ecossistêmicos (WWF, 2014).

Nas últimas décadas o instrumento denominado Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) vem se tornando cada vez mais notório no mundo, conhecido como um incentivo econômico destinado ao estímulo à preservação dos ecossistemas (OH, LEE & KIM, 2019; COELHO et al., 2021; SILVA-MULLER, 2022).

Young & Bakker (2014) descreve que o PSA tem uma lógica muito simples: aumentar a renda das atividades econômicas compatíveis com a conservação, de forma a incentivar o uso sustentável dos recursos naturais, ao mesmo tempo em que se penaliza as atividades que degradam o meio ambiente. Assim, há um incentivo à conservação dos bens e serviços ambientais fornecidos gratuitamente pelo ambiente natural que sejam de interesse, direto ou indireto, do ser humano, onde em um sistema ideal, o poluidor ou usuário deve pagar para que o protetor ou provedor receba.

Assim, qualquer pessoa física ou jurídica que proteja, mantenha, preserve ou gere diretamente um bem natural ou um ecossistema que beneficie terceiros está prestando um serviço ambiental. Em outras palavras, em um esquema de PSA deve estar perfeitamente claro para os envolvidos quem paga, quando e quem recebe e o que está sendo pago, como um sistema contábil ambiental-econômico sistêmico (SCHOMERS & MATZDORF, 2013).

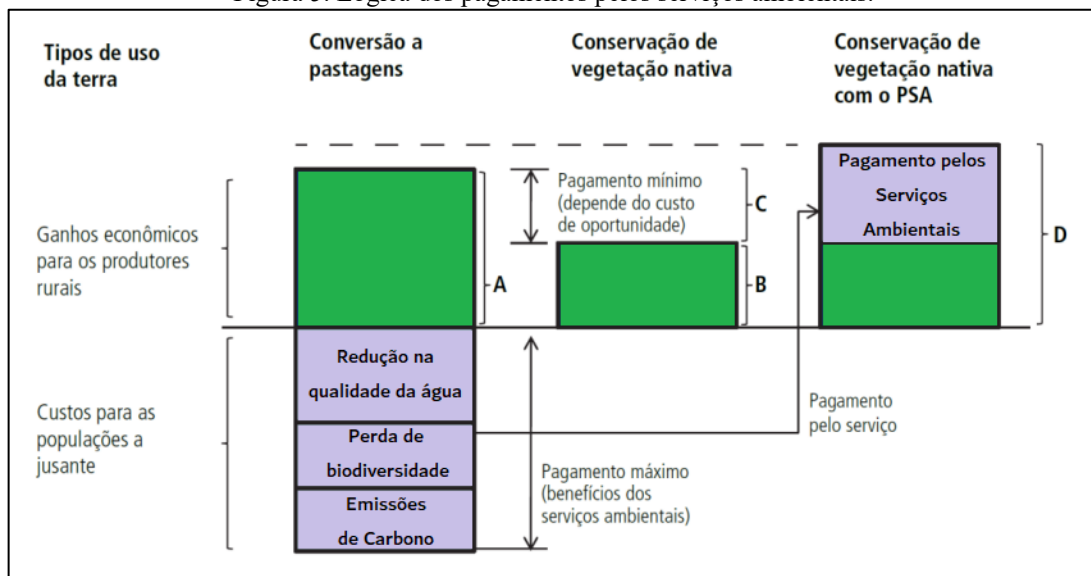
Souza et al. (2019) descreve que a aplicação do PSA pode ser considerada uma forma estratégica para garantir a provisão de serviços ambientais, tais como: disponibilidade da água, mitigação das mudanças climáticas, controle da erosão e prevenção contra desastres naturais.

Um dos conceitos mais usuais sobre a definição de Pagamento de Serviços Ambientais (PSA) foi elaborado por Wunder (2005), que definiu como (i) uma transição voluntária onde; (ii) um serviço ambiental bem definido (ou um uso da terra que possa garantir esse serviço); (iii) está sendo 'comprado' por um (no mínimo) comprador dos serviços; (iv) de um provedor de serviços (no mínimo um); (v) se e somente se o provedor de serviço garantir a provisão do serviço (condicionalidade). Posteriormente o mesmo autor, após desenvolvimento de novos estudos sobre o tema, revisou e apresentou uma revisão conceitual, que, de acordo com Wunder (2010), definiu PSA como (i) transações voluntárias; (ii) entre usuários do serviço; (iii) e prestadores de serviços; (iv) condicionados ao pactuado para a gestão de recursos naturais; (v) para a geração de serviços externos.

Portanto, ambas as definições de Wunder estão intimamente ligadas à compreensão da economia ambiental do PSA: conceitualmente, sugere-se que o PSA deve funcionar por meio do mecanismo de mudança da tomada de decisão de um indivíduo, onde o pagamento deve cobrir os custos de oportunidade da pessoa que garante a conservação do serviço ambiental (SILVA-MULLER, 2022).

Engel, Pagiola & Wunder (2008) ilustrou a lógica básica dos mecanismos de PSA por meio da Figura 5. Os autores afirmam que os administradores dos ecossistemas (e.g. agricultores, madeireiros) muitas vezes recebem baixos benefícios para a conservação dos recursos naturais em suas terras, onde poderiam receber maiores benefícios econômicos pelo uso da terra para práticas agrícolas ou pastagens. Entretanto, estas práticas econômicas podem causar impactos ambientais (como a redução na biodiversidade e no armazenamento de carbono), sendo o PSA um instrumento que possa vir a estimular a conservação ambiental como uma opção mais atraente para os proprietários das terras e/ou gestores dos ecossistemas, induzindo-os a adotá-lo.

Figura 5. Lógica dos pagamentos pelos serviços ambientais.



Fonte: traduzido de Engel, Pagiola & Wunder (2008).

No Brasil, o debate sobre pagamentos por serviços ambientais é antigo. A primeira proposta para a criação de uma lei para regulamentar o PSA no território nacional começou a ser discutido em 2007 (LIMA & MARTINS, 2022) por meio do Projeto de Lei Nº 792/2007, mas, no entanto, essa lei não foi sancionada. A Lei Federal nº 12.651/2012 que instituiu o Código Florestal brasileiro, era considerada a maior referência à matéria em âmbito nacional, ainda que o disposto em seu artigo 41, inciso I, não regulasse a figura do PSA de maneira minuciosa (MERIDA et al., 2022).

Em 2009, o Projeto de Lei Nº 5.487 foi enviado ao Congresso Nacional em 05 de junho de 2009, com a finalidade de instituir a Política Nacional dos Serviços Ambientais, o Programa Federal de Pagamento por Serviços Ambientais, e, também, de estabelecer formas de

controle e financiamento desse programa (ALTMANN, 2010). Entretanto, o referido Projeto de Lei foi apensado ao PL 792/2007 para aprovação.

Após um longo processo de mais de 10 anos de discussão e proposição de projetos de Lei no Congresso Nacional, somente em janeiro de 2021 foi sancionada a Lei Nº 14.119/2021, que instituiu a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais (PNPSA), o Cadastro Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais (CNPSA) e o Programa Federal de Pagamento por Serviços Ambientais (PFPSA). Esta lei federal forneceu segurança jurídica a diversos programas de PSA já existentes ou a serem criados no futuro, permitindo assim, que sejam captados recursos de fontes como pessoas físicas ou jurídicas de direito privado e perante as agências multilaterais e bilaterais de cooperação internacional (WRI BRASIL, 2021).

A referida lei também aborda outros conceitos que devem ser citados para compreender o instrumento PSA: a definição do “usuário-pagador” tido como os beneficiários deste programa; o “provedor-recebedor”, que são os responsáveis por conservar/recuperar/melhorar os recursos naturais e recebem por isso. Em seu Art. 2 é definido:

V – Pagador de serviços ambientais: poder público, organização da sociedade civil ou agente privado, pessoa física ou jurídica, de âmbito nacional ou internacional, que provê o pagamento dos serviços ambientais (...)

VI – Provedor de serviços ambientais: pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, ou grupo familiar ou comunitário que, preenchidos os critérios de elegibilidade, mantém, recupera ou melhor as condições ambientais dos ecossistemas.

Ainda segundo Altmann (2010), a lógica de se pagar pelos serviços ambientais foi observada de maneira pioneira no Brasil em meados de 1997, através da Lei federal Nº 9.433/97 que estabeleceu a Política Nacional dos Recursos Hídricos. Isso porque, após a aprovação desta lei, foi disposto diretrizes e critérios para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos.

Araújo Junior & Ciciliato (2012) identificou em seu trabalho que diversos países em desenvolvimento utilizam o modelo de gestão ambiental baseado em políticas de PSA: o Brasil através do Programa BOLSA FLORESTA, PROJETO OÁSIS e PRODUTOR DE ÁGUA; Costa Rica através do Programa FONAFIFO; o Equador no Programa PIMAMPIRO e PROFAFOR; México com o Programa SCOLEL TÉ; Bolívia com o Programa RIO LOS NEGROS; e Zimbábue com o Programa CAMPFIRE.

Em relação as principais tipologias observadas nas práticas de PSA no Brasil, Melo (2016) aponta: a) conservação da biodiversidade; b) proteção das bacias hidrográficas; c) armazenamento e sequestro de carbono e d) proteção da beleza cênica. Entretanto, a autora

ressalta que existem muitos outros serviços ambientais relacionados a diversos outros serviços ecossistêmicos, e alguns exemplos de PSA no contexto nacional serão mostrados a seguir.

3.2.2 Pagamentos de Serviços Ambientais (PSA) na Prática – Uma Análise no Contexto Nacional

Os pagamentos por serviços ambientais (PSA) encabeçam a lista de políticas de conservação da terra nas quais os países vão depender à medida que buscam recuperar e/ou conservar os ecossistemas naturais. O PSA trata da necessidade de fornecer incentivos financeiros visando guardar, manter, restaurar e usar de forma sustentável as potencialidades ambientais de interesse coletivo (SOUZA et al., 2019).

A perda de florestas devido à expansão agrícola e pastoril, extração de madeira e desenvolvimento urbano continua sendo um problema ambiental global persistente. No Brasil, durante os anos 2000, a reforma da governança ambiental no país foi mantida como uma história de sucesso de conservação, pois as taxas de desmatamento caíram para praticamente 80% em poucos anos. Esse efeito foi atribuído principalmente a inovações no monitoramento e na fiscalização, bem como a uma expansão massiva das Áreas Protegidas (APs) (CISNEROS et al., 2022).

Castro & Young (2017) levantaram que até maio de 2017, dez estados brasileiros já possuíam leis que estabeleciam programas de PSA com diferentes atributos, dentre eles: Amazonas, Acre, Espírito Santo, São Paulo, Santa Catarina, Rio de Janeiro, Paraná, Minas Gerais, Paraíba e Bahia. Após a aprovação da Lei Nº 14.119/2021 que instituiu a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais (PNPSA), foi visto um avanço nos estados brasileiros que instituíram ou estão em fase de elaboração de leis estaduais referentes ao PSA mostrados no Quadro 3, a exemplo de Amapá que ainda está em fase de elaboração/aprovação e os estados Rio Grande do Norte e Sergipe que ainda se encontram em um ritmo mais lento nessa pauta (TÔSTO et al., 2023).

Quadro 3. Legislação de cunho ambiental e de política de PSA existente nos estados brasileiros.

Estado	Legislação número/ano	Ementa	Marco Regulatório de PSA
Acre	Lei nº 2.308/2010	Sistema Estadual de Incentivos a Serviços Ambientais (Sisa), cria o Programa de Incentivos por Serviços Ambientais (ISA), Carbono e demais Programas de Serviços Ambientais e Produtos Ecosistêmicos	Fomento a manutenção e a ampliação da oferta dos seguintes serviços e produtos ecossistêmicos e normas gerais que venham a regular os incentivos e pagamentos por serviços ambientais
	Decreto nº 10.430/2018	Subprograma da Produção Familiar Sustentável no âmbito do Programa ISA-Carbono do SISA	-
Amazonas	Lei nº 3.135/2007	Política Estadual sobre Mudanças Climáticas, Conservação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Amazonas	-
	Lei nº 4.266/2015	Institui a Política do Estado do Amazonas de Serviços Ambientais e o Sistema de Gestão dos Serviços Ambientais, cria o Fundo Estadual de Mudanças Climáticas, Conservação Ambiental e Serviços Ambientais	Incentivo a provisão e manutenção de serviços ambientais. Prevê mecanismos de incentivo e pagamento por serviços ambientais por meio de princípios socioambientais e princípio do provedor receptor
Amapá	Decreto nº 2.842/2021	Institui e estabelece normas para instalação e funcionamento do Fórum Amapaense de Mudanças Climáticas e Serviços Ambientais - FAMCSA	Estímulo a implantação de planos e programas que garantam o monitoramento, a avaliação e o controle de projetos que visem à recuperação de áreas degradadas, à redução do desmatamento e da degradação florestal, à conservação da biodiversidade e dos recursos hídricos e ao sequestro de carbono, dentre outros serviços ambientais, através de mecanismos de pagamento de serviços ambientais nas esferas pública e privada e outras formas de remuneração previstas em normas federais ou estaduais para manutenção de serviços ambientais
Alagoas	Lei nº 7.776/2016	Sistema Estadual de Unidades de Conservação da Natureza (Seuc)	Constitui fonte de apoio e incentivo ao Sistema Estadual de Unidades de Conservação da Natureza por meio de Pagamento por Serviços Ambientais prestados pelas Unidades de Conservação que integram o Sistema
	Decreto Nº 93.740/2023	Disciplina a aplicação, no âmbito do estado de Alagoas, da lei federal nº 14.119, de 13 de janeiro de 2021, que institui a política estadual de Pagamento Por Serviços Ambientais - PROPSA e o cadastro estadual	Institui a Política Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais em consonância com a Política Nacional de Pagamentos por Serviços Ambientais com o objetivo de incentivar as ações que contribuam para a manutenção, a recuperação ou a melhoria dos serviços ecossistêmicos, em especial a captura de carbono, a redução de

Estado	Legislação número/ano	Ementa	Marco Regulatório de PSA
		de projetos de Pagamento Por Serviços Ambientais	emissões de gases de efeito estufa e a conservação da biodiversidade, dos recursos hídricos e do solo
Pará	Lei nº 9.048/2020	Política Estadual sobre Mudanças Climáticas do Pará (PEMC/PA)	Institui o Programa Estadual de Pagamentos por Serviços Ambientais com o objetivo de incentivar a preservação dos ecossistemas, recursos hídricos, solo, biodiversidade, patrimônio genético e conhecimentos tradicionais associados, valorizando os serviços ecossistêmicos nos âmbitos econômico, social e cultural, com garantia de benefícios aos protetores-recebedores dos produtos e serviços ambientais
Rondônia	Lei nº 4.437/2018	Política Estadual de Governança Climática e Serviços Ambientais (PGSA) e cria o Sistema Estadual de Governança Climática e Serviços Ambientais (SGSA)	Institui o Programa de Pagamento por Serviços Ambientais com diretrizes, normas e instrumentos que visam a transações contratuais, públicas e/ou privadas, por meio das quais um pagador, beneficiário ou usuário de serviços ambientais, transfere a um provedor desses serviços recursos financeiros ou outra forma de remuneração como forma de conservar, preservar e ou recuperar a capacidade dos ecossistemas
Tocantins	Lei nº 1.917/2008	Política Estadual sobre Mudanças Climáticas, Conservação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Tocantins	-
	Lei nº 4.111/2023	Institui a Política Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais (PEPSA) do Tocantins	Institui a Política Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais buscando a segurança jurídica, a viabilização de pagamento por serviços ambientais, o detalhamento e a determinação de regras especiais acerca do regime jurídico do Pagamento por Serviços Ambientais - PSA no estado, com o objetivo de incentivar e promover o desenvolvimento sustentável por meio da compensação ou pagamento aos responsáveis pela conservação e preservação dos serviços ecossistêmicos
Distrito Federal	Lei nº 5.955/2017	Política Distrital de Pagamentos por Serviços Ambientais e o Programa Distrital de Pagamento por Serviços Ambientais	Estabelece conceitos, objetivos e diretrizes da Política Distrital de Pagamentos por Serviços Ambientais com o objetivo de implementar ações que beneficiem positivamente os ecossistemas e os seus serviços, com a criação de programas de Pagamentos por Serviços Ambientais - PSA
Goiás	Lei nº 1.6497/2009	Política Estadual sobre Mudanças Climáticas	-
	Decreto nº 9.130/2017	Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais – PEPSA	Institui o Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais – PEPSA com a finalidade de reconhecer, incentivar e fomentar atividades de preservação, conservação e recuperação ambiental no Estado de Goiás

Estado	Legislação número/ano	Ementa	Marco Regulatório de PSA
Mato Grosso	Lei nº 9.878/2013	Sistema Estadual de Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal, Conservação, Manejo Florestal Sustentável e Aumento dos Estoques de Carbono Florestal – REDD+	-
Mato Grosso do Sul	Lei nº 5.235/2018	Política Estadual de Preservação dos Serviços Ambientais e Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais (Pesa)	Define conceitos, objetivos, diretrizes e ações da Política Estadual de Preservação dos Serviços Ambientais com o objetivo de disciplinar e fortalecer a atuação do Poder Público Estadual em relação aos serviços ambientais, de forma a promover o desenvolvimento sustentável, a conservação ambiental e a incentivar a provisão e a manutenção desses serviços em todo território estadual
Bahia	Lei nº 13.233/2015	Política Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) e Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais (Pepsa)	A Política Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais tem como objetivo valorizar econômica, social e culturalmente, os serviços prestados pelos ecossistemas, por meio de pagamentos ou incentivos, de natureza monetária ou não, públicos ou privados, reconhecendo sua importância para o bem-estar das populações presentes e futuras
Paraíba	Lei nº 10.165/2013	Política Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais (Pepsa), institui a Comissão Estadual da Política de Pagamento por Serviços Ambientais (Cepsa), cria o Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais (ProPSA) e autoriza a criação do Fundo Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais (FunPSA)	Estabelece conceitos, objetivos e diretrizes da Política Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais, como instrumento de promoção do desenvolvimento social, econômico e cultural das populações tradicionais, dos povos indígenas e dos agricultores familiares
Pernambuco	Lei nº 15.809/2016	Política Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais, cria o Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais e o Fundo Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais	Estabelece conceitos, objetivos e diretrizes da Política Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais com objetivo de promover projetos de Pagamento de Serviços Ambientais - PSA que beneficiem povos e comunidades tradicionais, assentamentos rurais e agricultores familiares, visando ao fortalecimento da sua identidade e respeito à diversidade cultural, com a conservação, preservação, uso sustentável e recuperação dos recursos naturais
Piauí	Lei nº 6.140/2011	Política Estadual sobre Mudança do Clima e Combate à Pobreza (PEMCP)	A Política Estadual sobre Mudança do Clima e Combate à Pobreza prevê o Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais, com o objetivo de instituir o pagamento por serviços e produtos ambientais às comunidades tradicionais pelo uso sustentável dos recursos naturais, conservação, proteção ambiental e incentivo às políticas voluntárias de redução de desmatamento

Estado	Legislação número/ano	Ementa	Marco Regulatório de PSA
Espírito Santo	Lei nº 8.995/2008	Institui o Programa de Pagamento por Serviços Ambientais - PSA	Fica instituído o Programa de Pagamento por Serviços Ambientais - PSA, direcionado ao proprietário de área rural, no Estado do Espírito Santo, que destinar parte de sua propriedade para fins de preservação e conservação da cobertura floresta
	Lei nº 9.864/2012	Reformulação do Programa de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) no estado, instituído pela Lei nº 8.995, de 22/09/2008	Institui no Estado o Programa de Pagamento por Serviços Ambientais - PSA, direcionado ao proprietário de área rural e/ou outros facilitadores na promoção de serviços ambientais que destinar parte de sua propriedade para fins de preservação, conservação e recuperação do meio ambiente e dos recursos hídricos
Minas Gerais	Lei nº 17.727/2008	Concessão de incentivo financeiro a proprietários e posseiros rurais, sob a denominação de Bolsa Verde, para os fins que especifica, e altera as Leis nº 13.199, de 29 de janeiro de 1999, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, e 14.309, de 19 de junho de 2002, que dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade no estado	-
São Paulo	Decreto nº 66.549/2019	Disciplina a aplicação, no âmbito do Estado de São Paulo, da Lei federal nº 14.119, de 13 de janeiro de 2021, institui a Política Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais - PEPSA, o Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais - PPSA e o Cadastro Estadual de Projetos de Pagamento por Serviços Ambientais	Institui a Política Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais – PEPSA com o objetivo de incentivar as ações que contribuam para a manutenção, a recuperação ou a melhoria dos serviços ecossistêmicos, em especial a captura de carbono, a redução de emissões de gases de efeito estufa e a conservação da biodiversidade, dos recursos hídricos e do solo
Rio de Janeiro	Decreto nº 42.029/2011	Estabelece o Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais (PRO-PSA), no âmbito da Política Estadual de Recursos Hídricos, como subprograma do Prohidro	Cria no âmbito do Programa estadual de conservação e revitalização de recursos Hídricos - PROHIDRO, o mecanismo de Pagamento por Serviços ambientais, a ser coordenado como um subprograma denominado PRO-PSA - Programa estadual de Pagamento por Serviços ambientais
	Projeto de Lei nº 453/2015	Política Estadual de Serviços Ambientais, autoriza o governo a criar o Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais e estabelece seus mecanismos de pagamento	Institui a Política Estadual de Serviços Ambientais, e autoriza o governo a criar o Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais para fins de preservação, conservação e restauração dos serviços ecossistêmicos

Estado	Legislação número/ano	Ementa	Marco Regulatório de PSA
Paraná	Lei nº 17.134/2012	Pagamento por Serviços Ambientais, em especial os prestados pela Conservação da Biodiversidade, integrante do Programa Bioclima Paraná, bem como dispõe sobre o biocrédito	Institui o Pagamento por Serviços Ambientais - PSA, visando realizar pagamentos como incentivo monetário para proprietários e posseiros de imóveis que possuam áreas naturais preservadas que prestem serviços à conservação da biodiversidade e dos recursos hídricos no Estado do Paraná
Rio Grande do Sul	Decreto Nº 56.640/2022	Regulamenta o disposto no art. 21 da Lei nº 15.434, de 9 de janeiro de 2020 e institui o Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais - PEPSA	Institui o Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais - PEPSA, com a finalidade de estimular o uso do instrumento de PSA, estabelecendo modalidades, instrumentos, critérios e estrutura de governança na consecução de seus objetivos
Santa Catarina	Lei nº 15.133/2010	Política Estadual de Serviços Ambientais e regulamenta o Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais (Pepsa)	Institui a Política Estadual de Serviços Ambientais. O PEPSA será implementado por meio de Subprogramas de Pagamento por Serviços Ambientais - PSA, com vistas a atender aos critérios de prioridade de conservação dos recursos naturais que garantam a prestação de serviços ambientais

Fonte: Tôsto et al., (2023) e atualizado pela autora.

De acordo com o panorama dos projetos de PSA implementados no Brasil, constata-se que estes estão voltadas para a preservação e conservação das florestas, por meio do aumento da cobertura florestal e da melhoria da conectividade entre os fragmentos florestais, vinculados à adoção de práticas de conservação do solo e da água (SOUZA et al., 2016), conservação de bacias hidrográficas no bioma Mata Atlântica e iniciativas de carbono na Amazônia (PAGIOLA et al., 2013).

Um grande projeto de PSA no país é o Programa Produtor de Água (PPA), desenvolvido pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) em 2008. Este programa atua como um instrumento onde a União incentiva a melhoria, a recuperação e a proteção de recursos hídricos em bacias hidrográficas estratégicas no meio rural, com o objetivo de reduzir a erosão e o assoreamento de mananciais, resultando no aumento da qualidade das águas (GIL et al., 2020).

Em resumo, o projeto PPA usa o conceito de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) que estimula os produtores rurais a investirem em ações que contribuem na preservação das águas, recebendo apoio técnico e financeiro para implementação de práticas conservacionistas, sendo beneficiados pelo ganho econômico de sua produção, bem como na melhoria quali-quantitativa da água da região, proporcionando benefícios a toda sociedade (ANA, 2023).

O Programa Conservador das Águas, localizado na Serra da Mantiqueira no município de Extrema, divisa entre Minas Gerais e São Paulo, após vários anos de estudos e preparação, representou o primeiro projeto de PSA no Brasil, além de ser o primeiro projeto a ser implementado utilizando a metodologia do Programa Produtor de Água (ANA, 2023). Desde quando o projeto foi implementado em 2005, foram realizados o plantio de mais de 1,3 milhão de árvores nativas e efetivados cerca de 200 contratos com os proprietários rurais que firmaram acordo baseados na política do PSA (WRI BRASIL, 2019). Este Programa se efetivou por meio de parcerias estabelecidas entre instituições das esferas municipal, estadual, federal e privada, visando o desenvolvimento da política de PSA como um instrumento de incentivo aos produtores rurais que adotarem, de forma voluntária, práticas voltadas à conservação de água e solo (ANA, 2023).

Em Santa Catarina o Projeto Produtor de Água do Rio Camboriú, criado pela Lei Municipal N° 3026/2009, também é integrante do Programa Produtor de Água e conta atualmente com 27 propriedades cadastradas, cada uma contendo área de conservação e/ou restauração inseridas em hectares, conforme evidenciado no Quadro 4 abaixo. Este programa visa a conservação e recuperação dos mananciais na Bacia Hidrográfica do Rio Camboriú,

gerido por instituições públicas, sociedade civil organizada e iniciativa privada, através de incentivos aos proprietários rurais para adoção de práticas sustentáveis de uso do solo para promover segurança hídrica, por meio do pagamento por serviços ambientais (EMASA, 2023).

Quadro 4. Propriedades cadastradas no Projeto Produtor de Água do Rio Camboriú.

Código	Data de entrada no Projeto	Conservação (ha)	Restauração (ha)	Área total PSA (ha)	Área da propriedade (ha)	Porcentagem de área no projeto
PR0260	19/10/2018	6,9360	0,1302	7,0661	11,3523	62%
PR0311	06/06/2018	19,4575	0,8484	20,3059	34,2955	59%
PR0314	28/07/2021	43,4650	0,0000	43,4650	51,9116	84%
PR0068	11/02/2022	1,3382	0,0000	1,3382	3,6198	37%
PR0182	21/05/2016	63,2339	0,0000	63,2339	81,6812	77%
PR0299	30/01/2014	17,3735	0,8778	18,2513	29,2348	62%
PR0063	16/10/2014	1,8500	0,0000	1,8500	7,7191	24%
PR0265	05/11/2019	23,9257	0,4367	24,3624	29,5283	83%
PR0047	15/03/2013	8,3836	0,4803	8,8639	8,9570	99%
PR0304	14/07/2016	120,2298	0,0000	120,2298	129,6000	93%
PR0305	11/02/2022	13,2300	0,0000	13,2300	15,3000	86%
PR0309	20/03/2018	10,0011	0,0000	10,0011	17,2058	58%
PR0019	16/10/2014	65,6945	1,5520	67,2465	74,6405	90%
PR0294	07/11/2022	46,2479	0,0000	46,2479	60,5399	76%
PR0059	09/06/2014	95,2639	41,5154	136,7793	222,6372	61%
PR0064	16/10/2014	1,1495	0,0000	1,1495	12,4032	9%
PR0308	06/02/2018	460,9995	23,2083	484,2078	641,1253	76%
PR0302	10/08/2015	27,9465	0,5668	28,5133	30,0000	95%
PR0109	26/05/2015	5,5925	1,1016	6,6941	22,6139	30%
PR0073	05/03/2013	15,6888	1,1696	16,8585	21,7001	78%
PR0029	25/06/2015	2,9499	0,0000	2,9499	4,6203	64%
PR0034	25/06/2015	30,1970	0,0000	30,1970	51,2838	59%
PR0310	06/06/2018	28,3510	0,0000	28,3510	45,1513	63%
PR0313	08/04/2019	4,0845	0,0000	4,0845	4,8500	84%
PR0312	28/03/2019	30,8862	0,0000	30,8862	30,8862	100%
PR0285	03/09/2018	8,9229	0,0000	8,9229	24,5511	36%
PR0017	06/03/2013	38,0062	0,0000	38,0062	42,0648	90%
		1191,41	71,89	1263,29	1709,47	68%

Fonte: EMASA (2023).

O Projeto Oásis, da Fundação Grupo Boticário, foi lançado em 2006 com o objetivo de promover a valorização dos ambientais naturais por meio da aplicação da política de incentivos econômicos aos proprietários das terras que adotam práticas conservacionistas de uso do solo (Fundação Grupo Boticário, 2019). Este projeto consiste em um PSA focado na proteção de mananciais por meio da conservação de florestas nativas em terras privadas (Young & Bakker, 2014). O primeiro projeto Oásis foi implementado na Região Metropolitana de São Paulo, seguida por Apucarana (PR/2009), São Bento do Sul (SC/2010), Brumadinho (MG/2012), Corredores Ecológicos Timbó e Chapecó. (SC/2014), São José dos Campos (SP/2016), Ibirapitanga (BA/2016), Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs) no estado do Paraná e o Projeto Conexão Mata Atlântica, no estado do Rio de Janeiro (2018) (FUNDAÇÃO GRUPO BOTICÁRIO, 2019).

Outro programa de PSA amplamente conhecido no Brasil é o Programa Bolsa Floresta (PBF) no estado brasileiro do Amazonas, que oferece Pagamentos por Serviços Ambientais para famílias e comunidades em 16 Unidades de Conservação de uso sustentável do estado para incentivar a conservação e o uso sustentável das florestas. Este Programa constitui uma política pública do estado do Amazonas, instituída em 2007 e, desde 2008, implementada pela Fundação Amazonas Sustentável (FAS), o PBF cobre mais de 10 milhões de hectares de área florestal e cerca de 10 mil domicílios, correspondendo a um dos maiores programas de PSA em área da América Latina (CISNEROS et al, 2022) e uma das maiores políticas de conservação em termo de cobertura (SILVA-MULLER, 2022).

Entre 2010 e 2015, 2.424 projetos de pequeno porte de geração de renda foram implantados em 16 UCs¹, principalmente relacionados às cadeias produtivas do pirarucu, do açaí, da castanhada-amazônia, do cacau, dos óleos vegetais, da madeira manejada, do artesanato e do turismo de base comunitária, além de sistemas agroflorestais, manejos de lagos, avicultura e cantinas comunitárias (FUNDO AMAZÔNIA, 2022). O que foi visto é que o Programa Bolsa Floresta fortaleceu as instituições comunitárias e melhorou os resultados sociais e de bem-estar, transferindo recursos significativos para famílias e comunidades locais (BÖRNER et al., 2013).

Outras experiências de Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA) no país são citadas: o projeto Conservador da Mantiqueira em Minas Gerais e São Paulo; Programa Reflorestar no Espírito Santo; Produtor de Água Bacia do Pípiripau no Distrito Federal; Programa Manancial Vivo no Mato Grosso do Sul; Programa Produtor de Água Camboriú em Santa Catarina; Programa Produtores de Água e Florestas Bacia do Guandu no Rio de Janeiro; Projeto Produtores de Água no Espírito Santo; e Programa Produtor de Água Bacia PCJ em São Paulo (COELHO et al., 2021).

3.3 Unidades de Conservação e Pagamentos de Serviços Ambientais

As unidades de conservação desempenham um papel fundamental na preservação da biodiversidade e das paisagens naturais, armazenam carbono florestal e fornecem outros serviços ecossistêmicos (KAMAL, 2015; CISNEROS et al., 2022). A criação destas áreas foi uma medida de conservação ambiental adotada durante o século passado (GAGLIO et al., 2023).

¹As UCs abrangidas pelo projeto são: (1) Reserva Extrativista do Catuá Ipixuna, (2) Floresta Estadual Maués, (3) Área de Proteção Ambiental da Margem Esquerda do Rio Negro – Setor Tarumã-Açu/Tarumã-Mirim, (4) Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) Rio Madeira, (5) RDS Amanã, (6) RDS Juma, (7) RDS do Uatumã, (8) RDS Rio Negro, (9) RDS Rio Uacari, (10) RDS Piagaçu-Purus, (11) RDS Cujubim, (12) RDS Canumã, (13) Reserva Extrativista do Rio Gregório, (14) RDS do Rio Amapá, (15) RDS de Mamirauá e (16) RDS Puranga Conquista.

O Brasil possui diversas áreas prioritárias para conservação. Em 1937 foi criada a primeira área protegida brasileira, conhecida como o Parque Nacional de Itatiaia. No entanto, somente em 2000, após muitos debates, é que as Unidades de Conservação (UCs) – as áreas protegidas brasileiras – foram regulamentadas pela Lei nº 9.985/2000 (BEZERRA & LIRA, 2020), na qual instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), responsável pelos critérios e normas para criação, implantação e gestão das UCs no país.

A Lei Nº 9.985 de 18 de julho de 2000 define Unidade de Conservação como “espaço territorial e seus recursos ambientais, com características naturais relevantes, com objetivos de conservação e limites definidos, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção”. As UCs integrantes do SNUC dividem-se em dois grupos, sendo: as UCs de Proteção Integral cujo objetivo é preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais; e as UCs de Uso Sustentável, que tem como finalidade compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais (BRASIL, 2000).

O SNUC prevê 05 (cinco) categorias para as UCs de proteção integral, e 07 (sete) categoria para as UCs de uso sustentável, como é possível visualizar no Quadro 5.

Quadro 5. Categorias de Unidades de Conservação definidas pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC).

GRUPO	CATEGORIAS
Proteção Integral	Estação Ecológica
	Reserva Biológica
	Parque Nacional
	Monumento Natural
	Refúgio de Vida Silvestre
Uso sustentável	Área de Proteção Ambiental
	Área de Relevante Interesse Ecológico
	Floresta Nacional
	Reserva Extrativista
	Reserva de Fauna
	Reserva de Desenvolvimento Sustentável
	Reserva Particular do Patrimônio Natural

Fonte: Brasil (2000).

Até julho de 2019 foram levantadas aproximadamente 2.376 UCs no Brasil, que protegem uma área de 254.933.000 hectares, correspondendo a 18,60% do território nacional continental e a 26,45% das áreas marinhas (SILVA & LIMA, 2023).

As unidades de conservação cumprem uma série de funções cujos benefícios são usufruídos por grande parte da população brasileira, seja de forma direta ou indireta. As florestas oferecem habitat para a biodiversidade, são fontes de alimentos, remédios, água potável e desempenham um papel vital na manutenção do clima e no equilíbrio do meio

ambiente, sendo todos esses serviços essenciais ao bem-estar das sociedades (SOUZA et al., 2019).

Entretanto, a criação de uma Unidade de Conservação (UC) não garante por si a conservação ambiental, sendo necessárias várias outras iniciativas, de gestão, fiscalização e, principalmente, valorização do ativo ambiental, para que seja atrativa sua manutenção (PEREIRA, 2018).

Desta forma, o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) em área de Unidade de Conservação (UC) pode atuar como instrumento econômico promissor para o fomento à proteção e à restauração destes ecossistemas, através de concessões monetárias a quem conservar e/ou recuperar os recursos naturais, de forma a contribuir com os benefícios que os ecossistemas geram para a sociedade.

Gaglio et al. (2023) mencionam que a efetiva inclusão dos serviços ecossistêmicos na governança das Unidades de Conservação é um desafio fundamental para a futura governança ambiental; estes autores afirmam, ainda, que a política de PSA foi concebida como instrumento para internalizar os custos da gestão ambiental além de estabelecer um vínculo entre usuários e provedores dos serviços ambientais.

Gjorup (2016) estabelece que é necessário um conjunto de ações para selecionar as áreas prioritárias para implantação do PSA. Nas questões relacionadas aos recursos hídricos, principalmente provisão de água de qualidade, as ações necessárias, são: reflorestamento, conservação ou manejo florestal; proteção de áreas ecologicamente relevantes, localização em áreas de recarga, presença de cobertura vegetal, proximidade com Unidade de Conservação, dentre outras.

A evolução do paradigma da natureza exigiu a mudança da visão das UCs de instrumentos de conservação passivos para fornecedores ativos de SEs em uma perspectiva de sistema socioecológico mais ampla. Em termos de estratégias de gestão, esta mudança exige a conservação das funções ecológicas no espaço e no tempo, além de proteger o habitat e as espécies face a um número crescente de fatores de stress. Contudo, além de conservar os recursos naturais, uma abordagem SE exige que as UCs considerem também os sistemas socioeconômicos, a fim de captar a contribuição dos ecossistemas para o bem-estar humano (GAGLIO et al., 2023).

A Lei Nº 14.119/2021 estabelece em seu Art. 8º “*Podem ser objeto do Programa Federal de Pagamento por Serviços Ambientais (PFPSA): (...) III - **unidades de conservação de proteção integral**, reservas extrativistas e reservas de desenvolvimento sustentável (...)*” (grifo nosso). Na lei supracitada é visto em seu Art. 3º que o pagamento do provedor dos

serviços ambientais pode ser efetuado através do uso de receitas obtidas com a cobrança pelo uso dos recursos hídricos, decisão que compete aos Comitês da Bacia Hidrográfica (CBHs) (WRI BRASIL, 2021).

3.3.1 Análise da aplicação de PSA em Unidades de Conservação em outros estudos

Ao longo dos últimos anos, são frequentes os trabalhos encontrados na literatura com a aplicação da política de PSA em Unidades de Conservação: Sims & Alix-Garcia (2017) analisaram os impactos nas Áreas Protegidas (ou Unidade de Conservação) e aplicação de PSA para a conservação florestal, redução da pobreza e a mudança populacional no México na década de 2000; Schirpke et al. (2018) estudaram os efeitos positivos do PSA na biodiversidade e no desenvolvimento socioeconômico em áreas protegidas na Itália; Pereira et al. (2021) estudaram o potencial da efetividade econômica do PSA nas Unidades de Conservação da Natureza do estado do Amazonas, no Brasil, com análises de casos do Programa Bolsa Floresta (PBF); Sheng & Wang (2022) investigaram o efeito do Pagamentos por Serviços Ecosistêmicos (PES) na Reserva Natural Wolong da China no crescimento da renda e do investimento em educação; Gaglio et al. (2023) estudou a aplicação de PSA no Parque Delta do Po, no Norte de Itália; Silva & Lima (2023) basearam seu estudo na implementação de política de PSA para o fortalecimento da Gestão Ambiental na Área de Proteção Ambiental (APA) Joanes/Ipitanga na Região Metropolitana de Salvador.

O Quadro 6 apresenta um levantamento que buscou identificar os serviços ecossistêmicos presentes nas UCs e qual PSA foi aplicado (ou que tem potencial de aplicação) em cada trabalho, para fins de comparação.

Quadro 6. Levantamento na literatura sobre a aplicação da política de Pagamento de Serviços Ambientais (PSA) em Unidades de Conservação.

Autor(es)	Serviços Ecosistêmicos	PSA Aplicado	Local do Estudo
Schirpke et al. (2018)	Fornecimento de água	Hídrico	Áreas Prioritárias da Itália
		Desenvolvimento de pesquisas	
	Mitigação de enchentes	Hídrico	
	Habitat para biodiversidade	Conservação do Pinheiro Bosnion visando a proteção contra incêndios florestais	
	Valor estético, recreativo e cultural	Iniciativas culturais e enogastronômicas	
		Atividades educacionais de férias agrícolas	
Iniciativas ao ecoturismo, aos serviços culturais			

Autor(es)	Serviços Ecosistêmicos	PSA Aplicado	Local do Estudo
		recreativos e atividades de educação ambiental,	
		Taxa de visitação e/ou taxa turística	
	Regulação atmosférica	Venda de créditos de carbono	
	Recursos faunísticos	Taxas de licença de pesca desportiva	
		Conservação e manutenção do funcionamento dos ecossistemas agroflorestais	
Recursos genéticos	Compra e venda de Sementes para manutenção florestal		
Pereira et al. (2021)	Habitat para biodiversidade	Programa Bolsa Floresta (PBF)	Reserva de Desenvolvimento Sustentável de Uatumã, Amazonas, Brasil
Sheng & Wang (2022)	Habitat para espécies/biodiversidade	Plano de Conservação da Floresta Natural (NFCP) por meio da proibição do desmatamento	Reserva Natural de Wolong, China
		Programa Grão para Verde (GTGP) por meio de devolução de terras agrícolas para reflorestamento	
		Programa Grão para Bambu (GTBP) para incentivar os residentes a transformarem terras cultivadas em florestas de bambu (alimento para pandas gigantes)	
Gaglio et al. (2023)	Fornecimento de Alimentos	Programa de pagamento de licenças para efetuar as colheitas de cogumelos e trufas	Parque Delta do Po, no Norte de Itália
		Programa de pagamento de licenças e ações de compensação voltadas a caça	
	Lazer e recreação	Ecoturismo, pesque e pague, e atividades educacionais	
Silva & Lima (2023)	Fornecimento de água	Hídrico	APA Joanes-Ipitanga, na Região Metropolitana de Salvador, Bahia, Brasil
	Fornecimento de alimentos	Agroecologia	

Schirpke et al. (2018) avaliaram os efeitos positivos de 50 casos de PSA em 21 sítios de Áreas Prioritárias italianas que visavam melhorar a conservação da biodiversidade e garantir a prestação dos serviços ecosistêmicos identificados nesta localidade. Neste estudo foram avaliadas diversas modalidades de PSA: hídrico, desenvolvimento de pesquisas, iniciativas

culturais e enogastronômicas, ecoturismo, venda de créditos de carbono dentre outros. Apresentou muitos resultados interessantes para a presente pesquisa, que serão descritos a seguir.

Estes autores findaram em sua pesquisa que o nível de impactos socioeconômicos é determinado por uma combinação de vários fatores, que inclui o tipo de SE, as condições do acordo no contrato PSA e o contexto socioeconômico geral das comunidades locais. Quanto aos valores econômicos, foi verificado que os serviços de regulação excederam os serviços de provisão e culturais; os serviços reguladores estiveram ligados fortemente aos bens e serviços públicos do que aos privados, legitimando políticas de conservação independentes de outros fatores; verificou-se que os benefícios sociais e culturais são um aspecto fundamental na percepção e valorização dos SE e precisam ser considerados nas decisões políticas e de gestão, pois estão intrinsecamente ligados aos serviços de provisão, regulação e culturais.

Por fim, Schirpke et al. (2018) concluiu que os benefícios socioeconômicos para as comunidades foram mais representativos para os serviços de regulação e culturais; e foi obtido que as comunidades e locais menos desenvolvidos parecem, especialmente, obter uma vantagem com a implementação dos PSA.

Já o estudo realizado por Pereira et al. (2021) analisou a eficácia de um amplo programa de PSA no Brasil, o Programa Bolsa Floresta (PBF) estabelecido na Unidades de Conservação da Natureza do estado do Amazonas, que é considerado um dos maiores programas de PSA do mundo em termos de área de cobertura. Primeiramente, verificou-se que o programa atende aos requisitos de um PSA típico: condicionalidade, adicionalidade e voluntariedade. Ao analisar o desempenho do PSA neste Programa Bolsa Floresta, verificou-se que os pagamentos repassados as famílias são extremamente baixos, o que acaba por não cobrir o custo de oportunidade dos prestadores-beneficiários, o que resulta na não prestação dos serviços ambientais contratados.

Ainda, estes autores relataram fatos que são de extrema importância quando avaliamos sobre a aplicabilidade de PSA: no PBF não há variação nos valores pagos a cada família, ou seja, os pagamentos são fixos para todas as categorias independentemente das contribuições individuais para a prestação de serviços. O que os gestores do PBF consideram é o valor total dos recursos disponíveis do programa e não a eficácia da prestação de um serviço ambiental.

Desta forma, Pereira et al. (2021) concluiu que é crucial que os decisores políticos e os decisores tenham uma compreensão completa e correta dos processos ambientais para que o PBF e outros programas semelhantes sejam bem concebidos e tenham a sua eficácia desejada.

Já no trabalho realizado por Sheng & Wang (2022) na Reserva Natural de Wolong na China a vertente estudada foi outra: foi investigado o efeito da participação do PSA no crescimento do rendimento de pequenos, médios e grandes agricultores. Menciona-se que a China implementou vários projetos de PSA nesta Reserva desde 1999 visando a proteção do habitat dos pandas gigantes.

As conclusões neste estudo demonstram que o PSA pode promover o crescimento do rendimento dos agricultores; além disso, em relação ao crescimento do rendimento, a aplicação dos PSA foi mais benéfica para os pequenos e médios agricultores do que para os grandes agricultores. Este fato foi associado ao aumento da área territorial, que pode enfraquecer o papel da participação dos grandes agricultores ao PSA visando a melhoria do crescimento do rendimento. Devido à dependência do rendimento da terra e ao elevado custo de oportunidade, a taxa de participação no PSA para os grandes agricultores é frequentemente muito baixa.

Gaglio et al. (2023) recentemente publicou sua pesquisa com base em esquemas de PSA bem-sucedidos que funcionam atualmente no Parque do Delta do Rio Pó no Norte da Itália. Nesta região, envolvem atividades tradicionais, como caça, pesca, colheita de cogumelos e trufas, serviços culturais voltados ao ecoturismo e atividades recreativas de educação ambiental. Estes autores avaliaram diversos esquemas semelhantes a PSA, como o programa de pagamento de licenças para efetuar as colheitas de cogumelos e trufas visando a exploração sustentável destas iguarias; o programa de pagamento de licenças para permissão da caça neste parque; e programa de ecoturismo, pesque e pague e atividades educacionais.

Este estudo destacou que as autoridades do Parque e outros intervenientes, como por exemplo, administrações regionais e empresas privadas, desempenham papéis importantes como fornecedores, reguladores e intermediários, contribuindo significativamente para alcançar os objetivos de conservação e a prestação de SE. Os autores destacam que a reformulação destes esquemas existentes hoje no Parque do Delta do Rio Pó sob a ótica de um programa PSA reforçaria o funcionamento com maiores benefícios em termos de prestação de SE e conservação ecológica neste local.

Silva & Lima (2023) desenvolveram um estudo recente com formulação participativa visando o uso da agroecologia e a política do PSA como instrumentos para transição ecológica, manutenção da biodiversidade e conservação da Área de Proteção Ambiental (APA) Joanes/Ipitanga. Estes autores estimaram que a perspectiva da aplicação da política de PSA poderia atuar como um instrumento de suporte para manutenção e produção de serviços ambientais com vistas à conservação, preservação dos recursos naturais e produção hídrica de

importantes mananciais situados nesta UC, que contribuem com cerca de 40% da água que abastece o município de Salvador e Região Metropolitana.

Estes autores identificaram projetos passíveis para a aplicação da política de PSA nesta UC: o Projeto Produtos da Terra que tem como objetivo de potencializar e fortalecer as ações socioambientais por meio de oficinas de capacitação para o desenvolvimento de técnicas agroecológicas e de um comércio justo; e o Projeto Guardiões das Águas da empresa Baiana de Saneamento (EMBASA) em parceria com o Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA), o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) e a Universidade Federal da Bahia(UFBA), que tem como objetivo aumentar a disponibilidade e melhorar a qualidade da água captada para o abastecimento humano através da recomposição da mata ciliar em uma área de 100 hectares, que inclui 100 nascentes das bacias dos rios Joanes e Jacuípe. Desta forma, Silva & Lima (2023) sugeriram projetos de PSA em duas modalidades: o primeiro voltado a Restauração e/ou Recuperação de Recarga Hídrica; e outro na modalidade de Conservação de Solo e Água.

