

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CAMPUS SOROCABA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PLANEJAMENTO E USO DE RECURSOS  
RENOVÁVEIS

LILIANE LOPES LOBO

**LEILÃO REVERSO PARA PAGAMENTOS POR SERVIÇOS AMBIENTAIS: UMA  
ESTRATÉGIA PARA A CONSERVAÇÃO DA NATUREZA**

Sorocaba  
2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CAMPUS SOROCABA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PLANEJAMENTO E USO DE RECURSOS  
RENOVÁVEIS

LILIANE LOPES LOBO

**LEILÃO REVERSO PARA PAGAMENTOS POR SERVIÇOS AMBIENTAIS: UMA  
ESTRATÉGIA PARA A CONSERVAÇÃO DA NATUREZA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Planejamento e Uso de Recursos Renováveis, para obtenção do título de mestre em Planejamento e Uso de Recursos Renováveis.

Orientação: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Kelly Cristina Tonello.

Sorocaba  
2019

Lopes Lobo, Liliane

Leilão reverso para Pagamentos por Serviços Ambientais: uma estratégia para a conservação da natureza / Liliane Lopes Lobo. -- 2019.  
103 f. : 30 cm.

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

Orientador: Kelly Cristina Tonello

Banca examinadora: Júlio César Pereira, Manuel Enrique Gamero

Guandique

Bibliografia

1. Economia ambiental. 2. Políticas públicas. 3. Serviços ecossistêmicos.  
I. Orientador. II. Universidade Federal de São Carlos. III. Título.

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

DADOS FORNECIDOS PELO(A) AUTOR(A)

Bibliotecário(a) Responsável: Maria Aparecida de Lourdes Mariano – CRB/8 6979

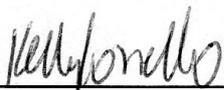
**LILIANE LOPES LOBO**

**LEILÃO REVERSO PARA PAGAMENTOS POR SERVIÇOS  
AMBIENTAIS: UMA ESTRATÉGIA PARA A CONSERVAÇÃO DA  
NATUREZA**

**Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação para obtenção do título de  
mestre em Planejamento e Uso de Recursos Renováveis.**

**Universidade Federal de São Carlos.  
Sorocaba, 06 de dezembro de 2019.**

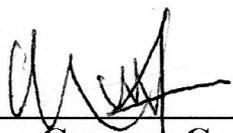
**Orientadora:**



---

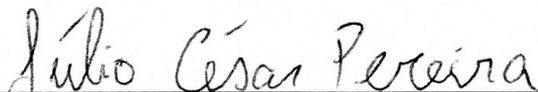
**Profa. Dra. Kelly Cristina Tonello  
Presidente da banca examinadora  
UFSCar Sorocaba**

**Examinadores:**



---

**Dr. Manuel Enrique Gamero Guandique  
Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - UNESP**



---

**Prof. Dr. Júlio César Pereira  
UFSCar Sorocaba**

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha família, em especial à minha mãe, que sempre torna o mundo um lugar melhor, e ao meu pai (em memória) por tudo que sou.

Agradeço a minha orientadora, Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Kelly Cristina Tonello, pela confiança depositada ao aceitar orientar esta pesquisa, por ter me proporcionado a experiência acadêmica e pelo suporte durante o desenvolvimento desta dissertação.

Aos Prof<sup>os</sup>. Dr<sup>os</sup>. Júlio César Pereira e Manuel Enrique Gamero Guandique, por terem enriquecido esta pesquisa com os seus apontamentos.

A todos os profissionais que dão vida à UFSCar.

À Helena Carrascosa e Luíza Saito, pela oportunidade de desenvolvimento desta pesquisa, mas acima de tudo, pela oportunidade de ter trabalhado com profissionais que admiro.

À Daniela Petenon, por ser minha revisora, por me auxiliar nas tomadas de decisão, por me ensinar tanto todos os dias e por ter sido peça fundamental para que eu levasse este projeto adiante.

E a todos os demais profissionais envolvidos no projeto Conexão Mata Atlântica (em especial, Dri, Marilda, Dago e Ismael).

Agradeço a melhor equipe (Ana, Antonia, Germano, Gisele e Mari) e a todos da SIMA que iniciaram esta jornada comigo, um bom tempo atrás.

Aos colegas que conheci durante o programa, que acreditam que a educação transforma um país, pela troca de experiências que vivemos e por termos compartilhado angústias e risos (em especial, Ana e Erick, meus presentes da pós).

À Mari e a Gabi, meus “gênios da lâmpada” em muitos os momentos, da pesquisa e da vida.

Institucionalmente, agradeço a Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo, a Fundação Instituto de Administração e a UFSCar.

Por fim, agradeço a todos aqueles engajados com as problemáticas ambientais, ao agricultor que levanta sua bandeira no campo, ao cientista que busca uma solução, ao estudante que protesta, entre tantos outros, somos muitos e somos um.

## RESUMO

LOBO, Liliane Lopes. Leilão reverso para pagamentos por serviços ambientais: uma estratégia para a conservação da natureza. 2019. 103 f. Dissertação (Mestrado em Planejamento e Uso de Recursos Renováveis) – Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2019.