Os trabalhos aqui apresentados foram realizados com diferentes objetivos e em perspectivas distintas de PSA, além de estarem inseridos em contextos geográficos diferentes. Entretanto, há uma semelhança categórica em todos estes estudos: de forma geral, a estratégia de preservação e/ou recuperação dos ecossistemas é um fator crucial quando abordamos a aplicabilidade de PSA em determinada área. O que é visto é que este mecanismo de recompensar financeiramente pode atuar positivamente tanto na vertente de contribuir com a preservação dos ecossistemas, e por consequência, dos serviços ecossistêmicos; mas também como uma oportunidade de obter um rendimento financeiro para as comunidades e locais menos desenvolvidos. Destaca-se que o custo de oportunidade sempre foi evidenciado nos estudos quando a eficiência de contratos de PSA foram abordados.

3.3.2 Refúgio de Vida Silvestre (REVIS) Nascentes do Saí

A Unidade de Conservação de proteção integral REVIS Nascentes do Saí, objeto do presente estudo, foi criada recentemente após a publicação do Decreto Nº 3.841/2022. É a primeira UC municipal criada no Município de São Francisco do Sul. Segundo o SNUC, a categoria Refúgio de Vida Silvestre (REVIS) tem como objetivo “proteger ambientes naturais onde se asseguram condições para a existência ou reprodução de espécies ou comunidades da flora local e da fauna residente ou migratória” (BRASIL, 2000).

Assim, a REVIS Nascentes do Saí possui algumas limitações já estabelecidas (disposto no Art. 13 § 1º ao § 4º da Lei Nº 9.985/2000): **(i)** o Refúgio de Vida Silvestre pode ser constituído por áreas particulares, desde que seja possível compatibilizar os objetivos da unidade com a utilização da terra e dos recursos naturais do local pelos proprietários; **(ii)** Havendo incompatibilidade entre os objetivos da área e as atividades privadas, ou não havendo anuência do proprietário às condições propostas pelo órgão responsável pela administração da UC, a área deve ser desapropriada, de acordo com o que dispõe a lei; **(iii)** a visitação pública está sujeita às normas e restrições estabelecidas no Plano de Manejo da unidade; e **(iv)** a pesquisa científica depende de autorização prévia do órgão responsável pela administração da unidade e está sujeita às condições e restrições por este estabelecidas.

A região do Distrito do Saí é conhecida como uma área de elevada abundância hídrica, com uma riqueza de espécies de fauna e flora por ser uma área coberta por Mata Atlântica. Além de sua biodiversidade, promove uma série de serviços ecossistêmicos, muito antes da área se tornar uma unidade de conservação, em destaque a produção hídrica, já que no Distrito do Saí é um dos pontos de captação para o abastecimento de água no município de São Francisco do Sul e do município vizinho Itapoá. Trata-se de serviço ecossistêmico promovido pela UC, o que segundo o Artigo 47 do SNUC, deveria ser contribuído financeiramente para a proteção e implementação das UCs. Ainda, essa região possui grande potencial turístico, voltado principalmente ao ecoturismo, constituídos por trilhas ecológicas, cachoeiras e mirantes ecológicos.

Nesse sentido, a REVIS Nascente do Saí se constitui em uma dessas áreas prioritárias para manutenção e conservação dos serviços ecossistêmicos tão essenciais à qualidade de vida das sociedades, sendo a aplicação do PSA um instrumento econômico promissor.

4 METODOLOGIA

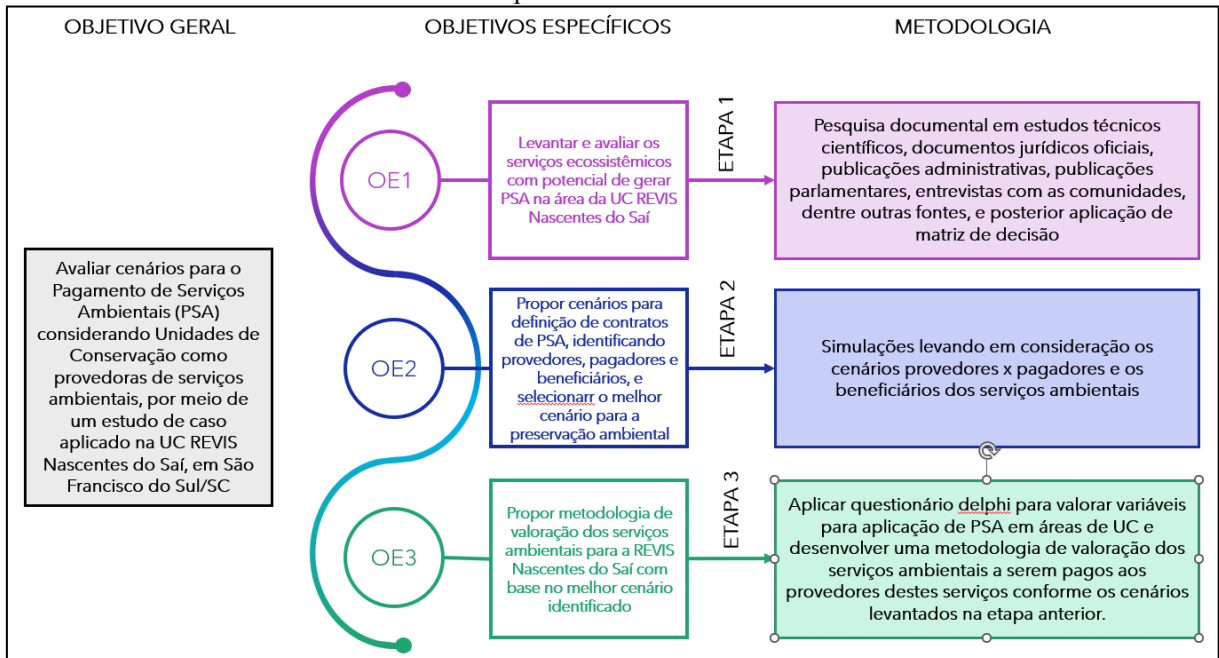
O presente trabalho foi desenvolvido em três etapas, conforme é mostrado no diagrama de fluxo da metodologia presente na Figura 6.

Na ETAPA 1 foi realizada a avaliação dos serviços ecossistêmicos com potencial de se gerar PSA na área da UC REVIS Nascentes do Saí, por meio de uma pesquisa documental em estudos técnicos científicos, documentos jurídicos oficiais, publicações administrativas (planos, programas e projetos), publicações parlamentares, entrevistas com as comunidades, dentre outras fontes, e posterior aplicação de matriz de decisão.

Na ETAPA 2 foram avaliados possíveis cenários para um programa de PSA na região da REVIS Nascentes do Saí, através de estabelecimento de cenários levando em consideração os provedores x pagadores e os beneficiários dos serviços ambientais.

E por fim, na ETAPA 3, foi realizada uma adaptação de uma metodologia de valoração dos serviços ambientais a serem pagos aos provedores destes serviços conforme os cenários levantados na etapa anterior.

Figura 6. Diagrama de fluxo do objetivo geral, objetivos específicos juntamente com a metodologia para o presente trabalho.



Fonte: a autora.

4.1 Avaliação dos serviços ecossistêmicos com potencial de se gerar PSA

Inicialmente, foi realizado a avaliação dos serviços ecossistêmicos com potencial de se gerar PSA na área da UC REVIS Nascentes do Saí, por meio da análise de documentos, incluindo o relatório do diagnóstico Socioambiental (UFSC, 2021), dissertações, artigos e entrevistas e vídeos feitos com a comunidade.

Para tal, foi realizada uma pesquisa documental com o uso de busca ativa nos indexadores Science Direct, SciELO e Google Acadêmico e, também, por buscas na internet por trabalhos científicos, acadêmicos e técnicos (dissertações, teses e relatórios técnicos). O Quadro 7 apresenta os três estudos que foram selecionados para avaliação dos SE na UC Distrito do Saí.

Quadro 7. Lista da fonte de dados secundários para avaliação dos SE na área de estudo.

Referência	Tipo de estudo	Localidade do Estudo	Título do estudo
Baldirim (2022)	Dissertação de Mestrado	São Francisco do Sul (SC)	Avaliação dos Serviços Ecossistêmicos como Instrumento para a Criação de Unidades de Conservação: um estudo de caso no Distrito do Saí (São Francisco do Sul/SC)
Afonso (2022)	Dissertação de Mestrado	São Francisco do Sul (SC)	Categorização de uma Unidade de Conservação com a Participação Social Utilizando Sistema de Apoio à Decisão: um estudo de caso em São Francisco do Sul (SC)
Gerhardinger e colaboradores (2021)	Documento Técnico	São Francisco do Sul (SC)	Diagnóstico Socioambiental do Ecossistema Babitonga

Portanto, o presente trabalho verificou os serviços ecossistêmicos obtidos como mais relevantes na área de estudo e avaliou quais possuem um maior potencial de se gerar PSA na UC REVIS Nascentes do Saí. Para tal, foi aplicada uma matriz de decisão com os serviços levantados como os mais relevantes por Baldirim (2022), a saber: fornecimento de água, habitat para espécies, polinização, beleza estética, lazer e recreação, retenção de solo, patrimônio e identidade cultural, regulação atmosférica, ciência e educação, redução da poluição, fornecimento de alimentos, recursos genéticos, matérias primas, regulação da qualidade da água e da regulação climática.

O modelo pré-estruturado da matriz de decisão aplicado é apresentado no APÊNDICE A. Esta matriz foi elaborada levando em consideração dois grandes fatores definidos como mais relevantes para o presente estudo: a relevância do serviço ecossistêmico (SE) na UC; e com a aplicabilidade de se gerar o PSA para cada SE identificado.

Importante ressaltar que a relevância do serviço ecossistêmico (SE) no UC foi avaliada de acordo com trabalhos pretéritos na literatura, com variação entre 1 e 3, sendo: (1) pequena relevância; (2) média relevância; (3) grande relevância.

Já a avaliação da aplicabilidade de PSA foi composta por pesos que variam entre 1 e 3 entre três critérios a serem considerados: identificação dos pagadores e provedores, o grau de mensuração do Serviço Ecossistêmico, e do grau de definição do Serviço Ambiental (SA) associado ao Serviço Ecossistêmico (SE). Posteriormente, foi realizado o somatório dos pesos associados nesta etapa de aplicabilidade de PSA.

Por fim, para verificar o potencial de gerar PSA na área da UC, realizou-se o cálculo para cada serviço ecossistêmico, a fim de quantificar a potencialidade:

$$PPSA = SER \times APSA$$

Sendo:

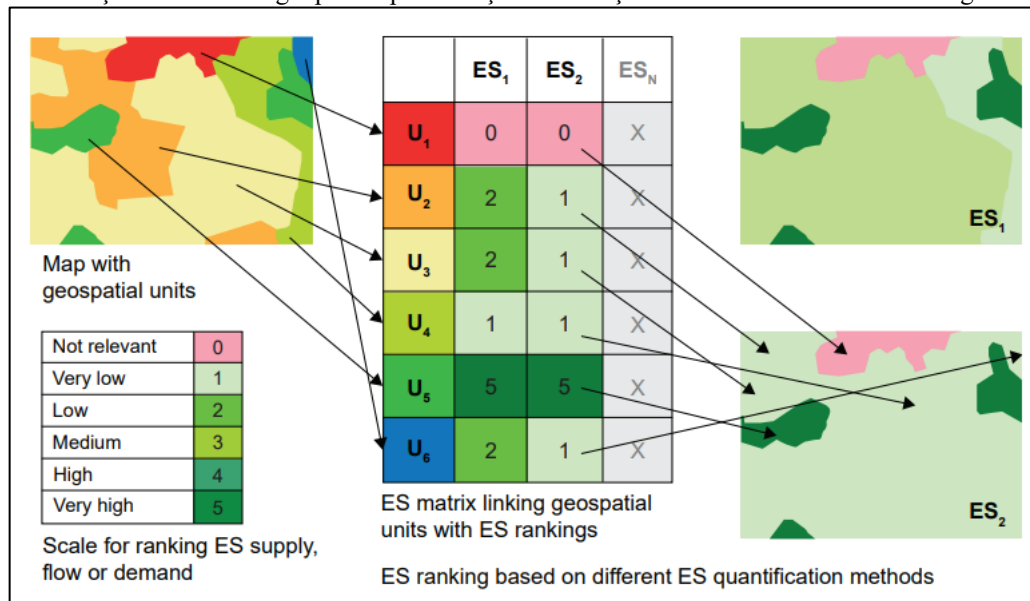
PPSA = potencial de gerar PSA na UC (valores entre 03 e 27)

SER = relevância do SE na UC (valores entre 01 e 03)

APSA = aplicabilidade de PSA (valores entre 03 e 09)

Após a aplicação da matriz de decisão, os 03 (três) serviços ecossistêmicos considerados mais relevantes, ou seja, que apresentaram um maior valor no cálculo de PPSA, foram espacializados na área da UC REVIS Nascentes do Saí, com base na metodologia proposta por Burkhand & Maes (2017). Este autor propôs o mapeamento dos serviços ecossistêmicos em uma área por meio da interpolação das classes de uso do solo com os serviços ecossistêmicos, por meio de polígonos das unidades geoambientais mapeadas.

Figura 7. Ilustração da metodologia para espacialização de serviços ecossistêmicos em unidades geoambientais.



Fonte: Burkhand & Maes (2017).

No presente trabalho foi adotado o princípio estabelecido por Burkhand & Maes (2017), onde para cada serviço ecossistêmico foram levantadas informações relevantes para sua espacialização, como por exemplo, APP de recursos hídricos e topo de morro, elementos de patrimônio arqueológico e cultural como sambaquis, ruínas, monumento artístico-cultural dentre outros, que posteriormente foram cruzadas com pesos de relevância pré-determinados. Foram adotadas 03 classes em um ranking de relevância que variou de 1 a 3, onde: Peso 1 - baixa relevância; Peso 2 - média relevância; Peso 3 – grande relevância.

Em sumo, para esta espacialização foi utilizado uma abordagem multicritério ponderada para avaliar três conjuntos de serviços ecossistêmicos específicos: “fornecimento de água/retenção de solo”; “lazer e recreação”; e “beleza cênica/patrimônio e identidade cultural”.

Para avaliar o SE “fornecimento de água/retenção de solo” foi adotada uma abordagem que considera dois grandes grupos: as Áreas de Preservação Permanente (APPs) de Recursos Hídricos e as APPs de Topo de Morro; para o SE “lazer e recreação”, a metodologia incluiu o mapeamento de todos os equipamentos públicos ou privados nessa categoria utilizando imagens do Google Earth, como restaurantes, pousadas, equipamentos de lazer (trapiches, quadra poliesportiva, cancha de bocha, pesque e pague), ecoturismo (trilhas ecológicas, cachoeiras, mirantes ecológicos) e transporte marítimo (balsa e ferry-boat); e para o SE “beleza cênica/patrimônio e identidade cultural” foi realizada integrando características naturais como recursos hídricos e morrarias que promovem a beleza cênica na UC com elementos de patrimônio arqueológico e cultural como sambaquis, ruínas, monumento artístico-cultural, igrejas históricas, casarão histórico e antigas fábricas de engenho, o que reflete que a beleza

cênica muitas vezes resulta da interação harmoniosa entre elementos naturais e culturais na paisagem.

Abaixo seguem as atribuições para ponderação dos SE aplicadas para cada classe no ranking (Peso 1, Peso 2 e Peso 3) adotado no presente estudo:

▪ *SE “fornecimento de água/retenção de solo”*

APP de Recursos Hídricos

- Peso 3: atribuído à região direta da APP (30 metros de rios e 50 metros de nascentes);
- Peso 2: buffer de 100 metros a partir da região direta da APP (de rios e nascentes);
- Peso 1: buffer de 200 metros a partir da região direta da APP (de rios e nascentes).

APP de Topo de Morro

- Peso 3: foi atribuído à região direta da APP (topo do morro);
- Peso 2: buffer de 100 metros a partir da região direta da APP (topo do morro);
- Peso 1: buffer de 200 metros a partir da região direta da APP (topo do morro).

▪ *SE “lazer e recreação”*

Mapeamento dos equipamentos de lazer e recreação

- Peso 3: atribuído um buffer de 100 metros dos equipamentos de lazer e recreação mapeados;
- Peso 2: atribuído um buffer de 200 metros dos equipamentos de lazer e recreação mapeados;
- Peso 1: atribuído um buffer de 500 metros dos equipamentos de lazer e recreação mapeados.

▪ *SE “beleza cênica/patrimônio e identidade cultural”*

Beleza Cênica provenientes das APP de Recursos Hídricos e Topo de Morro

- Mesmas camadas e pesos utilizados nos SE Fornecimento de Água/Retenção do Solo nas APP de recursos hídricos e topo de morro.

Elementos de patrimônio arqueológico e cultural

- Peso 3: atribuído aos elementos de patrimônio arqueológico e cultural mapeados;
- Peso 2: atribuído um buffer de 100 metros dos elementos de patrimônio arqueológico e cultural mapeados;
- Peso 1: atribuído um buffer de 200 metros dos elementos de patrimônio arqueológico e cultural mapeados.

Posterior a definição dos pesos atribuídos para cada SE, os mapas temáticos foram gerados no *software ArcGis 11.0* utilizando a ferramenta de análise *Raster Calculator*, que possibilitou realizar uma análise espacial detalhada das áreas prioritárias que atuam os respectivos serviços ecossistêmicos.

A combinação desses pesos permitiu a identificação de áreas que não apenas contribuem para a qualidade ambiental em termos de fornecimento de água e retenção do solo, mas também para a Beleza Cênica, abrangendo tanto os aspectos naturais quanto culturais da paisagem.

Essa abordagem integrada, utilizando a mesma base de dados e pesos, proporciona uma análise holística da paisagem, considerando a interconexão entre os serviços ecossistêmicos e destacando áreas prioritárias para conservação e gestão sustentável na UC REVIS Nascentes do Saí.

Esta metodologia adotada visou integrar avaliações espaciais e ponderações específicas para cada conjunto de serviços ecossistêmicos. Essa abordagem multicritério forneceu uma base sólida para a identificação de áreas prioritárias e a tomada de decisões informadas na gestão e conservação da UC REVIS Nascentes do Saí, além de fornecer subsídios que podem contribuir com a aplicação de contratos de PSA nesta localidade.

4.2 Avaliação de cenários de provedores x pagadores e beneficiários dos serviços ambientais

Para a avaliação dos cenários para definição de contratos de PSA, foram realizadas simulações levando em consideração os cenários provedores x pagadores e beneficiários dos serviços ambientais.

Inicialmente foi feita a caracterização da área em questão de forma a subsidiar os provedores dos serviços ambientais, por meio de uma análise fundiária e a caracterização das atividades econômicas desenvolvidas na área de estudo, mais precisamente na área da UC REVIS Nascentes do Saí.

Nas áreas rurais, a análise fundiária atua como um processo específico de avaliação das características e uso das terras em regiões agrícolas, florestais ou com atividades relacionadas no meio rural. Teve um crescimento expressivo após a implementação do Cadastro Ambiental Rural (CAR) estabelecido pelo Ministério do Meio Ambiente com base na atualização do Código Florestal respaldada pela Lei Federal N° 12.651 no ano de 2012.

A criação deste Cadastro Ambiental Rural teve como finalidade a “*integração das informações ambientais das propriedades e posses rurais, compondo base de dados para controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico e combate ao desmatamento*” (Art. 29 da Lei Federal 12.651/2012).

Portanto, foram levantadas todas as propriedades inseridas dentro da poligonal da UC Nascentes do Saí através da base do Cadastro Ambiental Rural (CAR) através do endereço eletrônico do Sistema Florestal Brasileiro (www.car.gov.br). Neste *site* foi possível verificar informações sobre as áreas dos imóveis cadastrados no sistema *online* com a disponibilidade de arquivos *shapefile* que contém uma tabela de atributos, que apresenta dados de código do imóvel, área, Estado, Município, tipo de imóvel, situação e condição do processo de registro no SICAR. A Figura 8 ilustra um recorte da tabela de atributos de algumas propriedades inseridas na área da UC. O APÊNDICE B apresenta todas as informações obtidos no levantamento CAR, contendo a lista de atributos de todas as propriedades que estão inseridas na área da UC.

Figura 8. Recorte da tabela de atributos de algumas propriedades inseridas na área da UC.

COD_IMOVEL	NUM_AREA	COD_ESTADO	NOM_MUNICI	NUM_MODULO	TIPO_IMOVE	SITUACAO	CONDICAO_I
SC-4216206-FDCC95040564F14933A4DE5160E3A19	81,57044946	SC	São Francisco do Sul	6,7975	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados
SC-4216206-E11B2E32DE4449FFB4A5D3C80397D01F	1395,790322	SC	São Francisco do Sul	116,3159	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados
SC-4216206-0B6761A2038341F5A626FBD8E49D42B7	982,9697671	SC	São Francisco do Sul	81,9141	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados
SC-4216206-6AE375973E694F4EABED09D2AE814488	20,42974237	SC	São Francisco do Sul	1,7025	IRU	AT	Aguardando análise
SC-4216206-C9A15C6B92042CCB65912ACB91DA15A	1,810594068	SC	São Francisco do Sul	0,1509	IRU	AT	Aguardando análise
SC-4216206-CED71DB7510D476D994604B205DAF18E	13,19578576	SC	São Francisco do Sul	1,0996	IRU	AT	Aguardando análise
SC-4216206-0C50ABBA34474E8EA151ADE6A1340DEA	70,26520936	SC	São Francisco do Sul	5,8554	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados
SC-4216206-324DEEA7B5634ACD9D2F038CD3BDAEB3	93,73503982	SC	São Francisco do Sul	7,8113	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados
SC-4216206-4B2BDDCD338D431895036E8ACE2F80BF	6,708035864	SC	São Francisco do Sul	0,559	IRU	AT	Aguardando análise
SC-4216206-8D097BFD88A44C0184F808CE34D6591B	6,754862167	SC	São Francisco do Sul	0,5629	IRU	AT	Aguardando análise
SC-4216206-195EE7885651401EB426570D0E820C62	133,5292997	SC	São Francisco do Sul	11,1274	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados
SC-4216206-8343A35E3EB842A59BF3162D4D4077BA	5,279066185	SC	São Francisco do Sul	0,4399	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados
SC-4216206-105D1F9B9F55435CBFFDB89C4DE5636B	39,65049815	SC	São Francisco do Sul	3,3042	IRU	AT	Aguardando análise
SC-4216206-377B823CF2145DC8138C53C9FA41D44	25,00539814	SC	São Francisco do Sul	2,0838	IRU	AT	Aguardando análise
SC-4216206-13500796AFFE423B8C512F848312F35E	3,914240045	SC	São Francisco do Sul	0,3262	IRU	AT	Aguardando análise
SC-4216206-B2C281EC716F4ADBABEBB308A83B6897	40,07005824	SC	São Francisco do Sul	3,3392	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados
SC-4216206-FF02108F8086431985F2D54A69CC1FC	21,81431215	SC	São Francisco do Sul	1,8179	IRU	AT	Aguardando análise
SC-4216206-872F7F5EAA245B19424E742CE8053B	18,0730116	SC	São Francisco do Sul	1,5061	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados
SC-4216206-2F8A10F34407453EBC65386F1950D5F1	3,803242121	SC	São Francisco do Sul	0,3169	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados
SC-4216206-578937D0A67C497C8FFB74FC4BC45FA	21,29047869	SC	São Francisco do Sul	1,7742	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados

Posteriormente, os dados foram filtrados, tratados e analisados com o apoio do *software ArcGis 11.0*. Portanto, nessa etapa foram também levantadas informações gerais como Área de Preservação Permanente (APP), Área Consolidada, Área de Uso Restrito, e áreas de Reserva Legal proposta, aprovada, averbada/não averbada e vinculada a compensação de outro imóvel.

Posteriormente, foram definidos os arranjos institucionais para subsidiar os cenários a serem simulados. O Guia sobre Pagamentos por Serviços Ambientais (2017) estabelece que um ponto fundamental para formação destes cenários refere-se ao tratamento dos aspectos

econômicos e financeiros na política do PSA, já que suas iniciativas buscam recompensar, remunerar e/ou prover incentivo aos provedores dos serviços ambientais por suas atividades realizadas voltadas prioritariamente na conservação dos ecossistemas. Este Guia estabelece ainda a relevância dos aspectos econômicos e financeiros no PSA uma vez que:

- Os provedores de serviços ambientais precisam ser recompensados;
- A provisão dos serviços ambientais (ou dos serviços ecossistêmicos) precisa ser valorada;
- Os custos de transação precisam ser conhecidos; e os
- Benefícios econômico-sociais podem ser distribuídos.

Desta forma, no presente trabalho foram estabelecidos cenários nos três SE identificados com maior potencial de PSA na UC (Cenário 01, Cenário 02 e Cenário 03). Sendo assim, para cada serviço elencado na etapa anterior com maior potencial de se gerar PSA, foram avaliados os pagadores pelo serviço, ou seja, a fonte de onde virá o recurso, a possível ocorrência de apoio institucional, bem como os beneficiários, que correspondem aqueles que se beneficiam diretamente ou indiretamente destes serviços. Importante mencionar que o pagador dos serviços pode vir de mais de uma fonte de recurso, e que os beneficiários podem englobar outros atores além dos pagadores. O Quadro 8 demonstra como serão realizadas as simulações dos Cenários 01, 02 e 03 para cada serviço.

Quadro 8. Cenários de provedores x pagadores/beneficiários dos serviços ambientais.

CRITÉRIOS	CENÁRIO 01		CENÁRIO 02		CENÁRIO 03C	
	SE 1		SE 2		SE 3	
Provedor	Órgão gestor da UC	Proprietários das terras na área da UC	Órgão gestor da UC	Proprietários das terras na área da UC	Órgão gestor da UC	Proprietários das terras na área da UC
Pagador (Fonte de recurso)						
Apoio Institucional						
Possíveis beneficiários						

Fonte: A autora, 2023.

O arranjo institucional a ser adotado na pesquisa se deu da seguinte forma: foram levantados os atores envolvidos como possíveis pagadores destes serviços, sejam eles setores inseridos na Prefeitura de São Francisco do Sul (a exemplo Secretaria do Meio Ambiente, Núcleo de Desenvolvimento Econômico Sustentável, Fundação Cultural Ilha de São Francisco), empresas do setor privado (exemplos ArcelorMittal Vega, TGSC, TESC, Mar Azul,

Glinfertil), o Governo do Estado de Santa Catarina (através de iniciativas e/ou aplicação de projetos para conservação) e outras empresas governamentais com interesse em iniciativas de conservação, a saber Companhia de Águas de São Francisco do Sul. O apoio institucional atuou como uma entidade de apoio a aplicação do PSA, bem como no auxílio na garantia de prestação do serviço (monitoramento das atividades), e poderá também contemplar setores inseridos na Prefeitura de São Francisco do Sul (Secretaria de Meio Ambiente por exemplo), o próprio órgão gestor da UC, Entidades Ambientais e outras iniciativas que atuam como programas de incentivos à manutenção e conservação (Associação ou Institutos, Conselhos de Meio Ambiente, Comitês de Bacia e outros). Por fim, os beneficiários foram considerados os pagadores que financiam o recurso monetário, além de outros atores que também se beneficiam do serviço ecossistêmico ofertado.

Em resumo, nestes cenários, os provedores do serviço ambiental foram os atores comprometidos em ações de conservação dos recursos hídricos, proteção das áreas naturais, do manejo dos recursos, da adoção de práticas conservacionistas de uso do solo em suas áreas de produção agrícola, restauração de áreas degradadas, formação de corredores de biodiversidade, dentre outros; e os pagadores os financiadores responsáveis por realizar as transições monetárias aos provedores de modo a manter, recuperar ou melhorar as condições ambientais dos ecossistemas; e os beneficiários que se beneficiam diretamente ou indiretamente destes serviços.

Posteriormente, foram elencados critérios para subsidiar a seleção do melhor cenário simulado em relação a preservação ambiental, por meio de aplicação de uma matriz de ponderação com os seguintes parâmetros:

- Governança: quem será o gestor/responsável pela aplicação do PSA?
- Fiscalização das atividades: haverá fiscalização do serviço prestado? Quem fiscalizará?
- Garantia de prestação do serviço: como ocorrerá a garantia do serviço prestado?
- Total de área protegida pelo PSA: qual tamanho da área protegida pelo PSA nos cenários simulados?
- Qual cenário vai desempenhar a melhor manutenção do SE?

Desta forma, após a aplicação de todos os critérios elencados, foi realizada a validação e seleção do melhor cenário de PSA a ser aplicado na UC REVIS Nascentes do Saí.

4.3 Valoração dos serviços ambientais como base para a remuneração no contrato de PSA

Esta etapa forneceu a base para o cálculo da remuneração em contratos de PSA, e foi realizada através da valoração dos serviços ambientais, processo este que permite calcular o preço dos serviços ambientais para se aplicar um determinado contrato de PSA.

A valoração dos serviços ambientais na área da Unidades de Conservação utilizou como base inicial a metodologia de cálculo utilizada pelo Projeto Oásis. Este projeto foi criado pela Fundação Grupo Boticário, e sua metodologia estabelecida não tem como objetivo, puramente, a valoração do serviço ambiental, mas sim incentivar os proprietários rurais a modificarem a maneira de uso da terra quando essas não estiverem em consonância com as práticas conservacionistas (FUNDAÇÃO GRUPO BOTICÁRIO, 2022).

O Projeto Oásis desenvolveu um mecanismo econômico de conservação de terras privadas, incentivando proprietários particulares de terra a conservarem suas áreas naturais por meio da implantação de um mecanismo de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA). Sua metodologia de cálculo se refere a uma fórmula-padrão que poderá ser facilmente utilizada em diferentes regiões do Brasil, portanto, ela serviu como base para o presente estudo aplicado em Unidades de Conservação.

A Equação 1 a seguir apresenta a fórmula-padrão utilizada como base para o presente estudo:

$$\text{Valor PSA} = X * (1 + N) * Z \quad \text{Equação 1}$$

Em que X corresponde a compensação pelo custo de oportunidade da terra (% do custo de oportunidade²); (1+N) corresponde a bonificação pelas práticas adequadas (uso do solo), através de critérios distribuídos por grupos e pesos definidos conforme objetivo do projeto; e Z corresponde os valores a serem pagos pelos serviços ambientais proporcionais à área natural (ou área natural da propriedade).

Uma das grandes vantagens da metodologia Oásis de valoração é a aplicação de um método padronizado e replicável, mas também flexível e adaptado às condições ambientais de cada área. Sua estrutura de cálculo também permite que o pagamento pelos serviços seja

² O custo de oportunidade é um termo usado na economia para indicar o custo de algo em termos de uma oportunidade renunciada, ou seja, o custo, até mesmo social, causado pela renúncia do ente econômico, bem como os benefícios que poderiam ser obtidos a partir desta oportunidade renunciada ou, ainda, a mais alta renda gerada em alguma aplicação alternativa. Em outras palavras: O custo de oportunidade representa o valor associado a melhor alternativa não escolhida.

proporcional aos atributos ambientais e à capacidade daquele provedor em fornecer um serviço que recupere, proteja ou incremente um serviço ecossistêmico.

Desta forma, serão então avaliadas variáveis que se relacionam e que podem ser considerados como fundamentais para a aplicação de PSA em Unidades de Conservação, a saber: grau de conservação da Área de Preservação Permanente (APP), recursos hídricos, fragmentos florestais com alto grau de regeneração, áreas de mananciais de abastecimento público, beleza cênica, lazer e recreação, biodiversidade, conectividade entre áreas naturais com vegetação dentre outras.

$$\text{Valor PSA} = X * (1 + \sum N) * Z \quad \text{Equação 2}$$

Sendo que a variável N corresponderá ao somatório das variáveis a serem avaliadas que serão inclusos pesos com valores correspondentes.

Para a definição das variáveis a serem analisadas e seus respectivos pesos com valores correspondentes foi utilizado a Metodologia Delphi, que contou com o auxílio de um grupo de especialistas da área ambiental para contribuir nesta etapa da pesquisa, buscando obter o consenso por meio de aplicação de questionário intensivo.

O questionário Delphi corresponde a uma metodologia de pesquisa que permite reunir um conjunto de opiniões de especialistas separados geograficamente, que podem embasar resultados densos sobre temáticas complexas e abrangentes. Esta metodologia permite orientar a tomada de decisões informadas e transformar a realidade com base nas opiniões dos intervenientes e dos especialistas envolvidos (MARQUES & FREITAS, 2018). Na presente pesquisa esta metodologia foi aplicada visando fornecer subsídios para compor a fórmula-padrão a ser adaptada no cálculo de PSA em Unidades de Conservação.

Este questionário consistiu em um formulário utilizando a plataforma *Google Forms* e foi enviado ao público-alvo via *WhatsApp* durante o mês de agosto e setembro de 2023. Este público-alvo consistiu em profissionais da área ambiental, que exercem ou não atividade na área de meio ambiente e que atuam na área acadêmica, setor empresarial, autônomo ou outro.

APLICAÇÃO PSA EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

SEÇÃO A - INSTRUÇÕES DO QUESTIONÁRIO

A pesquisa integra a dissertação de mestrado acadêmico do programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) da discente Dayane Dall'ago.

O objetivo principal deste questionário é ponderar variáveis para adaptar a metodologia de valoração dos serviços ambientais para se aplicar em áreas de Unidades de Conservação. Esta pesquisa pode contribuir com a aplicação de um futuro contrato de Pagamento de Serviços Ambientais (PSA) em áreas de Unidades de Conservação (UC), por meio de um estudo de caso aplicado na UC REVIS Nascentes do Saí, pertencente ao município de São Francisco do Sul/SC.

O tempo aproximado para resposta desse questionário é de 15 minutos.
Obrigada por contribuir com o estudo, sua opinião é fundamental. Qualquer dúvida estou à disposição.

Limites estabelecidos da UC REVIS Nascentes do Saí (Decreto N° 3.841/2022)

Figura 9. Questionário para aplicação da Metodologia Delphi utilizando a plataforma *Google Forms*,

Inicialmente, foram apresentados os conceitos dos temas objetos do questionário, a saber: *O que são serviços ecossistêmicos? / O que são serviços ambientais (SA)? / O que são Pagamento por Serviços Ambientais (PSA)? / O que são Unidades de Conservação (UC)? / Como o PSA pode ser aplicado em uma UC?*

Na sequência, foram apresentadas as variáveis que compuseram a ponderação visando a valorarão dos serviços ambientais. Foram avaliadas dez (10) variáveis, dentre elas: *grau de conservação da app; recursos hídricos; fragmentos florestais com alto grau de regeneração; gestão da propriedade; áreas de mananciais de abastecimento público; beleza cênica; lazer e recreação; biodiversidade; conectividade entre áreas naturais com vegetação; e categoria da UC.* Abaixo segue o texto explicativo sobre cada variável descrito no questionário.

- **Grau de conservação da APP:** avaliar o nível de preservação das APPs em rios, lagoas, nascentes, áreas de morraria;
- **Recursos hídricos:** avaliar se há presença de rios, lagoas e nascentes em uma área;
- **Fragmentos florestais com alto grau de regeneração:** avaliar o estágio sucessional de uma formação florestal (estágio primário ou secundário);
- **Gestão da propriedade:** avaliar se há boas práticas de produção, produção orgânica, faz tratamento de efluentes doméstico e/ou dos dejetos dos animais;

- **Áreas de mananciais de abastecimento público:** avaliar áreas com potencial de provisão de água para abastecimento público;
- **Beleza cênica:** avaliar a beleza cênica natural das paisagens de uma área que pode resultar em um visual harmônico agradável pelo conjunto dos fatores naturais de um local;
- **Lazer e recreação:** avaliar se a área possui potencial de gerar locais para práticas de lazer e recreação, que podem impactar também no turismo local;
- **Biodiversidade:** avaliar o grau de conservação da biodiversidade em uma área, por meio da conservação da biodiversidade, de habitats e ecossistemas;
- **Conectividade entre áreas naturais com vegetação:** avaliar se há conectividade entre habitats na paisagem das áreas naturais por meio de fragmentos de vegetação nativa;
- **Categoria da UC:** avaliar se a Unidade de Conservação pertence ao grupo de Proteção Integral, cujo objetivo é preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais; ou de Uso Sustentável, que tem como finalidade compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais.

Desta forma, os especialistas atribuíram valores de importância nestas variáveis que podem ser considerados como fundamentais para a aplicação de PSA em Unidades de Conservação, a fim de quantificar os dados para o desenvolvimento da matriz de decisão. Esta metodologia consistiu na ponderação das variáveis N atribuindo pesos com valores correspondentes na Equação 2.

Importante mencionar que no final do questionário Delphi, havia um espaço em aberto para sugerir outra(s) variável(s) para a aplicação de PSA em Unidades de Conservação, com objetivo de trazer outras variáveis a serem analisadas ao longo do desenvolvimento do trabalho.

O questionário Delphi elaborado para a presente pesquisa pode ser encontrada no APÊNDICE C.

Após a aplicação dos questionários, os resultados foram analisados estatisticamente utilizando a média ponderada para atribuir pesos as variáveis analisadas entre todos os participantes.

Sendo assim, após o levantamento e definição das variáveis mais relevantes, foram estabelecidos os cálculos de valoração dos serviços ambientais no melhor cenário de PSA a ser

aplicado na UC REVIS Nascentes do Saí, com a adaptação da fórmula do Projeto Oásis ($Valor\ PSA = X * (1 + \sum N) * Z$ Equação 2) de forma a subsidiar, um possível contrato de PSA a ser aplicado na área de estudo no cenário mais viável (Cenário 01 ou Cenário 02) avaliado na presente pesquisa.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente capítulo apresenta os resultados obtidos na pesquisa juntamente com a discussão dos mesmos. Inicialmente foi apresentado uma caracterização da área de estudo. Na sequência, seguindo a metodologia proposta, este trabalho foi desenvolvido em três grandes etapas, sendo estas: (i) avaliação dos serviços ecossistêmicos com potencial de se gerar PSA na área da UC REVIS Nascentes do Saí; (ii) avaliação de cenários para um programa de PSA na região da REVIS Nascentes do Saí; e (iii) adaptação de uma metodologia de valoração dos serviços ambientais em áreas de Unidades de Conservação (UC).

Por fim, após a execução destas etapas foi proposto um contrato de PSA a ser aplicação na área de estudo – a UC REVIS Nascentes do Saí, situada em São Francisco do Sul (SC), conforme apresentado a seguir.

5.1 Caracterização da área de estudo

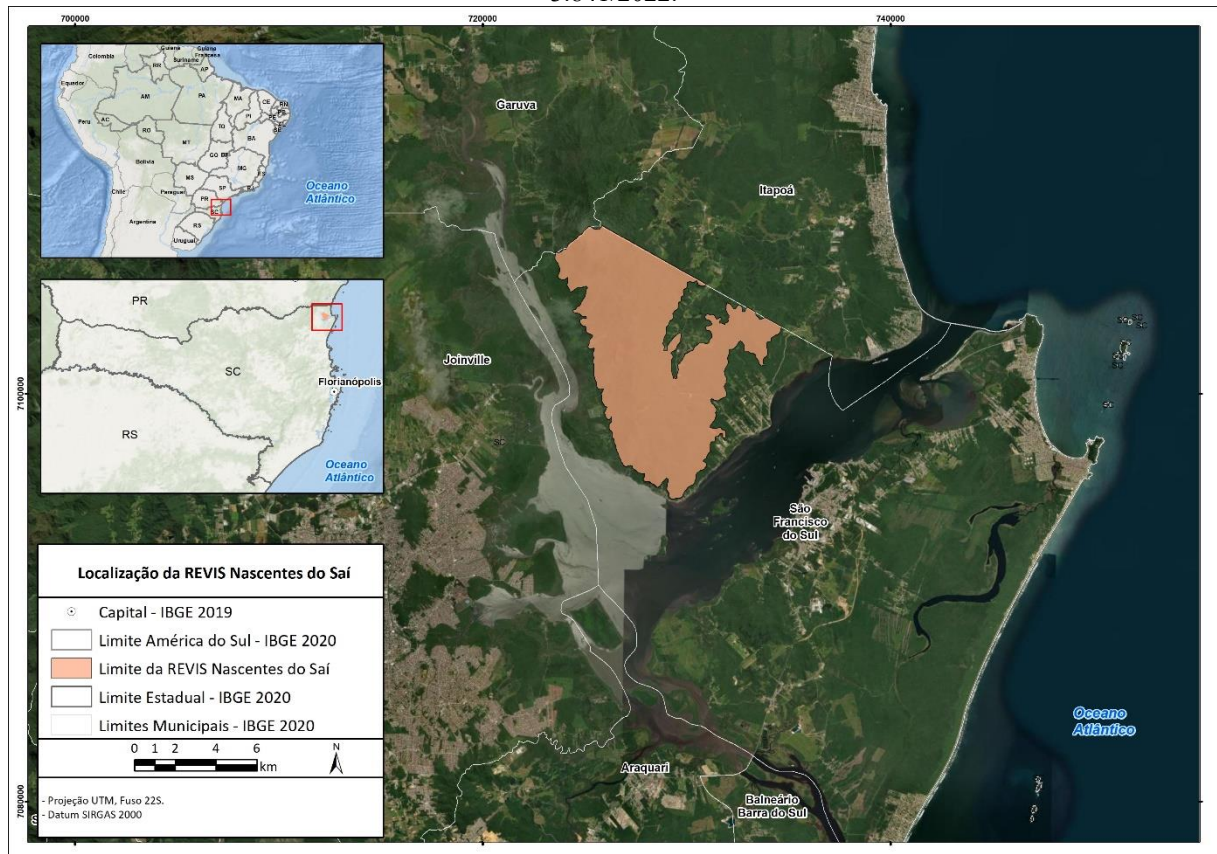
O município de São Francisco do Sul está localizado no litoral nordeste do estado de Santa Catarina, possui uma área territorial de 493,266 km² e uma população estimada em 54.751 habitantes (IBGE, 2021). É um município que apresenta grande relevância histórica, socioeconômica e ambiental, por ser a terceira cidade mais antiga do Brasil e apresentar inúmeros monumentos e sítios arqueológicos em sua extensão (PAZ & VIEIRA, 2018). É composto por uma área continental e outra área insular (a Ilha de São Francisco), sendo ambas as áreas banhadas pelas águas da baía da Babitonga, um sistema estuarino o qual, além da rica biodiversidade, tem importante papel econômico em toda a região devido a sua aptidão para atividade portuária (UFSC, 2021).

A área de estudo definida no presente trabalho já foi objeto pretérito de um projeto multidisciplinar – o Projeto Nascentes do Saí, que teve como objetivo desenvolver um diagnóstico socioambiental para subsidiar a criação de uma UC no Distrito do Saí, localizado no município de São Francisco do Sul/SC. Este projeto foi desenvolvido a partir da celebração de contrato firmado entre a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e a Prefeitura Municipal de São Francisco do Sul no ano de 2018.

Foi elaborado um estudo técnico multidisciplinar de maneira a caracterizar o meio ambiente físico, biótico e socioantropológico do Distrito do Saí, de forma a dar um embasamento para um futuro processo de criação de uma Unidade de Conservação (UC). Além, durante a execução deste projeto, desenvolveu-se um processo participativo de governança com a comunidade envolvida, garantindo a participação social na tomada de decisão (UFSC, 2021).

Foi então criada a Unidade de Conservação de proteção integral na categoria Refúgio de Vida Silvestre (REVIS) por meio do Decreto Nº 3.841/2022. A REVIS Nascentes do Saí é a primeira UC municipal criada no município de São Francisco do Sul e possui uma área total de 67.074.807,84 m² (6.707 hectares) (Figura 10).

Figura 10. Limites estabelecidos da UC REVIS Nascentes do Saí, de acordo com o estabelecido no Decreto Nº 3.841/2022.



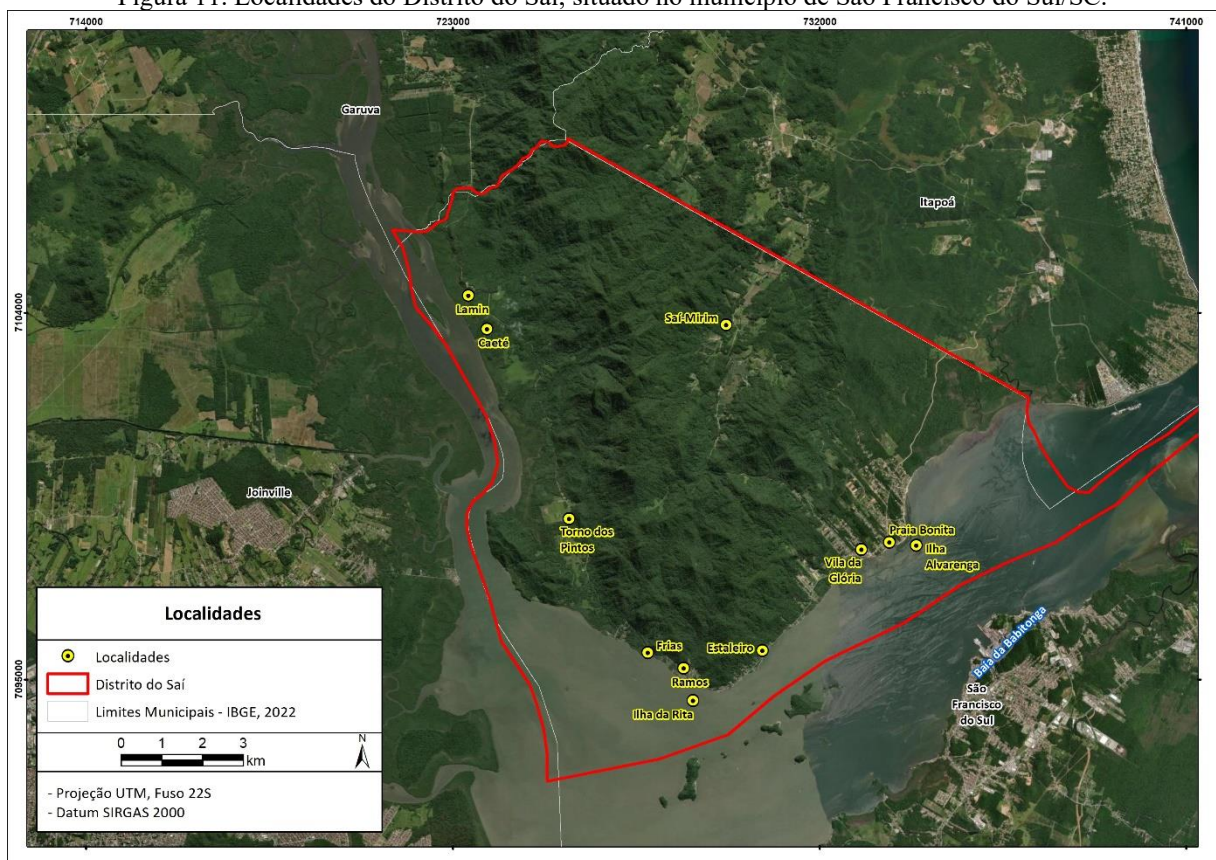
Fonte: a autora, 2023.