Leilões reversos são mecanismos de mercado recentes quando projetados para fins de conservação ambiental, tendo em vista a proteção de bens públicos em terras privadas, e com execuções cada vez mais crescentes em diversos países. No Brasil, o Estado de São Paulo é pioneiro fazendo uso dos leilões para pagamentos por serviços ambientais. Além dos resultados ambientais, este primeiro contato permite o aprimoramento do desenho, assim como a incorporação de práticas reflexivas ao proprietário quanto a importância e valoração dos serviços prestados, assim como é o ponto de partida para entender os processos e resultados gerados. Os resultados deste estudo se referem a análise dos cinco primeiros leilões realizados, sendo um deles o piloto, os quais ocorreram em municípios situados na porção paulista do Vale do Paraíba, visando ações de conservação e restauração. Os leilões de conservação foram mais atrativos, e o preço médio por hectare foi menor nesta categoria, justificado pelo menor custo das ações desta prática. A grande maioria dos participantes são proprietários, produtores rurais tendo a pecuária como atividade principal. Quando verificadas as sistemáticas do leilão, a existência de rodadas refletiu em uma diminuição no valor dos lances, mas são onerosas frente ao objetivo de ganho de escala. Os leilões de restauração, ainda que com uma participação menor, receberam propostas em sua maioria de proprietários com propriedades rurais de até quatro módulos fiscais, e caracterizadas como áreas de alta prioridade para ações de conservação, assim como um elevado índice de oferta em áreas de preservação permanente.

**Palavras-chave:** Economia Ambiental. Políticas Públicas. Serviços Ecossistêmicos.

## LISTA DE FIGURAS

### FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

|   |    |
|---|----|
| Figura 1- Classificação e exemplos de SE..... | 21 |
|---|----|

### CAPÍTULO 1

|   |    |
|---|----|
| Figura 1- Abrangência dos municípios no projeto “Conexão Mata Atlântica”..... | 40 |
|---|----|

|  |    |
|--|----|
| Figura 2- Prioridade de áreas para conservação e restauração. .... | 43 |
|--|----|

### CAPÍTULO 2

|   |    |
|---|----|
| Figura 1- Abrangência dos municípios no projeto “Conexão Mata Atlântica”..... | 58 |
|---|----|

|   |    |
|---|----|
| Figura 2- Perfil dos licitantes na relação com o uso da terra, categoria “Conservação”..... | 59 |
|---|----|

|   |    |
|---|----|
| Figura 3- Perfil dos licitantes na relação com o uso da terra, categoria “Restauração”..... | 61 |
|---|----|

|   |    |
|---|----|
| Figura 4- Diferença estatística de lances ofertados para a variável agricultor familiar, leilão de “Conservação”..... | 63 |
|---|----|

|   |    |
|---|----|
| Figura 5- Diferença entre lances por gênero, leilão de “Conservação”..... | 64 |
|---|----|

|  |    |
|--|----|
| Figura 6- Diferenças entre os lances por município, leilões para a categoria “Conservação”.. | 65 |
|--|----|

|  |    |
|--|----|
| Figura 7- Diferenças entre os lances por município leilões para a categoria “Restauração”... | 66 |
|--|----|

### CAPÍTULO 3

|   |    |
|---|----|
| Figura 1- Abrangência dos municípios no projeto “Conexão Mata Atlântica”..... | 73 |
|---|----|

|   |    |
|---|----|
| Figura 2- Diferenças encontradas na solicitação de valores por hectare/ano, nas três etapas do leilão 004/2018, realizado no âmbito do projeto “Conexão Mata Atlântica”, Vale do Paraíba, São Paulo. .... | 74 |
|---|----|

|  |    |
|--|----|
| Figura 3- Frequência dos valores das propostas e lances, leilão 004/2018, realizado no âmbito do projeto “Conexão Mata Atlântica”, Vale do Paraíba, São Paulo..... | 74 |
|--|----|

|   |    |
|---|----|
| Figura 4- Frequência das propostas do leilão 005/2018, realizado no âmbito do projeto “Conexão Mata Atlântica”, Vale do Paraíba, São Paulo..... | 76 |
|---|----|

|  |    |
|--|----|
| Figura 5- Diferenças encontradas na solicitação de valores por hectare/ano, nas três etapas do leilão 007/2018, realizado no âmbito do projeto “Conexão Mata Atlântica”, Vale do Paraíba, São Paulo..... | 77 |
|--|----|

|  |    |
|--|----|
| Figura 6- Frequência dos valores das propostas e lances, leilão 007/2018, realizado no âmbito do projeto “Conexão Mata Atlântica”, Vale do Paraíba, São Paulo..... | 78 |
|--|----|

|  |    |
|--|----|
| Figura 7- Frequência das propostas do leilão 002/2019, realizado no âmbito do projeto<br>“Conexão Mata Atlântica”, Vale do Paraíba, São Paulo..... | 80 |
|--|----|

#### CAPÍTULO 4

|  |    |
|--|----|
| Figura 1- Frequência da extensão das áreas ofertadas.....                    | 89 |
| Figura 2- Frequência em relação aos módulos fiscais das propriedades.....    | 90 |
| Figura 3- Localização das propostas selecionadas nas áreas prioritárias..... | 94 |

## LISTA DE QUADROS

### FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Quadro 1- Formatos de leilão mais comuns. .... 22

Quadro 2- Características básicas de formato dos leilões. .... 24

### CAPÍTULO 1

Quadro 1- Características básicas de formato dos leilões. .... 41

### CAPÍTULO 2

Quadro 1- Variáveis verificadas em relação à influência no lance final..... 57

## LISTA DE TABELAS

### CAPÍTULO 1

|   |    |
|---|----|
| Tabela 1- Alterações importantes realizadas entre o edital piloto e os demais. .... | 44 |
| Tabela 2- Orçamento dos leilões e suas suplementações. ....                         | 45 |
| Tabela 3- Remanejamento de valores entre restauração e conservação. ....            | 45 |
| Tabela 4- Resumo dos valores solicitados por propostas. ....                        | 46 |
| Tabela 5- Características das propostas selecionadas quanto a área ofertada. ....   | 47 |
| Tabela 6- Valor médio de contratação por hectare/ ano. ....                         | 48 |