Esta categoria de Unidade de Conservação Refúgio de Vida Silvestre tem como objetivo “proteger ambientes naturais onde se asseguram condições para a existência ou reprodução de espécies ou comunidades da flora local e da fauna residente ou migratória” (BRASIL, 2000). O Decreto Nº 3.841/2022 vem de encontro com o objetivo estabelecido pela Lei do SNUC:

Fica criada a Unidade de Conservação (UC) de proteção integral REVIS NASCENTES DO SAÍ, sob a categoria Refúgio da Vida Silvestre, conforme art. 13 da Lei Federal nº 9.985/2000, localizada no Distrito do Saí, São Francisco do Sul, com o objetivo geral de **proteção e conservação das nascentes e recursos hídricos, o bioma Mata Atlântica e a fauna nativa da região, bem como assegurar o equilíbrio ecológico para garantir o abastecimento público da água e reprodução dos animais da região.** (Art. 1º, grifo da autora).

O território Distrito do Saí está situado na parte continental do município de São Francisco do Sul. Possui uma área de 116 km², na qual representa 23,5% da área total do município, e é composta pelas localidades Vila da Glória, Ilha Alvarenga, Praia Bonita, Estaleiro, Frias, Ramos, Torno de Pintos, Caeté, Lamin, Ilha da Rita e Saí-Mirim (LIMA, FERRARI & GUEDES, 2015), e também por duas ilhas: a Ilha da Rita e a Ilha Alvarenga (SOUZA DE LIMA et al, 2015) (Figura 11). O local possui belas paisagens com uma natureza exuberante, e uma Mata Atlântica bem preservada que favorece a existência de nascentes e límpidos rios que formam diferentes bacias hidrográficas no Distrito do Saí (UFSC, 2021).

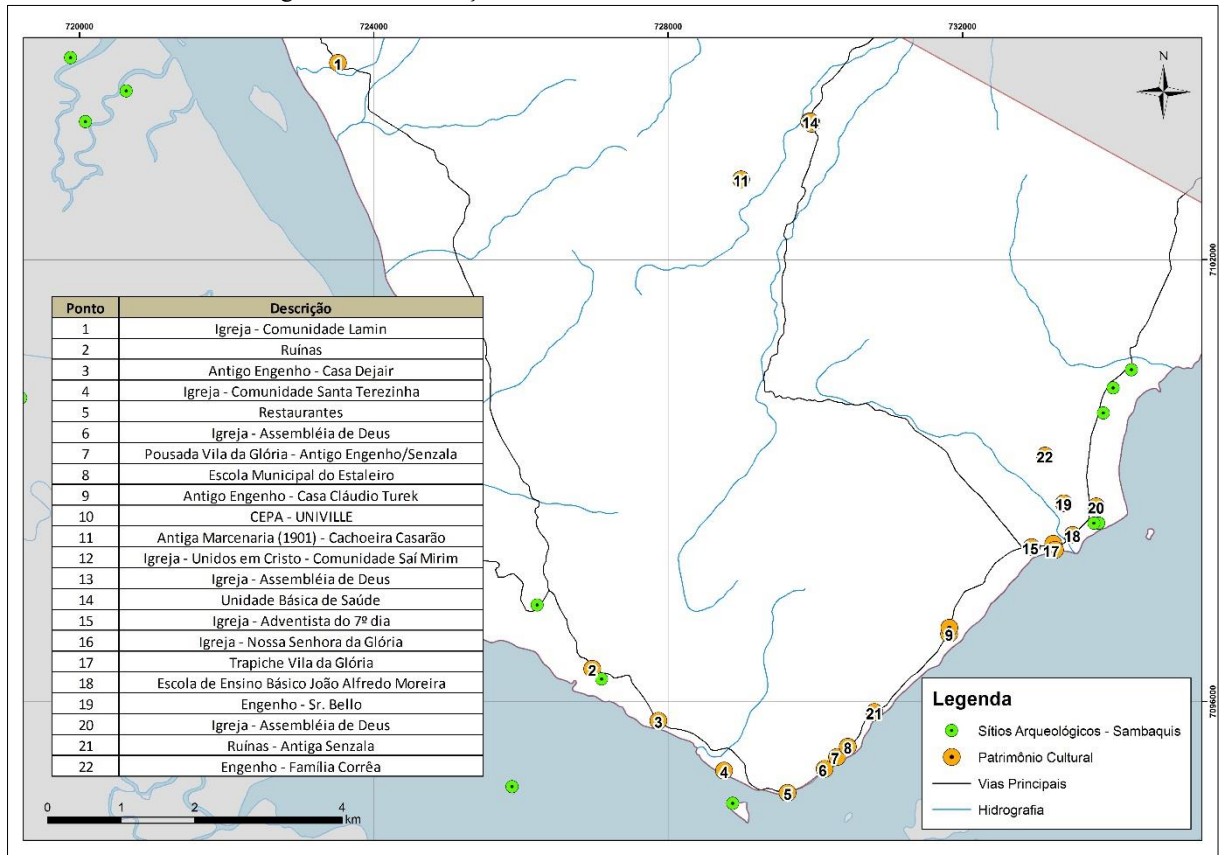
Figura 11. Localidades do Distrito do Saí, situado no município de São Francisco do Sul/SC.



Fonte: adaptado de Souza de Lima, Ferrari & Guedes (2015).

Ainda segundo o estudo de Souza de Lima, Ferrari & Guedes (2015), o patrimônio cultural do Distrito do Saí é diverso - com ruínas, engenhos e igrejas do século XVII e XVIII. Quanto o patrimônio imaterial, cita-se às práticas e conhecimentos locais relacionados a lendas, contos e cantos do Distrito do Saí, produção de farinha e alambiques, construção de canoas e pesca artesanal. A Figura 12 demonstra que as localidades Vila da Glória e o Estaleiro possuem maiores registros de bens de patrimônio cultural e a Praia Bonita apresenta a maior ocorrência de patrimônio arqueológico (sambaquis).

Figura 12. Localização do Patrimônio Cultural no Distrito do Saí.



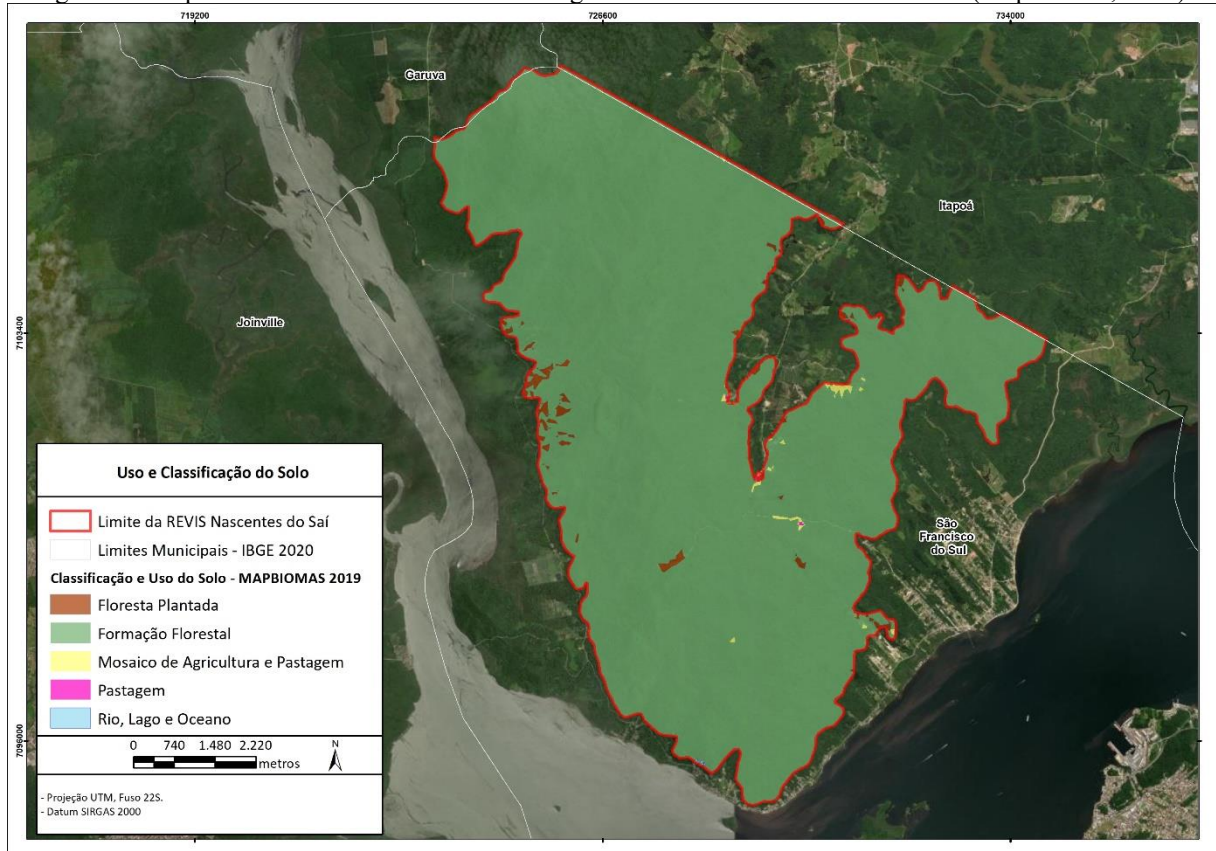
Fonte: Souza de Lima, Ferrari & Guedes (2015).

Quando a cobertura e uso do solo do Distrito do Saí, o estudo desenvolvido pela UFSC (2021) indicou que a área é composta principalmente por formação florestal (90,18%), com uma área pequena de mangue (2,39%) e apicum (0,01%). Em relação às atividades humanas presentes, a área apresenta pastagem, agricultura, floresta plantada e outras lavouras temporárias (6,53%), infraestrutura urbana (0,61%) localizada às margens da baía da Babitonga e outras áreas não vegetadas (0,18%) (AFONSO, 2022). E é na região do Distrito do Saí que há o sistema de captação de água para abastecimento público de todo município de São Francisco do Sul, bem como em parte do município de Itapoá.

A partir da análise de cobertura e uso do solo e das Unidades de Paisagem realizado no Distrito do Saí por Ferretti, Moraes & Caxeira (2021), verificou-se que a ecologia da paisagem se caracteriza por uma matriz natural, manchas de ocupação urbana e produção rural, além dos corredores criados pelas estradas. A matriz natural ocupa uma área total de 8.449,52 ha, representando 79% da área do Distrito; as manchas com alteração antrópica (urbana e rural) aparecem em 2.271,24 ha representando desta forma, 21% da área do Distrito do Saí.

Já na área da Unidade de Conservação Nascentes do Saí, o estudo desenvolvido pela UFSC (2021) mostrou que o uso do solo (MapBiomias 2019) se dá em sua quase totalidade em formação florestal (98,78%) seguida de floresta plantada (exótica) representando 0,93%, e rio, lagos e oceano em um percentual de 0,02% (Figura 13). Quanto às atividades humanas na área, 0,28% representam agricultura e pastagem.

Figura 13. Mapa de cobertura do uso do solo na região da UC REVIS Nascentes do Saí (MapBiomias, 2019).



Fonte: adaptado de UFSC (2021).

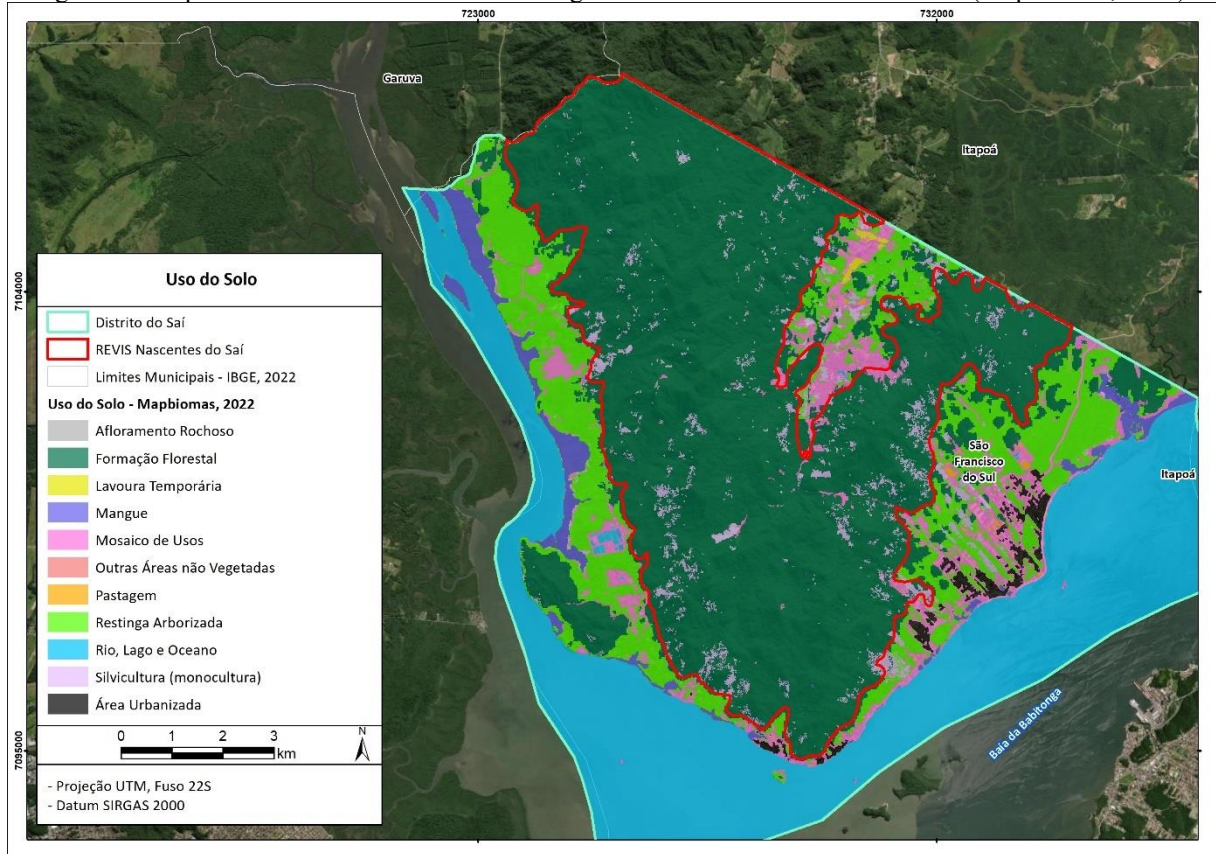
O presente trabalho atualizou o mapa de uso e ocupação do solo utilizando a base de dados mais recente disponibilizada pelo MapBiomias (2022) (Figura 14). Desta forma, o Quadro 9 demonstrou que o percentual de formação florestal representou 94,22%, seguido da silvicultura (monocultura) com 4,91%, mosaicos de usos com 0,85%, afloramento rochoso com 0,01% e pastagem também com 0,01%. Ao analisar a Figura 13 e Figura 14 nota-se a evolução de diversas manchas representadas pela prática da silvicultura, demonstrando que a área se encontra sob o aumento da pressão antrópica.

Quadro 9. Classe de Uso e Ocupação do Solo (MapBiomias, 2022).

Classe de Uso e Ocupação do Solo	Área (ha)	%
Afloramento Rochoso	0,62	0,01%

Classe de Uso e Ocupação do Solo	Área (ha)	%
Formação Florestal	6313,13	94,22%
Mosaico de Usos	57,23	0,85%
Pastagem	0,60	0,01%
Silvicultura (monocultura)	328,95	4,91%

Figura 14. Mapa de cobertura do uso do solo na região da UC REVIS Nascentes do Saí (MapBiomias, 2022).



Fonte: a autora, 2023.

5.2 Avaliação dos serviços ecossistêmicos com potencial de gerar PSA

5.2.1 Levantamento e análise dos serviços ecossistêmicos (SE) na área de estudo

Baldim (2022) em sua pesquisa pré-identificou 13 serviços ecossistêmicos na área de UC REVIS Nascentes do Saí e, após a aplicação de um questionário *online* em grupos de governança do estudo de criação da UC e de pesquisadores do “Nascentes do Saí”, mais 02 serviços ecossistêmicos foram identificados, totalizando em 15 serviços ecossistêmicos avaliados na REVIS Nascentes do Saí (Quadro 10).

Quadro 10. Serviços ecossistêmicos identificados na área da UC REVIS Nascente do Saí. *SE identificados posteriormente após aplicação do questionário *online*.

Serviço Ecossistêmico	Categoria	Percentual de respostas na escala máxima de importância
Fornecimento de água	Provisão	97%
Habitat para espécies	Suporte	91%
Polinização	Regulação	89%
Beleza estética	Sociocultural	88%
Lazer e recreação	Sociocultural	86%
Retenção de solo	Regulação	86%
Patrimônio e identidade cultural	Sociocultural	83%
Regulação atmosférica	Regulação	80%
Ciência e educação	Sociocultural	79%
Redução da poluição	Regulação	65%
Fornecimento de alimentos	Provisão	57%
Recursos genéticos	Provisão	55%
Matérias primas	Provisão	45%
Regulação da água*	Regulação	-
Regulação climática*	Regulação	-

Fonte: Baldim (2022).

Afonso (2022) em seu trabalho aplicou o método Delphi na mesma área de estudo, onde os participantes selecionaram a importância de critérios que são considerados mais relevantes para a escolha de uma categoria de UC a fim de participarem no processo de tomada de decisão. O Quadro 11 demonstra os principais critérios avaliados onde, posteriormente, foi realizada uma associação dos serviços ecossistêmicos para cada critério. A seguir, serão descritos os três critérios que apresentaram maior importância nesta pesquisa e que possuíram maiores serviços ecossistêmicos associados, a saber: presença de beleza cênica; presença de biodiversidade; e preservação da vegetação.

Quadro 11. Critérios avaliados nos questionários desenvolvidos por Afonso (2022).

Critério	Média	Serviços Ecossistêmicos Associado
Presença de beleza cênica	4,857	Beleza cênica / Lazer e recreação / Patrimônio e identidade cultural
Presença de biodiversidade	4,776	Habitat para espécies / Matérias primas / Polinização / Fornecimento de alimentos / Recursos genéticos / Regulação atmosférica / Retenção de solo
Potencial para pesquisa	4,755	Ciência e educação
Preservação da vegetação	4,714	Fornecimento de água / Beleza cênica / Habitat para espécies / Polinização / Matérias primas / Recursos genéticos / Regulação atmosférica / Retenção de solo
Potencial para educação ambiental	4,694	Ciência e educação / Lazer e recreação
Potencial para turismo	4,653	Beleza cênica / Lazer e recreação
Presença de comunidades tradicionais	3,551	Patrimônio e identidade cultural / Ciência e educação

Fonte: adaptado de Afonso (2022).

O critério “Presença de beleza cênica” apresentou a maior média de importância obtida nos questionários aplicados, onde foi associado aos SE “Beleza cênica / Lazer e recreação / Patrimônio e identidade cultural”. A autora afirma que este critério apresentou o maior valor de importância em razão da área de estudo apresentar uma floresta densa conservada em uma paisagem do Sistema Serra do Mar, com a presença de diversas cachoeiras, vistas para a baía da Babitonga e uma vasta biodiversidade.

O segundo critério de maior importância foi o “Presença de biodiversidade”, que foi associado aos seguintes SE: “Fornecimento de alimentos / Recursos genéticos / Matérias primas / Habitat para espécies / Polinização / Regulação atmosférica / Retenção de solo”. Afonso (2022) destaca que este critério apresentou alta importância já que a área de morros do Distrito do Saí apresenta uma alta biodiversidade de fauna e flora.

Este contexto corrobora com os dados obtidos no diagnóstico socioambiental desenvolvido pela UFSC (2021), onde os componentes florísticos desta região apontaram uma dominância de $50,1 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$, biomassa total de $364,168 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ e carbono estocado correspondente a $175,199 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$, que, segundo Fiaschi et al (2021), são valores considerados elevados em relação a outros estudos. Quanto a composição da floresta nesta região, o inventário florístico neste mesmo estudo registrou 274 plantas vasculares, e os fragmentos vegetais apresentaram-se em sua maior parte em estágio avançado de regeneração, constituindo-se por uma comunidade complexa e de alta diversidade florística.

Por fim, o terceiro critério de maior importância a ser apresentado é o “Preservação da vegetação” que foi associado aos seguintes SE: “Beleza cênica / Habitat para espécies / Polinização / Matérias primas / Recursos genéticos / Regulação atmosférica / Retenção de solo”. A mesma autora reitera que foi obtido grande importância pois os participantes do questionário associaram este critério com os serviços ecossistêmicos *fornecimento de água potável, manutenção da biodiversidade, beleza cênica, ecoturismo, proteção de encostas, fornecimento de alimento e produtos, manutenção dos recursos históricos e culturais*, onde foi observado que os participantes deram ênfase a preservação de vegetação devido ao valor intrínseco da biodiversidade.

A autora reitera, ainda, que a manutenção dos recursos hídricos foi considerada um dos fatores mais importantes para o critério “Preservação da vegetação”, pois a área de estudo apresenta diversas nascentes que abastecem a região e fornecem água para todo o município de São Francisco do Sul e Itapoá.

Outro estudo selecionado na presente pesquisa foi o de GERHARDINGER e colaboradores (2021), que realizaram um amplo diagnóstico socioambiental do ecossistema da

baía da Babitonga, sendo esta uma das principais formações estuarinas do sul do Brasil. Esta baía contempla 7.275 hectares de mangue, na qual, segundo os autores, o avanço da degradação ambiental compromete os serviços ecossistêmicos presentes neste ecossistema. As águas da Babitonga, cercada por 06 municípios (Itapoá, Garuva, Joinville, Araquari, Balneário Barra do Sul e São Francisco do Sul) abrangem a região do Distrito do Saí, e por essa razão, serão apresentados os serviços ecossistêmicos identificados neste diagnóstico.

Foram realizadas 19 oficinas para caracterização do ecossistema Babitonga, onde posteriormente foi elaborada uma tabela com os SE identificados com o número total de citações obtidas ao longo destas oficinas (Quadro 12). Portanto, os SE mais citados na pesquisa foram alimento (ou fornecimento de alimento, n=58), recurso genético (n=55), recreação e turismo (ou lazer e recreação, n=35) e patrimônio histórico e cultural (ou patrimônio e identidade cultural, n=14).

Entretanto, considerando que na área da UC REVIS Nascentes do Saí não apresenta uma provisão significativa de alimentos (UFSC, 2021), este SE não foi considerado no presente estudo.

Quadro 12. Serviços ecossistêmicos identificados no ecossistema Babitonga durante as 19 oficinas realizadas.

Serviço Ecossistêmico	Categoria	Total de Citações	
Alimento (agricultura, pescado)	Provisão	58	
Recurso genético (espécies em geral)		55	
Água		6	
Recurso mineral (areia)		4	
Recurso geológico (porto natural)		1	
Qualidade do ar	Regulação	6	
Regulação climática		1	
Regulação da erosão (manguezal)		1	
Recreação e turismo (Diversão, lazer, praia, esporte)	Cultural	35	
Patrimônio histórico e cultural (Pesca, Tradição, Gastronomia)		14	
Legado e existência (Sustento, sobrevivência)		13	
Estético, inspiração e contemplação (Paisagem e beleza cênica)		13	
Sentido de pertencimento (satisfação pessoal)		8	
Educação e Sistema de conhecimento (pesquisa, educação e conhecimento)		5	
Modo de vida (Silêncio, contato com a água)		4	
Relações sociais (Conflitos e segurança)		3	
Comunicação e informação		3	
Espiritualidade		1	
Caça		1	
Manutenção do ciclo de vida (Criadouro, manguezal, ilhas, proteção de espécies)		Suporte	12
Manutenção da diversidade genética (Preservar a biodiversidade)			5
Ciclagem de nutrientes	1		

Fonte: GERHARDINGER et al (2021)

Gerhardinger et al (2021) descreve que os serviços de suporte e regulação são processos naturais dos ecossistemas e, por essa razão, são mais difíceis de serem percebidos ou do conhecimento sobre eles ser externalizado por diferentes grupos de atores, o que pode ter contribuído nos resultados obtidos na fase de identificação dos SE nas oficinas.

É fato que a área de morros do Distrito do Saí promove uma série de serviços ecossistêmicos que possuem grande importância ambiental, econômica e sociocultural. O Quadro 13 apresenta os 05 (cinco) SE considerados como mais importantes/citados nos trabalhos de Baldim (2022), Afonso (2022) e Gerhardinger et al (2021).

Quadro 13. Serviços ecossistêmicos considerados como mais importantes/citados nos trabalhos de Baldim (2022), Afonso (2022) e Gerhardinger et al (2021).

Autor	Serviço Ecossistêmico
Baldim (2022)	Fornecimento de água
	Habitat para espécies
	Polinização
	Beleza estética (ou beleza cênica)
	Patrimônio e identidade cultural
Afonso (2022)	Fornecimento de água
	Habitat para espécies
	Beleza cênica
	Ciência e educação
	Lazer e recreação
Gerhardinger et al (2021)	Recurso genético
	Recreação e turismo
	Patrimônio histórico e cultural
	Beleza cênica
	Fornecimento de Água

Ao analisar os referidos trabalhos bem como correlacionar os serviços ecossistêmicos citados no Quadro 13 é possível identificar os SE considerados como mais relevantes na área de estudo, a saber: fornecimento de água; beleza cênica; habitat para espécies; lazer e recreação; e patrimônio e identidade cultural.

Para identificação dos serviços ecossistêmicos que tem maior potencial de se gerar PSA na referida UC, a valoração destes serviços desempenha um papel fundamental quando abordamos a política de pagamento de serviço ambiental. Além disso, conhecer o valor dos serviços ecossistêmicos é de grande importância para sua efetiva gestão, além de que pode incluir incentivos econômicos para sua preservação e fornecer subsídios para a gestão do capital natural (ANDRADE, 2010).

Desta forma, a valoração dos principais SE na REVIS Nascentes do Saí realizado por Baldim (2022) forneceu grandes subsídios para identificar os serviços com potencial de PSA na REVIS Nascentes do Saí, além de que teve um papel fundamental ao aplicar a matriz de decisão, que será apresentado no item a seguir.

5.2.2 Avaliação do potencial dos SE para um programa de PSA

Uma matriz de decisão é uma ferramenta útil para tomada de decisões quando se tem múltiplas opções e critérios a serem considerados. No presente estudo, a aplicação desta matriz permitiu levantar e identificar os serviços ecossistêmicos com maiores potenciais de se gerar PSA na UC Nascentes do Saí.

Como mencionado anteriormente, um dos fatores de grande importância para aplicação desta matriz foi a valoração dos principais SE na REVIS Nascentes do Saí realizado por Baldim (2022), apresentado no Quadro 14.

Quadro 14. Valoração dos serviços ecossistêmicos na UC REVIS Nascentes do Saí.

Serviço Ecossistêmico (SE)	Valoração (em US \$/ano)	Técnica de Valoração
Produção de água	3.972.133,19	Preço de Mercado
Ciência e educação	27.685,06	Preço de Mercado
Lazer e recreação	7.140.804,18	Transferência de Benefícios
Beleza estética / Patrimônio e identidade	35.955,15	Transferência de Benefícios
Habitat para espécies	472.735,75	Transferência de Benefícios
Retenção de Solo	2.762.810,98	Transferência de Benefícios
Polinização	249.102,86	Transferência de Benefícios
Regulação Atmosférica	99.104,25	Transferência de Benefícios

Fonte: Baldim (2022).

Além disso, a identificação da relevância dos serviços ecossistêmicos na UC presente na literatura também forneceu um peso determinante na presente avaliação. Quanto à viabilidade de aplicação do PSA foram elencados fatores como a identificação dos pagadores e provedores para cada SE, o grau de mensuração deste serviço, e o grau de definição do serviço ambiental associado ao serviço ecossistêmico, de forma a definir qual PSA pode ser aplicado em determinado SE.

Desta forma, o Quadro 15 apresenta a matriz de decisão e na sequência é apresentada uma análise para cada SE levando em consideração os valores atribuídos em cada critério.

Quadro 15. Aplicação da matriz de decisão afim de identificar os serviços ecossistêmicos com maiores potenciais de se gerar PSA na UC REVIS Nascentes do Saí. Valores destacados em VERDE correspondem aos SE mais expressivos.

Serviço Ecossistêmico	Categoria	Relevância SE na UC*			Aplicabilidade de PSA na UC REVIS Nascentes do Saí									Potencial de gerar PSA na UC (PPSA)	
		1	2	3	Identificação dos pagadores e provedores			Grau de mensuração			Grau de definição do SA associado ao SE			Somatório final (valores entre 03 e 09)	Relevância SE na UC X Aplicabilidade de PSA (valores entre 03 e 27)
					1	2	3	1	2	3	1	2	3		
					Não	Talvez	Sim	Baixo	Médio	Alto	Baixo	Médio	Alto		
Fornecimento de água	Provisão													09	27
Habitat para espécies	Suporte													03	09
Polinização	Regulação													03	09
Lazer e recreação	Sociocultural													09	27
Beleza cênica / Patrimônio e Identidade Cultural	Sociocultural													09	27
Retenção de solo	Regulação													08	24
Regulação Atmosférica / Regulação climática	Regulação													03	09
Ciência E Educação	Sociocultural													03	03
Redução Da Poluição	Regulação													03	03
Fornecimento De Alimentos	Provisão													03	03
Recursos Genéticos	Provisão													03	03
Matérias Primas	Provisão													03	
Regulação da água	Regulação													03	03

* (1) pequena relevância (2) média relevância (3) grande relevância.

5.2.2.1 Fornecimento de água

A região do Distrito do Saí abriga 05 dos 08 pontos de captação outorgados pela concessionária responsável pelo abastecimento público de água do município de São Francisco do Sul – conhecida como Águas de São Francisco do Sul, onde as captações nesta região são responsáveis por fornecer água para 60,5% da vazão total outorgada (LEITE et al., 2021). O Quadro 16 apresenta os dados das captações de água nesta localidade, evidenciando que a região do Distrito do Saí segundo dados de vazão apresenta cerca de 1.800 L.s⁻¹, que abastece tanto São Francisco do Sul quanto parte do município de Itapoá.

Quadro 16. Dados das captações de água provenientes na região Distrito do Saí.

Captação	Vazão máxima outorgada (L.s ⁻¹)	Local de abastecimento
Alegre	30,49	Ilha
Saí-Mirim	200,00	Ilha
Saí-Mirinzinho A	15,00	Distrito do Saí
Saí-Mirinzinho B	15,00	Distrito do Saí
Rita	63,00	Ilha

Fonte: Leite et al., 2021

Nota-se, portanto, que este serviço ecossistêmico apresenta grande relevância nesta localidade. Além de ter grande relevância conforme abordado anteriormente, este SE foi valorado em US\$ 3.972.133,19 por ano (ano de referência 2019), representando o segundo SE com maior valor econômico na área de estudo (Quadro 14). Diante disso, este SE apresentou com máxima relevância na matriz de decisão (Quadro 15).

Em relação a aplicabilidade do PSA, a identificação dos pagadores e provedores neste SE é altamente mensurável, a saber: os provedores deste serviço pode ser tanto o órgão gestor da UC, como também os proprietários das terras na área da UC; os pagadores podem ser empresas do setor privado, a população do município de SFS, e a Companhia de Águas de São Francisco do Sul. Desta forma, este requisito ganhou valor máximo.

Quanto o grau de mensuração, também se aferiu com valor máximo, por ser um serviço quantificável e já valorado na área de estudo. E por fim, possui um alto grau do SA associado ao SE, já que este serviço pode ser transformado em um PSA hídrico.

5.2.2.2 Habitat para espécies

A valoração do serviço ecossistêmico relacionado ao habitat de espécie é um processo que busca atribuir um valor econômico aos benefícios que os ecossistemas fornecem, especificamente, em relação à manutenção dos habitats das espécies. Pode ser considerado

bastante amplo, pois o benefício desse SE está relacionado a manutenção dos ecossistemas que desempenham um papel fundamental na conservação da biodiversidade, como por exemplo: no fornecimento de hospedagem e alimentação; na polinização; filtragem e purificação de água; regulação climática dentre outros, que beneficiam, mesmo que indiretamente, a sociedade humana.

O Distrito do Saí é um local muito conhecido pela sua Mata Atlântica bem preservada que favorece a existência de nascentes e rios límpidos. Em conjunto com as áreas de montanha de Garuva e Itapoá formam um importante corredor ecológico da Mata Atlântica do nordeste catarinense até a Serra do Mar em Guaratuba/PR, no litoral paranaense (UFSC, 2021).

Este serviço foi valorado com uma estimativa de US\$ 472.735,75 por ano (ano de referência 2019) (Quadro 14), apresentando um alto valor econômico para a localidade, razão na qual, este serviço foi associado com grande relevância para a área de estudo, visto as características naturais desta região associado também ao turismo (Quadro 15).

No entanto, quando abordamos a aplicabilidade do PSA neste serviço, este acaba por não ser atrativo e viável na presente UC devido a diversos fatores: dificuldade em se identificar os pagadores e provedores; e tanto o grau de mensuração como o de definição do SA associado ao SE podem ser difundidos quando se trata de contratos de PSA, por se tratar de serviço de suporte.

Sendo assim, o SE habitat de espécies mesmo apresentando alta relevância na área de estudo, não representa alta aplicabilidade de PSA nesta localidade.

5.2.2.3 Polinização

A polinização é um serviço ecossistêmico de regulação fundamental para a manutenção da biodiversidade em ambientes naturais, por meio da contribuição na reprodução de espécies vegetais, na conservação da diversidade genética da flora, e, também, para a obtenção de diversas culturas agrícolas (VIEIRA, ANDRADE & RIBEIRO, 2021).

Atualmente a polinização está enfrentando desafios críticos decorrentes do declínio das populações de polinizadores, decorrentes dos moldes tradicionais das atividades agropecuárias (uso de pesticidas), a perda de habitats e as mudanças climáticas.

Na área da UC, este serviço foi valorado com o valor monetário de US\$ 249.102,86/ano (ano de referência 2019) (Quadro 14), o que demonstra que apresenta uma grande relevância na UC decorrentes das características naturais preservadas nesta localidade.

A polinização mostra-se como um importante mecanismo ecológico, no entanto, sua mensuração deve considerar os impactos biofísicos que o serviço exerce sobre o ambiente local e ecossistemas interligados (VIEIRA, ANDRADE & RIBEIRO, 2021), o que acaba por tornar sua valoração dificilmente quantificável.

Diante destas constatações, da dificuldade em se identificar os pagadores e provedores bem como valorar este serviço, a polinização acaba por não ser um serviço que apresenta elevado potencial de aplicabilidade de PSA nesta UC (Quadro 15).

5.2.2.4 Lazer e recreação

Este serviço ecossistêmico se refere aos benefícios que os ecossistemas naturais oferecem às pessoas em termos de oportunidades para realizar atividades de lazer e recreação, a exemplo, parques naturais, áreas de recreação ao ar livre, ecoturismo, pesca esportiva, trilhas para caminhadas, praias, lagoas e outros espaços naturais onde as pessoas podem ter uma conexão direta com a natureza. Além disso, este SE desempenha um papel importante na promoção do turismo e no desenvolvimento econômico local.

Na UC Nascentes do Saí este serviço apresentou o maior valor monetário, na ordem de US\$ 7.140.804,18/ano (ano de referência 2019) (Quadro 14). Esta alta valoração se deve a diversidade de atrativos turísticos naturais e históricos que compõe a região do Distrito do Saí, conhecida pela sua gastronomia, matas, trilhas ecológicas, cachoeiras, sítios históricos de grande valor, a baía da Babitonga, dentre outros (SILVA & PAIVA, 2021).

Portanto, este SE apresentou grande relevância nesta localidade. Em relação aos pagadores e provedores por esse SE, estes podem ser identificados através do levantamento de estratégias de financiar as áreas protegidas, por meio de diversas estratégias: orçamento governamental representado pelo pagamento dos usuários para o acesso a serviços vinculados à visitação; taxas de conservação; verbas provenientes de doações; práticas de atividades recreativas dentro da UC; utilização de infraestrutura e equipamentos; acomodações e instalações hoteleiras (RODRIGUES, IRVING & DRUMMOND, 2010).

Quanto ao grau de mensuração e a definição do SA associado ao SE, estes requisitos ganharam nota máxima na matriz de decisão, por se tratar de SE altamente mensurável e apresentar estratégias que podem beneficiar tanto o setor turístico quanto as comunidades locais. Sendo assim, a aplicação de um PSA neste serviço poderia fomentar o turismo promovido pela população local, o que poderia gerar ganhos econômicos para os residentes do Distrito do Saí.

5.2.2.5 Beleza cênica e Patrimônio e Identidade Cultural

A beleza cênica corresponde a apreciação estética de paisagens naturais que despertam o bem-estar humano. Este serviço proporciona oportunidades para a recreação, turismo e atividades ao ar livre, além de ter um valor cultural e espiritual atrelado de forma direta. A valorização de imóveis e o turismo de hospedagem também é um fator de grande relevância neste serviço. Preservar e proteger áreas provedoras de beleza cênica é de grande importância não só esteticamente, mas também pela conservação da biodiversidade e na promoção do bem-estar humano.

A região do Distrito do Saí é conhecida pela sua beleza cênica pelas suas áreas de morraria cobertas por vegetação de Mata Atlântica, cortadas por rios e cachoeiras, que representam riquezas naturais na parte continental do município de São Francisco do Sul.

Além, possui uma riqueza histórica e sociocultural intimamente relacionada à história de ocupação humana na região, a partir de diferentes povos, desde os sambaquianos, indígenas (Carijós), franceses, portugueses (açoriana), alemães e afrodescendentes (SILVA & PAIVA, 2021). Estes mesmos autores reportaram, ainda, 8 sítios arqueológicos do tipo sambaqui situados nas localidades de Frias, Estaleiro, Vila da Glória e Praia Bonita, que representam a relevância do patrimônio arqueológico histórico dessa região.

Baldim (2022) valorou este serviço junto ao SE Patrimônio e Identidade Cultural seguindo a simplificação realizada por Constanza et al (2014) para estes serviços socioculturais. Sendo assim, estes SE foram valorados em US\$ 35.955,15/ano (ano de referência 2019) (Quadro 14).

Ambos os serviços representam grande relevância na área da UC, visto a alta riqueza natural, histórica, arqueológica e sociocultural encontrada na região do Distrito do Saí. Estas características deste local transformam estes serviços muito promissores a aplicabilidade de PSA, já que suas qualidades ecológicas e culturais podem proporcionar atividades recreativas e turísticas na área, como por exemplo o ecoturismo; a prática de atividades inspiradoras, artísticas e contemplativas da natureza; visita pública para o conhecimento cultural, ao patrimônio arqueológico e histórico dessa região; promover atividades de educação ambiental visando preservação destas áreas provedoras de beleza cênica.

Portanto, quanto tratamos de um contrato de PSA associados a estes SEs estes representam como serviços propícios para identificação de pagadores e provedores, além de possuírem alto grau de mensuração e de definição do SA associado ao SE.

5.2.2.6 Retenção de solo

O solo estoca, regula e libera nutrientes e elementos essenciais, constituindo parte dos ciclos biogeoquímicos e influenciando os outros recursos naturais; atua no ciclo da água, pois pode regular a drenagem, o fluxo e o estoque de água e solutos; é filtro e tampão ambiental, agindo na manutenção da qualidade da água e do ar; é um provedor de matérias-primas e fornece ancoragem para as estruturas urbanas, e, ainda, conserva o legado arqueológico, essencial para preservação do patrimônio cultural da humanidade; é um componente fundamental das paisagens, oferecendo beleza à humanidade. Portanto, é a base para que os serviços ecossistêmicos sejam cumpridos e, conseqüentemente, para o bem-estar humano (VEZZANI, 2015).

A retenção de solo é um importante SE fornecido pelos ecossistemas naturais, como florestas, manguezais e áreas de vegetação densa. As raízes vegetais desempenham um papel fundamental neste serviço, na qual previne a erosão do solo e dá suporte para prevenção de desastres como deslizamentos de encostas e enchentes.

A área do Distrito do Saí se trata de uma região de morrarias, com um relevo de declividades variadas e acentuadas constituídas por superfícies íngremes. Essas morrarias têm embasamento cristalino de rochas do Complexo Granítico-Gnáissico-Migmatítico de São Francisco do Sul e granitóides da Suíte Morro Inglês, ambos pertencentes ao Terreno Paranaguá (UFSC, 2021).

Este serviço foi valorado em US\$ 2.762.810,98/ano (ano de referência 2019) (Quadro 14). Baldim (2022) relata que este alto valor foi formado em decorrência da contribuição das formações florestais da Mata Atlântica nesta localidade (mais de 99%), que representa grande importância para este SE. Desta forma, o serviço de retenção de solo apresentou grande relevância nesta área de estudo.

Quando abordamos a política de PSA neste SE, pode-se dizer que as ações estão relacionadas tanto na conservação do solo como também das águas, através do replantio de vegetação e restauração de áreas degradadas situadas em encostas/margens de rios, práticas de agricultura sustentável, melhoria das condições dos recursos hídricos em lagos, rios, reservatórios, nascentes por meio da redução do escoamento superficial e da erosão em áreas agrícolas dentre outros.

No Programa Produtor de Água (PPA) desenvolvido pela ANA desde 2008, por exemplo, os incentivos financeiros são proporcionais aos benefícios ambientais relacionados à

redução da erosão advinda da implantação de projetos de manejo e conservação de solo e água em propriedades rurais e áreas adjacentes, como ações como construção de terraços e bacias de infiltração, readequação de estradas vicinais, recuperação e proteção de nascentes, reflorestamento das áreas de proteção permanente e reserva legal e saneamento ambiental (LIMA et al., 2013).

Diante das constatações acima citadas, o PSA neste SE pode atuar nesta área em conjunto com um PSA Hídrico com ações voltadas no controle da erosão. Sendo assim, quanto a aplicabilidade de PSA neste SE, foi considerado como promissor para aplicação em conjunto com o SE fornecimento de água, que será melhor discutido no item 5.2.3 a seguir.

5.2.2.7 Regulação Atmosférica e Regulação Climática

A regulação atmosférica refere-se à capacidade dos ecossistemas de regular a composição química da atmosfera, através do sequestro de carbono e da redução da poluição atmosférica. Em termos de políticas e ações práticas, este serviço pode ser incentivado por meio de estratégias de conservação e restauração dos ecossistemas, pela redução das emissões de gases de efeito estufa, programas de reflorestamento, conservação das áreas naturais e práticas agrícolas sustentáveis.

Quando abordamos o SE regulação climática, este se refere a capacidade dos ecossistemas de influenciar o clima global, por meio de ações de sequestro de carbono, regulação das temperaturas locais e a influência na circulação atmosférica. Destaca-se que um ecossistema bem conservado desempenha um papel essencial na regulação climática.

Portanto, os SE regulação atmosférica e regulação climática tem uma ligação muito próxima, e por isso foram integrados no presente estudo.

Baldim (2022) valorou o SE de regulação atmosférica com base nos valores unitários de formação florestal, agricultura e pastagem da UC, resultando no montante de US \$ 99.104,25 (ano de referência 2019) (Quadro 14). Este autor reitera que embora ocorra uma sobreposição de funções destes dois SE, a valoração de cada um é realizada de forma distinta. No entanto, o SE regulação climática não foi valorado na UC REVIS Nascente do Saí.

Considerando as características naturais da UC e que 99% da área de estudo é composta por formações florestais da Mata Atlântica, estes serviços apresentaram grande relevância.

Entretanto, ao abordamos sobre a aplicabilidade de PSA destes serviços na presente UC, o cenário não é muito oportuno tendo em vista que esta UC foi recentemente criada, e, por

isso, ainda não apresenta plano de manejo que estabelecem normas que norteiam e regulam o uso que se fará da área bem como o manejo dos recursos naturais. Portanto, após aprovação deste plano de manejo futuro bem como o estabelecimento da gestão desta UC, estes serviços podem atuar como promissores de aplicação de PSA.

Por fim, destaca-se que Fiaschi et al (2021) estimaram que a vegetação dos morros do Distrito do Saí é composta por uma dominância de $50,1 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$, biomassa total de $364,168 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ e carbono estocado correspondente a $175,199 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$, apontando como valores elevados. Sendo assim, a área da UC Distrito do Saí pode atuar, futuramente, com um mercado promissor de créditos de carbono florestais.

5.2.2.8 Ciência e Educação

O serviço de ciência e educação representa as atividades científicas e educacionais que podem gerar conhecimento sobre determinada área ou região, por meio da realização de pesquisas e estudos técnicos-científicos. Corresponde a um serviço ecossistêmico sociocultural que busca agregar o valor científico e educacional da natureza para interações intelectuais ou informações para o desenvolvimento cognitivo, atividades de educação ambiental e pesquisa científica (BALDIM, 2022).

Sua valoração pode ser realizada através dos custos dispendidos em atividades de pesquisas e educação, e, desta forma, esse serviço foi valorado em US\$ 27.685,06/ano (ano de referência 2019) (Quadro 14). Esta valoração foi realizada considerando o único valor produzido em ciência e educação nos últimos 5 anos através do Projeto Nascentes do Saí, estabelecido pelo contrato entre a Prefeitura Municipal de São Francisco do Sul e a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

Portanto, este serviço apresentou baixa relevância na UC, e, por isso, não é um SE que possui aplicabilidade de PSA no presente estudo. Entretanto, menciona-se que a UC REVIS Nascentes do Saí possui um cenário futuro propício ao desenvolvimento de novas pesquisas locais, com grande potencial de atividades de recreação voltadas a educação ambiental e com o uso dos sistemas naturais para excursões escolares educacionais.

5.2.2.9 Redução Da Poluição

A redução da poluição é um serviço de provisão que se relaciona com as características regulatórias dos processos ecossistêmicos. Trata-se da capacidade dos ecossistemas em

controlar a poluição através do equilíbrio das condições ambientais naturais, o que acaba por reduzir os agentes tóxicos para os seres humanos. A capacidade natural de tratamento de águas residuais, formação do solo e de outros serviços ecossistêmicos de regulação e apoio ajudam a manter a resiliência dos ecossistemas e da biodiversidade (TEEB, 2010).

Balhim (2022) apontou este SE como presente na área de estudo e o associou com a purificação da água e o tratamento de efluentes domésticos. No entanto, este serviço não foi valorado para a área da UC por não apresentar grande relevância nesta localidade.

Sendo assim, por não apresentar grande relevância na área de estudo, este serviço também não foi classificado como passível de aplicabilidade de PSA na área de estudo.