### CAPÍTULO 2

|   |    |
|---|----|
| Tabela 1- Leilões compreendidos na verificação de perfil dos participantes.....   | 58 |
| Tabela 2- Resumo descritivo dos lances finais elegíveis ofertados por município.. | 60 |
| Tabela 3- Influência das variáveis nos lances..                                   | 60 |
| Tabela 4- Resumo descritivo dos lances finais elegíveis ofertados por município.  | 62 |
| Tabela 5- Influência das variáveis nos lances.                                    | 62 |

### CAPÍTULO 3

|   |    |
|---|----|
| Tabela 1- Representação do desempenho considerando o limite orçamentário anual de R\$ 274.740,28, leilão 004/2018.....  | 75 |
| Tabela 2- Resumo descritivo das propostas apresentadas no leilão 005/2018.....  | 76 |
| Tabela 3- Representação do desempenho considerando o limite orçamentário anual de R\$ 304.981,33, leilão 005/2018. .... | 77 |
| Tabela 4- Representação do desempenho considerando o limite orçamentário anual de R\$ 670.853,33, leilão 007/2018. .... | 79 |
| Tabela 5- Resumo descritivo das propostas apresentadas no leilão 002/2019.....  | 79 |
| Tabela 6- Representação do desempenho considerando o limite orçamentário anual de R\$ 895.767,64, leilão 002/2019. .... | 80 |
| Tabela 7- Resumo de áreas passíveis a contratação, de acordo com as métricas estabelecidas no estudo.....               | 81 |

## CAPÍTULO 4

|  |    |
|--|----|
| Tabela 1- Número de participantes por leilão de áreas em restauração. .... | 89 |
| Tabela 2- Módulos fiscais nos municípios com ocorrência de leilões. ....   | 90 |
| Tabela 3- Tipo de área ofertada.....                                       | 91 |
| Tabela 4- Áreas classificadas como APP e módulos fiscais. ....             | 91 |
| Tabela 5- Áreas classificadas como RL e módulos fiscais.....               | 91 |

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

APP Área de Preservação Permanente

ANA Agência Nacional das Àguas

BID Banco Interamericano de Desenvolvimento

GEF Global Environment Facility

MCTI Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação

SA Serviços Ambientais

SE Serviços Ecológicos

SIMA Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente

PSA Pagamentos por Serviços Ambientais

RL Reserva Legal

UCs Unidades de Conservação

## SUMÁRIO

|  |    |
|--|----|
| INTRODUÇÃO GERAL .....   | 16 |
| 1. Objetivos gerais.....   | 17 |
| 2. Objetivos específicos.....  | 17 |
| ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO .....   | 18 |
| FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....  | 20 |
| 1. Pagamentos por Serviços Ambientais, uma breve definição .....                             | 20 |
| 2. Caracterizando os leilões reversos .....  | 22 |
| 3. Fatores causais.....  | 24 |
| 4. Regras.....   | 27 |
| 5. Características dos licitantes .....  | 27 |
| 6. Resultados intermediários dos leilões reversos .....                                      | 28 |
| 7. Avaliação dos resultados finais dos leilões reversos.....                                 | 29 |
| 8. Fatores que interferem na eficiência dos leilões reversos .....                           | 29 |
| <i>CAPÍTULO I- O leilão reverso no Estado de São Paulo: “Projeto Conexão Mata Atlântica”</i> |    |
| 35   |    |
| RESUMO.....  | 35 |
| INTRODUÇÃO.....  | 37 |
| METODOLOGIA.....   | 39 |
| DESENHO DO ESTUDO DE CASO .....  | 39 |
| 1. Características gerais.....   | 39 |
| RESULTADOS E DISCUSSÕES.....   | 44 |
| 2. Critérios específicos dos editais .....   | 44 |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS .....   | 49 |
| REFERÊNCIAS .....  | 50 |

|   |    |
|---|----|
| <i>CAPÍTULO II- Quem está disposto a participar de um leilão reverso?</i> .....   | 54 |
| RESUMO.....   | 54 |
| INTRODUÇÃO.....   | 55 |
| METODOLOGIA.....  | 56 |
| DESENHO DO ESTUDO DE CASO .....   | 57 |
| RESULTADOS .....  | 59 |
| 1. Categoria Conservação.....   | 59 |
| 2. Categoria Restauração.....   | 61 |
| DISCUSSÕES .....  | 62 |
| CONCLUSÕES .....  | 66 |
| REFERÊNCIAS .....   | 67 |
| <i>CAPÍTULO III- Leilões para Pagamentos de Serviços Ambientais: explorando o uso de rodadas de lance e o custo real de compensação</i> ..... | 69 |
| RESUMO.....   | 69 |
| ABSTRACT .....  | 69 |
| INTRODUÇÃO.....   | 71 |
| METODOLOGIA.....  | 72 |
| RESULTADOS E DISCUSSÕES.....  | 73 |
| 1. Leilão 004/2018.....   | 73 |
| 2. Leilão 005/2018.....   | 76 |
| 3. Leilão 007/2018.....   | 77 |
| 4. Leilão 002/2019.....   | 79 |
| CONCLUSÕES .....  | 80 |
| REFERÊNCIAS .....   | 82 |
| <i>CAPÍTULO IV- Representação das características das áreas de restauração objetos de Pagamentos por Serviços Ambientais</i> .....            | 84 |
| RESUMO.....   | 84 |
| ABSTRACT .....  | 84 |

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| INTRODUÇÃO.....              | 86  |
| METODOLOGIA.....             | 87  |
| ESTUDO DE CASO .....         | 88  |
| RESULTADOS E DISCUSSÕES..... | 88  |
| CONCLUSÕES .....             | 95  |
| REFERÊNCIAS .....            | 95  |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS .....   | 98  |
| REFERÊNCIAS .....            | 100 |

## INTRODUÇÃO GERAL

A degradação de ecossistemas em sua grande maioria causada pela ação do homem, e a pressão exercida pelo aumento da demanda de recursos, vem comprometendo os serviços ecossistêmicos<sup>1</sup> e deixando de gerar benefícios para toda a sociedade, uma vez que estes garantem direta ou indiretamente o bem-estar humano (AVALIAÇÃO ECOSSISTÊMICA DO MILÊNIO, 2015). Esse cenário motivou avanços significativos na compreensão da ciência da valoração dos serviços e para o desenvolvimento de mecanismos baseados no mercado que permitam que esses valores sejam refletidos na tomada de decisão (SMITH; ROWCROFT; EVERARD; COUDRICK; REED; ROGER; QUICK; EVES; WHITE, 2013)

A capacidade para manutenção e geração destes serviços muitas vezes estão em propriedades privadas. No entanto, geralmente há um custo para o proprietário da terra garantir a sua prestação, ou isso pode significar a renúncia de lucros, ou seja, há um custo de oportunidade (VRIES; HANLEY, 2016; CHOI; ESPÍNOLA-ARREDONDO; MUÑOZ-GARCÍA, 2018). Resultando que a má gestão e/ ou a falta de incentivos econômicos para preservar estas áreas faz com que os serviços ambientais não sejam os principais fatores levados em conta na tomada de decisão sobre o uso da terra (PAGIOLA; PLATAIS, 2002).

Muitas vezes a conversão da terra é mais atrativa para os proprietários do que a conservação. Manter a floresta em pé, garante serviços ambientais, tais como a regulação dos fluxos hidrológicos, a conservação da biodiversidade, o sequestro de carbono, regulação climática, entre outros. Ao ignorar esses benefícios adicionais da conservação da floresta, a conversão parece ser mais rentável (SÃO PAULO, 2013).

Se por um lado, cabe ao poder público a proteção destes serviços (que são bens públicos), por outro, os proprietários de terras têm o interesse de proteger seus ganhos. Com isso, órgãos governamentais vêm fazendo uso de instrumentos econômicos visando a proteção ambiental nestas áreas (BANERJEE; KWASNICA; SHORTLE, 2015; DUKE; MESSER; LYNCH, 2017). Um dos instrumentos que se faz valer é o Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA), usado amplamente para diversos mecanismos baseados no mercado da conservação e se caracteriza por ser uma transação voluntária entre comprador e prestador, de um ou mais serviços ambientais bem definidos e condicionado a efetiva prestação destes (WUNDER, 2005).

---

<sup>1</sup> Utilizaremos com o mesmo sentido o termo “serviços ambientais” ao longo deste estudo, considerando o exposto na literatura por Muradian, Cobera, Pascual, Kosoy e May (2010), no qual serviços ambientais é um termo mais abrangente, se referindo também a serviços provenientes de ecossistemas manejados pelo homem.

A promoção de PSA auxilia os formuladores de políticas públicas a pagar estes proprietários dispostos à conservação ambiental, garantindo o bem público de maneira eficiente (WHITTEN; WÜNSCHER; SHOGREN, 2017). Mas, por se tratar de um bem não mercadológico e/ou inexpressivo, governos tem recorrido a realização de “leilões reversos”, que nada mais são do que leilões em que há um único comprador e vários vendedores, ou seja, o reverso dos leilões tradicionais, para a determinação destes pagamentos (MESSER; DUKE; LYNCH; LI 2017).

A base teórica para estes leilões visando a conservação foi delineada por Latacz-Lohmann e Van der Hamsvoort (1997, 1998), com inúmeras variações desde então (ROLFE; WHITTEN; WINDLE, 2014). Por ser um mecanismo competitivo, no qual o pagamento por serviços ambientais é realizado com base nas propostas apresentadas pelos proprietários de terra (WHITTEN; WÜNSCHER; SHOGREN, 2017), eles representam uma metodologia eficaz para definição de valor de PSA e são cada vez mais usados neste âmbito na busca de uma alocação de recursos eficiente (BOXALL; PERGER; PACKMAN; WEBER, 2017; LUNDBERG; PERSSON; ALPIZAR; LINDGREN, 2018; CONTE, 2019), dada sua interessante característica para identificar os níveis de incentivos necessários para cobrir os custos de oportunidade dos proprietários de terra que prestam os serviços ambientais (LEIMONA; CARRASCO, 2017).

Diversos países vêm realizando leilões reversos com foco ambiental e alguns destes com experiência vasta e bem documentada (Estados Unidos e Austrália, são referências, por exemplo). No Brasil, o Estado de São Paulo é o primeiro a utilizar os leilões reversos para este fim. Ainda que se trate de uma execução recente, os aprendizados e desafios originários desta experiência podem vir a ser incentivo e modelo para ganho de escala e implementação por parte de órgãos responsáveis em outros estados.

### **1. Objetivos gerais**

Considerando o leilão como um mecanismo de mercado promissor para a proteção e conservação de áreas, o objetivo desta pesquisa é analisar o emprego desta metodologia baseando-se em um estudo de caso.

### **2. Objetivos específicos**

- ✓ Apresentar o panorama geral dos resultados obtidos nos cinco primeiros leilões realizados no âmbito do Projeto Conexão Mata Atlântica;

- ✓ Verificar o perfil dos participantes dos leilões reversos realizados e se há indicativo de fatores sociais ou ambientais atrelados a este perfil que influenciam a tomada de decisão dos licitantes quanto ao lance final;
- ✓ Avaliar o desempenho dos leilões quando previstas rodadas de lances como mecanismo para descoberta do custo real de compensação para serviços ambientais em áreas privadas;
- ✓ Apresentar uma caracterização das áreas ofertadas para restauração, visando justificar a importância das políticas públicas frente a problemática da degradação de áreas ambientais.