5.2.2.10 *Fornecimento De Alimentos*

O fornecimento de alimentos é um importante serviço ecossistêmico de provisão que envolve a produção de alimentos a partir dos recursos naturais existentes, como solos, água e biodiversidade. Os ecossistemas, quando conservados e saudáveis, provêm alimentos de forma direta, como frutas, vegetais, raízes, e desempenha um papel fundamental para a produção agrícola e pecuária.

Este SE possui uma grande ligação com o serviço de polinização, já que o pólen é essencial para a produção de muitos alimentos. Os polinizadores atuam em 2/3 dos cultivos agrícolas do planeta, os quais representam em torno de 25% dos alimentos consumidos (GUERRA, ROCHA & NODARI, 2015).

O estudo desenvolvido pela UFSC (2021) demonstrou que as áreas produtivas no Distrito do Saí são consideradas de agricultura familiar e são relativamente pequenas e com produção limitada, relacionadas a pecuária (bovinos e aves), lavouras temporárias, produção agrícola (banana, palmito, arroz, feijão, milho e mandioca). Quanto às atividades extrativistas, foi identificado a extração de madeira da espécie pinus, mas também, com baixa expressividade.

Sendo assim, este serviço não foi valorado na área de estudo, já que a área de estudo não apresenta uma provisão significativa de alimentos. E por apresentar baixa relevância nesta localidade, este SE não se apresentou como um serviço favorável passível de um contrato de PSA.

5.2.2.11 *Recursos Genéticos*

Os recursos genéticos são serviços ecossistêmicos de provisão que envolvem a variabilidade genética encontrada em plantas, animais e microorganismos. Este SE é fundamental para a agricultura, pesquisa científica, medicina e biotecnologia, bem como na conservação da biodiversidade (a exemplo da propagação de espécies nativas).

Vazzani (2015) afirma que a manutenção da diversidade genética é fundamental, já que diferentes espécies fornecem a base para cultivares bem adaptadas além de um patrimônio genético para o desenvolvimento comercial da agropecuária e agrícola.

O estudo realizado por Fiaschi et al (2021) identificou que a floresta do Distrito do Saí abriga espécies vegetais cuja ocorrência não é mais registrada em regiões mais ao sul, contribuindo para a riqueza biológica de Santa Catarina e diversidade genética local.

No entanto, Baldim (2022) obteve baixa relevância deste SE em seu estudo, razão, na qual, este serviço também não foi valorado. Sendo assim, o SE recursos genéticos não foi classificado como passível de aplicabilidade de PSA na presente área de estudo.

5.2.2.12 *Matérias Primas*

O serviço matérias primas refere-se a um SE de provisão que envolve o fornecimento de recursos naturais que são utilizados na fabricação de produtos, como madeira, minerais, biomassa e óleos.

Como já mencionado no item de fornecimento de alimentos, as áreas produtivas na área de estudo apresentam produção pequena e limitada, além de que às atividades extrativistas se restringem a extração de madeira da espécie pinus em baixas quantidades.

Desta forma, este serviço apresenta baixa relevância na área de estudo, e, conseqüentemente, baixa aplicabilidade de PSA.

5.2.2.13 *Regulação da água*

A regulação da água corresponde a um serviço que engloba uma série de funções realizadas pelos ecossistemas naturais que influenciam a quantidade e disponibilidade da água, bem como o controle de eventos extremos como enchentes e seca.

Este serviço não foi valorado na área de estudo devido a sua complexidade na valoração; por essa razão, este serviço não foi atribuído como passível de aplicabilidade de PSA na presente pesquisa.

5.2.3 Espacialização dos Serviços Ecossistêmicos

A espacialização dos serviços ecossistêmicos é uma importante etapa para avaliação dos cenários de PSA possíveis a serem implantados. Em momento de aplicação do PSA na área da UC, os SE especializados serão cruzados com o levantamento fundiário a fim de identificar a relação das propriedades e do uso do solo com a provisão destes serviços.

A matriz de decisão aplicada no item anterior apresentou 03 (três) serviços ecossistêmicos com maior Potencial de Gerar PSA (PPSA) na UC REVIS Nascentes do Saí: o “fornecimento de água”; “lazer e recreação”; e “beleza cênica/patrimônio e identidade cultural”.

Conforme descrito no item 5.2.2.6 em que foi abordado o SE “retenção de solo”, este serviço apresentou como promissor para aplicação em conjunto com o SE “fornecimento de água”, com ações voltadas ao controle da erosão na área de morros do Distrito do Saí. Desta forma, este serviço ecossistêmico foi incluso na espacialização dos SE no presente item de forma conjunta com o SE “fornecimento de água”.

Portanto, o presente estudo corrobora com o autor Baldim (2022), em que é citado em sua pesquisa:

*O resultado da valoração econômica dos serviços ecossistêmicos mostrou que as quatro categorias definidas em TEEB (2010) e utilizadas no presente estudo (suporte, provisão, regulação e socioculturais) estão representadas pelos quatro serviços com maior valor econômico na área de estudo, quais sejam: i) **lazer e a recreação** proporcionados pelo contato das pessoas com o ecossistema do REVIS Nascentes do Saí; ii) o **abastecimento direto de água** para a população local e para parte dos habitantes da ilha de São Francisco do Sul; iii) a **retenção do solo** que previne desastres de movimentos gravitacionais de massa nas encostas de morros da região; e iv) o **habitat para espécies**, representado pelo ambiente de morros e vegetação onde vive uma grande variedade de espécies. (grifo nosso).*

Portanto, os serviços ecossistêmicos tido como mais relevantes para aplicabilidade de PSA na UC REVIS Nascentes do Saí foram considerados com maior valor econômico na área de estudo.

A seguir são apresentados os mapas temáticos com espacialização dos serviços ecossistêmicos elencados com maior potencial de se gerar PSA na área da UC, com a adaptação da metodologia proposta por Burkhand & Maes (2017) utilizando uma análise multicritério

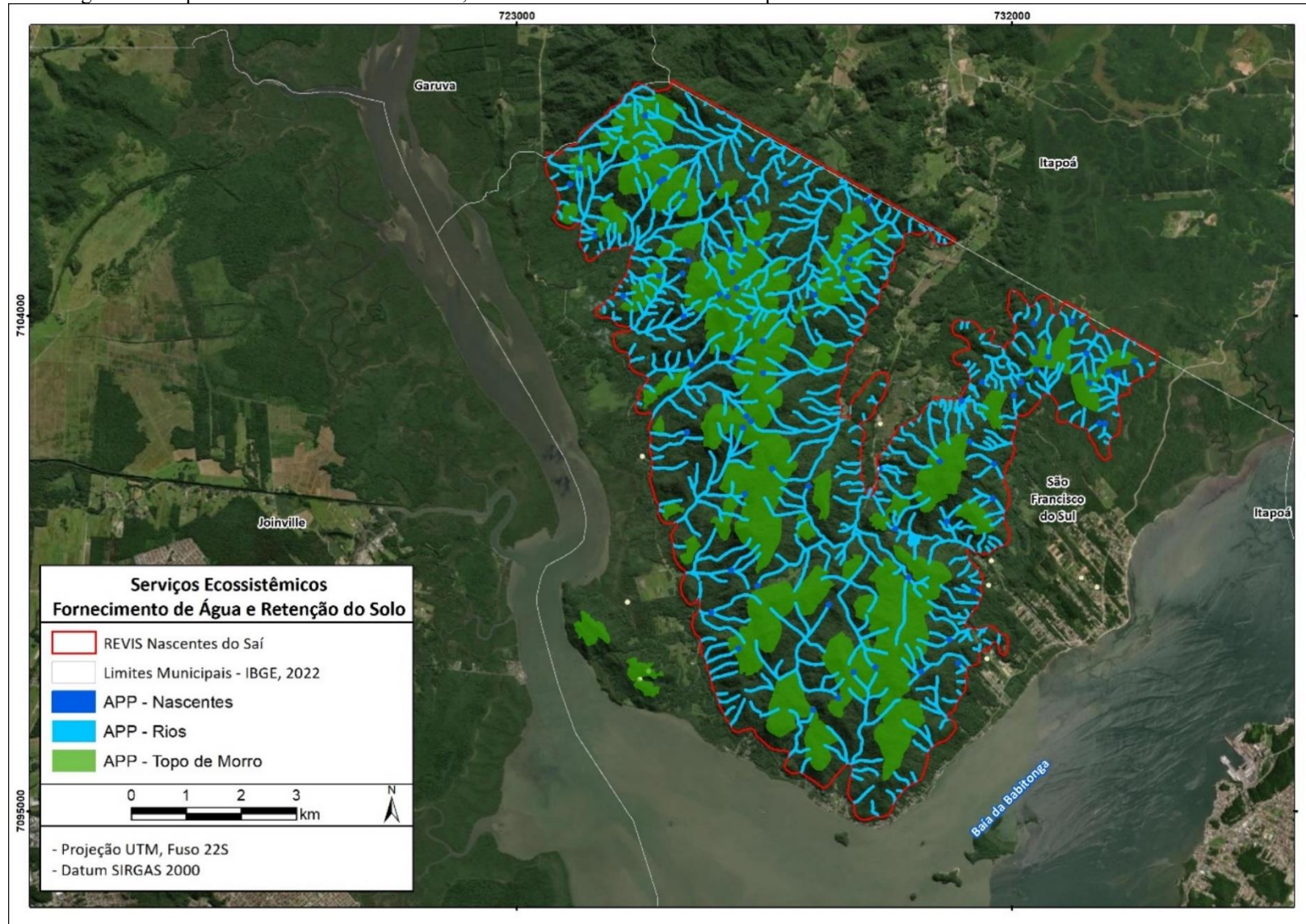
ponderada. As cores mais quentes representadas nos mapas representam as áreas que apresentam maiores relevância dos serviços ecossistêmicos obtidos no presente estudo.

Para o SE “fornecimento de água/retenção de solo” foi feito inicialmente um mapeamento e identificação de todas as nascentes, cursos hídricos e área de morro presentes na área da UC. Posteriormente, foram definidas as áreas de APP destes componentes, sendo: 30 metros para os rios, 50 metros para as nascentes e área de topo de morros de acordo com o estabelecido Art. 4º item IX da Lei Nº 12.651/2012³ (Figura 15).

A partir da incorporação destes dados com a ponderação dos pesos definidos para este SE foi gerado a espacialização do serviço “fornecimento de água/retenção do solo” na UC REVIS Nascentes do Saí presente na Figura 16.

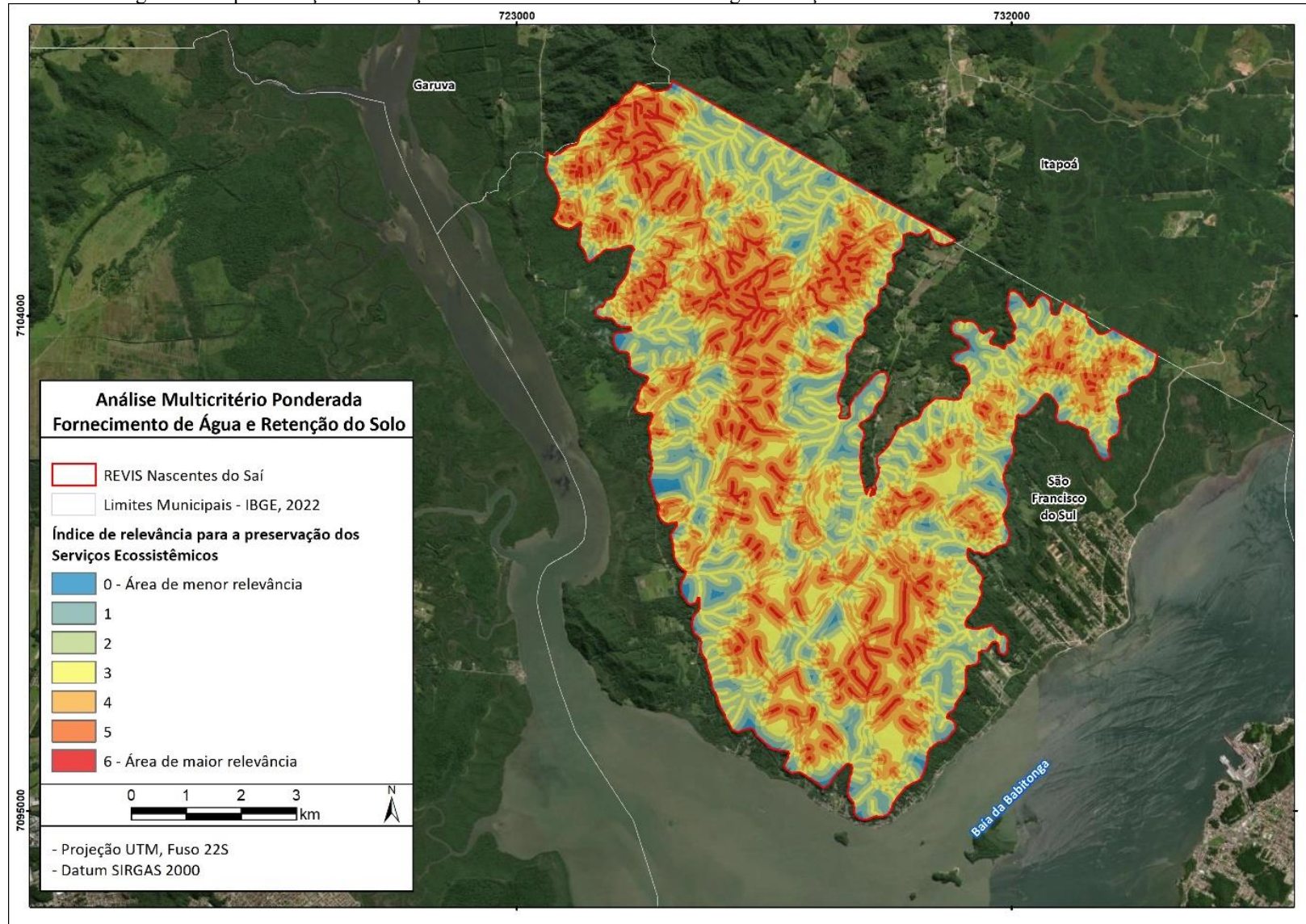
³ Art. 4º Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei: IX - no topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25º, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação.

Figura 15. Mapeamento das APP de nascentes, cursos hídricos e áreas de morros presentes na área da UC na UC REVIS Nascentes do Saí.



Fonte: a autora (2023).

Figura 16. Espacialização do serviço ecossistêmico “fornecimento de água/retenção do solo” na UC REVIS Nascentes do Saí.

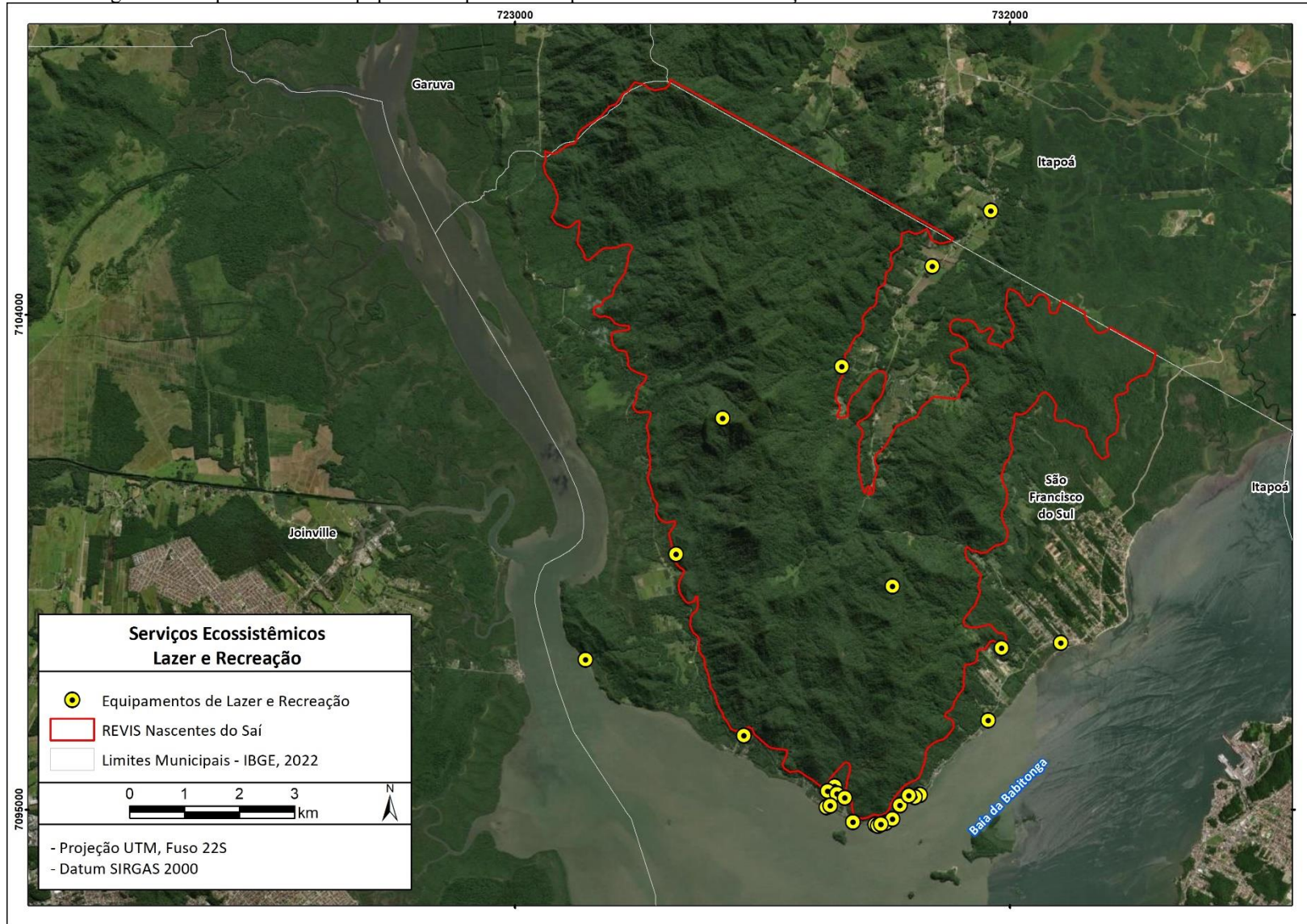


Fonte: a autora (2023).

Para o SE “lazer e recreação” foi feito inicialmente um mapeamento de todos os equipamentos públicos ou privados nessa categoria utilizando imagens do Google Earth, como restaurantes, pousadas, equipamentos de lazer (trapiches, quadra poliesportiva, cancha de bocha, pesque e pague), ecoturismo (trilhas ecológicas, cachoeiras, mirantes ecológicos) e transporte marítimo (balsa e ferry-boat) presentes na área da UC e em seu entorno (Figura 17).

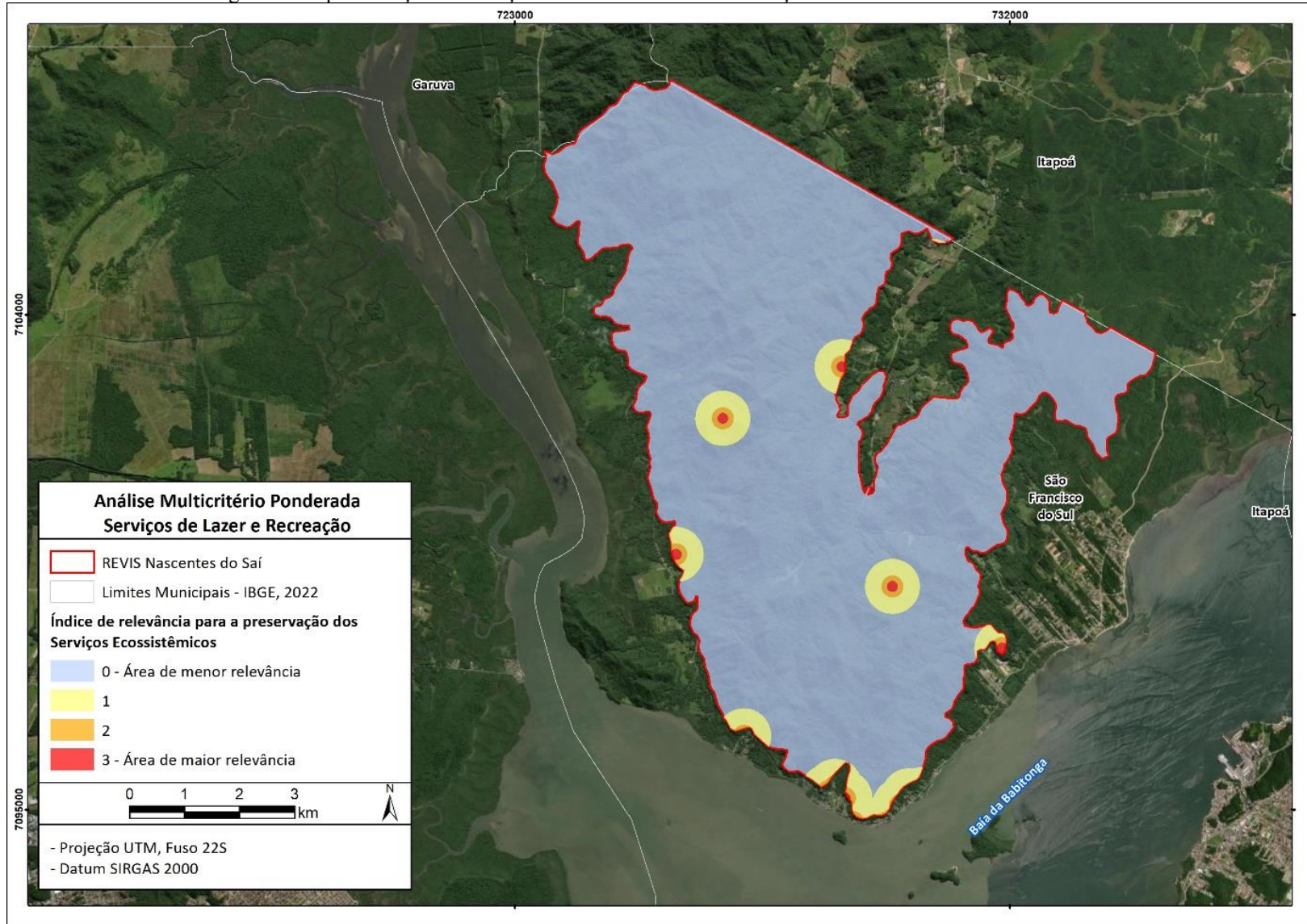
A partir da incorporação destes dados com a ponderação dos pesos definidos para este SE foi gerado a espacialização do serviço “lazer e recreação” na UC REVIS Nascentes do Saí presente na Figura 18.

Figura 17. Mapeamento dos equipamentos públicos ou privados de lazer e recreação na UC REVIS Nascentes do Saí e seu entorno.



Fonte: a autora (2023).

Figura 18. Espacialização do serviço ecossistêmico “lazer e recreação” na UC REVIS Nascentes do Saí.

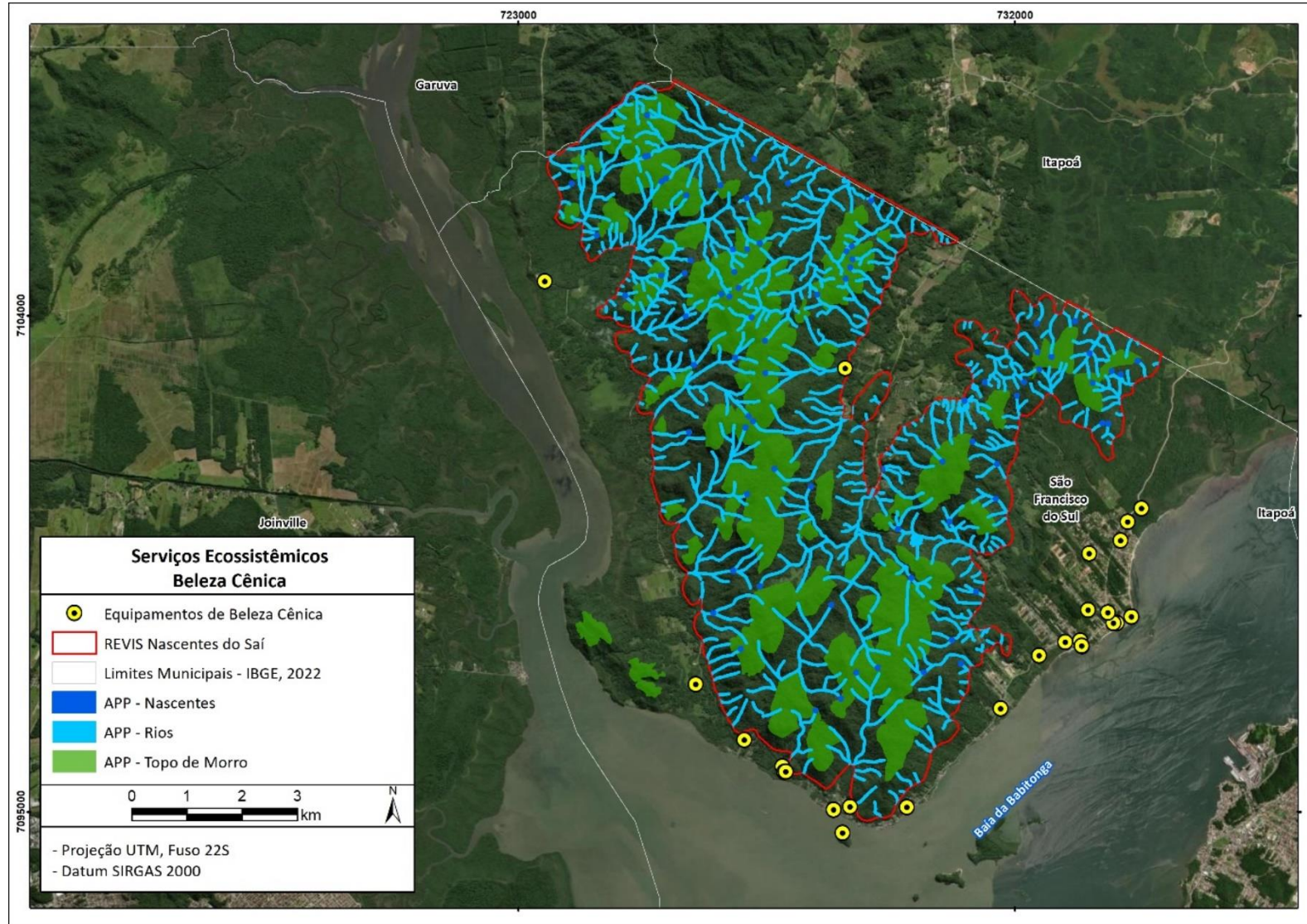


Fonte: a autora (2023).

E para o SE “beleza cênica/patrimônio e identidade cultural” foi feita a integração das características naturais das áreas de APP de nascentes, cursos hídricos e topo de morro que promovem a beleza cênica nesta localidade com os elementos de patrimônio arqueológico e cultural como sambaquis, ruínas, monumento artístico-cultural, igrejas históricas, casarão histórico e antigas fábricas de engenho (Figura 19).

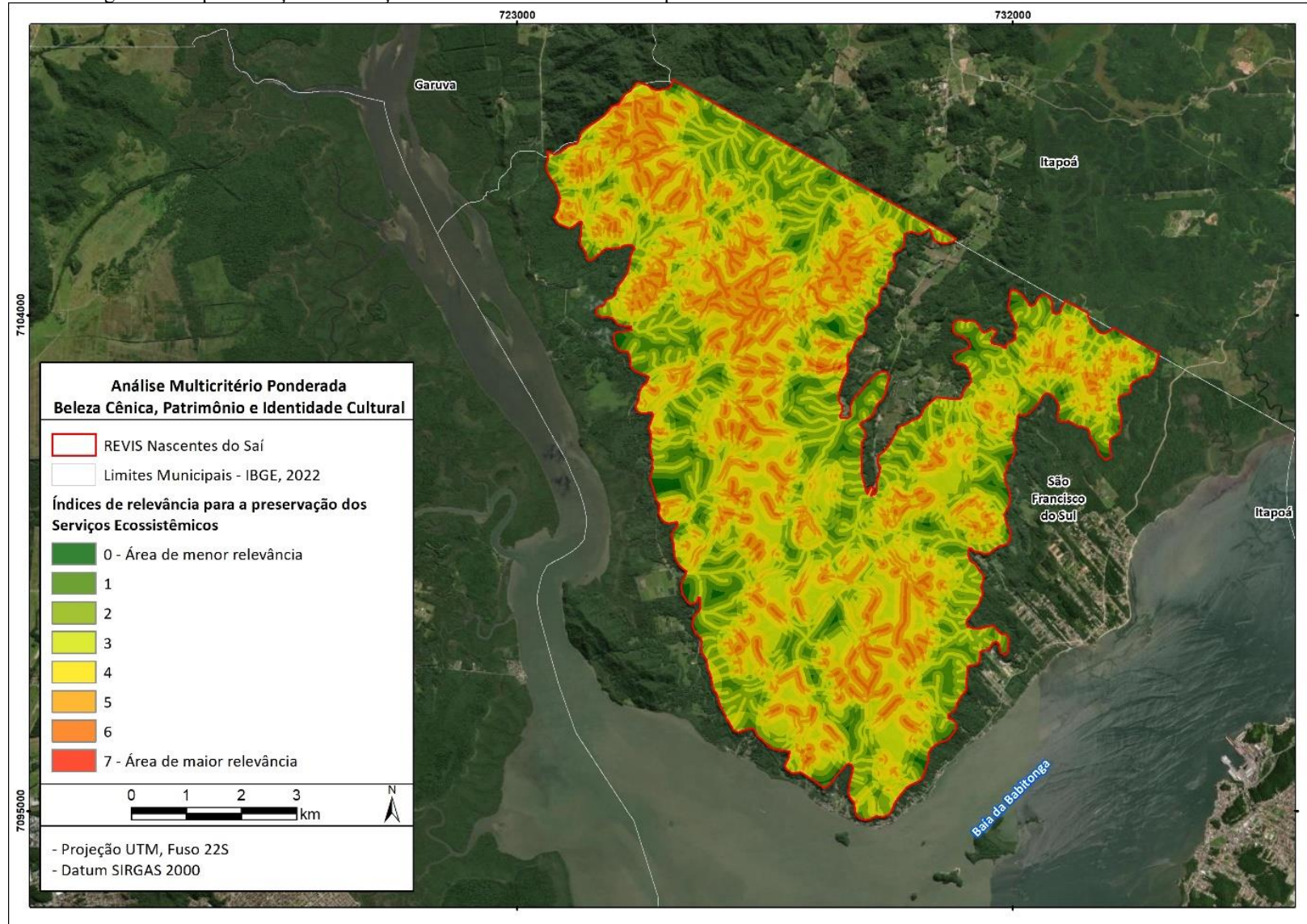
A partir da incorporação destes dados com a ponderação dos pesos definidos para este SE foi gerado a espacialização do serviço “beleza cênica/patrimônio e identidade cultural” na UC REVIS Nascentes do Saí presente na Figura 20.

Figura 19. Mapeamento das características naturais das áreas de APP de nascentes, cursos hídricos e topo de morro e elementos de patrimônio arqueológico e cultural na UC REVIS Nascentes do Saí e seu entorno.



Fonte: a autora (2023).

Figura 20. Espacialização do serviço ecossistêmico “beleza cênica/patrimônio e identidade cultural” na UC REVIS Nascentes do Saí.



Fonte: a autora (2023).

Ao analisar a espacialização dos 03 (três) SE, é possível verificar que:

- O serviço “fornecimento de água/retenção de solo” apresentou maior relevância na área da UC REVIS Nascentes do Saí, decorrentes de diversos fatores: i) a expressiva presença de rios e córregos na área (rio do Meio, Saí-Mirim e Saí-Mirinzinho, córrego Vila da Glória, Estaleiro, Matuto, Saco, Caju e Pinto de acordo com denominações feitas por Leite et al., 2021); ii) a região do distrito possui cerca de 58 nascentes; iii) é na região do Distrito do Saí que abriga cinco dos oito pontos de captação outorgados para abastecimento público (corresponde a 60,5% da vazão total outorgada); iv) essa localidade se caracteriza por uma área de morrarias com declividades acentuadas constituídas por paisagens preservadas;

- O serviço “lazer e recreação” ao ser especializado, não apresentou grande relevância na área da UC. Tal fato foi associado aos seguintes motivos: i) grande parte dos equipamentos de lazer verificados nesta localidade encontram-se inseridos na região do Distrito do Saí, e se encontram um pouco distantes na área da UC; ii) atualmente, a área da UC é muito conhecida pelas cachoeiras do Casarão e Serrinha e a trilha do maciço do Cantagalo que possui um mirante de cerca de 600 m de altura com vista da baía da Babitonga. No entanto, considerando as características naturais da UC, nota-se que essa área tem ainda muito potencial a ser explorado, principalmente em ações de ecoturismo, ações de educação ambiental, e outros instrumentos voltados ao turismo ecológico, sendo este um fator aliado a política de PSA a ser aplicado;

- Embora a espacialização deste SE “lazer e recreação” não apresentaram muitos pontos de grande relevância na área de UC, este serviço é muito representativo na área de estudo como um todo, já que as áreas de lazer e recreação dependem fundamentalmente de toda a área preservada. Como destaque, cita-se diversas trilhas localizadas no entorno da área da UC e que estão intimamente ligadas com o turismo nessa região, e a estrada da Serrinha do Saí, trajeto coberto por vegetação conservada e beleza natural muito utilizadas por trilheiros, ciclistas e por turistas observadores de aves, já que a região do Distrito do Saí possui registrada uma expressiva lista de espécies de aves registradas (Figura 21);

Figura 21. Visual do topo da Serrinha do Saí, com a baía Babitonga ao fundo.



Fonte: <https://ciclismoderegularidade.wordpress.com/> (2013)

- E a espacialização do serviço “beleza cênica/patrimônio e identidade cultural” mostrou-se relevante principalmente devido ao SE beleza cênica. Entretanto, quando abordamos o serviço de patrimônio e identidade cultural, verificou-se que: i) este serviço possui grande potencial na área da UC, no entanto, ainda há precisa ser muito explorado; e ii) o estudo desenvolvido pela UFSC (2021) demonstrou que há diversos sítios arqueológicos na região do Distrito do Saí sem identificação, preservação e sinalização, evidenciando a ausência de política pública sobre os bens históricos nesta região. Desta forma, o PSA neste segmento também poderia trazer muitos benefícios para os bens arqueológicos situados nesta localidade.

Portanto, a seguir serão avaliados os cenários de provedores x pagadores e beneficiários dos serviços ambientais que poderiam resultar em programas de PSA a se aplicar na área da UC REVIS Nascentes do Saí, visando a conservação destes ecossistemas bem como explorar a potencialidade destes serviços nesta região.

5.3 Avaliação de cenários de provedores x pagadores e beneficiários dos serviços ambientais

5.3.1 Análise fundiária e atividades econômicas desenvolvidas

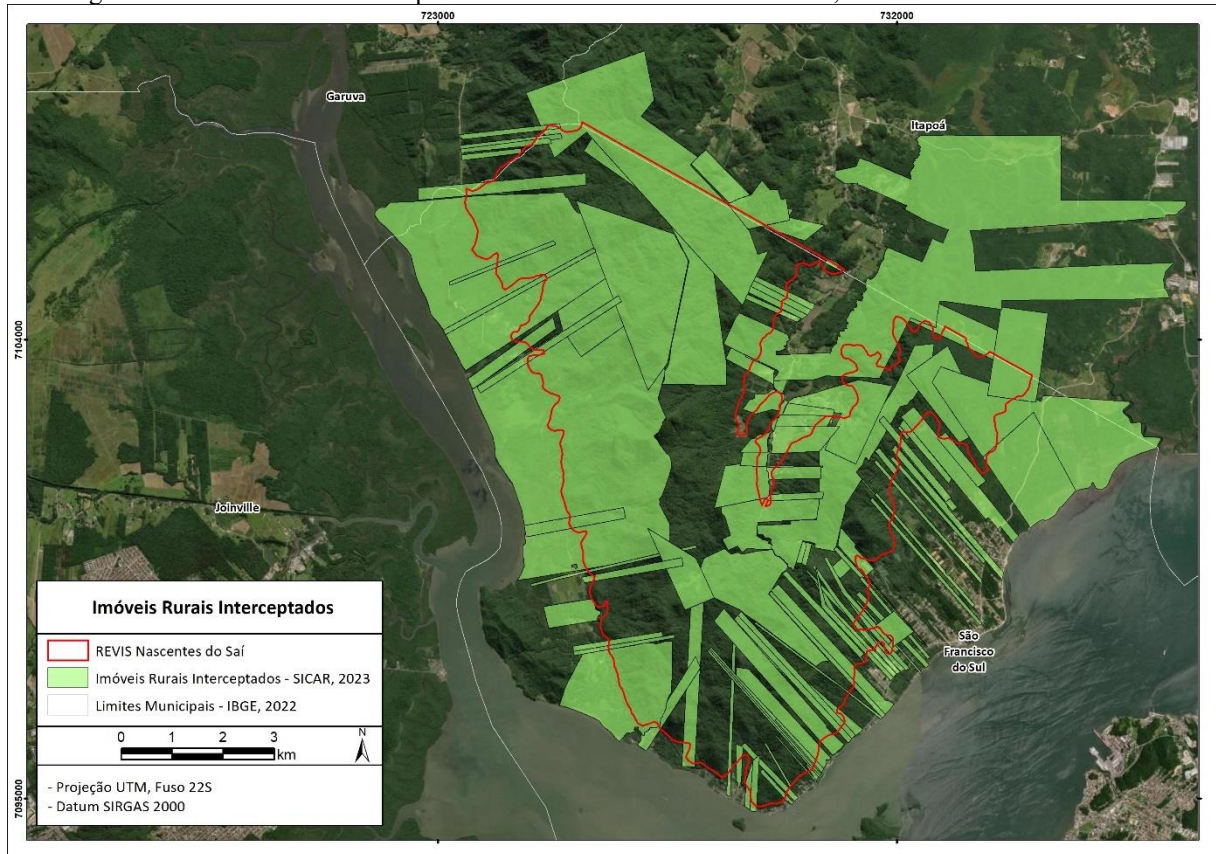
A análise fundiária em áreas rurais é um processo específico de avaliação das características e uso das terras em regiões agrícolas, florestais ou com atividades relacionadas no meio rural. Teve um crescimento expressivo após a implementação do Cadastro Ambiental Rural (CAR) estabelecido pelo Ministério do Meio Ambiente com base na atualização do Código Florestal respaldada pela Lei Federal N° 12.651 no ano de 2012.

A criação deste Cadastro Ambiental Rural teve como finalidade a *“integração das informações ambientais das propriedades e posses rurais, compondo base de dados para controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico e combate ao desmatamento”* (Art. 29 da Lei Federal 12.651/2012).

Desta forma, a análise fundiária na presente pesquisa foi realizada com as informações obtidas no Cadastro Ambiental Rural (CAR, 2023) e teve como principal finalidade coletar as informações detalhadas sobre as propriedades bem como seu uso nas áreas inseridas dentro da poligonal da UC REVIS Nascentes do Saí, visando analisar os SE em função das propriedades.

Importante mencionar que a base de dados do CAR é fornecida pelos proprietários dos imóveis e que pode haver sobreposição com outros imóveis rurais, ou seja, diversos registros podem incidir sobre o mesmo imóvel. Além disso, as informações cadastradas no CAR são auto declaratórias, ou seja, são informadas pelos próprios proprietários que podem fornecer informações errôneas que não condizem com a realidade. Ao analisar a Figura 22 é possível observar sobreposições de áreas cadastradas no CAR.

Figura 22. Imóveis rurais interceptados na UC REVIS Nascentes do Saí, em São Francisco do Sul/SC.



Fonte: a autora (2023).

Para representação das características encontradas na área de estudo, foram retiradas as áreas sobrepostas encontradas na base de dados do CAR de 2023. O Quadro 17 apresenta as informações processadas no presente estudo.

Quadro 17. Dados obtidos no Cadastro Ambiental Rural (CAR) dos imóveis rurais inseridos na área da UC REVIS Nascentes do Saí.

Características	Área em Hectare	Área em km ²
Área Total dos Imóveis	5.220,2	52,2
Área de Uso Consolidado	1.090,1	10,9
Área de Uso Restrito	1.602,2	16,0
Área de Preservação Permanente - APP	1.565,3	15,6
Área Remanescente Nativa	2.686,9	26,9
Reserva Legal Aprovada e não Averbada	10,6	0,1
Reserva Legal Averbada	631,9	6,3
Reserva Legal Proposta	922,1	9,2
Reserva Legal vinculada à compensação de outro imóvel	3,6	0,03

Fonte: Cadastro Ambiental Rural (BRASIL, 2023).

A partir da base de dados foi obtido que a região da UC REVIS Nascentes do Saí apresenta 114 imóveis cadastrados, totalizando uma área de 5.220 hectares (ou 52,2 km²). Ainda

sobre os dados declarados, cerca de 1.090 hectares (10,9 km²) são Áreas de Uso Consolidado, 1.602 hectares (16 km²) são Área de Uso Restrito, 1.565 hectares (15,6 km²) são Área de Preservação Permanente – APP e 2.686 hectares (26,9 km²) são Área Remanescente Nativa (Quadro 17).

Observa-se, portanto, que cerca de 52% da área da UC é constituída por Área Remanescente Nativa e 30% por Área de Preservação Permanente, enfatizando as características naturais desta área, composta por vegetação de Mata Atlântica muito bem preservada. São nestes locais que os serviços ecossistêmicos apresentam maior expressividade. Somando estas duas áreas pode-se denotar que cerca de 80% (ou 4.252,2 ha) da área da UC Nascentes do Saí é passível de aplicação de PSA, com destaque, principalmente nas áreas de APP que representam 30% da área.

Ainda analisando a Figura 22, nota-se que há locais que não possuem cadastro na base do CAR (2023), representados como “áreas vazias” na área da UC em cerca de 1.487 hectares (14,8 km²). São áreas que não apresentam registros tanto de áreas públicas quanto de particulares, que podem estar, futuramente, sob domínio do órgão gestor da UC. No entanto, isso deve ser previsto em momento de elaboração do Plano de Manejo desta UC.

Assim sendo, quando tratamos os levantamentos fundiários em Unidades de Conservação, esta atua como um processo fundamental para a gestão e preservação destas áreas naturais protegidas. OLIVERA (2010) estabelece que a criação de UCs busca diferenciar a apropriação fundiária de determinada área, e sabe-se, portanto, que a criação destas áreas prioritárias de conservação não garante sua proteção, já que é exigida a efetiva aplicação das restrições e normas pertinentes nestes locais, dentre elas as relativas ao uso e ocupação do solo.

Sendo assim, a criação de um Plano de Manejo baseado nos objetivos gerais de UC é fundamental, visto que neste documento se estabelece o zoneamento e normas que definem o uso da área e o manejo dos recursos naturais, conforme previsto no Art. 2º da Lei Nº 9.985/2000:

XVI - zoneamento: definição de setores ou zonas em uma unidade de conservação com objetivos de manejo e normas específicos, com o propósito de proporcionar os meios e as condições para que todos os objetivos da unidade possam ser alcançados de forma harmônica e eficaz;

XVII - plano de manejo: documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos gerais de uma unidade de conservação, se estabelece o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos

recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da unidade;

*XVIII - zona de amortecimento: o entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de **minimizar os impactos negativos sobre a unidade**. (grifo nosso)*

Por fim, ao analisar as informações referentes as atividades econômicas e uso e ocupação do solo na área da UC REVIS Nascentes do Saí, nota-se que praticamente 99% da área é composta por formação florestal e que somente 0,28% corresponde a agricultura e pastagem. Além disso, as áreas produtivas são constituídas por pequenos agricultores familiares com pequenas produções de hortifrutigranjeiros e alguns aquicultores.

Na análise fundiária, verificou-se que os imóveis cadastrados no CAR (2023) totalizam uma área de 5.220 hectares, o que representa 78% da área da UC (área total da UC é de 6.707 hectares). Cerca de 22% das áreas ainda não apresentam cadastro no CAR ou que não possuem proprietários já estabelecidos.

Além disso, cerca de 80% da área é constituída por Área Remanescente Nativa e APP, que se constituem por áreas com alto grau de oferta de serviços ecossistêmicos, e que apresentam potencial para aplicação de PSA.

Sendo assim, esta Unidade de Conservação além de apresentar recursos naturais ainda muito conservados, com formação florestal composta por Mata Atlântica e áreas de morrarias que atraem uma quantidade expressiva de turistas durante todo ano, apresentam cenários propícios para se aplicar a política de PSA, visto que este programa também poderia se tornar como um estímulo financeiro para estes proprietários rurais.

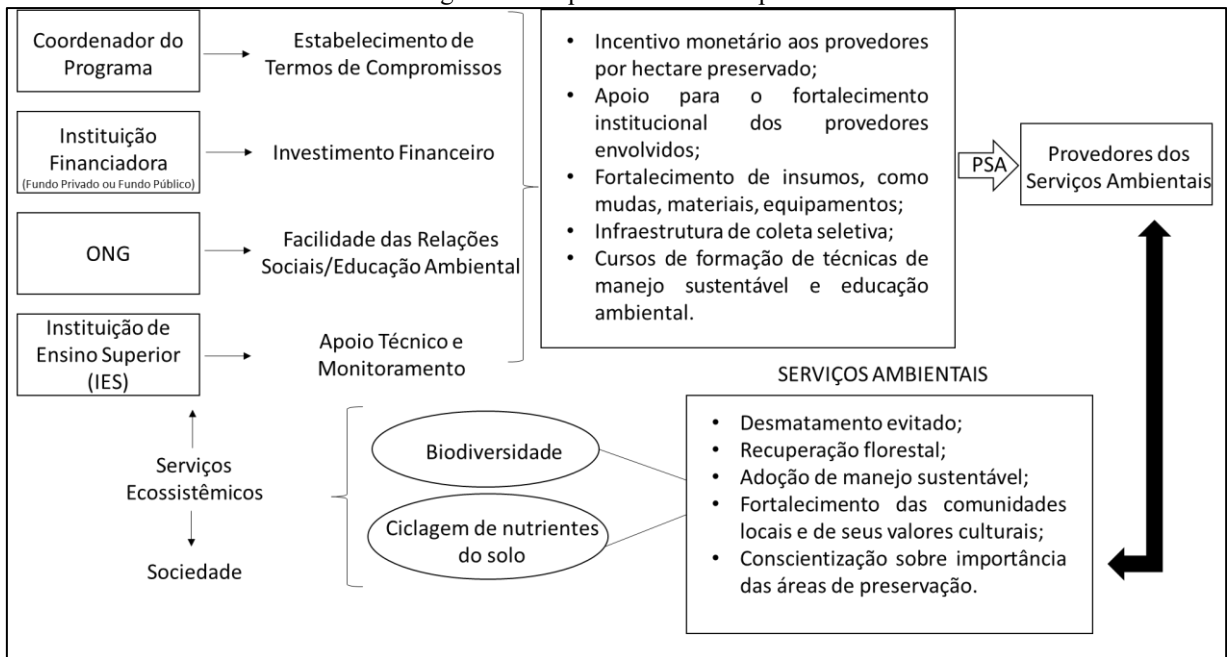
Desta forma, no item a seguir serão analisadas e apresentadas simulações de diferentes cenários de PSA na área desta UC.