## **ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO**

Esta dissertação foi dividida em quatro capítulos, sendo que em um deles foi realizada uma exploratória do estudo de caso, e os outros três que os precedem apresentam a análise dos resultados.

A Fundamentação Teórica apresenta ao leitor uma breve revisão da literatura sobre os conceitos básicos a respeito de leilões reversos e sua aplicabilidade ao mercado de serviços ambientais.

O Capítulo 1 intitulado **“O leilão reverso no estado de São Paulo: “Projeto Conexão Mata Atlântica”** é um esboço do projeto do leilão, que apresenta seu desenho e características principais, possibilitando a compreensão do universo da análise.

No Capítulo 2 intitulado **“Quem está disposto a participar de um leilão reverso?”**, é avaliado o perfil dos licitantes e a localização das áreas, e realizada uma análise para verificar se estes fatores influenciaram de forma significativa o valor do lance.

No Capítulo 3 intitulado **“Leilões para Pagamentos de Serviços Ambientais: explorando o uso de rodadas de lance e o custo real de compensação”** trata dos leilões com rodadas de lances, do ponto de vista custo efetivo orçamentário, como ferramenta para descoberta de preço de serviços ambientais, uma vez que não há mercado instituído para os mesmos.

Por fim, o Capítulo 4 intitulado **“Representação das características das áreas em restauração objetos de Pagamentos por Serviços Ambientais”** avalia as características das áreas ofertadas em restauração, e a importância do incentivo às práticas de restauração.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 1. Pagamentos por Serviços Ambientais, uma breve definição

#### *i. Conceituando os serviços*

A dependência social dos ecossistemas naturais e a conscientização das interferências ecológicas na economia começou a ser retratada na década de 1970, a fim de aumentar o interesse público na conservação da biodiversidade, sendo introduzido o conceito de “capital natural” do qual derivaram outras terminologias referentes aos benefícios que o homem obtém direta ou indiretamente da natureza (BRAAT; DE GROOT, 2012).

Os Serviços Ecossistêmicos (SE) podem ser caracterizados então como os benefícios que o homem obtém dos ecossistemas, de modo a garantir direta ou indiretamente o seu bem-estar. E estão classificados em quatro grandes categorias (Figura 1).

Do ponto de vista crítico, está a visão antropocêntrica que visa os valores instrumentais da natureza, baseando-se nos serviços que atendem as necessidades básicas de provisão, regulação e cultura, o risco apresentado por alguns autores é que este mecanismo pode acentuar ainda mais a exploração humana sobre a natureza, contradizendo relações mais profundas e holísticas (SCHRÖTER; ZANDEN; OUDENHOVEN; REME; SERNA-CHAVEZ; DE GROOT; OPDAM, 2014). Outra vertente, no entanto, defende que a própria caracterização dos SE, pode ser um mecanismo para reconceituar a relação da humanidade com a natureza, por meio do entendimento da sua dependência aos mecanismos de suporte da Terra. (BORGSTROM HANSSON e WACKERNAGEL 1999; FOLKE; JANSSON; ROCKSTRÖM; OLSSON, 2011; RAYMOND; SINGH; BENESSAIAH; BERNHARDT, 2013, apud SCHRÖTER; ZANDEN; OUDENHOVEN; REME; SERNA-CHAVEZ; DE GROOT; OPDAM, 2014).

A literatura faz referência tanto aos SE quanto aos Serviços Ambientais (SA). Em consonância com o apresentado por Muradian, Corbera, Pascual, Kosoy e May, 2010, o presente estudo considerou a denominação SA, considerando que os SA abrangem uma categoria mais ampla, se referindo a benefícios também provenientes de ecossistemas ativamente manejados pelo homem, frente aos SE se referirem exclusivamente de benefícios advindos de ecossistemas naturais.

Com a crescente pressão exercida estes ecossistemas, a capacidade a manutenção dos SE, dependem da implementação de práticas humanas que minimizem os impactos negativos, ou seja, dependem do provimento dos SA (BRASIL, 2012).

Considerando-se os SA afetados por externalidades, os esquemas de PSA florestais na maioria das vezes, se encaixam nas seguintes categorias: captura e retenção de carbono, biodiversidade, proteção hídrica e beleza cênica (BRASIL, 2009).

**Figura 1-** Classificação e exemplos de SE.



Fonte: adaptado de Avaliação Ecossistêmica do Milênio (2003).

## ii. A lógica dos pagamentos

Uma definição simplificada de PSA retrata o esquema como uma transação voluntária entre pelo menos um vendedor e um comprador, para um serviço ambiental bem definido (WUNDER, 2005).

Muitas vezes, os SA são perdidos, como resultado da má gestão e falta de incentivos para preservá-los. Ou seja, os detentores das terras que geram estes serviços não são compensados e/ ou estimulados para continuar os mantendo, sendo assim, sem razões econômicas eles não são os principais fatores levados em conta na tomada de decisões sobre o uso da terra. Os PSA precisam consistir em um meio no qual o proprietário considera não converter a terra, assim como os custos não devem ser mais elevados do que a população está disposta a pagar pela obtenção do benefício (SÃO PAULO, 2013).

## iii. PSA no Brasil

A prática de PSA é recente no Brasil e suas discussões se intensificaram nos anos 2000 com o Programa de Desenvolvimento Socioambiental de Produção Familiar Rural

(Proambiente), de competência federal, permitindo a remuneração de SA prestados à sociedade (o sequestro de carbono; a redução do desmatamento; o restabelecimento das funções hídricas; e, a conservação da biodiversidade), a determinação dos preços a serem pagos aos proprietários de terra provedoras dos serviços, foi realizada utilizando-se o custo de oportunidade da renda média recebida à época, (em torno de R\$ 123,00/hectare) (DE MORAES, 2012).

Destacam-se ainda entre as experiências pioneiras o “Bolsa Verde” no Estado de Minas Gerais (2008), o “Produtores de Água” (implantado pela Agência Nacional das Águas- ANA, também em 2008) e o “Mina D’água” no Estado de São Paulo (2010). As quais foram impulsionadoras e modelo para outros programas e projetos de PSA em âmbitos estaduais e municipais, que desde então apresentam uma crescente em todo território nacional.

## 2. Caracterizando os leilões reversos

Os leilões são uma das mais remotas formas de mercado para negociação de bens, datando de pelo menos 500 a. C. O interesse de economistas por esta prática, no entanto, é mais recente, datando de meados de 1970, quando o governo passou a incorporar leilões em direitos de exploração petrolífera (VARIAN, 2006).

Embora existam variações, os leilões estão estruturados em quatro formas principais, que estão apresentadas no Quadro 1.

**Quadro 1-** Formatos de leilões mais comuns.

| Formato do leilão       | Características  |
|-------------------------|--|
| Leilão inglês           | Formato mais comum. Participantes oferecem seus lances, que sucessivamente aumentam. O bem em questão é vendido àquele que apresenta o lance mais alto.  |
| Leilão holandês         | O leilão é iniciado com um preço elevado, e reduzido gradualmente até que alguém adquira o bem.  |
| Leilão de lance fechado | Os lances são escritos em um papel e enviados ao leiloeiro em um envelope fechado. Aquele que apresentar o maior lance, vence e paga o valor registrado no seu lance. Neste leilão os participantes não têm acesso a informações de lances dos demais. |
| Leilão de Vickrey       | Considerado como leilão de lance fechado de segundo preço, se distingue do anterior em um critério: o vencedor é aquele que apresentar o lance mais alto, no entanto pagará pelo bem o segundo preço mais elevado.                                     |

Fonte: Adaptado de Varian (2006, p. 335)

A abordagem de leilões para conservação é recente, tendo seu primeiro esquema sido realizado em 1985 (SCHILIZZI, 2017). E são chamados de reversos porque vários vendedores (proprietários de terras) enviam ofertas a um único comprador (geralmente uma agência

governamental) com propostas para proteger ou melhorar a prestação de serviços ecossistêmicos (BOXALL; PERGER; PACKMAN; WEBER, 2017).

As principais diferenças apresentadas por leilões com foco na conservação quando comparados aos leilões tradicionais, estão na aquisição de múltiplos itens (a procura é pela compra do bem, selecionando vários proprietários de terra para ofertar lances, que por sua vez, fazem ofertas de acordo com o nível de atividades diferentes) e os “itens” negociados são heterogêneos, nenhuma área é igual a outra, logo, os recursos de conservação variam de acordo com os recursos do ambiente (SCHILIZZI; LATACZ-LOHMANN, 2005). Os lances podem ser contratados de acordo com as ofertas de menor valor conforme seus critérios de seleção pré-estabelecidos, que garantam o melhor custo-benefício (ROLFE; WHITTEN; WINDLE, 2014). O objetivo é comprar uma quantidade maior de serviços dentro de um determinado orçamento, quando comparado a um esquema de pagamento fixo tradicional, no qual cada prestador de serviços em potencial recebe o mesmo preço de contrato, independentemente do custo do serviço (HOLMES, 2017). Para o órgão implementador, com um orçamento limitado, a maximização dos benefícios obtidos, quando comparado a um esquema de preços fixos, gerados pela heterogeneidade e a competição do leilão, atua como incentivo para a revelação dos verdadeiros custos, gerando assim uma economia (HOLMES, 2017; MESSER; DUKE; LYNCH; LI, 2017). Para os formuladores de políticas públicas, a concorrência atua melhorando a eficácia dos custos e eficiência econômica, quando comparado a um esquema de preços fixo de PSA tradicional (BOXALL; PERGER; PACKMAN; WEBER, 2017).

No âmbito do licitante, a estratégia de lance geralmente se baseia em duas funções alvo: a primeira consiste na maximização do excedente (aumenta em função do serviço) e a segunda consiste em maximizar a probabilidade de ser selecionado (diminui em função do serviço) e esta relação depende do preço reserva definido, que é o valor máximo que o comprador está disposto a pagar pelo serviço (WÜNSCHER; WUNDER, 2017). A assimetria de características dos licitantes (custo devido a localização, restrições de capacidade variáveis, preços de insumos, entre outros) torna a identificação de funções de lances ótimos desafiadora, ainda mais quando se trata de um lance fechado (CONTE; GRIFFIN, 2019).

Obviamente, quanto maior o retorno financeiro a referida área da propriedade gerar (maior custo de oportunidade), menor a chance do envio de um lance para conservação. Do mesmo modo que qualquer pagamento feito que exceda a este real retorno, é um ganho para o licitante e uma perda para o governo (MESSER; DUKE; LYNCH; LI, 2017).

O uso destes instrumentos econômicos por agências governamentais para projetos de cunho ambiental em de terras de pessoas físicas, apresenta como objetivo histórico o aumento

da participação e conseqüentemente o aumento de áreas propostas (BANERJEE; KWASNICA; SHORTLE, 2015).

O desempenho dos leilões de conservação podem ser abordados de duas formas quanto a seus efeitos: a **causal**, que trata do formato e regras do leilão, e a de **resultados intermediários e finais**, os quais tem como foco o comportamento dos participantes e a análise dos resultados das licitações (SCHILIZZI, 2017, grifo nosso).

### 3. Fatores causais

Os fatores causais são organizados em três grandes grupos: **formato, regras e características dos licitantes**.

#### *i. Formato*

O Quadro 2 apresenta as seis características básicas de formato presentes na literatura, que precisam ser avaliadas na implantação de qualquer mecanismo de leilão de conservação.