5.3.2 Estabelecimento dos Cenários

Este item irá apresentar o estabelecimento dos cenários nos SE identificados com maior potencial de PSA na UC, sendo: Cenário 01 para o SE “fornecimento de água/retenção de solos”; Cenário 02 para o SE “lazer e recreação”; e Cenário 03 para o SE “beleza cênica/patrimônio e identidade cultural”.

O modelo de PSA adotado no presente trabalho corrobora com o esquema de PSA amplo demonstrado por JODAS (2021) (Figura 23). Neste esquema a autora reitera que este desenho de PSA é estabelecido como um projeto de desenvolvimento territorial, e não só como uma ferramenta de eficiência econômica, que pode resultar em maiores ganhos tanto ambientais (nos serviços ecossistêmicos), como sociais e econômicos, se inserindo em políticas mais amplas.

Figura 23. Esquema de PSA amplo.

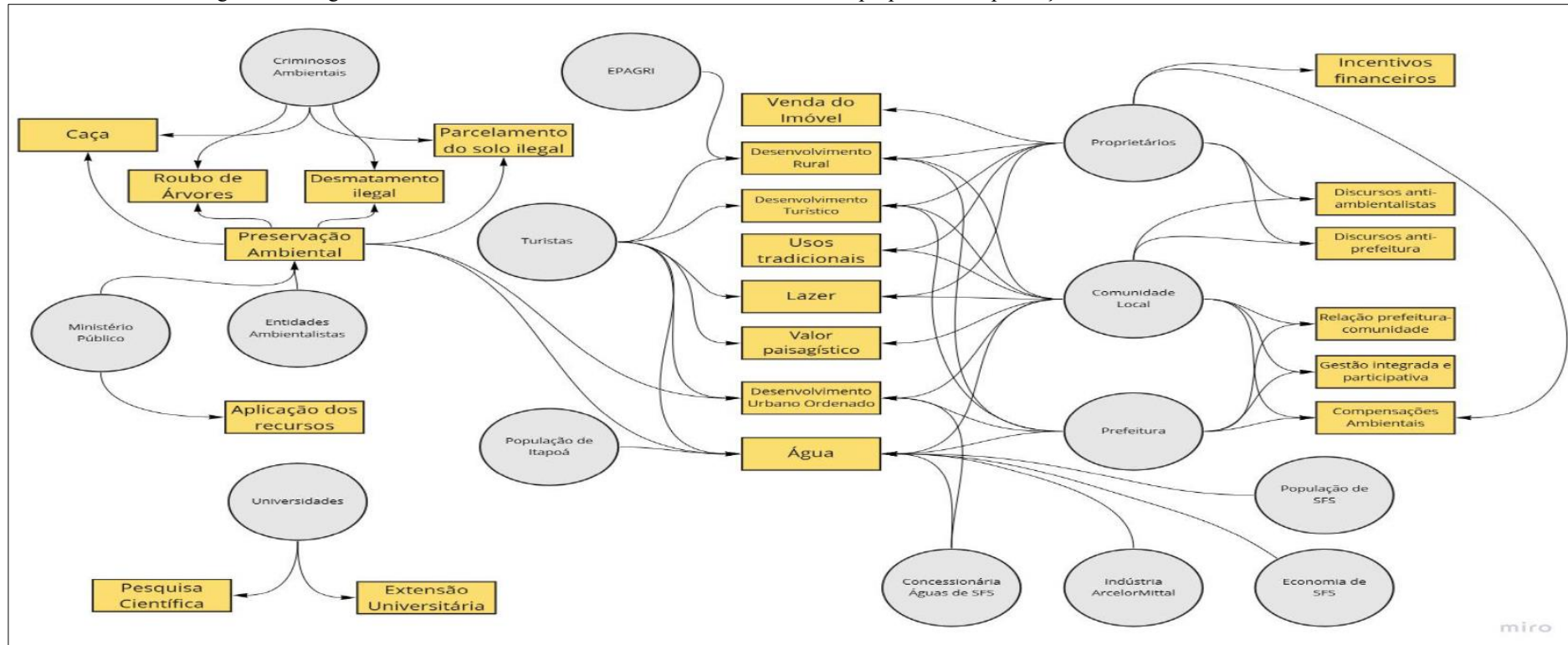


Fonte: JODAS (2021).

Sendo assim, para cada cenário a ser estabelecido foram levantados os pagadores dos serviços ambientais, os provedores já pré-determinados, os possíveis beneficiários, e os atores envolvidos como apoio institucional nos contratos de PSA.

Inicialmente foram elencados os possíveis atores envolvidos em um contrato de PSA. Para tal, o trabalho desenvolvido por Vasconcelos & Gommersbach (2021) teve uma contribuição essencial nesta simulação, já que os referidos autores realizaram o mapeamento dos atores sociais e de interesses envolvidos na proposta de implantação da UC Nascentes do Saí. A Figura 24 apresenta o diagrama sobre os atores sociais e de interesses desenvolvidos neste trabalho.

Figura 24. Diagrama sobre os atores sociais e de interesses envolvidos na proposta de implantação da UC REVIS Nascentes do Saí.



Fonte: Vasconcelos & Gommersbach (2021).

Este mapeamento teve um papel fundamental para elencar atores que podem atuar nos cenários a serem simulados na presente pesquisa, identificando os possíveis pagadores dos serviços ambientais (provedores dos recursos monetários no PSA), os possíveis intermediários garantindo apoio institucional, assim como os possíveis beneficiários. A seguir seguem os atores sociais e de interesses que serão abordados:

- *População de São Francisco do Saí*: a população de São Francisco do Sul é beneficiária por todos os SE identificados na área da UC. Desta forma, atua como o principal ator beneficiário nos futuros contratos de PSA;
- *População de Itapoá*: parte da população do município de Itapoá é abastecida pelas águas provenientes das nascentes do Distrito do Saí, portanto, pode-se considerar como beneficiária deste SE na área da UC;
- *Comunidade local e do entorno Distrito do Saí* - são representadas pelas Associações de Moradores Locais, a saber: Associação Comunitária Representativa do Distrito do Saí (ASCOREDI), Vila Conectada – Associação de Moradores do Segundo Distrito do Saí, Associação de Moradores da Praia Bonita (AMPB), Associação de Moradores do Frias (AMOFRI) e podem atuar tanto como beneficiárias como agentes de apoio institucional nos contratos;
- *Prefeitura Municipal de São Francisco do Sul (PMSFS)*: a PMSFS foi o ator que liderou a iniciativa de criação de UC, com o repasse de recursos financeiros provenientes do Ministério Público Federal da Comarca de Joinville e contratação da UFSC para elaboração do Diagnóstico Socioambiental que forneceu subsídios para a criação da UC. Cita-se as secretarias que podem atuar como importantes atores nos cenários de PSA: Secretaria de Meio Ambiente, Secretaria de Turismo, Secretaria de Pesca, Agricultura e Assuntos Portuários, Secretaria de Infraestrutura, Secretaria de Educação e a Fundação Cultural de SFS;
- *Prefeitura Municipal de Itapoá (PMI)*: o município de Itapoá recebe parte das águas provenientes das nascentes do Distrito do Saí para seu abastecimento de água. Desta forma, a PMI pode atuar como um órgão articulador nos contratos de PSA, já que pode ser elencada como uma beneficiária dos SE da UC;
- *Companhia de Águas de São Francisco do Sul*: é a atual concessionária responsável pelos serviços de abastecimento de água de São Francisco do Sul,

e foi considerada como um ator beneficiário pela criação da UC, á que a preservação desta localidade garante a provisão de água tanto em quantidade como em qualidade, o que implica em menores gastos para o tratamento de água. Em relação ao PSA, poderá atuar em diferentes frentes: como pagadora, beneficiária e como ator de interesse em apoio institucional;

- *Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI)*: é um ator social que atua na extensão rural do município, e tem um importante papel em fornecer capacitação técnica aos proprietários de terra visando o desenvolvimento de práticas produtivas compatíveis com os usos da UC bem como no desenvolvimento rural sustentável nesta localidade;
- *Entidades ambientalistas*: o Projeto Babitonga Ativa e a Associação Movimento Ecológico Carijós (Ameca) podem atuar como articuladores nos contratos de PSA;
- *Ministério Público Federal (MPF)*: é um órgão que atua na defesa dos direitos e deveres da sociedade, e foi o ator responsável por fornecer recurso para a realização do estudo que subsidiou a criação da UC Nascentes do Saí. É um ator com importante papel na aplicação da política de PSA nesta área, podendo atuar tanto como provedor de recursos financeiros, como um órgão articulador nos contratos;
- *Agência Nacional das Águas (ANA)*: responsável por implementar o Sistema Nacional de Recursos Hídricos, outorgar e fiscalizar o uso de recursos hídricos de domínio da União;
- *Universidades*: A UFSC e a UNIVILLE foram universidades que estiveram envolvidas diretamente na criação da UC, e que podem atuar como importantes articuladores nos contratos de PSA, contribuindo com o desenvolvimento de projetos de extensão, pesquisas científicas na área da UC, projetos de educação ambiental e atividades recreativas.;
- *Comitê de Bacia*: tomada de decisão sobre o Plano de Recursos Hídricos, responsável por definir quanto, quanto e para quê cobrar pelo uso da água;
- *Empresas do setor privado*: empresas do setor privado de São Francisco do Sul a exemplo ArcelorMittal Vega, TGSC, TESC, Mar Azul, Glinfertil etc. Destaca-se a empresa ArcelorMittal que é a principal usuária das águas captadas no Distrito do Saí;

- *Turistas*: considerando as belezas naturais na localidade do Distrito do Saí, os turistas são atraídos para fins de lazer, podendo ser considerados possíveis beneficiários dos serviços ecossistêmicos presentes na UC;
- *Rede de comércio do Distrito do Saí*: fazem parte deste ator tanto a rede hoteleira, como bares, restaurantes e outras atividades comerciais encontradas na localidade do Distrito do Saí, que podem atuar tanto como beneficiárias dos SE como agentes de apoio institucional.

Entende-se que para a viabilidade de aplicação de algum contrato de PSA, as fontes de recursos são essenciais. Estes recursos podem vir de diferentes categorias e tipos de mecanismo de provisão. O Guia para Políticas Públicas de PSA (2017) estabelece possíveis tipos de fontes de recursos bem como suas potencialidades para esquemas de PSA (Quadro 18), cujo foi aplicado na presente pesquisa.

Quadro 18. Tipos de fontes de recursos bem como suas potencialidades para esquemas de PSA.

CATEGORIA	TIPOS DE MECANISMO	POTENCIALIDADES PARA O PSA
MERCADOS	Ativos ambientais lastreados em certificações de Carbono, recursos hídricos e biodiversidade.	Institucionalização da fonte de recursos; alocação eficiente dos recursos financeiros.
COBRANÇA	Pelo uso do recurso ambiental (ex.: água).	Podem ser criados outros mecanismos especificamente para provisão de recursos financeiros para esquemas de PSA.
	Pela exploração do recurso ambiental (Royalties).	
DOAÇÕES	Doações diretas e acordos bi e multilaterais	Principais fontes de experiências pioneiras no país; menores custos de transação; flexibilidade na alocação de recursos, exclusivo para articulação e planejamento.
APORTE/ TRANSAÇÕES DIRETAS	Órgãos e agências internacionais	Maior propensão para a atração de recursos internacionais;
	ONGs (nacionais e internacionais)	Maior propensão para a atração de recursos internacionais;
	Empresas privadas e população	Menores custos de transações; potencial de desenvolvimento de novas formas de captação direta (crowdfunding).

Fonte: Guia para Políticas Públicas de PSA (2017).

O Quadro 19 apresenta a simulação do Cenário 01 para o serviço ecossistêmico “fornecimento de água/retenção de solo” onde foram elencados os critérios provedores, pagadores, apoio institucional e os possíveis beneficiários da aplicação de PSA.

Quadro 19. Simulação do Cenário 01 para o serviço ecossistêmico “fornecimento de água/retenção de solo”.

CRITÉRIOS	CENÁRIO 01	
	FORNECIMENTO DE ÁGUA/RETENÇÃO DE SOLOS	
Provedor	Órgão gestor da UC	Proprietários das terras na área da UC
Pagador (Fonte de recurso)	Empresas do setor privado, população de SFS e de Itapoá, Companhia de Águas de São Francisco do Sul	
Apoio Institucional	Prefeitura de São Francisco do Sul e Prefeitura de Itapoá, Entidades ambientalistas, MPF, ANA, Comitê Babitonga, EPAGRI, Empresas do setor privado, Universidades	
Possíveis beneficiários	Empresas usuárias deste serviço em grande demanda, população do município de SFS e Itapoá, comércio de todo município de SFS (rede hoteleira, bares e restaurantes), turistas (principalmente se tratando dos turistas de alta temporada), comunidade local e do entorno Distrito do Saí	

A política de PSA no SE “fornecimento de água/retenção de solo” está relacionada tanto na conservação dos recursos hídricos com também no solo. São inúmeras as ações de conservação e/ou recuperação relacionadas a este SE, como no replantio de vegetação e restauração de áreas degradadas situadas em encostas/margens de rios melhoria das condições e proteção dos recursos hídricos em lagos, rios, reservatórios e nascentes por meio da redução do escoamento superficial e da erosão em áreas agrícolas, reflorestamento das Áreas de Proteção Permanente e saneamento ambiental.

No Brasil, é predominante contratos de PSA atuarem na modalidade Hídrica. Mota et al., (2023) associou esse fato devido à alta demanda por água decorrente ao crescimento populacional. Um ponto de grande destaque para o estudo é que as águas presentes no Distrito do Saí apresentam uma alta qualidade hídrica. Vasconcelos & Gommersbach (2021) realça essa importância já que implica diretamente nos custos quando falamos sobre o processo de tratamento das águas para abastecimento público, já que o custo envolvido para a potabilização das águas captadas em outros mananciais localizados em São Francisco do Sul é expressivamente maior, sendo de grande interesse da Companhia de Águas de São Francisco do Sul na preservação destes cursos hídricos.

Também foram elencados como fontes de recurso deste PSA as empresas do setor privado a exemplo da ArcelorMittal que é grande usuária das águas desta região e a população de SFS e de Itapoá por meio de cobranças vinculadas à taxa de água, pelo uso do recurso ambiental.

Os agentes institucionais neste contrato apresentam um papel fundamental para o estabelecimento destes contratos, já que podem atuar como atores facilitadores nas relações sociais do programa de PSA, no estabelecimento dos Termos de Compromissos, no apoio técnico e nas atividades de monitoramento dentre outras ações, conforme abordado por JODAS (2021). No presente cenário, foram elencados agentes públicos como a Prefeitura de São Francisco do Sul, o Ministério Público Federal, a Agência Nacional das Águas que é responsável pelo estabelecimento de diversos PSA ao longo do Brasil, a EPAGRI, entidades ambientalistas, o Comitê Babitonga e empresas privadas podem contribuir nas articulações destes contratos. As universidades podem desempenhar um importante papel nestes contratos, tanto com o apoio técnico através de pesquisas científicas na área da UC, como em projetos de educação ambiental.

Outro ponto de destaque é a Prefeitura Municipal de Itapoá (PMI) que pode atuar como um importante ator de interesse neste contrato, já que o município de Itapoá tida como beneficiária a este serviço, poderia articular ações no sentido de coordenar a criação de corredores ecológicos que garantam a conectividade da UC do Distrito do Saí com demais florestas da região, visando a integridade dos recursos naturais nesta região.

O Quadro 20 a seguir apresenta a simulação do Cenários 02 para o serviço ecossistêmico “lazer e recreação”, onde foram elencados os critérios provedores, pagadores, apoio institucional e os possíveis beneficiários da aplicação de PSA.

Quadro 20. Simulação do Cenário 02 para o serviço ecossistêmico “lazer e recreação”.

CRITÉRIOS	CENÁRIO 02	
	LAZER E RECREAÇÃO	
Provedor	Órgão gestor da UC	Proprietários das terras na área da UC
Pagador (Fonte de recurso)	Empresas do setor privado, Prefeitura de São Francisco do Sul, verbas provenientes de doações, orçamento governamental proveniente de taxas vinculadas à visitação e taxas de conservação, turistas, verbas provenientes de doações, rede de comércio local (hotéis, bares e restaurantes)	
Apoio Institucional	Prefeitura de São Francisco do Sul, Entidades Ambientalistas, Universidades, EPAGRI, MPF	
Possíveis beneficiários	População do município, turistas, comércio de todo município de SFS (rede hoteleira, bares e restaurantes), comunidade local e do entorno Distrito do Saí	

A política de PSA no SE “lazer e recreação” está relacionada aos benefícios que os ecossistemas naturais oferecem às pessoas em termos de oportunidades para realizar atividades de lazer e recreação.

Quando abordamos possíveis atores que poderiam ser provedores de recursos financeiros para este SE, estes podem ser identificados através do levantamento de estratégias de financiar as áreas protegidas, por meio de: orçamento governamental representado pelo

pagamento dos usuários para o acesso a serviços vinculados à visitação; taxas de conservação; verbas provenientes de doações; práticas de atividades recreativas dentro da UC; utilização de infraestrutura e equipamentos; acomodações e instalações hoteleiras (RODRIGUES, IRVING & DRUMMOND, 2010).

As visitas têm sido promovidas como uma importante ferramenta para potencializar o papel das áreas protegidas, especialmente para a economia local, na geração de emprego e renda e na prestação de serviços ambientais para a sociedade (RODRIGUES, IRVING & DRUMMOND, 2010). Desta forma, taxas de visitas para acessos a trilhas e cachoeiras pode atuar como uma forma de gerar recursos monetários para aplicar PSA na área da UC.

Importante mencionar que para o acesso a Cachoeira Casarão, que se encontra na propriedade de um importante local histórico do Distrito do Saí, o Casarão da Família Bachmeyer construído no século 18, o visitante tem que pagar uma taxa de R\$10 por pessoa. Essa taxa é revertida para manutenção e limpeza da propriedade e da trilha de acesso a cachoeira, bem como melhorias na estrutura que possui grande potencial turístico nesta região.

A Secretaria de Meio Ambiente, a Secretaria de Turismo, o setor de agricultura da Secretaria de Pesca, Agricultura e Assuntos Portuários e a Secretaria de Infraestrutura foram importantes atores públicos do município de São Francisco do Sul que se envolveram diretamente no processo de criação e gestão da UC Nascentes do Saí. Portanto, estas secretarias podem desempenhar um importante papel para o desenvolvimento de programas de PSA nesta localidade. Se tratando ainda da potencialidade de atividades de lazer e recreação, a Secretaria de Educação do município junto com Fundação Cultural e o apoio das Universidades podem se unir visando a promoção do desenvolvimento de atividades educativas (de educação ambiental, por exemplo) e culturais.

Um ponto de atenção a este SE foi levantado no estudo desenvolvido pela UFSC (2021): em relação ao atrativo turístico no Distrito do Saí foi verificado uma infraestrutura municipal de equipamentos turísticos precária nessa localidade. Dentre os pontos levantados, cita-se a pouca/ausência de sinalização de rotas turísticas, falta de roteiro de visitação para guiar os turistas, inexistência de ações de recuperação, conservação e preservação dos patrimônios histórico-culturais e, também, falta de segurança nas trilhas e cachoeiras. Portanto, a aplicabilidade de um PSA poderia fomentar recursos para serem aplicados para o desenvolvimento do turismo no local.

E o Quadro 21 a seguir apresenta a simulação do Cenários 03 para o serviço ecossistêmico “beleza cênica/patrimônio e identidade cultural”, onde foram elencados os

critérios provedores, pagadores, apoio institucional e os possíveis beneficiários da aplicação de PSA.

Quadro 21. Simulação dos Cenários 03 para o serviço ecossistêmico “beleza cênica/patrimônio e identidade cultural”.

CRITÉRIOS	CENÁRIO 03	
	BELEZA CÊNICA/PATRIMÔNIO E IDENTIDADE CULTURAL	
Provedor	Órgão gestor da UC	Proprietários das terras na área da UC
Pagador (Fonte de recurso)	Empresas do setor privado, turistas e usuários da UC por meio de taxa de visitação, Prefeitura de São Francisco do Sul, verbas governamentais para desenvolvimento de pesquisas científicas, MPF	
Apoio Institucional	IPHAN, Entidades Ambientais, Universidades, EPAGRI	
Possíveis beneficiários	População do município, turistas, comércio de todo município de SFS (rede hoteleira, bares e restaurantes), comunidade local e do entorno Distrito do Saí, cientistas	

A política de PSA no SE “beleza cênica/patrimônio e identidade cultural” está relacionada a alta riqueza natural, histórica, arqueológica e sociocultural presente na região do Distrito do Saí, que proporcionam atividades recreativas e turísticas na área.

No cenário de PSA para estes SE, as fontes de recursos (pagadores dos serviços ambientais) também foram levadas em consideração por meio arrecadamento por taxas de visitação, taxas de conservação, doações. Empresas do setor privado, utilizadoras de infraestrutura e equipamentos e instalações hoteleiras nesta região também podem atuar como pagadoras.

Como entidade de apoio institucional, o IPHAN pode ser um órgão articulador nos contratos visando a preservação e divulgação do patrimônio arqueológico desta área. Levando em consideração que no diagnóstico elaborado por Silva & de Paiva (2021) foi verificado que alguns dos sítios arqueológicos encontrados no Distrito do Saí além de estarem cobertos por vegetação local não apresentavam nenhuma identificação patrimonial (Figura 25), é notório a ausência da política pública de preservação e salvaguarda destes patrimônios arqueológicos situados no Distrito do Saí. Desta forma, o IPHAN poderia atuar como importante ator neste SE.

Figura 25. Sambaquis situados na Vila da Glória cobertos por vegetação local e sem identificação patrimonial.



Fonte: Silva & de Paiva (2021).

Considerando, ainda, que segundo estas mesmas autoras, *“o Distrito do Saí possui um rico patrimônio cultural material e imaterial aos acontecimentos históricos de relevância regional e nacional, à memória da comunidade de práticas tradicionais vivenciadas no passado e transmitidas até o presente ao longo das sucessivas gerações, como também às manifestações artístico-culturais que fazem parte da cultura local”*, os recursos para o PSA neste SE também pode ocorrer de verbas governamentais como incentivo ao desenvolvimento de pesquisas científicas nesta UC. Ainda, as Universidades podem desempenhar um papel crucial no apoio institucional neste contrato.

Um mercado bastante promissor como forma de garantir recursos na área da UC é na aplicação de ativos ambientais lastreados em certificações de Carbono, por meio de venda de créditos de carbono para empresas, investidores ou indivíduos que buscam reduzir ou neutralizar sua pegada de carbono. Nos cenários estabelecidos esse mercado não foi incluído, mas poderia atuar como uma alternativa de fonte de recursos nos programas de PSA.

De forma geral, ao analisar o estabelecimento dos cenários apresentados (Cenário 01, Cenário 02 e Cenário 03), há diversos beneficiários que provêm destes contratos, principalmente a população do município de SFS, o comércio de todo município de SFS além da comunidade local e do entorno Distrito do Saí.

O MPF foi elencado como um importante ator no estabelecimento de todos os cenários, já que pode atuar tanto como provedor de recursos financeiros, como um órgão articulador nos contratos, já que foi o órgão responsável por fornecer recurso para a realização do estudo que subsidiou a criação da UC Nascentes do Saí.

Um importante ponto a ser destacado é que, como a área de estudo da presente pesquisa se trata de uma UC, recursos financeiros podem ser provenientes de programas de compensação ambiental, através de repasses financeiros captados pela Prefeitura destinados a manutenção de Unidades de Conservação.

O Guia para Políticas Públicas sobre o PSA (2017) estabelece que um esquema público-privado muito bem articulado tende a potencializar os benefícios e diminuir as limitações na prática do PSA, podendo reduzir e/ou suprir os custos de transação a partir da colaboração sinérgica entre os diferentes atores envolvidos em certos contratos.

Silva & Lima (2023) frisam que é estratégico a construção participativa entre o poder público e privado, de editais, chamamentos públicos, entre outros instrumentos para a aplicação da política PSA em determinados locais, sejam esses projetos hídricos, agroecológicos e sustentáveis. Os autores GAGLIO et al., 2023 afirmam que as parcerias público-privadas são conhecidas como soluções eficazes para alcançar a sustentabilidade financeira a longo prazo nos PSA através da criação de mercados para bens ambientais impulsionados por empresas locais (GAGLIO et al., 2023).

Portanto, verificou-se que nos presentes cenários simulados, a UC REVIS Nascentes do Saí possui potencialidade para aplicação de PSA Hídrico, PSA Biodiversidade (por meio da conservação dos recursos florestais e prevenção e desastres ambientais) e o PSA de Ecoturismo (voltado aos serviços culturais recreativos e atividades de educação ambiental). Ainda, verificou-se que o poder público-privado pode atuar em conjunto tanto sendo pagadores dos serviços como agentes institucionais dos contratos, sendo uma estratégia promissora para alcançar o sucesso do PSA.

5.3.3 Avaliação dos Cenários

Nos cenários estabelecidos no item anterior, foram elencados dois possíveis provedores dos serviços ambientais: o órgão gestor da UC, que será responsável por gerir a Unidade de Conservação como um todo; e os proprietários das terras inseridas dentro da UC.

Portanto, visando a seleção do melhor cenário em relação a preservação ambiental, foi aplicado uma matriz de ponderação nos seguintes critérios: governança, fiscalização das atividades, garantir de prestação do serviço, total de área protegida e cenário com melhor desempenho na manutenção do SE. O Quadro 22 apresenta a matriz de ponderação aplicada.

Quadro 22. Aplicação da matriz de ponderação nos cenários de PSA estabelecidos.

VARIÁVEIS ⁴	SE: Fornecimento de água/Retenção de solos, Lazer e Recreação e Beleza cênica/Patrimônio e identidade cultural	
	Provedor: Órgão gestor da UC	Provedor: Proprietários das terras
Governança	Órgão gestor da UC em parceria com a Prefeitura de São Francisco do Sul e Prefeitura de Itapoá, ANA, IPHAN	Prefeitura de São Francisco do Sul, órgão gestor da UC, ANA, EPAGRI, IPHAN
Fiscalização das atividades (vai ocorrer?)	Sim	Talvez
Garantia de prestação do serviço	Atividades de fiscalização e monitoramento pela equipe gestora da UC. A PMSFS também pode atuar como um órgão fiscalizador. O órgão gestor poderá fornecer Relatórios Anuais com índices de eficiência da aplicação do PSA	Pode ocorrer com atividades de fiscalização e monitoramento pela PMSFS (p.ex. Secretaria de Meio Ambiente de São Francisco do Sul, Secretaria de Turismo, Secretaria de Pesca, Agricultura e Assuntos Portuários, Secretaria de Infraestrutura, Secretaria de Educação e a Fundação Cultural de SFS)
Total de área protegida pelo PSA	Área disponível: 1.487 hectares das áreas vazias + área de 5.220 hectares, totalizando 6.707 hectares	Área disponível: 114 imóveis cadastrados em uma área de 5.220 hectares
Cenário com melhor desempenho na manutenção do SE	Melhor cenário	

⁴ Critérios de avaliação – **Governança:** quem será o gestor/responsável pela aplicação do PSA? **Fiscalização das atividades:** haverá fiscalização do serviço prestado? Quem fiscalizará? **Garantia de prestação do serviço:** como ocorrerá a garantia do serviço prestado? **Total de área protegida pelo PSA:** qual tamanho da área protegida pelo PSA nos cenários simulados? **Qual cenário vai desempenhar a melhor manutenção do SE?**

A matriz de ponderação mostrou que a órgão gestor da UC sendo o provedor do serviço ambiental tende a desempenhar uma melhor manutenção do SE, devido aos seguintes contextos:

- Um dos maiores gargalos na aplicação do PSA é a ausência dos instrumentos de fiscalização dos serviços ambientais prestados pelos provedores, dificultando na avaliação da eficiência quanto a manutenção do serviço ecossistêmico;

- O próprio órgão gestor da UC pode atuar como agente fiscalizador do serviço prestado, bem como no desenvolvimento de atividades de monitoramento visando avaliar a eficiência das ações desenvolvidas previstas no programa de PSA aplicado;

- O apoio da Prefeitura como órgão fiscalizador pode ocorrer em ambos os cenários dos provedores, entretanto, o trâmite burocrático pode ser maior em escala temporal quando comparado ao órgão gestor da UC sendo o agente fiscalizador do programa de PSA;

- No estudo de caso avaliado na REVIS Nascentes do Saí, o órgão gestor da UC poderá aplicar o PSA tanto nas áreas identificadas como “áreas vazias” na UC, como também nas 114 propriedades cadastradas no CAR, que juntas totalizam uma área de 6.707 hectares;

- Considerando que a UC REVIS Nascentes do Saí foi recentemente criada e que ainda não possui Plano de Manejo instituído e aprovado, ações voltadas ao monitoramento e fiscalização dos serviços ambientais já podem ser previstas neste plano em parceria com o órgão gestor desta UC;

- Além, o intermédio de Entidades Ambientais e apoio de Universidades podem desempenhar um papel crucial na aplicação de programas de PSA na área, auxiliando tanto no financiamento de projetos científicos na área da UC como também no desenvolvimento de novas estratégias de potencializar os diversos SE encontrados na área de estudo, visando, ainda, a conservação dos ecossistemas naturais presentes na área de estudo;

- Por fim, sugere-se que o órgão gestor da UC elabore Relatórios Anuais afim de se obter índices de eficiência da aplicação do PSA, bem como no levantamento da evolução da aderência dos proprietários de terras aos projetos de PSA.

5.4 Valoração dos serviços ambientais na área da Unidade de Conservação (UC)

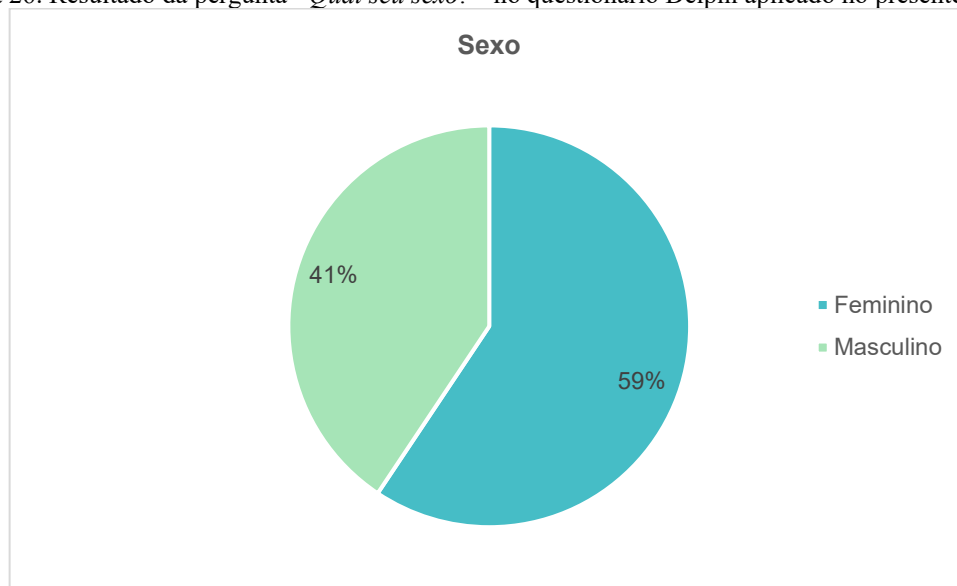
5.4.1 Ponderação da importância do SE para valoração, por aplicação de questionários Delphi

O questionário Delphi aplicado contou com o auxílio de um grupo de especialistas da área ambiental tanto do meio acadêmico como do meio corporativo. O questionário *online* foi respondido por 64 pessoas que compuseram os grupos de pesquisadores do projeto Nascentes

do Saí, grupos da pós-graduação de Engenharia Ambiental da UFSC e da área ambiental de outras universidades (através do compartilhamento entre os próprios estudantes) e grupos de consultoria ambiental (meio cooperativo). No entanto, algumas respostas dos questionários foram muito discrepantes com a metodologia solicitada e, por isso, foram excluídos 09 questionários onde foram utilizadas informações fornecidas por 55 pessoas.

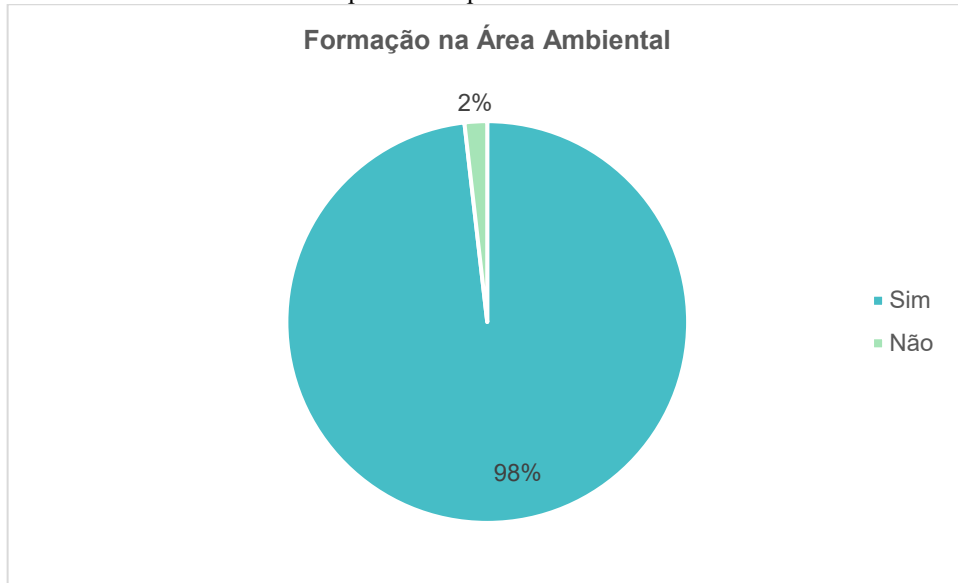
Em relação a idade dos entrevistados, estes variaram entre 23 anos e 62 anos. A média de idade foi de 34 anos. Quanto ao sexo (Figura 26), 29 participantes foram do sexo feminino (59%) e 26 do sexo masculino (41%).

Figura 26. Resultado da pergunta “Qual seu sexo?” no questionário Delphi aplicado no presente estudo.



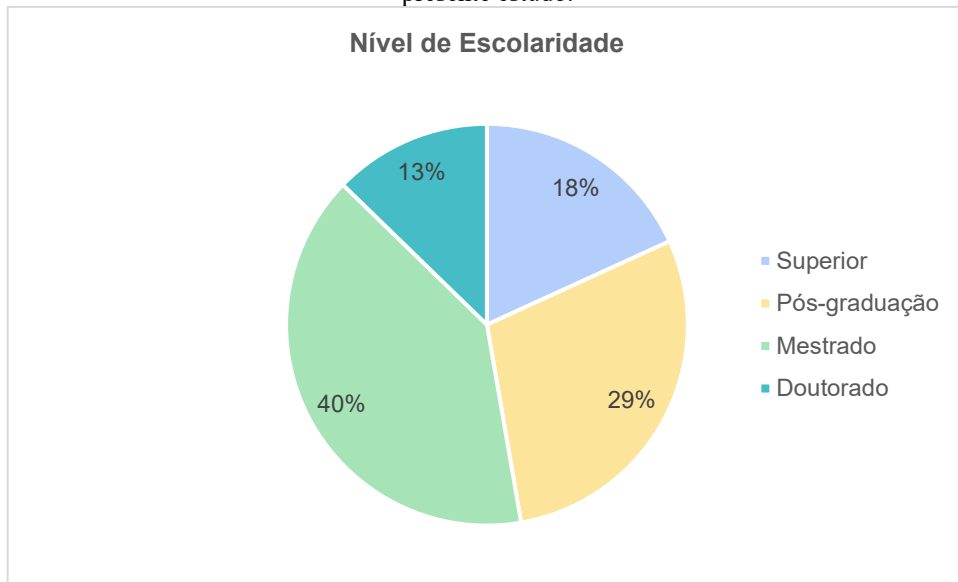
Dos 55 entrevistados, 54 pessoas possuíam formação na área ambiental (98%), e apenas 01 (2%) não havia formação nesta área objeto da metodologia estabelecida (Figura 27). Dentre a formação dos participantes, estes variaram entre Engenharia Ambiental e Sanitarista, Engenharia Florestal, Engenharia Agrônoma, Ciências Biológicas, Oceanografia/Oceanologia, Geologia, Geografia, Gestão Ambiental e Técnico em Meio Ambiente.

Figura 27. Resultado da pergunta “*Você possui alguma formação na área ambiental?*” no questionário Delphi aplicado no presente estudo.



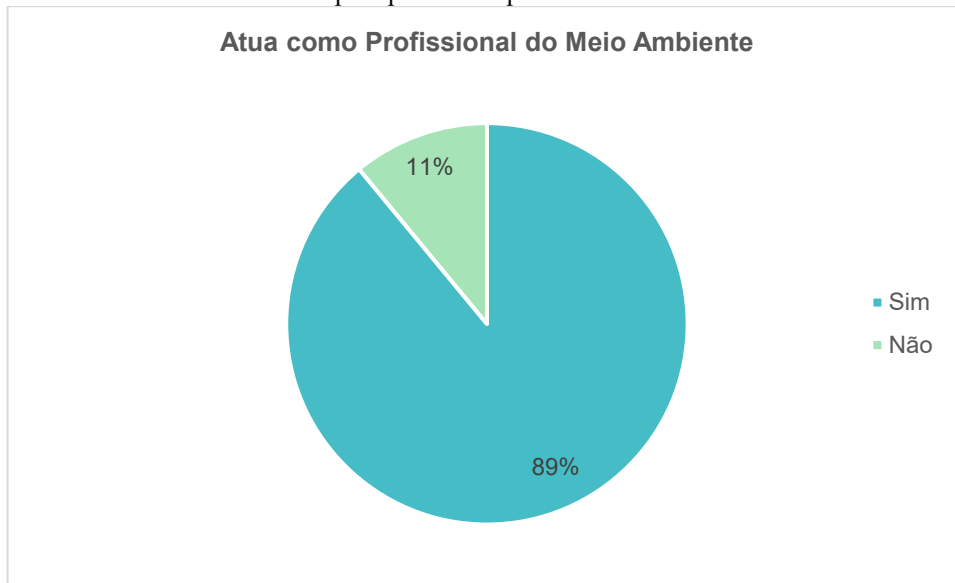
Quanto ao nível de escolaridade 10 possui formação no ensino superior (18%), 16 possuem pós-graduação (29%), 22 possuem mestrado (40%) e 7 possuem doutorado (13%) (Figura 28).

Figura 28. Resultado da pergunta “*Qual seu nível de escolaridade?*” no questionário Delphi aplicado no presente estudo.



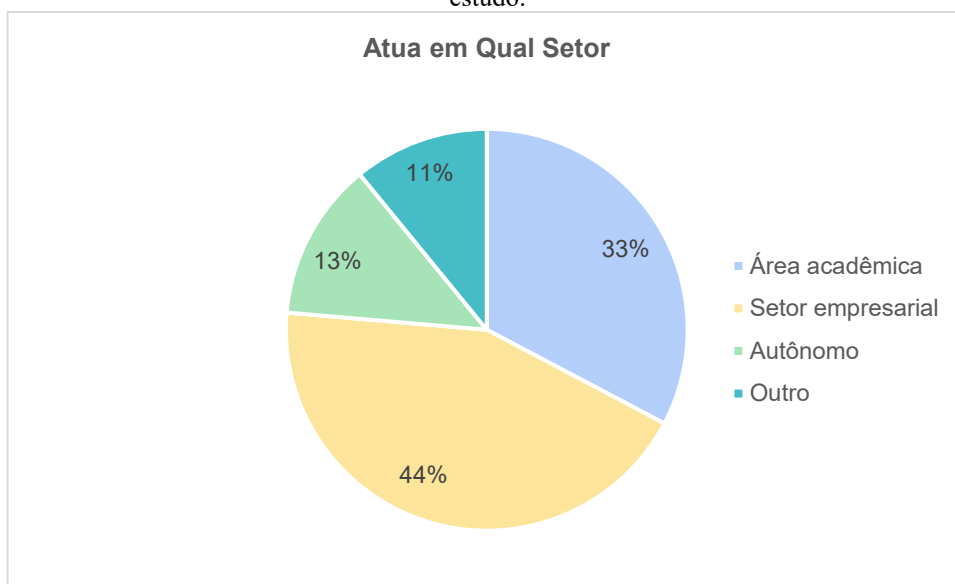
Sobre a atuação dos entrevistados como profissional de meio ambiente, 49 pessoas (89%) responderam que atualmente atuam neste setor e 06 (11%) mencionaram que não atuam na área ambiental (Figura 29).

Figura 29. Resultado da pergunta “Atualmente você atua como profissional de meio ambiente?” no questionário Delphi aplicado no presente estudo.



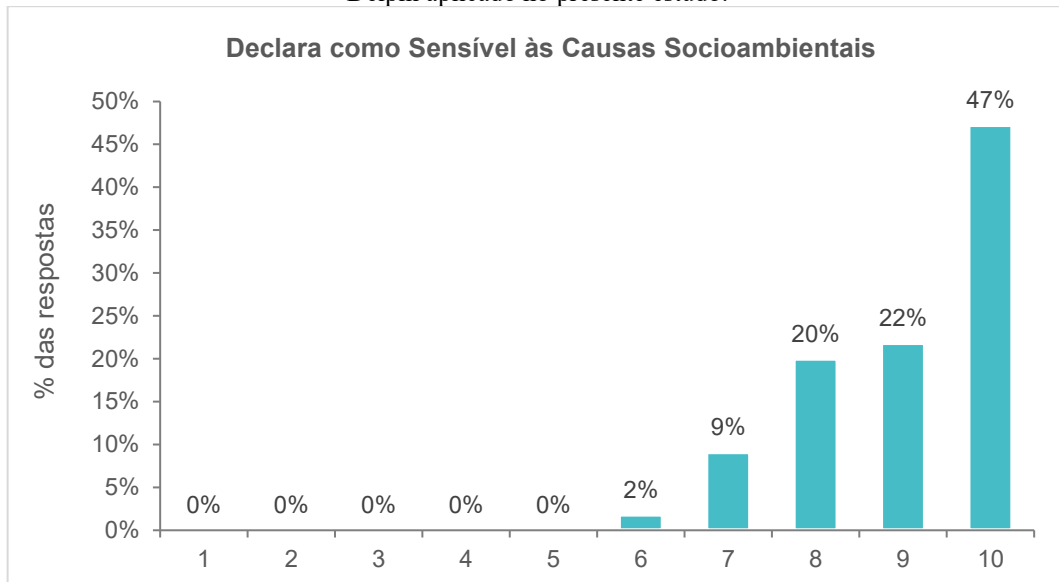
Em relação ao setor que os participantes atuam (Figura 30), foi obtido que 18 profissionais atuam na área acadêmica (33%), 24 profissionais no setor empresarial (44%), 07 profissionais são autônomos (13%) e 06 se enquadram na categoria “outro” (11%). Isso mostrou que a abrangência do questionário foi satisfatória, visto que o N amostral correspondeu a um público variável, evidenciando que os resultados obtidos neste questionário consideraram visões e percepções de participantes de grupos distintos.

Figura 30. Resultado da pergunta “Você atua em qual setor?” no questionário Delphi aplicado no presente estudo.



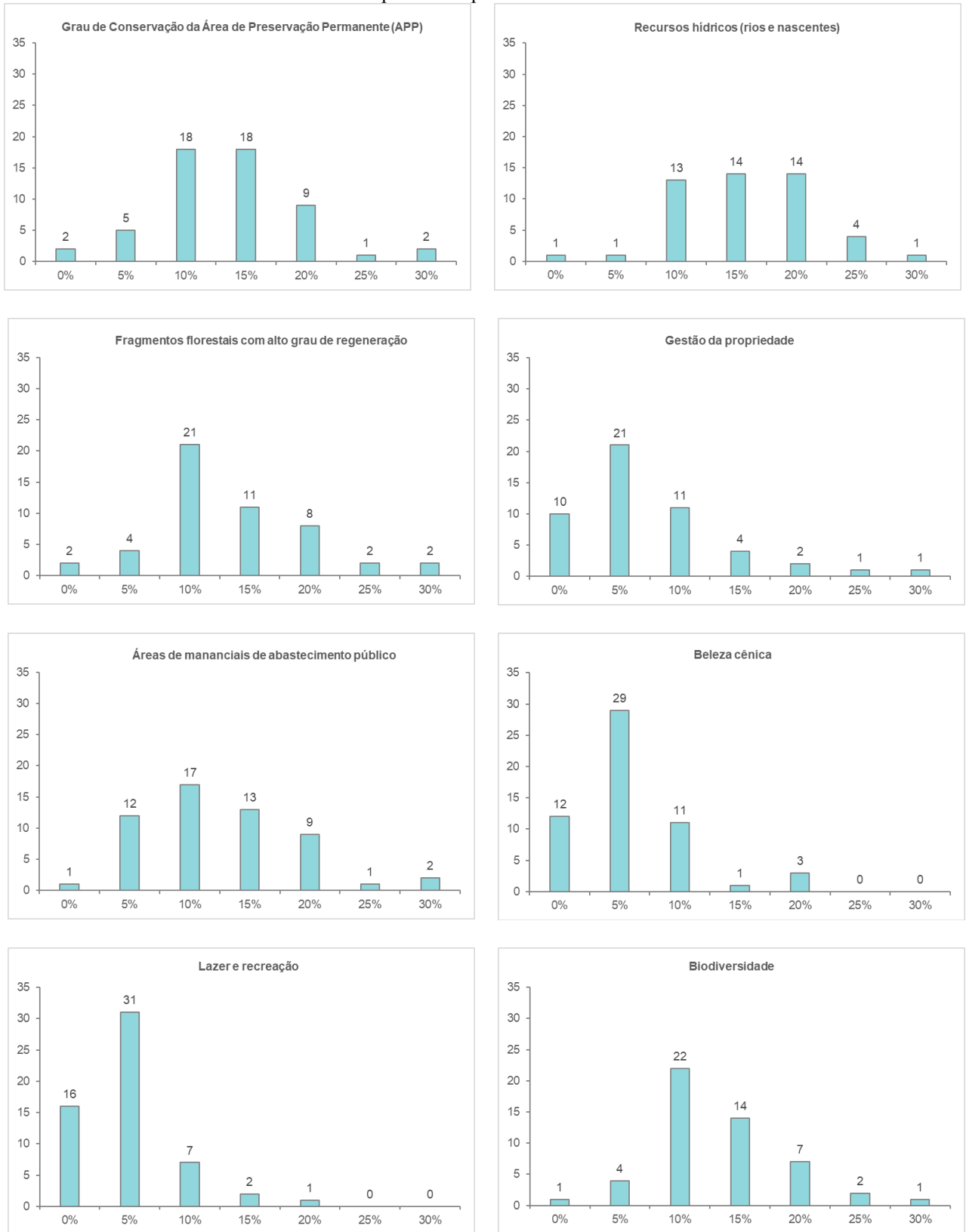
Na questão “*De 0 a 10, como você se declara sensível às causas socioambientais?*” grande parte dos entrevistados (26 pessoas, correspondendo a 47%) se autodeclararam no índice máximo; 12 entrevistados (22%) se declararam no índice 9; 11 pessoas (20%) no índice 8; 05 pessoas (09%) no índice 7; e 01 pessoa (02%) no índice 6 (Figura 31). A média geral para a autodeclaração de sensibilidade às causas socioambientais foi de 9,04. Destaca-se que nenhum entrevistado se autodeclarou abaixo de 6, evidenciando que, de modo geral, estes indivíduos se consideram sensíveis às causas socioambientais, sendo este um fator positivo quando tratamos de questionários ambientais que demandam certa atenção e tempo ao responder as perguntas.