**Quadro 2-** Características básicas de formato dos leilões<sup>2</sup>.

| <b>Característica</b>      | <b>Configuração</b> |                                 |
|----------------------------|---------------------|---------------------------------|
| <i>Restrições</i>          | Orçamentária        | Metas                           |
| <i>Regras de pagamento</i> | Discriminatória     | Preço uniforme                  |
| <i>Tipo de contrato</i>    | Ações               | Resultados                      |
| <i>Nº de leilões</i>       | Único               | Rodadas                         |
| <i>Propostas</i>           | Individuais         | Coletivas                       |
| <i>Bônus</i>               | Pontuação adicional | Ausência de pontuação adicional |

Fonte: adaptado de Schilizzi (2017).

#### *ii. Restrições*

A maioria dos leilões com foco nos serviços ambientais se enquadram na modalidade de restrição orçamentária, apresentando o padrão de submissão de propostas individuais ao órgão ambiental que será responsável pela seleção de propostas mais baixas até o esgotamento dos recursos (SCHILIZZI; LATACZ-LOHMANN, 2005; BOXALL; PERGER; PACKMAN; WEBER, 2017; IFTEKHAR; LATACZ-LOHMANN, 2017). Este modelo de restrição orçamentária visa obter o máximo de serviços, condicionado a determinado orçamento fixo (SCHILIZZI; LATACZ-LOHMANN, 2005; IFTEKHAR; LATACZ-LOHMANN, 2017).

O modelo de leilão com restrição de metas é apropriado quando a preocupação é garantir o cumprimento das metas ambientais estabelecidas (IFTEKHAR; LATACZ-LOHMANN,

<sup>2</sup> Em sua formatação podem ser consideradas a utilização de uma combinação das opções de características, se tratando de restrições, tipos de contratos e propostas.

2017). A procura por leilões desta modalidade pode aumentar, de acordo com a restrição cada vez maior de orçamentos e a pressão exercida pela sociedade por efetivos resultados ambientais (BOXALL; PERGER; PACKMAN; WEBER, 2017).

### *iii. Regras de pagamento*

As regras de pagamento se distinguem em discriminatória, a qual o licitante vencedor recebe exatamente o valor solicitado, ou preço uniforme, formato no qual todos os vencedores recebem o preço limite, que pode ser o mais alto aceito ou o mais baixo rejeitado (SCHILIZZI; LATACZ-LOHMANN, 2005). O leilão discriminatório tem sido a alternativa mais utilizada, com exceções em casos em que há indícios de uma grande tendência de fatores que possam influenciar o comportamento dos licitantes, assunto que será abordado no tópico “resultados intermediários”. No preço uniforme, o lance é responsável apenas pela chance de ganhar e não pelo valor recebido, o que faz com que o comportamento mude e os custos verdadeiros sejam revelados. A prioridade do leilão, no entanto deve ser levada em conta (se dá em função da revelação dos custos, ou do valor empenhado) (SCHILIZZI; LATACZ-LOHMANN, 2005).

No entanto, contrapontos relevantes precisam ser explanados em relação ao preços uniformes; exposição maior ao risco para o licitante, sem saber o valor que será pago pela proposta, proprietários com custos elevados podem se eximir de participar, julgando que as chances de aceitação são baixas e por fim um problema de equidade fornecendo ganhos igualitários para propriedades diferentes, com diferentes custos (SCHILIZZI; LATACZ-LOHMANN, 2005).

### *iv. Tipos de contrato*

A determinação do tipo de contrato pode ter grande influência no desempenho do leilão (SCHILIZZI, 2017). O contrato que vincula o pagamento aos resultados ambientais por um lado incentiva os proprietários de terra a agir de modo mais eficiente, fazendo uso de informações privadas que apenas ele tem sobre as suas terras, no entanto, também transfere para o agricultor os custos para medir os resultados e os riscos atrelados ao não alcance dos mesmos (VRIES; HANLEY, 2016). Por sua vez, os contratos vinculados somente a execução de ações nas áreas, pode acarretar em poucos esforços para o alcance de resultados (SCHILIZZI; LATACZ-LOHMANN, 2005).

De acordo com Schilizzi e Latacz-Lohmann (2005), a alternativa mais viável é o compartilhamento de riscos entre agência implementadora e os licitantes, condicionando os pagamentos a ações e resultados, como por exemplo em pagamentos por parcelas, nos quais se

atrelam pesos entre ações e resultados, permitindo que o licitante escolha onde seria alocado o maior peso, de acordo com a avaliação do seu próprio desempenho.

v. *Número de leilões*

Os leilões podem ser únicos ou sequenciais em determinada região, assim como podem apresentar rodadas ou serem de lance único. O elevado número de rodadas e as informações disponibilizadas sobre leilões anteriores, propicia o processo de “aprendizagem do jogo” dos licitantes (SCHILIZZI; LATACZ-LOHMANN, 2005; MESSER; DUKE; LYNCH; LI, 2017).

vi. *Propostas*

As propostas podem ser aceitas de modo individual ou coletivamente. Ou das duas formas, considerando-se um acréscimo nas coletivas, se isso representar um benefício ambiental esperado pela agência implementadora. A execução de propostas contíguas pode promover a coordenação das ações de manejo, como por exemplo, favorecer a formação de um corredor ecológico (VRIES; HANLEY, 2016). Assim como pode ser benéfica para manutenção de espécies que exigem acesso a vários tipos de hábitat, nestes casos, o aceite de propostas contíguas fornece mais benefícios ambientais pelo total de área (KRAWCZYK; BARTCZAK; HANLEY; STENGER, 2016). O aceite de propostas coletivas pode atuar também reduzindo custos dos leilões, embora tendam a diminuir a concorrência existente (TAKEDA; TAKAHASHI; SHOBAYASHI, 2015).

vii. *Bônus*

De acordo com Banerje, Kwanisca e Shortle (2015), os bônus se referem a “pontuações” adicionais ao sistema de leilão, que avaliam as propostas apresentadas com base em critérios de interesse pré-definidos pelo órgão proponente, podendo incluir critérios ambientais e ações de manejo.