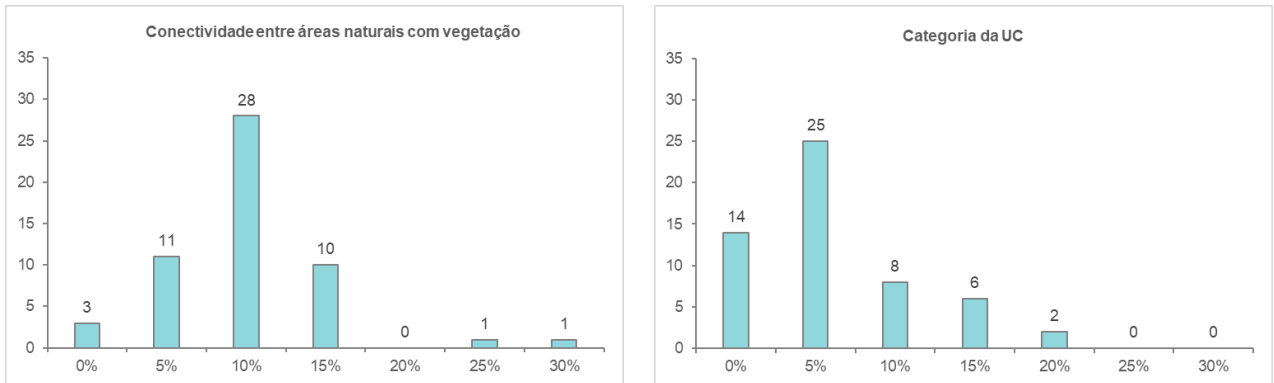
Figura 31. Resultado da pergunta “*Como você se declara sensível às causas socioambientais?*” no questionário Delphi aplicado no presente estudo.



Por último, foram avaliados pelos entrevistados a ordem de importância de 10 variáveis ambientais com objetivo de compor uma ponderação visando a valoração de serviços ambientais, sendo elas: grau de conservação da APP; recursos hídricos; fragmentos florestais com alto grau de regeneração; gestão da propriedade; áreas de mananciais de abastecimento público; beleza cênica; lazer e recreação; biodiversidade; conectividade entre áreas naturais com vegetação; e categoria da UC. Os gráficos com a frequência de respostas para cada variável ambiental avaliada na pesquisa são mostrados na Figura 32.

Figura 32. Resultados da ordem de importância das 10 variáveis ambientais avaliadas no questionário Delphi aplicado no presente estudo.





O Quadro 23 apresenta uma análise da ordem de importância das variáveis avaliadas pelos entrevistados no questionário Delphi aplicado no presente estudo. Os números representam o número de votos selecionados em cada faixa de porcentagem avaliada (entre 0% e 30%). Ao processar os dados obtidos, foi verificado que:

- A variável “*Recursos hídricos (rios e nascentes)*” apresentou maiores votos nos percentuais de importância de 15% (n=14) e 20% (n=14), apresentando a maior média ponderada avaliada (7,2);
- Na sequência, a variável “*Grau de Conservação da Área de Preservação Permanente (APP)*” apresentou maiores votos nos percentuais de importância de 10% (n=18) e 15% (n=18), apresentando o segundo maior valor de média ponderada (7,0);
- As variáveis “*Áreas de mananciais de abastecimento público*”, “*Biodiversidade*” e “*Fragmentos florestais com alto grau de regeneração*” apresentaram valores de média ponderada muito próximos (6,6, 6,4 e 6,3 respectivamente), com maiores votos no percentual de importância de 10% para as três variáveis;
- As demais variáveis “*Conectividade entre áreas naturais com vegetação*”, “*Gestão da propriedade*”, “*Categoria da UC*”, “*Beleza cênica*” e “*Lazer e recreação*” apresentaram as menores ordens de importância pelos entrevistados, com consequente menores valores de média ponderada.

Quadro 23. Ordem de importância das variáveis avaliadas pelos entrevistados no questionário Delphi.

VARIÁVEIS	0%	5%	10%	15%	20%	25%	30%	Média Ponderada
Grau de Conservação da Área de Preservação Permanente (APP)	2	5	18	18	9	1	2	7,0
Recursos hídricos (rios e nascentes)	1	1	13	14	14	4	1	7,2

VARIÁVEIS	0%	5%	10%	15%	20%	25%	30%	Média Ponderada
Fragmentos florestais com alto grau de regeneração	2	4	21	11	8	2	2	6,3
Gestão da propriedade	10	21	11	4	2	1	1	3,5
Áreas de mananciais de abastecimento público	1	12	17	13	9	1	2	6,6
Beleza cênica	12	29	11	1	3	0	0	3,1
Lazer e recreação	16	31	7	2	1	0	0	2,6
Biodiversidade	1	4	22 0%	14	7	2	1	6,4
Conectividade entre áreas naturais com vegetação	3	11	28	10	0	1	1	5,1
Categoria da UC	14	25	8	6	2	0	0	3,2

	1º mais votado
	2º mais votado
	3º mais votado

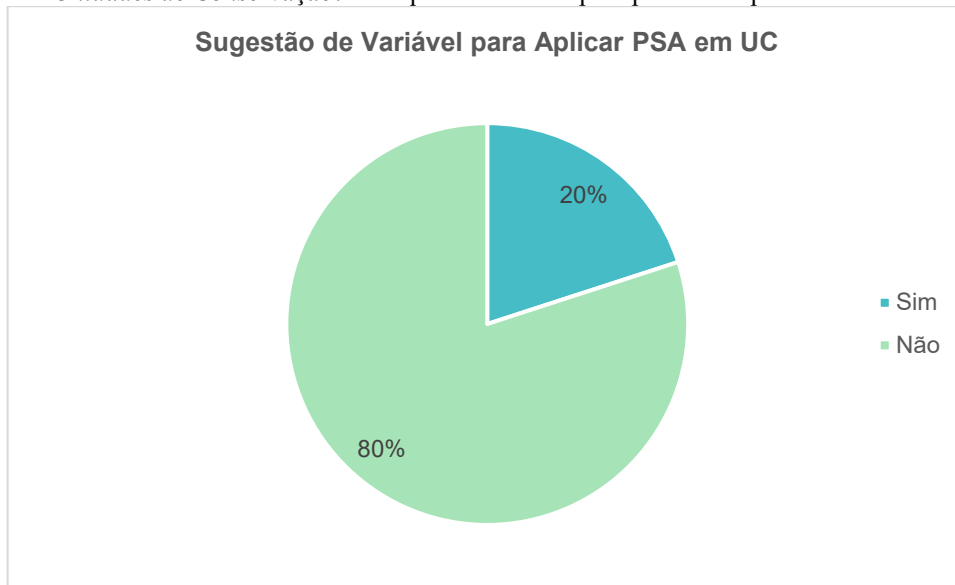
Para fins de melhor visualização dos resultados obtidos no questionário Delphi, foi elaborado o Quadro 24. Deste modo, as variáveis “*Recursos hídricos (rios e nascentes)*”, “*Grau de Conservação da Área de Preservação Permanente (APP)*” e “*Áreas de mananciais de abastecimento público*” apresentaram o maior grau de importância pelos entrevistados para compor uma ponderação visando valorar os serviços ambientais.

Quadro 24. Grau de importância (maior para menor) com média ponderada das variáveis obtidas com a aplicação do questionário Delphi.

Grau de Importância (maior para menor)	Média Ponderada
Recursos hídricos (rios e nascentes)	7,2
Grau de Conservação da Área de Preservação Permanente (APP)	7,0
Áreas de mananciais de abastecimento público	6,6
Biodiversidade	6,4
Fragmentos florestais com alto grau de regeneração	6,3
Conectividade entre áreas naturais com vegetação	5,1
Gestão da propriedade	3,5
Categoria da UC	3,2
Beleza cênica	3,1
Lazer e recreação	2,6

No final do questionário foi aplicada a seguinte questão: “*Você possui alguma variável para sugerir para a aplicação de PSA em Unidades de Conservação?*”. Das 55 entrevistas, 44 pessoas (80%) responderam que não havia sugestão de variáveis, e 11 pessoas (20%) responderam que sim e dissertaram na sequência sobre suas sugestões para a presente pesquisa, mostradas no Quadro 25 abaixo.

Figura 33. Resultado da pergunta “Você possui alguma variável para sugerir para a aplicação de PSA em Unidades de Conservação?” no questionário Delphi aplicado no presente estudo.



Quadro 25. Variáveis sugeridas pelos entrevistados no questionário Delphi aplicado no presente estudo.

Variáveis Sugeridas no Questionário Delphi	
1	Presença de espécies ameaçadas da flora e/ou da fauna (verificadas por dados primários e/ou secundários) para a área em questão.
2	Manejo das águas, aquelas ocupações em áreas de amortecimento ou em conflito com os limites do parque devem cuidar das águas da chuva para manter o máximo de tempo possível a água na bacia hidrográfica
3	Talvez seria interessante a variável "Projetos de educação ambiental" pois incentivaria os gestores a construir tais projetos.
4	Avaliar a rentabilidade da UC ao proprietário. Muitas vezes se torna uma "área perdida", a qual ele não consegue manejar e não tem ganhos financeiros. Quanto maior a possibilidade de rentabilidade sobre a UC, menor seria o seu peso para aplicação de PSA.
5	Sinalização, Controle das variáveis
6	Estoque de carbono. Essa métrica seria interessante de se ter haja vista os objetivos de diminuição das emissões de carbono assumidos pelo país.
7	Recuperação/restauração de zona de amortecimento.
8	Existência de plano de manejo
9	Educação patrimonial, "conhecer para proteger".
10	Acho que a principal variável e mais direta que vem sendo atribuída ao PSA é a questão da produção de água, seja ela para geração de energia ou consumo, mas vejo que essas áreas protegidas contribuem também na agricultura, por meio da presença de polinizadores e predadores/controladores de "pragas".
11	Reserva Legal averbada

Na sequência, as variáveis sugeridas foram analisadas e associadas a variáveis ambientais (Quadro 26). Uma breve descrição autoexplicativa será apresentada a seguir:

- A variável “1” foi associada a “biodiversidade”, já que se trata diretamente de espécies de fauna e flora;
- As variáveis “2” e “10” foram associadas a “Recursos hídricos (rios e nascentes) / Áreas de mananciais de abastecimento público” pois tanto o

manejo da água quanto a produção de água estão diretamente ligados a estas variáveis;

- As variáveis “3” e “9” foram associadas a “Lazer e recreação” já que projetos de educação ambiental e patrimonial podem ser abordados em atividades recreativas e de lazer na UC;
- As variáveis “4”, “7” e “8” foram associadas a “Categoria da UC” já que a rentabilidade da UC e estabelecimento de zonas de amortecimento são estabelecidos pelo órgão gestor da UC após aprovação do plano de manejo que varia de acordo com as características estabelecidas em cada categoria da UC (UCs de proteção integral ou UCs de uso sustentável);
- A variável “6” foi associada a “Fragmentos florestais com alto grau de regeneração / Grau de Conservação da Área de Preservação Permanente (APP) / Conectividade entre áreas naturais com vegetação” já que o estoque de carbono pode estar associado a todas estas variáveis supracitadas;
- A variável “11” foi associada a “Fragmentos florestais com alto grau de regeneração” já que áreas de Reserva Legal de uma propriedade possui características vegetacionais com alto grau de regeneração; e
- A variável “5” foi excluída devido ao não entendimento da variável sugerida pelo entrevistado.

Quadro 26. Variáveis associadas as variáveis sugeridas pelos entrevistados no questionário Delphi aplicado no presente estudo.

Variáveis Associadas no Presente Estudo	
1	Biodiversidade
2	Recursos hídricos (rios e nascentes) / Áreas de mananciais de abastecimento público
3	Lazer e recreação
4	Categoria da UC
5	-
6	Fragmentos florestais com alto grau de regeneração / Grau de Conservação da Área de Preservação Permanente (APP) / Conectividade entre áreas naturais com vegetação
7	Categoria da UC
8	Categoria da UC
9	Lazer e recreação
10	Áreas de mananciais de abastecimento público
11	Fragmentos florestais com alto grau de regeneração

Portanto, não foram incluídos novas variáveis na presente pesquisa.

5.4.2 Adaptação da metodologia de valoração dos serviços ambientais para Unidades de Conservação (UC)

Como já abordado no item 4.3, a valoração do PSA na área da Unidades de Conservação usou como base inicial a metodologia de cálculo utilizada pelo Projeto Oásis da Fundação Boticário. Sendo assim, a fórmula-padrão desenvolvida por este projeto foi adaptada conforme será mostrado a seguir:

$$\text{Valor PSA} = X * (1 + \sum N) * Z \quad \text{Equação 3}$$

Sendo que X corresponde a compensação pelo custo de oportunidade da terra (% do custo de oportunidade); Z corresponde valor a ser pago pelos serviços ambientais proporcional à área natural da propriedade; e a variável N corresponderá ao somatório das variáveis a serem avaliadas que serão inclusos pesos com valores correspondentes.

No entanto, considerando que a área de estudo corresponde a uma área de Unidade de Conservação, e que não há o estabelecimento de atividades produtivas significativas, sugere-se que seja substituída a porcentagem do custo de oportunidade pela porcentagem do valor do serviço ambiental. A seguir é apresentado o Quadro 27 com a valoração sugerida dos serviços ambientais por hectare/ano adaptada pela metodologia do Projeto Produtor de Água do Rio Camboriú. Destaca-se que este projeto é aplicado em um município do mesmo Estado e foi instituído pela Empresa Municipal de Água e Saneamento de Balneário Camboriú (EMASA) em 2009.

Essa diferenciação dos valores sugeridos foi levando em consideração se o terreno se encontra dentro de uma área de conservação ou restauração de matas ciliares.

Quadro 27. Valoração sugerida dos serviços ambientais por hectare/ano.

Ação de proteção/restauração	Valor por ha/ano
Conservação de matas ciliares	150 UFM
Conservação de áreas de vegetação nativa fora da mata ciliar	50 UFM
Restauração de matas ciliares	150 UFM
Restauração fora da mata ciliar	50 UFM

Fonte: adaptado de EMASA (2018).

O valor da Unidade Fiscal de Arrecadação – UFA de São Francisco do Sul de acordo com o Decreto N° 4.344 de 13 de setembro de 2023 é de R\$ 2,6947.

Desta forma, a seguir é apresentado a fórmula para cálculo do valor do PSA adaptada para o presente estudo:

$$\text{Valor PSA} = X * (1 + \sum N1 + N2 + N3 + N4 + N5 + N6 + N7 + N8 + N9 + N10) * Z \quad \text{Equação 4}$$

Onde:

X= Valor do serviço ambiental com base na valoração sugerida dos serviços ambientais por hectare/ano;

N1= Nota obtida da variável “Fragmentos florestais” (valores entre 0 e 0,5);

N2= Nota obtida da variável “Recursos hídricos” (valores entre 0 e 0,5);

N3= Nota obtida da variável “Áreas de mananciais de abastecimento público” (valores entre 0 e 0,5);

N4= Nota obtida da variável “Grau de Conservação da Área de Preservação Permanente (APP)” (valores entre 0 e 0,5);

N5= Nota obtida da variável “Biodiversidade” (valores entre 0 e 0,5);

N6= Nota obtida da variável “Conectividade entre áreas naturais com vegetação” (valores entre 0 e 0,5);

N7= Nota obtida da variável “Gestão da propriedade” (valores entre 0 e 0,25);

N8= Nota obtida da variável “Categoria da UC” (valores entre 0 e 0,10);

N9= Nota obtida da variável “Beleza cênica” (valores entre 0 e 0,5);

N10= Nota obtida da variável “Lazer e recreação” (valores entre 0 e 0,5);

Z= Área natural (ou em restauração) a ser contratada pelo programa de PSA (em hectares).

Esta etapa teve como objetivo fornecer uma base para o cálculo da remuneração em contratos de PSA. Para tal, foram analisados de forma integrada os seguintes fatores: i) os SE com maior potencial de PSA na área de estudo; ii) características naturais predominantes na área da UC; iii) variáveis mais expressivas obtidas o questionário Delphi. A Figura 34 demonstra os principais resultados obtidos ao longo do estudo.

Figura 34. Fatores a serem integrados para base do cálculo da remuneração em contratos de PSA no presente estudo.

SE potencial PSA		Características naturais predominantes		Variáveis questionário Delphi
Fornecimento de água/retenção do solo	X	Área de morraria cobertas por vegetação de Mata Atlântica	X	Recursos hídricos (rios e nascentes)
Lazer e recreação		Presença de nascentes, rios límpidos e cachoeiras		Grau de Conservação da Área de Preservação Permanente (APP)
Beleza cênica/patrimônio e identidade cultural		Responsável por 60% do abastecimento público de água do município		Áreas de mananciais de abastecimento público
		Diversidade de atrativos turísticos naturais e históricos		Biodiversidade
		Riqueza natural, histórica, arqueológica e sociocultural		

A aplicação do questionário Delphi permitiu ponderar as variáveis pré-estabelecidas para aplicação de PSA na UC REVIS Nascentes do Saí, com a percepção de pesquisadores e

profissionais da área ambiental. Após processamento dos resultados e o cálculo da média ponderada, foram atribuídos pesos em cada variável de acordo com o grau de importância obtidos na aplicação do questionário (Quadro 24).

Quadro 28. Variáveis avaliadas com média ponderada e peso atribuído obtidas com a aplicação do questionário Delphi.

Variável	Média Ponderada	Peso Atribuído
Recursos hídricos (rios e nascentes)	7,2	0,141
Grau de Conservação da Área de Preservação Permanente (APP)	7,0	0,138
Áreas de mananciais de abastecimento público	6,6	0,128
Biodiversidade	6,4	0,125
Fragmentos florestais com alto grau de regeneração	6,3	0,124
Conectividade entre áreas naturais com vegetação	5,1	0,101
Gestão da propriedade	3,5	0,069
Categoria da UC	3,2	0,062
Beleza cênica	3,1	0,061
Lazer e recreação	2,6	0,051

Ao analisar os pesos atribuídos para cada variável, algumas incongruências são percebidas quando se considera a UC REVIS Nascentes do Saí como estudo de caso: beleza cênica e lazer e recreação foram os itens considerados com menor importância pelos entrevistados. Entretanto, foram um dos SE considerados como maior potencial de PSA nesta localidade; além disso, a UC apresenta uma diversidade de atrativos turísticos, naturais e históricos que realçam ainda mais a expressividade destes serviços.

Diante disso, visando obter dados mais concisos e condizentes com a realidade da UC, o presente estudo elaborou uma proposição de pesos atribuídos para as variáveis, com base nos resultados obtidos no questionário e nos demonstrativos dispostos pelo Projeto Oásis da Fundação Boticário e no trabalho desenvolvido por Sousa (2021). As variáveis foram agrupadas e distribuídas em 05 grupos, sendo: 1) Áreas Naturais (obrigatório); 2) Conservação; 3) Recursos Hídricos; 4) Gestão da Propriedade; e 5) Recursos Naturais e Socioculturais (Quadro 29).

Quadro 29. Proposição de tábua de valoração para cálculo do valor do serviço ambiental definido neste estudo.

Grupos	Variável	Características		Pesos	Peso Máximo Variável
ÁREAS NATURAIS - IS -	Fragmentos florestais	Composição vegetal	Área composta com vegetação nativa em estágio médio/avançado de regeneração	0,50	1

Grupos	Variável	Características		Pesos	Peso Máximo Variável
			Área composta com vegetação nativa em estágio inicial de regeneração	0,35	
			Área de vegetação nativa degradada com plano de recuperação	0,15	
			Área sem vegetação nativa ou degradada	0	
RECURSOS HÍDRICOS	Recursos hídricos (rios e nascentes)	Presença de Nascentes ou áreas úmidas	3 nascentes (ou +)	0,50	0,75
			1 a 2 nascentes	0,25	
			Não possui nascentes ou área úmidas	0	
	Presença de Rios	Possui rio preservado	0,50	0,75	
		Possui rio eutrofizado, mas com plano de recuperação	0,25		
		Não possui	0		
	Áreas de mananciais de abastecimento público	Local de captação de água para abastecimento	Proximidade ao manancial de captação de água em 1000 m	0,50	0,75
			Proximidade ao manancial de captação de água em até 500 m	0,25	
			Não	0	
		Área de Recarga Hídrica	Sim	0,5	0,50
Não	0				
CONSERVAÇÃO	Grau de Conservação da Área de Preservação Permanente (APP)	APP de rios, lagos, nascentes, áreas úmidas	APP totalmente preservada	0,50	0,75
			APP acima de 70% preservada	0,15	
			APP com níveis visíveis de degradação e com plano de ação	0,10	
			APP degradadas e desprotegidas	0	
	APP de morros	Área com estabilidade geológica	0,50	0,75	
		Área com instabilidade geotécnica, mas com plano de ação/contenção	0,25		
		Presença de erosão e deslizamento	0		
	Biodiversidade	Conservação do solo	Solos conservados sem problemas visíveis de uso do solo	0,50	0,75
			Problemas de uso do solo, mas com ações de conservação	0,25	
			Problemas de uso do solo sem ações de conservação	0	
Não possui espécies exóticas invasoras		0,15	0,25		

Grupos	Variável	Características		Pesos	Peso Máximo Variável	
		Espécies exóticas invasoras nas áreas naturais	Possui espécies exóticas invasoras submetidas a ações de controle	0,10		
			Possui espécies exóticas invasoras sem ações de controle	0		
		Aspectos Vegetacionais	Possui área com vegetação nativa excedente à APP e RL	0,50		0,50
			Não possui vegetação nativa excedente à APP e RL	0		
	Conectividade entre áreas naturais com vegetação	Conectividade entre as áreas naturais internas	Maior fragmento corresponde a mais de 75% das áreas naturais	0,50	0,75	
			Maior fragmento corresponde a mais de 25% a 75% das áreas naturais	0,25		
			Maior fragmento corresponde a menos de 25% das áreas naturais	0		
		Conectividade entre as áreas naturais externas	Conectividade com outras áreas naturais externas	0,50	0,50	
			Sem conectividade	0		
		GESTÃO DA PROPRIEDADE	Gestão da propriedade	Reserva Legal e CAR	Possui Reserva Legal (RL) averbada ou Cadastro Ambiental Rural (CAR)	0,25
Não possui RL/CAR	0					
Sistema produtivo	Cultivo com certificação (produção orgânica)			0,15	0,25	
	Produção convencional sem uso de insumos químicos			0,10		
	Produção convencional com uso de insumos químicos			0		
Enquadramento do Produtor	Pequeno Produtor Rural			0,15	0,25	
	Médio Produtor Rural			0,10		
	Grande Produtor Rural			0		
Atividades Extrativas	Não realiza			0,25	0,25	
	Realiza atividades extrativas (pinus)			0		
Sistema de Tratamento de Esgoto/Dejetos dos Animais	Possui fossa séptica / Tratamento dejetos			0,25	0,25	
	Não possui			0		
Proteção da Área Natural	Realiza alguma ação de proteção da área			0,25	0,25	

Grupos	Variável	Características		Pesos	Peso Máximo Variável	
			natural (cercamento, sinalização)		0,25	
			Não realiza	0		
		Estradas e/ou ramais	Possui estradas e/ou ramais com infraestrutura adequada e com manutenção (práticas vegetativas e mecânicas)	0,25		
			Possui estradas sem manutenção	0		
	Categoria da UC	Inserção em Unidade de Conservação	Totalidade da propriedade está inserida em REVIS	0,10	0,15	
			Parte da propriedade está inserida em REVIS	0,05		
			Não se encontra inserida em UC	0		
	RECURSOS NATURAIS E SOCIOCULTURAIS	Beleza cênica	Trilhas e cachoeiras	Há presença de trilhas e cachoeiras com infraestrutura adequada (sinalização e segurança)	0,50	0,75
				Há presença de trilhas e cachoeiras sem infraestrutura	0,25	
Não há presença de trilhas e cachoeiras				0		
Sítios arqueológicos			Há presença de sítios arqueológicos identificados e preservados	0,60	0,75	
			Há presença de sítios arqueológicos sem identificação e preservação	0,15		
			Não há sítios arqueológicos	0		
Lazer e recreação		Recreação e Turismo	Possui infraestrutura para visitação	0,50	0,75	
			Aberta à visitação, mas sem infraestrutura	0,25		
			Não possui atividades de recreação e turismo	0		
		Valores Educacionais e Inspiracionais	Possui projeto de Educação Ambiental	0,50	0,50	
	Não possui projeto de Educação Ambiental		0			

Fonte: a autora (2023).

5.4.3 Proposição de contrato PSA a ser aplicado na UC REVIS Nascentes do Saí

As Unidades de Conservação, desde que foram criadas visando a integridade dos ecossistemas bem como seu funcionamento ecológico, estabelecem condições apropriadas para a implementação de esquemas de PSA que possam apoiar eficazmente a conservação dos ecossistemas. O envolvimento das autoridades de UC em tais mecanismos (gestor da UC), seja como fornecedor de SE ou como ator regulador/intermediário, contribui para promover a integralidade dos mecanismos e a confiança dos usuários, barreiras importantes para a implementação de PSA em determinado local.

Embora os repasses monetários sejam criticados pelo risco de mercantilização da natureza, os PSAs oferecem oportunidades para a inclusão das partes interessadas ativas na conservação da natureza, garantindo ao mesmo tempo a entrega de funções e processos ecológicos para apoiar o desenvolvimento sustentável sob a ótica do conceito de serviços ecossistêmicos (GAGLIO et al., 2023).

Como já abordado, é visto uma infraestrutura municipal de equipamentos turísticos que ainda precisa ser muito melhorada, visando uma maior segurança e conforto aos turistas. A aplicação de PSA na UC REVIS Nascentes do Saí pode prover recursos monetários que possam ser revertidos na melhoria das estruturas para recebimento de turistas (como placas de sinalização dos pontos turísticos, manutenção e pavimentação das vias que dão acesso aos atrativos de visitação, manutenção das trilhas ecológicas dentre outros), na elaboração de um roteiro de visitação e na capacitação de guias de turismo locais. Estas ações podem resultar no fomento ao desenvolvimento da região, com geração de emprego, renda e oportunidades para a comunidade que vive no Distrito do Saí.

Além disso, o estudo desenvolvido pela UFSC (2021) apontou a existência de crimes ambientais ocorrentes na área da UC, relacionados a práticas de caça à fauna, captura de aves para comercialização, roubo de palmito, corte seletivo de madeira de interesse para serraria e para a produção de carvão, desmatamento e parcelamento irregular do solo para uso rural e urbano em áreas de APP. Desta forma, tanto a criação desta UC como a política de PSA podem contribuir com a diminuição destes crimes ambientais recorrentes na região.

O órgão gestor de uma Unidade de Conservação desempenha um importante papel de agente fiscalizador dentro da área que administra. Dentro de um contrato de PSA, pode atuar com atividades de fiscalização e monitoramento ambiental, visando a garantia do cumprimento das normas e regulamentos ambientais bem como na identificação e prevenção de atividades

ilegais. Pode também atuar com a colaboração com outras entidades, como ONGs (ou entidades ambientais), universidades, Comitê de Bacias Hidrográficas e outros órgãos públicos.

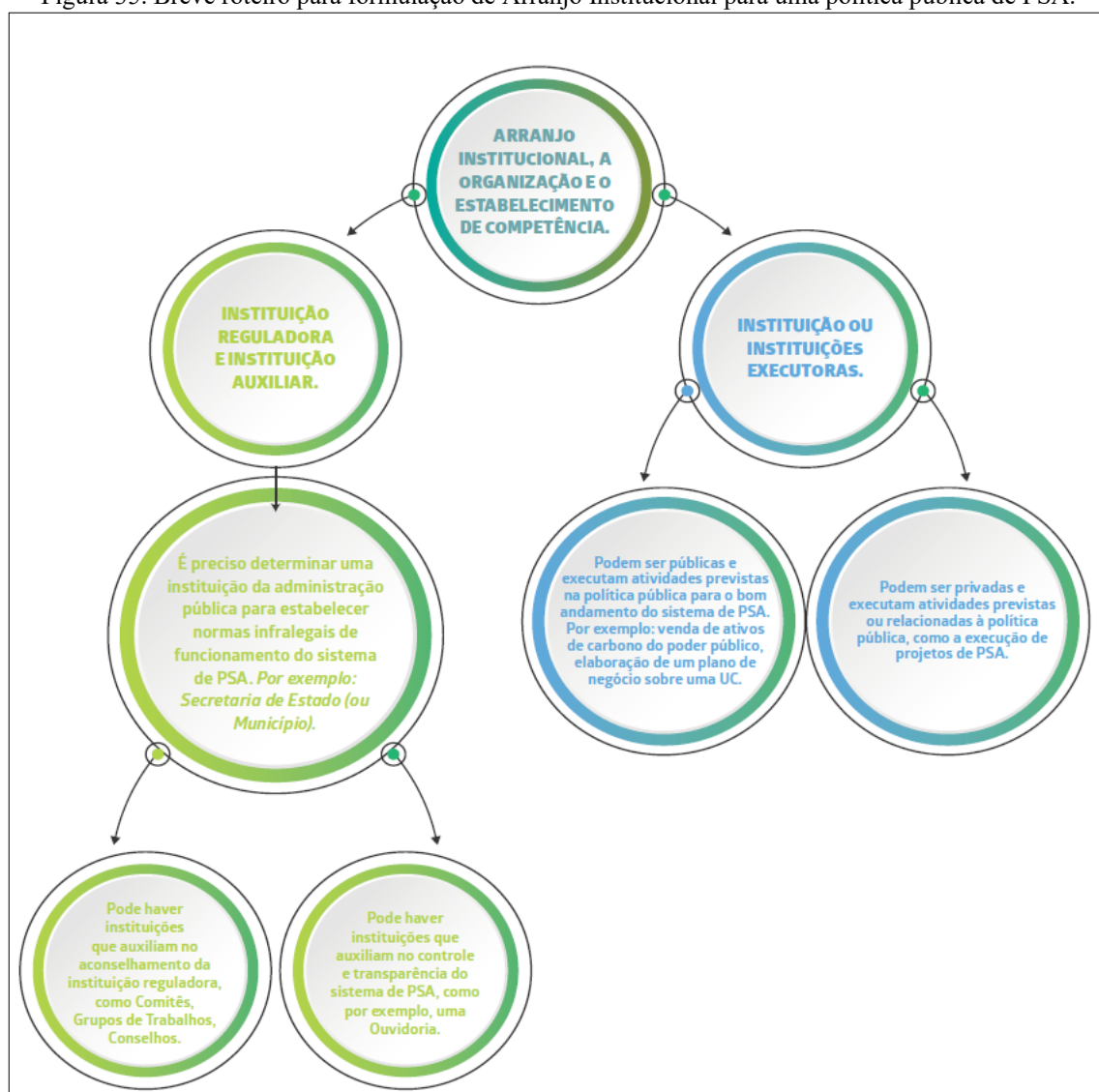
No presente estudo, o órgão gestor da UC sendo o provedor do serviço ambiental apresentou com melhor desempenho na manutenção dos serviços ecossistêmicos, já que poderá atuar como responsável pela aplicação do PSA como também um agente fiscalizador dos serviços ambientais prestados.

Além disso, verificou-se que nos cenários estabelecidos a UC REVIS Nascentes do Saí possui potencialidade para aplicação de três programas: **PSA Hídrico**, **PSA Biodiversidade** e **PSA de Ecoturismo**.

Os agentes institucionais (ou os intermediários) levantados nos cenários simulados irão fornecer um papel crucial para que seja possível retirar os projetos de PSA do papel. O Poder Público poderá intermediar nos programas de PSA atuando como órgão facilitador nas relações entre as partes envolvidas, no fornecimento de suporte quanto a questões contratuais, burocráticas e convênios, na criação de conselho consultivo ou deliberativo responsável por acompanhar os resultados obtidos através de atividades de fiscalização, todas em prol de resguardar e preservar o meio ambiente para as futuras gerações.

A Figura 35 mostra um roteiro para formulação de Arranjo Institucional para uma política pública de PSA, onde é notório a relevância que os agentes institucionais apresentam em contratos de PSA, onde podem permear diversas esferas nestes programas, desde instituições que garantem apoio na execução bem como instituições reguladoras.

Figura 35. Breve roteiro para formulação de Arranjo Institucional para uma política pública de PSA.



Fonte: Guia sobre Pagamentos por Serviços Ambientais (2017).

Maganhini (2016) em seu trabalho menciona:

“No contrato de PSA deverão constar as cláusulas essenciais, como: as partes, objeto do contrato, descrição dos serviços a serem providos (condicionalidade e adicionalidade⁵), os direitos e deveres das partes descritas, as condições de prazo, modos de fiscalização e monitoramento, forma e periodicidade da prestação de constas do provedor ao pagador, eventuais critérios de bonificação para o provedor que atingir indicadores de desempenho superiores aos

⁵ Segundo a autora, o termo **condicionalidade** no PSA se refere a garantia do provimento dos serviços ambientais, sendo um elemento essencial para eficiência da estrutura do PSA, já que não se deve recompensar quem não cumprir com suas obrigações previstas nestes contratos. Já o termo **adicionalidade** se refere a um benefício além do serviço ambiental existente, mensurando a eficiência da prestação do serviço pela conduta do provedor. Ou seja, o sistema de PSA está estruturado nas externalidades positivas, pelo fato de gerar uma adicionalidade à sociedade com a sua condicionalidade.

previstos no contrato, preços e formas de pagamento, critérios e procedimentos para reajuste, casos de revogação e de extinção do contrato, e penalidades contratuais e administrativas a que está sujeito o provedor”.

O Guia de Políticas sobre Pagamentos por Serviços Ambientais (2017) estabelece que o sucesso de uma política pública de PSA depende de um bom arranjo institucional estabelecido que visa um interesse comum: ações de planejamento, gestão, regulação, sistematização, implantação, comunicação e transparência. Este mesmo guia menciona, ainda, que os aspectos econômicos e financeiros devem ser tratados e regulados nas políticas públicas do PSA e devem ser abordados no momento de: i) definição do provedor; ii) fonte de recursos (provisão do orçamento); iii) veículos financeiros e/ou mercadológicos; iv) metodologia de valoração dos serviços ambientais; v) definição dos programas e projetos de PSA a serem aplicados; e vi) formas de destinação dos recursos.

Portanto, tais aspectos foram abordados no presente estudo, fornecendo subsídios técnicos para a aplicação de contratos de Pagamentos de Serviços Ambientais na UC em questão.

Por fim, conclui-se que a elaboração de uma proposta de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) para se aplicar na UC REVIS Nascentes do Saí poderá se tornar referência para outras propostas de PSA que possam ser aplicadas seja para Unidades de Conservação ou para Comitês de Bacias Hidrográficas ou Unidade de Planejamento e Gestão das Águas no Estado de Santa Catarina e no Brasil.

6 CONCLUSÕES

As expressivas perdas nas funções ambientais e na diminuição da qualidade ambiental dos ecossistemas são decorrentes do crescimento populacional, do aumento no consumo e do crescimento econômico-industrial, que acabam por comprometer o equilíbrio dos sistemas naturais. Estes fatores resultam na depleção dos recursos naturais e na desestruturação dos sistemas sociais e econômicos (GUERRA, ROCHA & NODARI, 2015).

O relatório-síntese da Avaliação Ecosistêmica do Milênio (MEA, 2005) afirma que nos últimos 50 anos, as ações antrópicas alteraram os ecossistemas de maneira mais rápida e extensiva do que em qualquer outro intervalo de tempo equivalente na história da humanidade, o que resulta em uma perda substancial e, em grande medida, irreversível na biodiversidade do planeta.

O avanço das atividades antrópicas sobre os recursos naturais traz como consequência mudanças substanciais na qualidade dos SE, ocasionando constantes desequilíbrios na estrutura dos ecossistemas que acabam por impactar negativamente no fornecimento dos serviços ecossistêmicos (JODAS, 2021). Nos últimos anos, os eventos de desastres ambientais estão cada vez mais frequentes, como acompanhamos nos noticiários. Medidas reparadoras, de contenção do avanço da degradação ambiental e ações de mitigação devem ser avaliadas com urgência.

Nesse sentido, a política de PSA que foi amplamente abordado na presente pesquisa, torna-se um instrumento econômico promissor para a conservação e a restauração destes ecossistemas, através de concessões monetárias a quem conservar e/ou recuperar os recursos naturais. A ideia central deste programa é de um incentivo positivo, ou seja, o provedor é gratificado (financeiramente ou não) por sua boa conduta de preservação, recuperação ou de manter os serviços ecossistêmicos, diferente do princípio do poluidor-pagador.

A presente pesquisa avaliou possíveis cenários de PSA que podem ser aplicados na Unidade de Conservação (UC) de proteção integral REVIS Nascentes do Saí, recentemente criada no município de São Francisco do Sul (Decreto Nº 3.841/2022).

A região do Distrito do Saí é conhecida como uma área de elevada abundância hídrica, com uma riqueza de espécies de fauna e flora por ser uma área coberta por Mata Atlântica, além de promover uma série de serviços ecossistêmicos, em destaque a produção hídrica. Sua cobertura florestal em alto grau de conservação constituem um valor paisagístico culturalmente valorizado pelos moradores das comunidades no entorno bem como dos turistas que são atraídos para essa região para contemplar a beleza cênica (VASCONCELOS & GOMMERSBACH,

2021). Nesse sentido, esta UC se constitui como uma área prioritária para manutenção e conservação dos serviços ecossistêmicos essenciais à qualidade de vida das sociedades.

Os serviços ecossistêmicos (SE) “fornecimento de água/ retenção de solo”, “lazer e recreação” e “beleza cênica/patrimônio e identidade cultural” foram os SE mais expressivos para aplicabilidade de PSA na área desta UC.

Além disso, verificou-se que nos cenários simulados a UC Nascentes do Saí possui potencialidade para aplicação de três programas: o **PSA Hídrico**, por meio da conservação dos cursos hídricos e nascentes que apresentam uma excelente qualidade hídrica para abastecimento público; do **PSA Biodiversidade** com atuação na conservação dos recursos florestais e nas áreas de morrarias, visando ações de prevenção e desastres ambientais; e o **PSA Ecoturismo**, voltado aos serviços culturais recreativos, atividades de educação ambiental bem como em ações voltadas a preservação dos bens arqueológicos situados na região do Distrito do Saí.

O órgão gestor da UC demonstrou ser o provedor mais eficaz na presente pesquisa, sendo o provedor do serviço ambiental que apresentou uma maior tendência na manutenção do SE. As parcerias público-privadas apontaram como uma importante estratégia para alcançar o sucesso do PSA nesta UC.

Foi proposto uma fórmula base do valor do PSA adaptada para o estudo, visando o cálculo da remuneração nestes contratos. O estudo forneceu subsídios técnicos para a aplicação de contratos de Pagamentos de Serviços Ambientais na UC em questão.

Sugere-se que os aspectos avaliados na presente pesquisa sejam considerados no momento da elaboração do Plano de Manejo desta UC, de forma a estabelecer além de normas e restrições para o uso desta área, estratégias de manejo dos recursos naturais com a aplicação de programas de PSA, garantindo assim a conservação dos SE e os benefícios socioeconômicos na região, respeitando as características ambientais e as normas necessárias para sua preservação.

Por fim, o estudo em questão pode contribuir na replicação, através de adaptações, para o desenvolvimento de programas de PSA em outras UCs no Brasil.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AFONSO, M. da S. Categorização de uma Unidade de Conservação com a participação social utilizando Sistema de Apoio à Decisão: Um estudo de caso em São Francisco do Sul (SC). Dissertação de Mestrado em Engenharia Ambiental. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2022.

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS – ANA. Projeto Conservador das Águas - Extrema/MG. Disponível em <https://www.gov.br/ana/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/programa-produtor-de-agua/pasta-projetos/extrema>. Acesso: 12 de fevereiro de 2023.

ALTMANN, A. Pagamento por Serviços Ambientais: aspectos jurídicos para a sua aplicação no Brasil. 2010. Disponível em: <http://www.planetaverde.org/biblioteca-virtual/artigos-juridicos>. Acesso em 06 de dezembro de 2022.

ANDRADE, D. C. & ROMEIRO, A. R. Capital natural, serviços ecossistêmicos e sistema econômico: rumo a uma Economia dos Ecossistemas. Texto para Discussão 159. IE/UNICAMP, 2009.

ANDRADE, D. C. Modelagem e valoração de serviços ecossistêmicos: uma contribuição da economia ecológica. Tese de Doutorado em Desenvolvimento Econômico, Espaço e Meio Ambiente. Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2010.

ANDRADE, D. C. Valoração Econômico Ecológica: Bases Conceituais e Metodológicas. São Paulo: Annablume, Coleção Cidadania e Meio Ambiente, 1ª edição, 268 p., 2013.

ARAÚJO JUNIOR, M. E. de & CICILIATO, R. X. Os Pagamentos Por Serviços ambientais (PSA) Como Alternativa na Construção da Sustentabilidade Ambiental em Países Europeus e Americanos. Revista Eletrônica Direito e Política, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciência Jurídica da UNIVALI, Itajaí, v.7, n.1, 2012.

BALDIM, M. M. Avaliação dos Serviços Ecossistêmicos como instrumento para a criação de Unidades de Conservação: Um Estudo de Caso no Distrito do Saí (São Francisco do Sul/SC). Dissertação de Mestrado em Engenharia Ambiental. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2022.

BALNEÁRIO CAMBORIÚ. Lei N° 3026 de 26 de novembro de 2009. Cria o Projeto Produtor de Água do Rio Camboriú, autoriza a Empresa Municipal de Água e Saneamento -

EMASA, a prestar apoio financeiro aos proprietários rurais e dá outras providências. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/sc/b/balneario-camboriu/lei-ordinaria/2009/303/3026/lei-ordinaria-n-3026-2009-cria-o-projeto-produtor-de-agua-autoriza-a-empresa-municipal-de-agua-e-saneamento-emas-a-prestar-apoio-financeiro-aos-proprietarios-rurais-e-da-outras-providencias>. Acesso em 22 de setembro de 2022.

BEZERRA, B. L. de M. & LIRA, P. K. Unidades de conservação cariocas: histórico e cenário atual. *Oecologia Australis*, v. 24(4), p. 890-902, 2020.

BÖRNER, J., WUNDER, S., REIMER, F., BAKKEGAARD, R. K., VIANA, V., TEZZA, J., PINTO, T., LIMA, L., MAROSTICA, S. Promoting Forest Stewardship in the Bolsa Floresta Programme: Local Livelihood Strategies and Preliminary Impacts. Rio de Janeiro: Center for International Forestry Research (CIFOR). Manaus, Brazil: Fundação Amazonas Sustentável (FAS). Bonn: Zentrum für Entwicklungsforschung (ZEF), University of Bonn. 2012. Disponível em: http://www.cifor.org/publications/pdf_files/Books/BBorner1301.pdf. Acesso em 12 de março de 2023.

BOYD, J. AND BANZHAF, S. What are ecosystem services? The need for standardized environmental accounting units. *Ecological Economics*, n. 63(2-3), 616-626p., 2007.

BRASIL Projeto de Lei Nº 5.487 de 05 de junho de 2009. Institui a Política Nacional dos Serviços Ambientais, o Programa Federal de Pagamento por Serviços Ambientais, estabelece formas de controle e financiamento desse Programa, e dá outras providências. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=439941>. Acesso em 02 de setembro de 2022.

BRASIL. Cadastro ambiental rural (CAR). Brasília: Serviço Florestal Brasileiro - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2023. Disponível em: <http://www.car.gov.br/#/>. Acesso em: 06 out. 2023.

BRASIL. Lei Federal nº 12.651 de 25 de maio de 2012. Estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação, áreas de Preservação Permanente e as áreas de Reserva Legal. Brasília, DF: Presidência da República, 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm. Acesso em: 11 de agosto de 2023.

BRASIL. Lei Federal nº 9.433 de 08 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, 1997. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19433.htm . Acesso em: 23 de julho de 2023.

BRASIL. Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2000. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm. Acesso em: 20 de novembro de 2022.

BRASIL. Lei nº 14.119, de 13 de janeiro de 2021. Institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais; e altera as Leis nº 8.212, de 24 de julho de 1991, 8.629, de 25 de fevereiro de 1993, e 6.015, de 31 de dezembro de 1973, para adequá-las à nova política. Brasília, DF: Presidência da República, 2021. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/L14119.htm . Acesso em: 12 de abril de 2022.

BRASIL. Projeto de Lei Nº 792 de 19 de abril de 2007. Dispõe sobre a definição de serviços ambientais e dá outras providências. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=348783>. Acesso em 02 de setembro de 2022.

BURKHAND, B. & MAES, J. Mapping Ecosystem Services. Pensoft Publishers, Sofia, Bulgaria, 374 pp., 2017.

CASTRO, B. S. & YOUNG, C. E. F. Coordination issues in the implementation of a National Policy of Payments for Ecosystem Services in Brazil. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON PUBLIC POLICY, 3., 2017, Cingapura. Anais [...]. Cingapura, 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/317573010_Coordination_issues_in_the_implementation_of_a_National_Policy_of_Payments_for_Ecosystem_Services_in_Brazil. Acesso em: 04 de dezembro de 2022.

CHENG, X., DAMME, S. V., UYTENHOVE, P. Evaluation of cultural ecosystem services: A review of methods. *Ecosystem Services*, v.37, 2019.

CICES - Common International Classification of Ecosystem Services. CICES Version 4: Response to Consultation. Centre for Environmental Management, University of Nottingham, 2012.

CICES - Common International Classification of Ecosystem Services. Structure of CICES. Disponível em <https://cices.eu/>. Acesso em: 22 de fevereiro de 2023.

CISNEROS, E., BORNER, J., PAGIOLA, S. & WUNDER, S. Impacts of conservation incentives in protected areas: The case of Bolsa Floresta, Brazil. *Journal of Environmental Economics and Management*, v. 111, 2022.

COELHO, N. R., GOMES, A. da S., CASSANO, C. R. & PRADO, R. B. Panorama das iniciativas de pagamento por serviços ambientais hídricos no Brasil. *Eng Sanit Ambient.*, v.26, n.3, 2021.

COLLINS, S. and LARRY, E. Caring for our Natural Assets: An Ecosystem Services Perspective. USDA Forest Service PNW-GTR-733, 2007.

COSTANZA, R., CHICHAKLY, K., DALE, V., FARBER, S., FINNIGAN, D., GRIGG, K., HECKBERT, S., KUBISZEWSKI, I., LEE, H., LIU, S., MAGNUSZEWSKI, P., MAYNARD, S., MCDONALD, N., MILLS, R., OGILVY, S., PERT, P. L., RENZ, J., WAINGER, L., YOUNG, M., ZIEGLER, C. R. Simulation games that integrate research, entertainment, and learning around ecosystem services. *Ecosystem Services*, Volume 10, Pages 195-201, 2014.

COSTANZA, R., d'ARGE, R., DE GROOT, R. & FARBER, S. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, n. 387(6630), 253–260p., 2017.

COSTANZA, R., DE GROOT, R., BRAAT, L., KUBISZEWSKI, I., FIORAMONTI, L., SUTTON, P., FARBER, S., GRASSO, M. Twenty years of ecosystem services: How far have we come and how far do we still need to go? *Ecosystem Services*, Volume 28, Part A, Pages 1-16, 2017.

DAILY, G. C. 1999. Developing a scientific basis for managing Earth's life support systems. *Conservation Ecology* v. 3(2): 14, 1999. [online] URL: <http://www.consecol.org/vol3/iss2/art14/>.

DAILY, G. C. Introduction: What Are Ecosystem Services? in Daily, G. (ed), *Nature's Services. Societal Dependence on Natural Ecosystems*, Island Press, Washington DC, 1997.

DAILY, H. E.; FARLEY, J. *Ecological economics: principles and practice*. Washington, DC: Island Press, 454 p, 2004.

de GROOT, R., WILSON, M. & BOUMANS R. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics*, v.41, 393-408p., 2002.

de GROOT, R.S., FISHER, B., CHRISTIE, M., ARONSON, J., BRAAT, L.R., YOUNG, H., GOWDY, J., MALTBY, E., NEUVILLE, A., POLASKY, S., PORTELA, R., RING, I. Integrating the ecological and economic dimensions in biodiversity and ecosystem service valuation P. Kumar (Ed.), TEEB Foundations - The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations, Earthscan, 2010.

DERANI, C. & JODAS, N. Pagamento por serviços ambientais (PSA) e a racionalidade ambiental: aproximações. SCIENTIA IURIS, Londrina, v.19, n.1, p.9-27, 2015.

DOLAN, R., BULLOCK, J.M., JONES, J.P.G., ATHANASIADIS, I.N., MARTINEZ-LOPEZ, J., WILLCOCK, S. The Flows of Nature to People, and of People to Nature: Applying Movement Concepts to Ecosystem Services. Land, 10, 576, 2021.

EMASA – EMPRESA MUNICIPAL DE ÁGUA E SANEAMENTO DE BALNEÁRIO CAMBORIÚ. Relatório de Atividades Anual 2018. Projeto Produtor de Água do Rio Camboriú. [s. l.]: Empresa Municipal de Água e Saneamento Ambiental de Balneário Camboriú, 2018. Disponível em: <https://www.emasa.com.br/emasa/biblioteca/relatorios-anuais>. Acesso em: 26 de novembro de 2023.

EMASA – EMPRESA MUNICIPAL DE ÁGUA E SANEAMENTO DE BALNEÁRIO CAMBORIÚ. Projeto Produtor de Água do Rio Camboriú. Disponível em <https://www.emasa.com.br/emasa/portal/produtor-de-agua-do-rio-camboriu>. Acesso em: 26 de fevereiro de 2023.

ENGEL, S., PAGIOLA, S., WUNDER, S. Designing payments for environmental services in theory and practice: An overview of the issues. Ecological Economics, v. 65, 663-674p. 2008.

FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Mainstreaming biodiversity in forestry. FAO Forestry Paper, No. 188. Rome, FAO and Bogor, Indonesia, CIFOR, 2022.

FAO - THE STATE OF FOOD AND AGRICULTURE. Paying farmers for environmental services. Rome, 240p., 2007.

FARLEY, J. Ecosystem services: the economics debate. Ecosystem Services, v. 1, n. 1, p. 40- 49, 2012.

FERRAZ, R. P. D., PRADO, R. B., PARRON, L. M., CAMPANHA, M. M. Marco referencial em serviços ecossistêmicos. EMBRAPA, 160 p. Brasília, DF, 2019.

FERRETTI, MORAIS & CAXUEIRA (2021) In: SANTA CATARINA. Rodrigo de Almeida Mohedano. Universidade Federal de Santa Catarina. Diagnóstico Socioambiental Nascentes do Saí, São Francisco do Sul-SC: Relatório final. Florianópolis. 2021. Cap. 11. p. 363-371. Disponível em: https://nascentesdosai.paginas.ufsc.br/files/2021/09/Relat%C3%B3rio_SFS_Final_2021_08_30.pdf.

FIASCHI, P., LAURENTINO, D. M., de MATOS, F. B., CARNIEL, J. R. & COELHO, S. L. In: SANTA CATARINA. Rodrigo de Almeida Mohedano. Universidade Federal de Santa Catarina. Diagnóstico Socioambiental Nascentes do Saí, São Francisco do Sul-SC: Relatório final. Florianópolis. 2021. Cap. 05. p. 179-232. Disponível em: https://nascentesdosai.paginas.ufsc.br/files/2021/09/Relat%C3%B3rio_SFS_Final_2021_08_30.pdf. Acesso em: 12 out. 2023.

FISHER, B., TURNER, R. K., MORLING, P. Defining and classifying ecosystem services for decision making, *Ecological Economics*, n. 68(3), 643–653p., 2009.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). The state of food and agriculture: paying farmers for environmental services. 222 p. Rome, 2007. (FAO agriculture series, n. 38). Disponível em: <https://www.fao.org/policy-support/tools-and-publications/resources-details/es/c/417373/>. Acesso em 20 de fevereiro de 2023.

FUNDAÇÃO GRUPO BOTICÁRIO DE PROTEÇÃO À NATUREZA (FGB), THE NATURE CONSERVANCY DO BRASIL (TNC), MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA), & DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT (GIZ). Guia para Formulação de Políticas Públicas Estaduais e Municipais de Pagamentos por Serviços Ambientais, 2017. Disponível em: <https://www.tnc.org.br/content/dam/tnc/nature/en/documents/brasil/guia-politicas-publicas-PSA.pdf>. Acesso em 05 de março de 2023.

FUNDAÇÃO GRUPO BOTICÁRIO. Instrumentos econômicos para conservação da natureza: Trajetória Projeto Oásis Brumadinho. 1 ED. – CURITIBA: FUNDAÇÃO GRUPO BOTICÁRIO DE PROTEÇÃO À NATUREZA, 2019.

FUNDAÇÃO GRUPO BOTICÁRIO. Projeto Oásis: Resumo Executivo. Disponível em:

<https://www.fundacaogrupoboticario.org.br/pt/Biblioteca/Resumo%20executivo%20Oasis.pdf>

Acesso em 19 de outubro de 2022.

FUNDO AMAZÔNIA. Relatório de Atividades de 2022. Disponível em: <https://www.fundoamazonia.gov.br/pt/home/>. Acesso em 13 de agosto de 2022.

GAGLIO, M., LANZONI, M., GOGGI, F., FANO, E. A. & CASTALDELLI, G. Integrating payment for ecosystem services in protected areas governance: The case of the Po Delta Park. *Ecosystem Services*, v. 60, 2023.

GERHARDINGER, L. C., CARVALHO, F. G. de, FREITAS, R. R., VILA-NOVA, D., CUNHA, S., CREMER, M. J., PFUETZENREUTER, A., HAAK, L. Diagnóstico socioambiental do Ecossistema Babitonga. *Revista CEPSUL - Biodiversidade e Conservação Marinha*, v. 10, 176p., 2021.

GIL, S. O., PARISOTO, G. J., SANTOS, I. S. dos., SCHMIDT, V., POSSANI, L. Instituições financiadoras do Programa Produtor de Água e os objetivos do desenvolvimento sustentável. *In: Administração Rural – Volume 4/ Organização Editora Poisson – Belo Horizonte - MG: Poisson, p. 82-88, 2020.*

GJORUP, A. F., FIDALGO, E. C. C., PRADO, R. B. & SCHULER, A. E. Análise de procedimentos para seleção de áreas prioritárias em programas de pagamento por serviços ambientais hídricos. *Revista Ambiente & Água - An Interdisciplinary Journal of Applied Science*, v. 11, n.1, Taubaté, 2016.

GÓMEZ-BAGGETHUN, E., de GROOT, R., LOMAS, P. L. & MONTES, P. The History of Ecosystem Services in Economic Theory and Practice: From Early Notions to Markets and Payment Schemes. *Ecological Economics*, n. 69(6), 1209-1218p., 2010.

GUERRA, M. P., ROCHA, F. S. & NODARI, R. O. Biodiversidade, Recursos Genéticos Vegetais e Segurança Alimentar em um Cenário de Ameaças e Mudanças. In Veiga, R.F.A. & Queiróz, M.A. (Eds). *Recursos Fitogenéticos. A Base da Agricultura Sustentável no Brasil*, Editora UFV, 2015.

HERMANN, A., SCHLEIFER, S. & WRBKA, T. The Concept of Ecosystem Services Regarding Landscape Research: A Review. *Living Reviews in Landscape Research*, v.5, 2011.

IBGE. Cidades. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2021. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/sao-francisco-dosul/panorama>>. Acesso em: 15 junho de 2023.

JAX, K. Handling a messy world: Lessons learned when trying to make the ecosystem services concept operational. *Ecosystem Services*, v.29, part C, 415-427p., 2018.

JODAS, N. Pagamento por Serviços Ambientais: Diretrizes de sustentabilidade para os projetos de PSA no Brasil - Atualizado de acordo com a Lei Nº 14.119/2021. Rio de Janeiro, Lumun Juris, 318 p., 2021.

KAMAL, T. Prospect of Financing Protected Areas through Payment for Ecosystem Services in Nepal. *International Research Journal of Environment Sciences*, v. 4(6), p. 84-91, 2015.

KREMEN, C. Managing ecosystem services: what do we need to know about their ecology? *Ecology Letters*, v.8, 468–479p., 2005.

LEITE, N. K., PETRÚCIO, M. M., TAVARES, V. H. O., RECH, B. In: SANTA CATARINA. Rodrigo de Almeida Mohedano. Universidade Federal de Santa Catarina. Diagnóstico Socioambiental Nascentes do Saí, São Francisco do Sul-SC: Relatório final. Florianópolis. 2021. Cap. 04. p. 148-178. Disponível em: https://nascentesdosai.paginas.ufsc.br/files/2021/09/Relat%C3%B3rio_SFS_Final_2021_08_30.pdf. Acesso em: 12 out. 2023.

LIMA, A. S., FERRARI, C. D. P., GUEDES, S. P. L. de C. Incentivo ao turismo por meio da identificação e mapeamento do Patrimônio Cultural do Distrito do Saí, São Francisco do Sul (SC). *Rev. Interdiscip. Cult., Campinas*, v.23, n.30, p. 93-104, jul./dez. 2015.

LIMA, J. E. F. W., DI SILVA, F. D. M., MARTINS, P. R., SOBRINHO, H. de C., OLIVEIRA, N. B. Modelagem da erosão como subsídio a implantação do Programa Produtor de Águas na Bacia do Ribeirão Pipiripau. *Anais XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Foz do Iguaçu, PR, Brasil*, 2013.

LIMA, J. E. F. W., LOPES, W. T. A., AQUINO, F. G., OLIVEIRA-FILHO, E.C., SANO, E. E., SILVA, F. D. M. Assessing the use of erosion modeling to support payment for environmental services programs. *Journal of Soils Sediments*, 8p, 2013.

LIMA, L. A. de & MARTINS, K. The legal framework for payment for environmental services to advance agrosustainable initiatives. *Brazilian Journal of Development*, v. 8, n. 6, p. 45720-45738, Curitiba, 2022.

LIMA, L. A. de, & MARTINS, K. O marco legal do pagamento por serviços ambientais para o avanço de iniciativas agrosustentáveis / The legal framework for payment for

environmental services to advance agrosustainable initiatives. *Brazilian Journal of Development*, v.8(6), 45720–45738p., 2022.

MAES, J. et al. An indicator framework for assessing ecosystem services in support of the EU Biodiversity Strategy to 2020. *Ecosystem Services*, v.17, 14-23p., 2016.

MARQUES, J. B. V. & FREITAS, D. de. Método DELPHI: caracterização e potencialidades na pesquisa em Educação. *Revista Pro-Posições*, v. 29(2), 2018.

MAUND, P. R., IRVINE, K. N., DALLIMER, M., FISH, R., AUSTEN, G. E., DAVIES, Z. G. Do ecosystem service frameworks represent people's values? *Ecosystem Services*, v. 46, 2020.

MEA (Millennium Ecosystem Assessment). *Ecosystems and Human Well-being: a Framework for Assessment* Island Press, Washington, 2003.

MEA (Millennium Ecosystem Assessment). *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis* Island Press, Washington, 2005.

MERIDA, C., GUIMARÃES, R. S. & SILVA, F. S. Estudo de Caso: Viabilidade de implantação do Programa de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) para recuperação da bacia hidrográfica do “Rio das Pedras” no Município de Quirinópolis – GO. *Cadernos de Direito Actual*, n 18, 264-282p., 2022.

MOTA, P. K., DA COSTA, A. M., PRADO, R. B., FERNANDES, L. F. S., PISSARRA, T. C. T., & PACHECO, F. A. L. (2023). Payment for Environmental Services: A critical review of schemes, concepts, and practice in Brazil. In *Science of the Total Environment*, Vol. 899, Elsevier B.V., 2023. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.165639>

MUNK, N. Inclusão dos serviços ecossistêmicos na avaliação ambiental estratégica. Dissertação de Mestrado em Planejamento Energético, COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

MURADIAN, R.; CORBERA, E.; PASCUAL, U.; KOSOY, N.; MAY, P. H. Reconciling theory and practice: an alternative conceptual framework for understanding payments for environmental services. *Ecological Economics*, v. 69, n. 6, p. 1202-1208, 2010.

ODUM, H. T. & ODUM, E. P. The energetic basis for valuation of ecosystem services. *Ecosystems*, v. 3, n. 1, p. 21-23, 2000.

OH, C. O, LEE, S., KIM, H, N. Economic Valuation of Conservation of Inholdings in Protected Areas for the Institution of Payments for Ecosystem Services. *Forests*, 10(12):1122, 2019.

OLIVERA, L. J. D. Regularização fundiária de Unidades de Conservação. *Boletim Científico ESMPU*, Brasília, a. 9 – n. 32/33, p. 143-176 – jan./dez, 2010. Disponível em <https://escola.mpu.mp.br/publicacoescientificas/index.php/boletim/article/view/305/276>.

Acesso em 16 de novembro de 2023.

ONU (Organização das Nações Unidas). Começa a Década da ONU da Restauração de Ecossistemas. 2021. Disponível em <https://brasil.un.org/pt-br/130341-comeca-decada-da-onu-da-restauracao-de-ecossistemas>. Acesso em 15 de outubro de 2022.

PAGIOLA, S., VON GLEHN, H. C., & TAFFARELLO, D. Experiências de Pagamentos por Serviços Ambientais no Brasil. São Paulo, 2013.

PAZ, J. P. S. & VIEIRA, C. V. Evolução do uso e cobertura do solo no município de São Francisco do Sul – Estado de Santa Catarina. *Boletim Paranaense de Geociências*, v.74-1, p. 28-36, 2018.

PEREIRA, H. dos S., CAMARGO, T. R. L. de, SILVA, S.C. P. da, SILVA, R. G. P. da, SAITO, C. H., CABRAL, A. I. R., & LAQUES, A. E. Potencial efetividade econômica de Pagamentos por Serviços Ambientais em uma área protegida no estado do Amazonas (Brasil). *Revista de Estudos Brasileiros*, v. 8 (16), 69-84p., 2021.

PEREIRA, N. K. Pagamentos por serviços ambientais para conservação e gestão de recursos hídricos: proposta baseada no programa bolsa floresta. Dissertação de Mestrado em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos – PROFÁGUA, Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2018.

PERES, G. E. A Importância do Pagamento por Serviços Ambientais – PSA. Curso de Pós-Graduação em Gestão e Inovação do Agronegócio, Universidade Federal do Pampa, Dom Pedrito, RS, 2019.

REIS, E. A. dos, & IMPERADOR, A. M. Avaliação de cenários econômicos hipotéticos para viabilizar o pagamento pelos serviços ambientais - PSA. *Holos Environment*, 20(1), 39–59p., 2020.

RODRIGUES, C. G. de O., IRVING, M. de A, DRUMMOND, J. A. A Valoração das Propriedades Estéticas e Recreativas da Biodiversidade e o Turismo em Parques Nacionais. V

Encontro Nacional das Anppas, Florianópolis, SC, 2010. Disponível em: https://www.academia.edu/3462114/A_Valora%C3%A7%C3%A3o_das_Propriedades_Est%C3%A9ticas_e_Recreativas_da_Biodiversidade_e_o_Turismo_em_Parques_Nacionais. Acesso em: 04 de outubro de 2023.

SÃO FRANCISCO DO SUL. Decreto Nº 3.841 de 03 de fevereiro de 2022. Dispõe acerca da criação da unidade de conservação de proteção integral REVIS Nascentes do Saí. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/sc/s/sao-francisco-do-sul/decreto/2022/385/3841/decreto-n-3841-2022-dispoe-acerca-da-criacao-da-unidade-de-conservacao-de-protecao-integral-revis-nascentes-do-sai>. Acesso em 13 de julho de 2022.

SCHIRPKE, U., MARINO, D., MARUCCI, A. & PALMIERI, M. Positive effects of payments for ecosystem services on biodiversity and socio-economic development: Examples from Natura 2000 sites in Italy. *Ecosystem Services*, v. 34, part A, 96-105 p., 2018.

SCHOMERS, S.; MATZDORF, B. Payments for ecosystem services: A review and comparison of developing and industrialized countries. *Ecosyst. Serv.* 6, 16–30, 2013.

Sheng, J., & Wang, H. Participation, income growth and poverty alleviation in payments for ecosystem services: The case of China's Wolong Nature Reserve. *Ecological Economics*, 196, 2022.

SILVA, E. do N. & PAIVA, M. de. In: SANTA CATARINA. Rodrigo de Almeida Mohedano. Universidade Federal de Santa Catarina. Diagnóstico Socioambiental Nascentes do Saí, São Francisco do Sul-SC: Relatório final. Florianópolis. 2021. Cap. 11. p. 363-371. Disponível em: https://nascentesdosai.paginas.ufsc.br/files/2021/09/Relat%C3%B3rio_SFS_Final_2021_08_30.pdf. Acesso em: 06 set. 2023.

SILVA, J. M. da, & LIMA, M. X. de. Agroecologia e Pagamento por Serviços Ambientais (PSA): alternativas para transição ecológica na Área de Proteção Ambiental –APA Joanes / Ipitanga. In *Agroecologia: produção e sustentabilidade em pesquisa*, Editora Científica Digital, v. 3, 2023.

SILVA-MULLER, L. Payment for ecosystem services and the practices of environmental fieldworkers in policy implementation: The case of Bolsa Floresta in the Brazilian Amazon. *Land Use Policy*, v. 120, 2022.

SIMS, K. & ALIX-GARCIA, J. M. Parks versus PES: Evaluating direct and incentive-based land conservation in Mexico. *Journal of Environmental Economics and Management*, v.86, p. 8-28, 2017.

SINISGALLI, P. A. de A., IGARI, T. A., TURRA, A. SOUZA JR, W. C. de, PORTES, B. & OLIVEIRA, C. E. Discussão crítica do conceito de serviços ecossistêmicos. In book: *Governança Ambiental na Macrometrópole Paulista face à Variabilidade Climática*, pp.397-409, 2022.

SOUSA, G. B. de. Pagamento por Serviços Ambientais como Componente para Segurança Hídrica em Mananciais: Caso de Estudo na Região Metropolitana de Salvador, Bahia. Dissertação de Mestrado em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos junto ao Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos – PROFÁGUA. Universidade Federal da Bahia (UFBA), Salvador, 2021.

SOUZA DE LIMA, A., FERRARI, C. P. & GUEDES, S. P. L. De C. Incentivo ao turismo por meio da identificação e mapeamento do Patrimônio Cultural do Distrito do Saí, São Francisco do Sul (SC). *Campinas*, v.23, n.30. *Resgate-Rev. Interdiscip. Cult*, 93–104, 2015.

SOUZA, C. A., GALLARDO, A. L. C. F., da SILVA, E. D., de MELLO, Y. C., RIGHI, C. A. & SOLERA, M. L. Serviços ambientais associados à recuperação de áreas degradadas por mineração: potencial para pagamento de serviços ambientais. *Ambiente & Sociedade*, v. 19, n. 2, p. 139–168, 2016.

SOUZA, S. M. V. de, RICHTER, M. & COSTA, A. J. S. T. Unidades de Conservação, serviços ambientais e o pagamento por serviços ambientais: uma análise a partir da Rebio Tinguá. *Espaço & Geografia*, Vol.22, no 1, 189-220, 2019.

SUKHDEV, P.; WITTMER, H.; SCHRÖTER-SCHLAACK, C.; NESSHÖVER, C.; BISHOP, J.; BRINK, P. ten; GUNDIMEDA, H.; KUMAR, P.; SIMMONS, B. *Mainstreaming the economics of nature: a synthesis of the approach, conclusions and recommendations of TEEB*. London: Earthscan, 2010.

TEEB Foundations (The Economics of Ecosystems and Biodiversity) *Mainstreaming the Economics of Nature: A synthesis of the approach, conclusions and recommendations of TEEB*. 2010. 39p. ISBN 978-3-9813410-3-4. Disponível em: <https://www.teebweb.org/wp-content/uploads/Study%20and%20Reports/Reports/Synthesis%20report/TEEB%20Synthesis%20Report%202010.pdf>.

TOSTO, S. G.; PEREIRA, L. C.; GOMES, M. A. F.; RODRIGUES, J. A. (ed.). Serviços ecossistêmicos e serviços ambientais de solo, água e carbono - Amazônia. Brasília, DF: Embrapa, cap. 8, 2023.

UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina. Diagnóstico Socioambiental Nascentes do Saí, São Francisco do Sul-SC - Relatório final. Florianópolis, ed. [s.l.], 742p., 2021. Disponível em: https://nascentesdosai.paginas.ufsc.br/files/2021/09/Relat%C3%B3rio_SFS_Final_2021_08_30.pdf. Acesso em: 13 jun. 2022.

UN MILLENNIUM PROJECT. Investing in Development: A Practical Plan to Achieve the Millennium Development Goals. United Nations: New York, 2005.

UNEP-WCMC & IUCN. Protected Planet Report 2020. UNEP-WCMC and IUCN: Cambridge UK; Gland, Switzerland, 2021.

VANDERWILDE, C. P. & NEWELL, J. P. Ecosystem services and life cycle assessment: A bibliometric review. *Resources, Conservation and Recycling*, v. 169, 2021.

VASCONCELOS, L. G. C. de & GOMMERSBACH, C. In: SANTA CATARINA. Rodrigo de Almeida Mohedano. Universidade Federal de Santa Catarina. Diagnóstico Socioambiental Nascentes do Saí, São Francisco do Sul-SC: Relatório final. Florianópolis. 2021. Cap. 11. p. 363-371. Disponível em: https://nascentesdosai.paginas.ufsc.br/files/2021/09/Relat%C3%B3rio_SFS_Final_2021_08_30.pdf. Acesso em: 08 out. 2023.

VEZZANI, F. M. Solos e os serviços ecossistêmicos. *Revista Brasileira de Geografia Física* V. 08, número especial IV SMUD 673-684. 2015.

VIEIRA, F. R.; ANDRADE, D. C.; RIBEIRO, F. L. A polinização por abelhas sob a perspectiva da Abordagem de Serviços Ecossistêmicos (ASE). *Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais*, v.12, n.4, p.544-560, 2021. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2021.004.0042>

WALDMAN, R. & ELIAS, L. A. da. Os princípios do direito ambiental e o pagamento por serviços ambientais/ecossistêmicos (PSA/PSE). *Revista de Direito Ambiental*, São Paulo, v. 18, n. 69, p. 53-83, 2013.

WANG, B., ZHANG, Q. & CUI, F. Scientific research on ecosystem services and human well-being: A bibliometric analysis. *Ecological Indicators*, v. 125, 2021.

WANG, L., ZHENG, H., CHEN, Y., OUYANG, Z. & HU, X. Systematic review of ecosystem services flow measurement: Main concepts, methods, applications and future directions. *Ecosystem Services*, v. 58, 2022.

WRI BRASIL. Como Extrema se tornou um caso de sucesso em restauração. Programa de Florestas, 2019. Disponível em <https://www.wribrasil.org.br/noticias/como-extrema-se-tornou-um-caso-de-sucesso-em-restauracao>. Acesso em 16 de outubro de 2022.

WRI BRASIL. Como funciona o pagamento por serviços ambientais a quem protege e restaura florestas. Programa de Florestas, 2021. Disponível em <https://wribrasil.org.br/noticias/como-funciona-o-pagamento-por-servicos-ambientais-quem-protege-e-restaura-florestas>). Acesso em 10 de outubro de 2022.

WUNDER, S. Payments for Environmental Services: Some Nuts and Bolts. Occasional Paper No. 42. CIFOR, Bogor, 2005.

WUNDER, S., BROUWER, R., ENGEL, S., EZZINE-DE-BLAS, D., PASCUAL, U. & PINTO, R. From principles to practice in paying for nature's services. *Nature Sustainability*, vol.1, 145-150 p., 2018.

WUNDER, S., ENGEL, S. PAGIOLA, S. Taking stock: a comparative analysis of payments for environmental services programs in developed and developing countries *Ecological Economics*, v.65, pp. 834-852, 2008.

WWF-Brasil. Diretrizes para a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais. 2014. Disponível em <https://www.wwf.org.br/?42222/Diretrizes-para-a-Politica-Nacional-de-Pagamento-por-Servios-Ambientais>. Acesso em 17 de novembro de 2022.

YOUNG, C. E. F & BAKKER, L. B. de. Payments for ecosystem services from watershed protection: A methodological assessment of the Oasis Project in Brazil. *Natureza & Conservação*. v.12, ed. (1):71-78p., 2014.

ZHANG, C., LI, J. & ZHOU, Z. Ecosystem service cascade: Concept, review, application and prospect. *Ecological Indicators*, v.137, 2022.

APÊNDICE A – MATRIZ DE DECISÃO - SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS

Serviço Eossistêmico Associado	Categoria	Relevância SE na UC*			Aplicabilidade de PSA										Potencial de gerar PSA na UC (PPSA)	
		1	2	3	Identificação dos pagadores e provedores			Grau de mensuração			Grau de definição do SA associado ao SE			Somatório final (valores entre 03 e 09)	Relevância SE na UC X Aplicabilidade de PSA (valores entre 03 e 27)	
					1	2	3	1	2	3	1	2	3			
					Não	Talvez	Sim	Baixo	Médio	Alto	Baixo	Médio	Alto			
Fornecimento de água	Provisão															
Habitat para espécies	Suporte															
Polinização	Regulação															
Lazer e recreação	Sociocultural															
Beleza cênica	Sociocultural															
Retenção de solo	Regulação															
Patrimônio E Identidade Cultural	Sociocultural															
Regulação Atmosférica	Regulação															
Ciência E Educação	Sociocultural															
Redução Da Poluição	Regulação															
Fornecimento De Alimentos	Provisão															
Recursos Genéticos	Provisão															
Matérias Primas	Provisão															

Legenda:

* (1) Pequena; (2) Média; (3) Grande.

APÊNDICE B – LEVANTAMENTO CAR NA ÁREA DA UC REVIS NASCENTES DO SAÍ

COD_IMOVEL	NUM_ AREA	COD_ ESTAD O	NOM_ MUNICI	NUM_ MODUL O	TIPO_ IMOV E	SITUACA O	CONDICAO	Área dentro do parque (ha)
SC-4216206-FDCC950404564F14933A4DE5160E3A19	81,57044946	SC	São Francisco do Sul	6,7975	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	63,7126389
SC-4216206-E11B2E32DE4449FFB4A5D3C80397D01F	1395,790322	SC	São Francisco do Sul	116,3159	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	817,3617554
SC-4216206-0B6761A2038341F5A626FBD8E49D42B7	982,9697671	SC	São Francisco do Sul	81,9141	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	403,9653931
SC-4216206-6AE375973E694F4EABED09D2AE814488	20,42974237	SC	São Francisco do Sul	1,7025	IRU	AT	Aguardando análise	3,379735
SC-4216206-CA9A15C6B92042CCB65912ACB91DA15A	1,810594068	SC	São Francisco do Sul	0,1509	IRU	AT	Aguardando análise	0,8061909
SC-4216206-CED71DB7510D476D994604B205DAF1BE	13,19578576	SC	São Francisco do Sul	1,0996	IRU	AT	Aguardando análise	9,4120016
SC-4216206-0C50ABBA34474E8EA151ADE6A1340DEA	70,26520936	SC	São Francisco do Sul	5,8554	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	10,0975943
SC-4216206-324DEEA7B5634ACD9D2F038CD3BDAEB3	93,73503982	SC	São Francisco do Sul	7,8113	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	10,2120466
SC-4216206-4B2BBD338D431895036E8ACE2F80BF	6,708035864	SC	São Francisco do Sul	0,559	IRU	AT	Aguardando análise	0,792456
SC-4216206-8D097BFDB8A44C0184F808CE34D6591B	6,754862167	SC	São Francisco do Sul	0,5629	IRU	AT	Aguardando análise	1,5742074
SC-4216206-195EE7885651401EB426570D0E820C62	133,5292997	SC	São Francisco do Sul	11,1274	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	109,4783859
SC-4216206-8343A35E3EB842A59BF3162D4D4077BA	5,279066185	SC	São Francisco do Sul	0,4399	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,3952634
SC-4216206-105D1F9B9F5543C5BFFDB89C4DE5636B	39,65049815	SC	São Francisco do Sul	3,3042	IRU	AT	Aguardando análise	1,4454041
SC-4216206-3777B823CF2145DC8138C53C9FA41D44	25,00539814	SC	São Francisco do Sul	2,0838	IRU	AT	Aguardando análise	11,9663305
SC-4216206-13500796AFFE423B8C512F848312F35E	3,914240045	SC	São Francisco do Sul	0,3262	IRU	AT	Aguardando análise	0,0805015
SC-4216206-B2C281EC716F4ADBABEBB308A83B6897	40,07005824	SC	São Francisco do Sul	3,3392	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	16,8724003
SC-4216206-FF02108F80864319865F2D54A69CC1FC	21,81431215	SC	São Francisco do Sul	1,8179	IRU	AT	Aguardando análise	10,5337543
SC-4216206-872F7F5EAAC245B19424E742ECE8053B	18,0730116	SC	São Francisco do Sul	1,5061	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	5,9970431
SC-4216206-2FA810F34407453EBC65386F1950D5F1	3,803242121	SC	São Francisco do Sul	0,3169	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,0220432

COD_IMOVEL	NUM_ AREA	COD_ ESTAD O	NOM_ MUNICI	NUM_ MODUL O	TIPO_ IMOV E	SITUACA O	CONDICAO	Área dentro do parque (ha)
SC-4216206-578937D0A67C497C8FFB74FEC4BC45FA	21,29047869	SC	São Francisco do Sul	1,7742	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,2220112
SC-4216206-B4BCAC25A3604E199A61DCBC3599E49B	299,2494174	SC	São Francisco do Sul	24,9375	IRU	AT	Aguardando análise	143,8033905
SC-4216206-DF811399DF5448B49DE24F1E2DE2AE9E	3,513332683	SC	São Francisco do Sul	0,2928	IRU	AT	Aguardando análise	2,7442274
SC-4216206-73B6B6CE8876477AAF407340CAC15A4	288,1466442	SC	São Francisco do Sul	24,0122	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	239,4049835
SC-4216206-56C18921CD1F4731A593DCE923A1224E	12,80804551	SC	São Francisco do Sul	1,0673	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	3,1124318
SC-4216206-4B7F8208AC1C4DFB86D14E7F01F98F72	6,500712373	SC	São Francisco do Sul	0,5417	IRU	AT	Aguardando análise	5,2169232
SC-4216206-D1833A59BC5E47138BDFDFE12808DE27	81,14508596	SC	São Francisco do Sul	6,7621	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	60,2249222
SC-4216206-369C50EEB47C4DB489A54C72FE1CD17C	36,50019761	SC	São Francisco do Sul	3,0417	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	9,1837482
SC-4216206-BF732AC99B6E48339E99790CF8962999	32,87621641	SC	São Francisco do Sul	2,7397	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	11,7484264
SC-4216206-6F54D610734342DE9F409FA41D46F5E1	147,9933968	SC	São Francisco do Sul	12,3328	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	96,4249802
SC-4216206-034C8AAFC9C04D43A7FE5E28A57BDB42	3,008424232	SC	São Francisco do Sul	0,2507	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	1,1283801
SC-4216206-121ABC2C01DC47C9AA5955D272BD8972	10,99700359	SC	São Francisco do Sul	0,9164	IRU	AT	Aguardando análise	0,5679476
SC-4216206-B9A7A4033D444737859F9B1BD207B891	21,82914273	SC	São Francisco do Sul	1,8191	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	7,237318
SC-4216206-050B661B10B54AAA8FFCD0630EE7FA4A	25,20091424	SC	São Francisco do Sul	2,1001	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	20,538229
SC-4216206-3A9C2FEBF3A94886A16EA785176801EA	15,75281486	SC	São Francisco do Sul	1,3127	IRU	AT	Aguardando análise	12,1419945
SC-4216206-91F2B1B019DE437B807728FDC5BF6F78	19,28162701	SC	São Francisco do Sul	1,6068	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	7,6235857
SC-4216206-54A9D8896E374583B836CC985B899D31	23,2980774	SC	São Francisco do Sul	1,9415	IRU	AT	Aguardando análise	15,4001408
SC-4216206-BDA567E9C10A46C2AD129CD27E2A06EA	10,27888545	SC	São Francisco do Sul	0,8566	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	7,2629905
SC-4216206-3F7882A9BBFA43A79A377C12ED86545D	44,10566412	SC	São Francisco do Sul	3,6755	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,1552332
SC-4216206-1D02C497DF214F13BF2F766A6452C85D	25,25691487	SC	São Francisco do Sul	2,1047	IRU	AT	Aguardando análise	25,256916
SC-4216206-502A3D7326CA44479728576ED5622A15	16,06524264	SC	São Francisco do Sul	1,3388	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	6,5749402

COD_IMOVEL	NUM_ AREA	COD_ ESTAD O	NOM_ MUNICI	NUM_ MODUL O	TIPO_ IMOV E	SITUACA O	CONDICAO	Área dentro do parque (ha)
SC-4216206-C1A58010AE7E46F683CC7042058FEBA5	6,556814991	SC	São Francisco do Sul	0,5464	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	4,3414588
SC-4216206-DDE185A24D9444C1B28E7A469995894C	27,30826246	SC	São Francisco do Sul	2,2757	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	19,0734138
SC-4216206-F8A7BFD622664E918D59C6FCDA31F939	0,682856207	SC	São Francisco do Sul	0,0569	IRU	AT	Aguardando análise	0,416461
SC-4216206-OBA80D591B9B4A03871ADD0BE2EFD6D6	12,90519297	SC	São Francisco do Sul	1,0754	IRU	AT	Aguardando análise	1,309804
SC-4216206-EB67DE9CAF014B27AB34681358EA8C1F	141,7306883	SC	São Francisco do Sul	11,8109	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	55,6388588
SC-4216206-10BD5078284C4AC3B734AF19C1A406E6	6,510819027	SC	São Francisco do Sul	0,5426	IRU	AT	Aguardando análise	6,3485174
SC-4216206-8A1383056E4F4E80B8BC617C10705C48	27,02785625	SC	São Francisco do Sul	2,2523	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	4,1411357
SC-4216206-AFFCFB935DBC425D8958C71D78FD8CFB	21,65761592	SC	São Francisco do Sul	1,8048	IRU	AT	Aguardando análise	6,9322076
SC-4216206-41B5862CC26545DE8F9B593A1716E497	21,06880934	SC	São Francisco do Sul	1,7557	IRU	AT	Aguardando análise	14,9314632
SC-4216206-6A2F99813668472C994DE618C7516903	213,8100019	SC	São Francisco do Sul	17,8175	IRU	AT	Aguardando análise	1,4180571
SC-4216206-5AD1DAD3AC04448F824E8304EBC80E3E	31,27363004	SC	São Francisco do Sul	2,6061	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	19,5823002
SC-4216206-8E521C20E1BC4BE3B530278C6E7524C9	8,857868188	SC	São Francisco do Sul	0,7382	IRU	AT	Aguardando análise	3,6390522
SC-4216206-678EE510402C48DFA20D2B7D536B7C2C	153,6884273	SC	São Francisco do Sul	12,8074	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	75,9881287
SC-4216206-B0AA8191639049869C2B7A601E892A3E	25,00596755	SC	São Francisco do Sul	2,0838	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,4491635
SC-4216206-06C70A6D8988434CB1FD0110107A34CB	214,3892952	SC	São Francisco do Sul	17,8658	IRU	AT	Aguardando análise	214,3892975
SC-4216206-64D3346C590E4C8D9111280712F6D883	73,53583974	SC	São Francisco do Sul	6,128	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	46,7554398
SC-4216206-BD80ACD4DFE049998F7D5C5A5315FD2A	15,61837642	SC	São Francisco do Sul	1,3015	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	7,3504333
SC-4216206-0852F5E2C29B4DFABCECF80DDC850CA72	5,732067764	SC	São Francisco do Sul	0,4777	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,0432846
SC-4216206-6CF8FE22C060446CABB634B4B6CF31D	14,63174288	SC	São Francisco do Sul	1,2193	IRU	AT	Aguardando análise	9,1626968
SC-4216206-B1E67EEE9C3748C58FA3555DCDD7A8C0	451,4128552	SC	São Francisco do Sul	37,6177	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	56,3862457
SC-4216206-FBB33B0C6DD84AF8AE11E1959608B205	21,66976032	SC	São Francisco do Sul	1,8058	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	7,8215203

COD_IMOVEL	NUM_AREA	COD_ESTADO	NOM_MUNICI	NUM_MODULO	TIPO_IMOVEL	SITUACAO	CONDICAO	Área dentro do parque (ha)
SC-4216206-2936159AB40E488CB5D4B4BFC339EA40	2,000123872	SC	São Francisco do Sul	0,1667	IRU	AT	Aguardando análise	0,5254949
SC-4216206-9125AAB53D7D406A81B8B48716F5BC3C	17,60529827	SC	São Francisco do Sul	1,4671	IRU	AT	Aguardando análise	10,5119209
SC-4216206-1F87C21825554FAFBD74029A95A7ED09	43,5372555	SC	São Francisco do Sul	3,6281	IRU	AT	Aguardando análise	0,0027143
SC-4216206-98715E2A45754A5EAE67685FA603B397	7,884849456	SC	São Francisco do Sul	0,6571	IRU	AT	Aguardando análise	3,9854813
SC-4216206-900853AB05D5475A87A832FB3537B487	13,29505556	SC	São Francisco do Sul	1,1079	IRU	AT	Aguardando análise	10,3797436
SC-4216206-30738FF58A9C4646A3FC89CE234FF3B6	339,5934425	SC	São Francisco do Sul	28,2995	IRU	AT	Aguardando análise	236,5259094
SC-4216206-4FBF715E94544BF78A933CE75390AFF9	20,08545143	SC	São Francisco do Sul	1,6738	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,46451
SC-4216206-94E94E9566D244FEA3E0EC72153E4972	107,3271857	SC	São Francisco do Sul	8,9439	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	87,3637695
SC-4216206-F0AAD38522834B9D98E06A650D22C9A8	18,29519972	SC	São Francisco do Sul	1,5246	IRU	AT	Aguardando análise	2,3629284
SC-4216206-A88F648556E8476BB41D1AE609884C1F	17,97334978	SC	São Francisco do Sul	1,4978	IRU	AT	Aguardando análise	2,1525347
SC-4216206-C47CB3004C2F446B896746938FB9B24F	12,53977817	SC	São Francisco do Sul	1,045	IRU	AT	Aguardando análise	7,3684869
SC-4216206-7E830AD8F17145F69CE2287A10941E6E	21,13607706	SC	São Francisco do Sul	1,7613	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	10,6969357
SC-4216206-DB0B02BE74874B438B27CBCCE8C7AAC0	396,2014333	SC	São Francisco do Sul	33,0168	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	270,2879333
SC-4216206-E450FA52707C4C6B9331AA0EB7F41B61	17,70324174	SC	São Francisco do Sul	1,4753	IRU	AT	Aguardando análise	3,0102973
SC-4216206-C4696631A8874102B62A40265360FBD2	11,8161011	SC	São Francisco do Sul	0,9847	IRU	AT	Aguardando análise	10,1575985
SC-4216206-1CBD16D873EF41D0ABA1CE2EB784504D	12,11607024	SC	São Francisco do Sul	1,0097	IRU	AT	Aguardando análise	10,4758415
SC-4216206-5E5FED0F1D9246848BFC57AD594998EF	21,63905828	SC	São Francisco do Sul	1,8033	IRU	AT	Aguardando análise	3,8424373
SC-4216206-F32EF9F05B3B4C398C54B83C9D1923DA	4,154117018	SC	São Francisco do Sul	0,3462	IRU	AT	Aguardando análise	0,0222623
SC-4216206-0BB951FE695A4F33A376DF0C78FCD60C	4,557486987	SC	São Francisco do Sul	0,3798	IRU	AT	Aguardando análise	4,5567017
SC-4216206-7389C94799AC46A9AD15A4FC73FA532C	23,71525549	SC	São Francisco do Sul	1,9763	IRU	AT	Aguardando análise	12,4954624
SC-4216206-0C7DADF1AEF449DEA453AD3507BB150E	43,77602513	SC	São Francisco do Sul	3,648	IRU	AT	Aguardando análise	14,811183

COD_IMOVEL	NUM_ AREA	COD_ ESTAD O	NOM_ MUNICI	NUM_ MODUL O	TIPO_ IMOV E	SITUACA O	CONDICAO	Área dentro do parque (ha)
SC-4216206-9944D8EF1EF2439585261D8AB76C37E0	9,141165809	SC	São Francisco do Sul	0,7618	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	6,0665112
SC-4216206-CA7A7D6144F448509DA693EB4D43AC15	4,213760415	SC	São Francisco do Sul	0,3511	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,0809124
SC-4216206-698C736727E94C82BF75DCE6373858EB	13,2733715	SC	São Francisco do Sul	1,1061	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	11,8275347
SC-4216206-9AC561782928417DA5D57543B9372EB2	63,93870255	SC	São Francisco do Sul	5,3282	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	56,1517525
SC-4216206-2C8B1A838B9441F488DF822B0E80DCEB	4,001483347	SC	São Francisco do Sul	0,3335	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	3,9288552
SC-4216206-050B4B5C02B440FEAB4711D9BA67CE6F	25,04857848	SC	São Francisco do Sul	2,0874	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,2962078
SC-4216206-7A2922BCD3914B85BDD827B2F68FB6C	24,77474611	SC	São Francisco do Sul	2,0646	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	1,4446988
SC-4216206-7C099461A45541D19B180B128C213496	14,78755833	SC	São Francisco do Sul	1,2323	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	8,5354433
SC-4216206-F823A82D4E024B72BA3FED05A32CC72C	57,35206869	SC	São Francisco do Sul	4,7793	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	27,4868717
SC-4216206-87990D91117B4B669734DEAAC8B62CB	4,344293959	SC	São Francisco do Sul	0,362	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,0214186
SC-4216206-C474C21623574296BDD39C952FFC497B	14,04009799	SC	São Francisco do Sul	1,17	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	7,421051
SC-4216206-54D9E26A0769445A9AEAC936875406EE	21,90582797	SC	São Francisco do Sul	1,8255	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	1,9319513
SC-4216206-BA37FCE9C94B437AAC8740E7C0469EAD	13,9044585	SC	São Francisco do Sul	1,1587	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	6,2120743
SC-4216206-DEBD498F4DFE4507AE87FDF93A8D0FBA	63,41847142	SC	São Francisco do Sul	5,2849	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	39,8691292
SC-4208450-1FE3C56622964A6C8FD9696B6B4B7CA0	57,45639372	SC	Itapoá	4,7879	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,5645605
SC-4208450-2C628EB3A14046778113078D74E2D9A0	166,0285836	SC	Itapoá	13,8357	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	13,3081551
SC-4208450-2EEEE7A88FA84B14B112BCBCFC9E3256	166,254697	SC	Itapoá	13,8546	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,0014225
SC-4208450-ED3119D4CBFE4A72813C899D0493CC41	68,95342838	SC	Itapoá	5,7461	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	6,0137749
SC-4208450-C3D42E4CCFA44DA5936721FE9C33F5D2	1478,663042	SC	Itapoá	123,2219	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	70,4298248
SC-4208450-A499F53916BD4823AAACF58006BD3BED	2,752951348	SC	Itapoá	0,2294	IRU	AT	Aguardando análise	1,9072329
SC-4208450-B1A0342BF1444A7F993E798CF63E7C06	724,3289877	SC	Itapoá	60,3607	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	246,0388031

COD_IMOVEL	NUM_AREA	COD_ESTADO	NOM_MUNICI	NUM_MODULO	TIPO_IMOVEL	SITUACAO	CONDICAO	Área dentro do parque (ha)
SC-4205803-D9C748CEDEC442FDA92A394ECC8E126	77,70248117	SC	Garuva	6,4762	IRU	AT	Aguardando análise	50,7459373
SC-4205803-326025158E764911AB60A678E41F72F8	11,9896384	SC	Garuva	0,9991	IRU	AT	Aguardando análise	0,0187843
SC-4205803-19B9C4782D8C43AE95EA53F57C43FA3D	22,87058735	SC	Garuva	1,9058	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	1,0687027
SC-4205803-A277171E67564A24A37B7FDF786CB40E	16,88765064	SC	Garuva	1,4072	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	1,9982449
SC-4216206-FDCC950404564F14933A4DE5160E3A19	81,57044946	SC	São Francisco do Sul	6,7975	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	8,4672842
SC-4216206-B2C281EC716F4ADBABEBB308A83B6897	40,07005824	SC	São Francisco do Sul	3,3392	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	8,4672842
SC-4216206-FDCC950404564F14933A4DE5160E3A19	81,57044946	SC	São Francisco do Sul	6,7975	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	3,1055343
SC-4216206-D1833A59BC5E47138BDFDFE12808DE27	81,14508596	SC	São Francisco do Sul	6,7621	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	3,1055343
SC-4216206-E11B2E32DE4449FFB4A5D3C80397D01F	1395,790322	SC	São Francisco do Sul	116,3159	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	3,4489193
SC-4216206-872F7F5EAAC245B19424E742ECE8053B	18,0730116	SC	São Francisco do Sul	1,5061	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	3,4489193
SC-4216206-E11B2E32DE4449FFB4A5D3C80397D01F	1395,790322	SC	São Francisco do Sul	116,3159	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	9,7377863
SC-4216206-D1833A59BC5E47138BDFDFE12808DE27	81,14508596	SC	São Francisco do Sul	6,7621	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	9,7377863
SC-4216206-E11B2E32DE4449FFB4A5D3C80397D01F	1395,790322	SC	São Francisco do Sul	116,3159	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,0782893
SC-4216206-30738FF58A9C4646A3FC89CE234FF3B6	339,5934425	SC	São Francisco do Sul	28,2995	IRU	AT	Aguardando análise	0,0782893
SC-4216206-E11B2E32DE4449FFB4A5D3C80397D01F	1395,790322	SC	São Francisco do Sul	116,3159	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	51,9458733
SC-4216206-DB0B02BE74874B438B27C8CCE8C7AAC0	396,2014333	SC	São Francisco do Sul	33,0168	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	51,9458733
SC-4216206-E11B2E32DE4449FFB4A5D3C80397D01F	1395,790322	SC	São Francisco do Sul	116,3159	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	23,7292137
SC-4216206-7C7463E37E6F4B6CB549ECD53E6C1F7F	43,44125374	SC	São Francisco do Sul	3,6201	IRU	AT	Aguardando análise	23,7292137
SC-4216206-E11B2E32DE4449FFB4A5D3C80397D01F	1395,790322	SC	São Francisco do Sul	116,3159	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	9,0659447
SC-4216206-7865BC4B7B3C4753BE0C8502CD297697	43,51615193	SC	São Francisco do Sul	3,6263	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	9,0659447
SC-4216206-0B6761A2038341F5A626FBD8E49D42B7	982,9697671	SC	São Francisco do Sul	81,9141	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	37,4493065

COD_IMOVEL	NUM_ AREA	COD_ ESTAD O	NOM_ MUNICI	NUM_ MODUL O	TIPO_ IMOV E	SITUACA O	CONDICAO	Área dentro do parque (ha)
SC-4216206-DB0B02BE74874B438B27CBCCE8C7AAC0	396,2014333	SC	São Francisco do Sul	33,0168	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	37,4493065
SC-4216206-0B6761A2038341F5A626FBD8E49D42B7	982,9697671	SC	São Francisco do Sul	81,9141	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	9,6403027
SC-4216206-0EB7A942124540048A19A78AC9F14198	31,90528444	SC	São Francisco do Sul	2,6588	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	9,6403027
SC-4216206-0B6761A2038341F5A626FBD8E49D42B7	982,9697671	SC	São Francisco do Sul	81,9141	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	9,4143353
SC-4216206-9B57E54ED5A044878343890E6E23D747	16,50749846	SC	São Francisco do Sul	1,3756	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	9,4143353
SC-4216206-0C50ABBA34474E8EA151ADE6A1340DEA	70,26520936	SC	São Francisco do Sul	5,8554	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	23,9146881
SC-4216206-369C50EEB47C4DB489A54C72FE1CD17C	36,50019761	SC	São Francisco do Sul	3,0417	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	23,9146881
SC-4216206-0C50ABBA34474E8EA151ADE6A1340DEA	70,26520936	SC	São Francisco do Sul	5,8554	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	17,9936161
SC-4216206-BF732AC99B6E48339E99790CF8962999	32,87621641	SC	São Francisco do Sul	2,7397	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	17,9936161
SC-4216206-0C50ABBA34474E8EA151ADE6A1340DEA	70,26520936	SC	São Francisco do Sul	5,8554	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	7,6233664
SC-4216206-94E94E9566D244FEA3E0EC72153E4972	107,3271857	SC	São Francisco do Sul	8,9439	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	7,6233664
SC-4216206-324DEEA7B5634ACD9D2F038CD3BDAEB3	93,73503982	SC	São Francisco do Sul	7,8113	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,0000362
SC-4216206-E450FA52707C4C6B9331AA0EB7F41B61	17,70324174	SC	São Francisco do Sul	1,4753	IRU	AT	Aguardando análise	0,0000362
SC-4216206-4B2BBD338D431895036E8ACE2F80BF	6,708035864	SC	São Francisco do Sul	0,559	IRU	AT	Aguardando análise	0,5122768
SC-4216206-050B4B5C02B440FEAB4711D9BA67CE6F	25,04857848	SC	São Francisco do Sul	2,0874	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,5122768
SC-4216206-8D097BFDB8A44C0184F808CE34D6591B	6,754862167	SC	São Francisco do Sul	0,5629	IRU	AT	Aguardando análise	0,015656
SC-4216206-73B6B6CE8876477AAF407340CACA15A4	288,1466442	SC	São Francisco do Sul	24,0122	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,015656
SC-4216206-8D097BFDB8A44C0184F808CE34D6591B	6,754862167	SC	São Francisco do Sul	0,5629	IRU	AT	Aguardando análise	1,1213626
SC-4216206-A88F648556E8476BB41D1AE609884C1F	17,97334978	SC	São Francisco do Sul	1,4978	IRU	AT	Aguardando análise	1,1213626
SC-4216206-195EE7885651401EB426570D0E820C62	133,5292997	SC	São Francisco do Sul	11,1274	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	3,894495
SC-4216206-73B6B6CE8876477AAF407340CACA15A4	288,1466442	SC	São Francisco do Sul	24,0122	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	3,894495

COD_IMOVEL	NUM_ AREA	COD_ ESTAD O	NOM_ MUNICI	NUM_ MODUL O	TIPO_ IMOV E	SITUACA O	CONDICAO	Área dentro do parque (ha)
SC-4216206-195EE7885651401EB426570D0E820C62	133,5292997	SC	São Francisco do Sul	11,1274	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	8,5351868
SC-4216206-56C18921CD1F4731A593DCE923A1224E	12,80804551	SC	São Francisco do Sul	1,0673	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	8,5351868
SC-4216206-195EE7885651401EB426570D0E820C62	133,5292997	SC	São Francisco do Sul	11,1274	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	8,187995
SC-4216206-64D3346C590E4C8D9111280712F6D883	73,53583974	SC	São Francisco do Sul	6,128	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	8,187995
SC-4216206-8343A35E3EB842A59BF3162D4D4077BA	5,279066185	SC	São Francisco do Sul	0,4399	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,3089088
SC-4216206-2FA810F34407453EBC65386F1950D5F1	3,803242121	SC	São Francisco do Sul	0,3169	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,3089088
SC-4216206-8343A35E3EB842A59BF3162D4D4077BA	5,279066185	SC	São Francisco do Sul	0,4399	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,0344203
SC-4216206-54A9D8896E374583B836CC985B899D31	23,2980774	SC	São Francisco do Sul	1,9415	IRU	AT	Aguardando análise	0,0344203
SC-4216206-8343A35E3EB842A59BF3162D4D4077BA	5,279066185	SC	São Francisco do Sul	0,4399	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,1613913
SC-4216206-C1A58010AE7E46F683CC7042058FEBA5	6,556814991	SC	São Francisco do Sul	0,5464	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,1613913
SC-4216206-3777B823CF2145DC8138C53C9FA41D44	25,00539814	SC	São Francisco do Sul	2,0838	IRU	AT	Aguardando análise	0,3408819
SC-4216206-3F7B82A9BBFA43A79A377C12ED86545D	44,10566412	SC	São Francisco do Sul	3,6755	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,3408819
SC-4216206-3777B823CF2145DC8138C53C9FA41D44	25,00539814	SC	São Francisco do Sul	2,0838	IRU	AT	Aguardando análise	0,0001148
SC-4216206-30738FF58A9C4646A3FC89CE234FF3B6	339,5934425	SC	São Francisco do Sul	28,2995	IRU	AT	Aguardando análise	0,0001148
SC-4216206-3777B823CF2145DC8138C53C9FA41D44	25,00539814	SC	São Francisco do Sul	2,0838	IRU	AT	Aguardando análise	0,0002066
SC-4208450-C3D42E4CCA44DA5936721FE9C33F5D2	1478,663042	SC	Itapoá	123,2219	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,0002066
SC-4216206-13500796AFFE423B8C512F848312F35E	3,914240045	SC	São Francisco do Sul	0,3262	IRU	AT	Aguardando análise	1,0972985
SC-4216206-4FBF715E94544BF78A933CE75390AFF9	20,08545143	SC	São Francisco do Sul	1,6738	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	1,0972985
SC-4216206-B2C281EC716F4ADBABEBB308A83B6897	40,07005824	SC	São Francisco do Sul	3,3392	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	3,1709843
SC-4216206-B4BCAC25A3604E199A61DCBC3599E49B	299,2494174	SC	São Francisco do Sul	24,9375	IRU	AT	Aguardando análise	3,1709843
SC-4216206-FF02108F80864319865F2D54A69CC1FC	21,81431215	SC	São Francisco do Sul	1,8179	IRU	AT	Aguardando análise	0,5353559

COD_IMOVEL	NUM_ AREA	COD_ ESTAD O	NOM_ MUNICI	NUM_ MODUL O	TIPO_ IMOV E	SITUACA O	CONDICAO	Área dentro do parque (ha)
SC-4216206-AFFCFB935DBC425D8958C71D78FD8CFB	21,65761592	SC	São Francisco do Sul	1,8048	IRU	AT	Aguardando análise	0,5353559
SC-4216206-FF02108F80864319865F2D54A69CC1FC	21,81431215	SC	São Francisco do Sul	1,8179	IRU	AT	Aguardando análise	3,6837819
SC-4216206-7E830AD8F17145F69CE2287A10941E6E	21,13607706	SC	São Francisco do Sul	1,7613	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	3,6837819
SC-4216206-872F7F5EAAC245B19424E742ECE8053B	18,0730116	SC	São Francisco do Sul	1,5061	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	1,3437006
SC-4216206-D1833A59BC5E47138BDFDFE12808DE27	81,14508596	SC	São Francisco do Sul	6,7621	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	1,3437006
SC-4216206-2FA810F34407453EBC65386F1950D5F1	3,803242121	SC	São Francisco do Sul	0,3169	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,220756
SC-4216206-54A9D8896E374583B836CC985B899D31	23,2980774	SC	São Francisco do Sul	1,9415	IRU	AT	Aguardando análise	0,220756
SC-4216206-578937D0A67C497C8FFB74FEC4BC45FA	21,29047869	SC	São Francisco do Sul	1,7742	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,4427871
SC-4216206-8A1383056E4F4E80B8BC617C10705C48	27,02785625	SC	São Francisco do Sul	2,2523	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,4427871
SC-4216206-B4BCAC25A3604E199A61DCBC3599E49B	299,2494174	SC	São Francisco do Sul	24,9375	IRU	AT	Aguardando análise	0,2521781
SC-4216206-6CF8FE22C060446CABB634B4B6CF31D	14,63174288	SC	São Francisco do Sul	1,2193	IRU	AT	Aguardando análise	0,2521781
SC-4216206-73B6B6CE8876477AAF407340CACA15A4	288,1466442	SC	São Francisco do Sul	24,0122	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,4438975
SC-4216206-56C18921CD1F4731A593DCE923A1224E	12,80804551	SC	São Francisco do Sul	1,0673	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,4438975
SC-4216206-73B6B6CE8876477AAF407340CACA15A4	288,1466442	SC	São Francisco do Sul	24,0122	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,1294069
SC-4216206-034C8AAFC9C04D43A7FE5E28A57BDB42	3,008424232	SC	São Francisco do Sul	0,2507	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,1294069
SC-4216206-73B6B6CE8876477AAF407340CACA15A4	288,1466442	SC	São Francisco do Sul	24,0122	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,9418945
SC-4216206-050B661B10B54AAA8FFCD0630EE7FA4A	25,20091424	SC	São Francisco do Sul	2,1001	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,9418945
SC-4216206-73B6B6CE8876477AAF407340CACA15A4	288,1466442	SC	São Francisco do Sul	24,0122	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,0000055
SC-4216206-54A9D8896E374583B836CC985B899D31	23,2980774	SC	São Francisco do Sul	1,9415	IRU	AT	Aguardando análise	0,0000055
SC-4216206-73B6B6CE8876477AAF407340CACA15A4	288,1466442	SC	São Francisco do Sul	24,0122	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,1296592
SC-4216206-C1A58010AE7E46F683CC7042058FEBA5	6,556814991	SC	São Francisco do Sul	0,5464	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,1296592

COD_IMOVEL	NUM_AREA	COD_ESTADO	NOM_MUNICI	NUM_MODULO	TIPO_IMOVEL	SITUACAO	CONDICAO	Área dentro do parque (ha)
SC-4216206-73B6B6CE8876477AAF407340CACACA15A4	288,1466442	SC	São Francisco do Sul	24,0122	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	16,0505619
SC-4216206-EB67DE9CAF014B27AB34681358EA8C1F	141,7306883	SC	São Francisco do Sul	11,8109	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	16,0505619
SC-4216206-73B6B6CE8876477AAF407340CACACA15A4	288,1466442	SC	São Francisco do Sul	24,0122	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	2,864892
SC-4216206-8A1383056E4F4E80B8BC617C10705C48	27,02785625	SC	São Francisco do Sul	2,2523	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	2,864892
SC-4216206-73B6B6CE8876477AAF407340CACACA15A4	288,1466442	SC	São Francisco do Sul	24,0122	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	23,6623535
SC-4216206-678EE510402C48DFA20D2B7D536B7C2C	153,6884273	SC	São Francisco do Sul	12,8074	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	23,6623535
SC-4216206-73B6B6CE8876477AAF407340CACACA15A4	288,1466442	SC	São Francisco do Sul	24,0122	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,0001997
SC-4216206-CA7A7D6144F448509DA693EB4D43AC15	4,213760415	SC	São Francisco do Sul	0,3511	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,0001997
SC-4216206-73B6B6CE8876477AAF407340CACACA15A4	288,1466442	SC	São Francisco do Sul	24,0122	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,0002083
SC-4216206-F823A82D4E024B72BA3FED05A32CC72C	57,35206869	SC	São Francisco do Sul	4,7793	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,0002083
SC-4216206-D1833A59BC5E47138BDFDFE12808DE27	81,14508596	SC	São Francisco do Sul	6,7621	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	5,6711493
SC-4216206-DDE185A24D9444C1B28E7A469995894C	27,30826246	SC	São Francisco do Sul	2,2757	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	5,6711493
SC-4216206-6F54D610734342DE9F409FA41D46F5E1	147,9933968	SC	São Francisco do Sul	12,3328	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	34,8016396
SC-4216206-DB0B02BE74874B438B27CBCCE8C7AAC0	396,2014333	SC	São Francisco do Sul	33,0168	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	34,8016396
SC-4216206-6F54D610734342DE9F409FA41D46F5E1	147,9933968	SC	São Francisco do Sul	12,3328	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	15,0784101
SC-4216206-7865BC4B7B3C4753BE0C8502CD297697	43,51615193	SC	São Francisco do Sul	3,6263	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	15,0784101
SC-4216206-034C8AAFC9C04D43A7FE5E28A57BDB42	3,008424232	SC	São Francisco do Sul	0,2507	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	1,2919081
SC-4216206-050B661B10B54AAA8FFCD0630EE7FA4A	25,20091424	SC	São Francisco do Sul	2,1001	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	1,2919081
SC-4216206-121ABC2C01DC47C9AA5955D272BD8972	10,99700359	SC	São Francisco do Sul	0,9164	IRU	AT	Aguardando análise	0,5577226
SC-4216206-C4696631A8874102B62A40265360FBD2	11,8161011	SC	São Francisco do Sul	0,9847	IRU	AT	Aguardando análise	0,5577226
SC-4216206-121ABC2C01DC47C9AA5955D272BD8972	10,99700359	SC	São Francisco do Sul	0,9164	IRU	AT	Aguardando análise	0,5525142

COD_IMOVEL	NUM_ AREA	COD_ ESTAD O	NOM_ MUNICI	NUM_ MODUL O	TIPO_ IMOV E	SITUACA O	CONDICAO	Área dentro do parque (ha)
SC-4216206-1CBD16D873EF41D0ABA1CE2EB784504D	12,11607024	SC	São Francisco do Sul	1,0097	IRU	AT	Aguardando análise	0,5525142
SC-4216206-121ABC2C01DC47C9AA5955D272BD8972	10,99700359	SC	São Francisco do Sul	0,9164	IRU	AT	Aguardando análise	1,1526151
SC-4216206-9944D8EF1EF2439585261D8AB76C37E0	9,141165809	SC	São Francisco do Sul	0,7618	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	1,1526151
SC-4216206-121ABC2C01DC47C9AA5955D272BD8972	10,99700359	SC	São Francisco do Sul	0,9164	IRU	AT	Aguardando análise	0,4533526
SC-4216206-698C736727E94C82BF75DCE6373858EB	13,2733715	SC	São Francisco do Sul	1,1061	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,4533526
SC-4216206-121ABC2C01DC47C9AA5955D272BD8972	10,99700359	SC	São Francisco do Sul	0,9164	IRU	AT	Aguardando análise	1,3803618
SC-4216206-9AC561782928417DA5D57543B9372EB2	63,93870255	SC	São Francisco do Sul	5,3282	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	1,3803618
SC-4216206-B9A7A4033D444737859F9B1BD207B891	21,82914273	SC	São Francisco do Sul	1,8191	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,6550894
SC-4216206-BDA567E9C10A46C2AD129CD27E2A06EA	10,27888545	SC	São Francisco do Sul	0,8566	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,6550894
SC-4216206-B9A7A4033D444737859F9B1BD207B891	21,82914273	SC	São Francisco do Sul	1,8191	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	5,3970332
SC-4216206-502A3D7326CA44479728576ED5622A15	16,06524264	SC	São Francisco do Sul	1,3388	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	5,3970332
SC-4216206-B9A7A4033D444737859F9B1BD207B891	21,82914273	SC	São Francisco do Sul	1,8191	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,0541127
SC-4216206-2936159AB40E488CB5D4B4BFC339EA40	2,000123872	SC	São Francisco do Sul	0,1667	IRU	AT	Aguardando análise	0,0541127
SC-4216206-3A9C2FEBF3A94886A16EA785176801EA	15,75281486	SC	São Francisco do Sul	1,3127	IRU	AT	Aguardando análise	0,0684991
SC-4216206-8E521C20E1BC4BE3B530278C6E7524C9	8,857868188	SC	São Francisco do Sul	0,7382	IRU	AT	Aguardando análise	0,0684991
SC-4216206-3A9C2FEBF3A94886A16EA785176801EA	15,75281486	SC	São Francisco do Sul	1,3127	IRU	AT	Aguardando análise	0,9446924
SC-4216206-900853AB05D5475A87A832FB3537B487	13,29505556	SC	São Francisco do Sul	1,1079	IRU	AT	Aguardando análise	0,9446924
SC-4216206-91F2B1B019DE437B807728FDC5BF6F78	19,28162701	SC	São Francisco do Sul	1,6068	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	1,3057954
SC-4216206-BD80ACD4DFE049998F7D5C5A5315FD2A	15,61837642	SC	São Francisco do Sul	1,3015	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	1,3057954
SC-4216206-91F2B1B019DE437B807728FDC5BF6F78	19,28162701	SC	São Francisco do Sul	1,6068	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	3,0191321
SC-4208450-B1A0342BF1444A7F993E798CF63E7C06	724,3289877	SC	Itapoá	60,3607	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	3,0191321

COD_IMOVEL	NUM_ AREA	COD_ ESTAD O	NOM_ MUNICI	NUM_ MODUL O	TIPO_ IMOV E	SITUACA O	CONDICAO	Área dentro do parque (ha)
SC-4216206-BDA567E9C10A46C2AD129CD27E2A06EA	10,27888545	SC	São Francisco do Sul	0,8566	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,075554
SC-4216206-502A3D7326CA44479728576ED5622A15	16,06524264	SC	São Francisco do Sul	1,3388	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,075554
SC-4216206-BDA567E9C10A46C2AD129CD27E2A06EA	10,27888545	SC	São Francisco do Sul	0,8566	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	1,764136
SC-4216206-C1A58010AE7E46F683CC7042058FEBAS	6,556814991	SC	São Francisco do Sul	0,5464	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	1,764136
SC-4216206-3F7B82A9BBFA43A79A377C12ED86545D	44,10566412	SC	São Francisco do Sul	3,6755	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	22,4424362
SC-4208450-C3D42E4CCFA44DA5936721FE9C33F5D2	1478,663042	SC	Itapoá	123,2219	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	22,4424362
SC-4216206-502A3D7326CA44479728576ED5622A15	16,06524264	SC	São Francisco do Sul	1,3388	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,0833878
SC-4216206-2936159AB40E488CB5D4B4BFC339EA40	2,000123872	SC	São Francisco do Sul	0,1667	IRU	AT	Aguardando análise	0,0833878
SC-4216206-502A3D7326CA44479728576ED5622A15	16,06524264	SC	São Francisco do Sul	1,3388	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,0920197
SC-4216206-050B4B5C02B440FEAB4711D9BA67CE6F	25,04857848	SC	São Francisco do Sul	2,0874	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,0920197
SC-4216206-C1A58010AE7E46F683CC7042058FEBAS	6,556814991	SC	São Francisco do Sul	0,5464	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,1435887
SC-4216206-0BA80D591B9B4A03871ADD0BE2EFD6D6	12,90519297	SC	São Francisco do Sul	1,0754	IRU	AT	Aguardando análise	0,1435887
SC-4216206-EB67DE9CAF014B27AB34681358EA8C1F	141,7306883	SC	São Francisco do Sul	11,8109	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	70,0412674
SC-4216206-B1E67EEE9C3748C58FA355DCDD7A8C0	451,4128552	SC	São Francisco do Sul	37,6177	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	70,0412674
SC-4216206-AFFCFB935DBC425D8958C71D78FD8CFB	21,65761592	SC	São Francisco do Sul	1,8048	IRU	AT	Aguardando análise	5,8194256
SC-4216206-FBB33B0C6DD84AF8AE11E1959608B205	21,66976032	SC	São Francisco do Sul	1,8058	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	5,8194256
SC-4216206-AFFCFB935DBC425D8958C71D78FD8CFB	21,65761592	SC	São Francisco do Sul	1,8048	IRU	AT	Aguardando análise	0,1123301
SC-4216206-7E830AD8F17145F69CE2287A10941E6E	21,13607706	SC	São Francisco do Sul	1,7613	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,1123301
SC-4216206-41B5862CC26545DE8F9B593A1716E497	21,06880934	SC	São Francisco do Sul	1,7557	IRU	AT	Aguardando análise	1,6977249
SC-4216206-94E94E9566D244FEA3E0EC72153E4972	107,3271857	SC	São Francisco do Sul	8,9439	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	1,6977249
SC-4216206-41B5862CC26545DE8F9B593A1716E497	21,06880934	SC	São Francisco do Sul	1,7557	IRU	AT	Aguardando análise	0,3302384

COD_IMOVEL	NUM_ AREA	COD_ ESTAD O	NOM_ MUNICI	NUM_ MODUL O	TIPO_ IMOV E	SITUACA O	CONDICAO	Área dentro do parque (ha)
SC-4216206- C4696631A8874102B62A40265360FBD2	11,8161011	SC	São Francisco do Sul	0,9847	IRU	AT	Aguardando análise	0,3302384
SC-4216206- 41B5862CC26545DE8F9B593A1716E497	21,0688093 4	SC	São Francisco do Sul	1,7557	IRU	AT	Aguardando análise	0,3431597
SC-4216206- 1CBD16D873EF41D0ABA1CE2EB784504D	12,1160702 4	SC	São Francisco do Sul	1,0097	IRU	AT	Aguardando análise	0,3431597
SC-4216206- 41B5862CC26545DE8F9B593A1716E497	21,0688093 4	SC	São Francisco do Sul	1,7557	IRU	AT	Aguardando análise	0,3432122
SC-4216206- 698C736727E94C82BF75DCE6373858EB	13,2733715	SC	São Francisco do Sul	1,1061	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,3432122
SC-4216206- 5AD1DAD3AC04448F824E8304EBC80E3E	31,2736300 4	SC	São Francisco do Sul	2,6061	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	3,4111838
SC-4216206- DEBD498F4DFE4507AE87DF93A8D0FBA	63,4184714 2	SC	São Francisco do Sul	5,2849	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	3,4111838
SC-4216206- 678EE510402C48DFA20D2B7D536B7C2C	153,688427 3	SC	São Francisco do Sul	12,8074	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,9552882
SC-4216206- F823A82D4E024B72BA3FED05A32CC72C	57,3520686 9	SC	São Francisco do Sul	4,7793	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,9552882
SC-4216206- B0AA8191639049869C2B7A601E892A3E	25,0059675 5	SC	São Francisco do Sul	2,0838	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	1,914953
SC-4216206- 54D9E26A0769445A9AEC936875406EE	21,9058279 7	SC	São Francisco do Sul	1,8255	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	1,914953
SC-4216206- 532F1363B4BE4080A5A8FB44AA55B953	2,16886608 4	SC	São Francisco do Sul	0,1807	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,50517
SC-4216206- DEBD498F4DFE4507AE87DF93A8D0FBA	63,4184714 2	SC	São Francisco do Sul	5,2849	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,50517
SC-4216206- 64D3346C590E4C8D9111280712F6D883	73,5358397 4	SC	São Francisco do Sul	6,128	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	2,2026846
SC-4216206- BA37FCE9C94B437AAC8740E7C0469EAD	13,9044585	SC	São Francisco do Sul	1,1587	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	2,2026846
SC-4216206- BD80ACD4DFE049998F7D5C5A5315FD2A	15,6183764 2	SC	São Francisco do Sul	1,3015	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,0421745
SC-4216206- 7C099461A45541D19B180B128C213496	14,7875583 3	SC	São Francisco do Sul	1,2323	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,0421745
SC-4216206- BD80ACD4DFE049998F7D5C5A5315FD2A	15,6183764 2	SC	São Francisco do Sul	1,3015	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,0092603
SC-4208450- B1A0342BF1444A7F993E798CF63E7C06	724,328987 7	SC	Itapoá	60,3607	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,0092603
SC-4216206- 0852F5E2C29B4DFABCECF80DDC850CA72	5,73206776 4	SC	São Francisco do Sul	0,4777	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,0074595
SC-4216206- 7389C94799AC46A9AD15A4FC73FA532C	23,7152554 9	SC	São Francisco do Sul	1,9763	IRU	AT	Aguardando análise	0,0074595

COD_IMOVEL	NUM_ AREA	COD_ ESTAD O	NOM_ MUNICI	NUM_ MODUL O	TIPO_ IMOV E	SITUACA O	CONDICAO	Área dentro do parque (ha)
SC-4216206-6CF8FE22C060446CABBC634B4B6CF31D	14,63174288	SC	São Francisco do Sul	1,2193	IRU	AT	Aguardando análise	0,0058247
SC-4216206-9125AAB53D7D406A81B8B48716F5BC3C	17,60529827	SC	São Francisco do Sul	1,4671	IRU	AT	Aguardando análise	0,0058247
SC-4216206-B1E67EEE9C3748C58FA3555DCDD7A8C0	451,4128552	SC	São Francisco do Sul	37,6177	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	10,5629816
SC-4208450-2EEEE7A88FA84B14B112BCBCFC9E3256	166,254697	SC	Itapoá	13,8546	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	10,5629816
SC-4216206-FBB33B0C6DD84AF8AE11E1959608B205	21,66976032	SC	São Francisco do Sul	1,8058	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,1945498
SC-4216206-7E830AD8F17145F69CE2287A10941E6E	21,13607706	SC	São Francisco do Sul	1,7613	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,1945498
SC-4216206-2936159AB40E488CB5D4B4BFC339EA40	2,000123872	SC	São Francisco do Sul	0,1667	IRU	AT	Aguardando análise	0,0628475
SC-4216206-050B4B5C02B440FEAB4711D9BA67CE6F	25,04857848	SC	São Francisco do Sul	2,0874	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,0628475
SC-4216206-98715E2A45754A5EAE67685FA603B397	7,884849456	SC	São Francisco do Sul	0,6571	IRU	AT	Aguardando análise	0,0018607
SC-4216206-900853AB05D5475A87A832FB3537B487	13,29505556	SC	São Francisco do Sul	1,1079	IRU	AT	Aguardando análise	0,0018607
SC-4216206-30738FF58A9C4646A3FC89CE234FF3B6	339,5934425	SC	São Francisco do Sul	28,2995	IRU	AT	Aguardando análise	102,9891129
SC-4208450-B1A0342BF1444A7F993E798CF63E7C06	724,3289877	SC	Itapoá	60,3607	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	102,9891129
SC-4216206-C47CB3004C2F446B896746938FB9B24F	12,53977817	SC	São Francisco do Sul	1,045	IRU	AT	Aguardando análise	0,9112126
SC-4208450-B1A0342BF1444A7F993E798CF63E7C06	724,3289877	SC	Itapoá	60,3607	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,9112126
SC-4216206-C4696631A8874102B62A40265360FBD2	11,8161011	SC	São Francisco do Sul	0,9847	IRU	AT	Aguardando análise	0,0035584
SC-4216206-1CBD16D873EF41D0ABA1CE2EB784504D	12,11607024	SC	São Francisco do Sul	1,0097	IRU	AT	Aguardando análise	0,0035584
SC-4216206-F32EF9F05B3B4C398C54B83C9D1923DA	4,154117018	SC	São Francisco do Sul	0,3462	IRU	AT	Aguardando análise	4,1318583
SC-4216206-CA7A7D6144F448509DA693EB4D43AC15	4,213760415	SC	São Francisco do Sul	0,3511	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	4,1318583
SC-4216206-0BB951FE695A4F33A376DF0C78FCD60C	4,557486987	SC	São Francisco do Sul	0,3798	IRU	AT	Aguardando análise	0,0007862
SC-4216206-CA7A7D6144F448509DA693EB4D43AC15	4,213760415	SC	São Francisco do Sul	0,3511	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,0007862
SC-4216206-9944D8EF1EF2439585261D8AB76C37E0	9,141165809	SC	São Francisco do Sul	0,7618	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,0011965

COD_IMOVEL	NUM_ AREA	COD_ ESTAD O	NOM_ MUNICI	NUM_ MODUL O	TIPO_ IMOV E	SITUACA O	CONDICAO	Área dentro do parque (ha)
SC-4216206-9AC561782928417DA5D57543B9372EB2	63,93870255	SC	São Francisco do Sul	5,3282	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,0011965
SC-4216206-698C736727E94C82BF75DCE6373858EB	13,2733715	SC	São Francisco do Sul	1,1061	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,0014614
SC-4216206-9AC561782928417DA5D57543B9372EB2	63,93870255	SC	São Francisco do Sul	5,3282	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,0014614
SC-4216206-7C099461A45541D19B180B128C213496	14,78755833	SC	São Francisco do Sul	1,2323	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,0287642
SC-4208450-B1A0342BF1444A7F993E798CF63E7C06	724,3289877	SC	Itapoá	60,3607	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,0287642
SC-4208450-1FE3C56622964A6C8FD9696B6B4B7CA0	57,45639372	SC	Itapoá	4,7879	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	4,1515985
SC-4208450-ED3119D4CBFE4A72813C899D0493CC41	68,95342838	SC	Itapoá	5,7461	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	4,1515985
SC-4208450-E6B3D72596BF48A89A14BE9FDFA6CD5B	50,01422645	SC	Itapoá	4,1678	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,0348154
SC-4208450-ED3119D4CBFE4A72813C899D0493CC41	68,95342838	SC	Itapoá	5,7461	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,0348154
SC-4208450-2C628EB3A14046778113078D74E2D9A0	166,0285836	SC	Itapoá	13,8357	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	3,8976562
SC-4208450-2EEEE7A88FA84B14B112BCBCFC9E3256	166,254697	SC	Itapoá	13,8546	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	3,8976562
SC-4208450-2C628EB3A14046778113078D74E2D9A0	166,0285836	SC	Itapoá	13,8357	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,7284098
SC-4208450-C3D42E4CCFA44DA5936721FE9C33F5D2	1478,663042	SC	Itapoá	123,2219	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,7284098
SC-4208450-ED3119D4CBFE4A72813C899D0493CC41	68,95342838	SC	Itapoá	5,7461	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	2,6351151
SC-4208450-B1A0342BF1444A7F993E798CF63E7C06	724,3289877	SC	Itapoá	60,3607	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	2,6351151
SC-4208450-B1A0342BF1444A7F993E798CF63E7C06	724,3289877	SC	Itapoá	60,3607	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	1,5543262
SC-4205803-4AA9373658E6431C9C5C6C151A3B81A4	19,18509698	SC	Garuva	1,5986	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	1,5543262
SC-4208450-B1A0342BF1444A7F993E798CF63E7C06	724,3289877	SC	Itapoá	60,3607	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	2,8810978
SC-4205803-19B9C4782D8C43AE95EA53F57C43FA3D	22,87058735	SC	Garuva	1,9058	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	2,8810978
SC-4208450-B1A0342BF1444A7F993E798CF63E7C06	724,3289877	SC	Itapoá	60,3607	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,4855908
SC-4205803-A277171E67564A24A37B7FDF786CB40E	16,88765064	SC	Garuva	1,4072	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,4855908

COD_IMOVEL	NUM_ AREA	COD_ ESTAD O	NOM_ MUNICI	NUM_ MODUL O	TIPO_ IMOV E	SITUACA O	CONDICAO	Área dentro do parque (ha)
SC-4205803-19B9C4782D8C43AE95EA53F57C43FA3D	22,87058735	SC	Garuva	1,9058	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	1,0678477
SC-4205803-A277171E67564A24A37B7FDF786CB40E	16,88765064	SC	Garuva	1,4072	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	1,0678477
SC-4216206-E11B2E32DE4449FFB4A5D3C80397D01F	1395,790322	SC	São Francisco do Sul	116,3159	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	1,0619977
SC-4216206-872F7F5EAAC245B19424E742ECE8053B	18,0730116	SC	São Francisco do Sul	1,5061	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	1,0619977
SC-4216206-D1833A59BC5E47138BDFDFE12808DE27	81,14508596	SC	São Francisco do Sul	6,7621	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	1,0619977
SC-4216206-0B6761A2038341F5A626FBD8E49D42B7	982,9697671	SC	São Francisco do Sul	81,9141	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,0283289
SC-4216206-DB0B02BE74874B438B27BCCE8C7AAC0	396,2014333	SC	São Francisco do Sul	33,0168	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,0283289
SC-4216206-0EB7A942124540048A19A78AC9F14198	31,90528444	SC	São Francisco do Sul	2,6588	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,0283289
SC-4216206-0C50ABBA34474E8EA151ADE6A1340DEA	70,26520936	SC	São Francisco do Sul	5,8554	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,3341745
SC-4216206-41B5862CC26545DE8F9B593A1716E497	21,06880934	SC	São Francisco do Sul	1,7557	IRU	AT	Aguardando análise	0,3341745
SC-4216206-94E94E9566D244FEA3E0EC72153E4972	107,3271857	SC	São Francisco do Sul	8,9439	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,3341745
SC-4216206-195EE7885651401EB426570D0E820C62	133,5292997	SC	São Francisco do Sul	11,1274	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,5112667
SC-4216206-73B6B6CE8876477AAF407340CACA15A4	288,1466442	SC	São Francisco do Sul	24,0122	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,5112667
SC-4216206-56C18921CD1F4731A593DCE923A1224E	12,80804551	SC	São Francisco do Sul	1,0673	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,5112667
SC-4216206-8343A35E3EB842A59BF3162D4D4077BA	5,279066185	SC	São Francisco do Sul	0,4399	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,0398395
SC-4216206-2FA810F34407453EBC65386F1950D5F1	3,803242121	SC	São Francisco do Sul	0,3169	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,0398395
SC-4216206-54A9D8896E374583B836CC985B899D31	23,2980774	SC	São Francisco do Sul	1,9415	IRU	AT	Aguardando análise	0,0398395
SC-4216206-8343A35E3EB842A59BF3162D4D4077BA	5,279066185	SC	São Francisco do Sul	0,4399	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,016575
SC-4216206-2FA810F34407453EBC65386F1950D5F1	3,803242121	SC	São Francisco do Sul	0,3169	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,016575
SC-4216206-C1A58010AE7E46F683CC7042058FEBA5	6,556814991	SC	São Francisco do Sul	0,5464	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,016575
SC-4216206-FF02108F80864319865F2D54A69CC1FC	21,81431215	SC	São Francisco do Sul	1,8179	IRU	AT	Aguardando análise	0,4313096

COD_IMOVEL	NUM_ AREA	COD_ ESTAD O	NOM_ MUNICI	NUM_ MODUL O	TIPO_ IMOV E	SITUACA O	CONDICAO	Área dentro do parque (ha)
SC-4216206-AFFCFB935DBC425D8958C71D78FD8CFB	21,65761592	SC	São Francisco do Sul	1,8048	IRU	AT	Aguardando análise	0,4313096
SC-4216206-7E830AD8F17145F69CE2287A10941E6E	21,13607706	SC	São Francisco do Sul	1,7613	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,4313096
SC-4216206-73B6B6CE8876477AAF407340CACACA15A4	288,1466442	SC	São Francisco do Sul	24,0122	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,0971802
SC-4216206-034C8AAFC9C04D43A7FE5E28A57BDB42	3,008424232	SC	São Francisco do Sul	0,2507	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,0971802
SC-4216206-050B661B10B54AAA8FFCD0630EE7FA4A	25,20091424	SC	São Francisco do Sul	2,1001	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,0971802
SC-4216206-73B6B6CE8876477AAF407340CACACA15A4	288,1466442	SC	São Francisco do Sul	24,0122	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,0000052
SC-4216206-678EE510402C48DFA20D2B7D536B7C2C	153,6884273	SC	São Francisco do Sul	12,8074	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,0000052
SC-4216206-F823A82D4E024B72BA3FED05A32CC72C	57,35206869	SC	São Francisco do Sul	4,7793	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,0000052
SC-4216206-73B6B6CE8876477AAF407340CACACA15A4	288,1466442	SC	São Francisco do Sul	24,0122	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,0000007
SC-4216206-F32EF9F05B3B4C398C54B83C9D1923DA	4,154117018	SC	São Francisco do Sul	0,3462	IRU	AT	Aguardando análise	0,0000007
SC-4216206-CA7A7D6144F448509DA693EB4D43AC15	4,213760415	SC	São Francisco do Sul	0,3511	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,0000007
SC-4216206-6F54D610734342DE9F409FAA1D46F5E1	147,9933968	SC	São Francisco do Sul	12,3328	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	1,6883564
SC-4216206-DB0B02BE74874B438B27CBCCE8C7AAC0	396,2014333	SC	São Francisco do Sul	33,0168	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	1,6883564
SC-4216206-7865BC4B7B3C4753BE0C8502CD297697	43,51615193	SC	São Francisco do Sul	3,6263	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	1,6883564
SC-4216206-121ABC2C01DC47C9AA5955D272BD8972	10,99700359	SC	São Francisco do Sul	0,9164	IRU	AT	Aguardando análise	0,0001867
SC-4216206-C4696631A8874102B62A40265360FBD2	11,8161011	SC	São Francisco do Sul	0,9847	IRU	AT	Aguardando análise	0,0001867
SC-4216206-1CBD16D873EF41D0ABA1CE2EB784504D	12,11607024	SC	São Francisco do Sul	1,0097	IRU	AT	Aguardando análise	0,0001867
SC-4216206-121ABC2C01DC47C9AA5955D272BD8972	10,99700359	SC	São Francisco do Sul	0,9164	IRU	AT	Aguardando análise	0,0000751
SC-4216206-9944D8EF1EF2439585261D8AB76C37E0	9,141165809	SC	São Francisco do Sul	0,7618	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,0000751
SC-4216206-9AC561782928417DA5D57543B9372EB2	63,93870255	SC	São Francisco do Sul	5,3282	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,0000751
SC-4216206-B9A7A4033D444737859F9B1BD207B891	21,82914273	SC	São Francisco do Sul	1,8191	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,521113

COD_IMOVEL	NUM_ AREA	COD_ ESTAD O	NOM_ MUNICI	NUM_ MODUL O	TIPO_ IMOV E	SITUACA O	CONDICAO	Área dentro do parque (ha)
SC-4216206- BDA567E9C10A46C2AD129CD27E2A06EA	10,2788854 5	SC	São Francisco do Sul	0,8566	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,521113
SC-4216206- 502A3D7326CA44479728576ED5622A15	16,0652426 4	SC	São Francisco do Sul	1,3388	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,521113
SC-4216206- 91F2B1B019DE437B807728FDC5BF6F78	19,2816270 1	SC	São Francisco do Sul	1,6068	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,0017198
SC-4216206- BD80ACD4DFE049998F7D5C5A5315FD2A	15,6183764 2	SC	São Francisco do Sul	1,3015	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,0017198
SC-4208450- B1A0342BF1444A7F993E798CF63E7C06	724,328987 7	SC	Itapoá	60,3607	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,0017198
SC-4216206- 41B5862CC26545DE8F9B593A1716E497	21,0688093 4	SC	São Francisco do Sul	1,7557	IRU	AT	Aguardando análise	0,0001158
SC-4216206- C4696631A8874102B62A40265360FBD2	11,8161011	SC	São Francisco do Sul	0,9847	IRU	AT	Aguardando análise	0,0001158
SC-4216206- 1CBD16D873EF41D0ABA1CE2EB784504D	12,1160702 4	SC	São Francisco do Sul	1,0097	IRU	AT	Aguardando análise	0,0001158
SC-4216206- BD80ACD4DFE049998F7D5C5A5315FD2A	15,6183764 2	SC	São Francisco do Sul	1,3015	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,0000001
SC-4216206- 7C099461A45541D19B180B128C213496	14,7875583 3	SC	São Francisco do Sul	1,2323	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,0000001
SC-4208450- B1A0342BF1444A7F993E798CF63E7C06	724,328987 7	SC	Itapoá	60,3607	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,0000001
SC-4208450- 1FE3C56622964A6C8FD9696B6B4B7CA0	57,4563937 2	SC	Itapoá	4,7879	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,0000222
SC-4208450- ED3119D4CBFE4A72813C899D0493CC41	68,9534283 8	SC	Itapoá	5,7461	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,0000222
SC-4208450- B1A0342BF1444A7F993E798CF63E7C06	724,328987 7	SC	Itapoá	60,3607	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,0000222
SC-4208450- B1A0342BF1444A7F993E798CF63E7C06	724,328987 7	SC	Itapoá	60,3607	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,315991
SC-4205803- 19B9C4782D8C43AE95EA53F57C43FA3D	22,8705873 5	SC	Garuva	1,9058	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,315991
SC-4205803- A277171E67564A2A437B7FDF786CB40E	16,8876506 4	SC	Garuva	1,4072	IRU	AT	Aguardando análise, não passível de revisão de dados	0,315991

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO DELPHI - APLICAÇÃO PSA EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

SECÃO 01:

Informações para identificar o perfil dos entrevistados

Entrevistado(a): _____

Idade: ____ **Sexo:** F () M () Outro ()

1. Qual seu nível de escolaridade? Superior () Pós-graduação () Mestrado ()
Doutorado () Outro _____
2. Você possui alguma formação na área ambiental: Sim () Não ()
3. Se sim, qual? _____
4. Atualmente você atua como profissional de meio ambiente: Sim () Não ()
5. Se sim, você atua: Área acadêmica () Setor corporativo ()
6. De 0 a 10, como você se declara sensível às causas socioambientais?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

SECÃO 02:

Nesta seção serão abordados os temas objetos do questionário, por meio da quantificação de algumas variáveis ambientais. Entretanto, algumas definições e perguntas técnicas diretas serão realizadas no início do questionário.

- **O que são serviços ecossistêmicos (SE)?**

Serviços ecossistêmicos (SE) são benefícios fundamentais para a sociedade gerados pelos ecossistemas, em termos de manutenção, recuperação ou melhoria das condições ambientais, refletindo diretamente na qualidade de vida das pessoas, tais como alimentos, água, ciclagem de nutrientes, retenção do solo, lazer e recreação, beleza estética e matérias primas.

- **O que são serviços ambientais (SA)?**

Serviços ambientais (SA) são definidos como os benefícios ambientais resultantes de intervenções intencionais da sociedade na dinâmica dos ecossistemas, tais como ao manejo conservacionista do solo, da água, restauração florestal, dentre outros. Os serviços ambientais (AS) correspondem as atividades humanas de conservação e recuperação dos ambientais naturais, e por consequência, dos serviços ecossistêmicos (SE).

- **O que são Pagamento por Serviços Ambientais (PSA)?**

Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) é um instrumento econômico que, seguindo o princípio “provedor-recebedor”, recompensa e incentiva aqueles que provêm serviços ambientais, ou seja, que mantém, recupera ou melhora as condições ambientais dos ecossistemas, de forma a garantir a conservação dos ecossistemas, dos recursos hídricos, do solo, da biodiversidade, do patrimônio genético e do conhecimento tradicional associado, valorizando economicamente, socialmente e culturalmente os serviços ecossistêmicos.

- **O que são Unidades de Conservação (UC)?**

As Unidades de Conservação (UC) são áreas territoriais, de rica biodiversidade e beleza cênica com características naturais relevantes, criadas e protegidas pelo Poder Público com objetivos de conservação e preservação do patrimônio biológico existente.

- **Como o PSA pode ser aplicado em uma UC?**

O Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) em área de Unidade de Conservação (UC) pode atuar como instrumento econômico promissor para o fomento à proteção e à restauração destes ecossistemas, através de concessões monetárias a quem conservar e/ou recuperar os recursos naturais, de forma a contribuir com os benefícios que os ecossistemas geram para a sociedade.

A seguir seguem as perguntas do questionário:

Qual **ordem de importância** você considera para as variáveis abaixo para a aplicação de PSA em uma Unidades de Conservação, sendo que a **soma do grau de importância** das variáveis abaixo tem que dar 100%:

ex: grau de conservação da app – 20%; recursos hídricos – 15%; fragmentos florestais com alto grau de regeneração – 10%; gestão da propriedade- 5%; áreas de mananciais de abastecimento público – 10%; beleza cênica -10%; lazer e recreação – 10%; biodiversidade – 10%; conectividade entre áreas naturais com vegetação – 10% - **SOMATÓRIO: 100%**

VARIÁVEL	GRAU DE IMPORTÂNCIA (somatório tem que dar 100%)
Grau de Conservação da Área de Preservação Permanente (APP)	
Recursos hídricos (rios e nascentes)	
Fragmentos florestais com alto grau de regeneração	
Gestão da propriedade*	
Áreas de mananciais de abastecimento público	
Beleza cênica	
Lazer e recreação	
Biodiversidade	
Conectividade entre áreas naturais com vegetação	
SOMATÓRIO VARIÁVEIS	100%

* se possui boas práticas de produção, produção orgânica, faz tratamento de efluentes doméstico e/ou dos dejetos dos animais (se possui prática agropecuária local)

Você possui alguma variável para sugerir para a aplicação de PSA em Unidades de Conservação?

Não ()

Sim () Qual? _____

Justifique