Além destas citadas, as pontuações também podem estar atreladas a características dos proponentes. Esses critérios são estabelecidos pelo órgão responsável pelo leilão e refletem em sua maioria as necessidades ambientais das regiões e/ ou uma demanda da sociedade.

Os lances são classificados levando em conta não apenas o seu valor, mas também a sua pontuação, e as ofertas são selecionadas de acordo com a mesma até que o orçamento previsto se esgote (BANERJEE; KWASNICA; SHORTLE, 2015).

#### **4. Regras**

Tendo seu formato definido, as regras são parte fundamental para a boa execução do leilão, as quais irão considerar os critérios de elegibilidade, as informações que serão compartilhadas com os licitantes, a métrica dos benefícios, limite de pagamento, entre outros. (SCHILIZZI, 2017).

Uma vez definidos os aspectos básicos de formato, a agência implementadora deve definir algumas premissas básicas, tais como: quais e quantas informações serão disponibilizadas aos licitantes, se revelará ou não o orçamento disponível, se disponibilizará abertamente os resultados do leilão e/ ou de leilões anteriores, por exemplo (SCHILIZZI, 2017).

#### **5. Características dos licitantes**

As características dos licitantes compõem dois grupos: as controláveis diretamente (pelos critérios de elegibilidade) e indiretamente controláveis, elas são tão importantes quanto o desenho do leilão, pois também influenciam o seu desempenho. As indiretamente controláveis mais comuns são; aversão ao risco, preferências éticas e capital social (SCHILIZZI, 2017).

As características controláveis são selecionadas pelos critérios de elegibilidade, excluindo aqueles que não apresentam as características desejáveis para o leilão em questão, garantindo um melhor direcionamento de recursos. Essas características podem ser: recorte de uma região de interesse, benefícios ambientais almejados, características dos proprietários (ROLFE; SCHILIZZI; BOXALL; LATACZ-LOHMANN; IFTEKHAR; STAR; O'CONNOR, 2018). Estes critérios geram duas críticas do ponto de vista econômico: redução do número de participantes pelos critérios de seleção, gerando um problema de equidade, e gerar a mudança no uso da terra, em casos que o proprietário não apresente o perfil dos critérios, e tente se enquadrar (ROLFE; SCHILIZZI; BOXALL; LATACZ- LOHMANN; IFTEKHAR; STAR; O'CONNOR, 2018).

No âmbito das características indiretamente controláveis está a aversão ao risco, a qual de acordo com estudo de Wichmann, Boxall, Wilson e Pergery (2016), os participantes diminuem suas ofertas à medida que a aversão ao risco aumenta, ainda que exista um risco de custo, sendo assim, o grau de aversão ao risco de perder está positivamente correlacionado com a eficiência do leilão: quanto mais avessos ao risco, maior o incentivo em reduzir a oferta para vencer a licitação, isso acontece porque os proprietários de terras são mais avessos a perder o leilão.

Além do risco da perda, os leilões também apresentam o risco de custo, que é o risco do prejuízo para efetuar as ações de conservação, caso o lance seja mal elaborado, não cobrindo

de fato as despesas do licitante vencedor. Este resultado é conhecido no mundo dos leilões como “a maldição do vencedor”, sendo assim o lance ideal deve equilibrar o risco de perder o leilão, renunciando assim por rendas acima do necessário, com o risco de apresentar uma oferta que cubra os gastos para a adoção de práticas conservacionistas (WICHMANN; BOXALL; WILSON; PERGERY, 2016).

Os proprietários que são “pró meio ambiente” e que não necessariamente tiram seu sustento de suas terras, aparentemente estão mais propensos a participar (COMERFORD, 2014), exemplificando assim as preferências éticas e o capital social. De acordo com estudo apresentado por Bond, O’Connor e Cavagnaro (2018), um grupo específico de proprietários, que não exercem atividades agrícolas e não moram nas áreas, também são importantes pela tendência de ofertar maiores áreas para conservação.

Não só as características dos licitantes, mas o contexto institucional, a confiança dos participantes na agência responsável pelo leilão, assim como as características culturais e regionais exercem influência sobre o leilão (COMERFORD, 2014; SCHILIZZI, 2017).

## **6. Resultados intermediários dos leilões reversos**

### *i. Estratégias*

O formato do leilão influencia de certo modo o comportamento dos licitantes, explicitando que os fatores causais atuam sobre os resultados intermediários (SCHILIZZI, 2017). Pesquisas recentes têm abordado este padrão de comportamento, uma vez que a teoria econômica não prevê com precisão os resultados comportamentais e sociais, já que o comportamento é individual é influenciado pela racionalidade e pela variação nas preferências de risco e tempo (WHITTEN; WÜNSCHER; SHOGREN, 2017).

Do mesmo modo, o comportamento dos licitantes impacta os resultados do leilão, e a estratégia de lance é um dos comportamentos principais.

Entre estes comportamentos estratégicos estudados, destaca-se o “sombreamento de lances”, uma prática na qual não são oferecidos os verdadeiros custos, e sim uma margem de mais elevada dos mesmos. O conluio entre participantes, e o aprendizado após a participação em leilões sequenciais também resulta na diminuição do desempenho do leilão (SCHILIZZI, 2017).

Esse sombreamento pode ser entendido como a “procura de renda”, nestes casos, embora a heterogeneidade seja esperada e positiva no leilão, pode ocasionar o efeito reverso, fazendo com que um grupo consiga elevar suas propostas, por haver um grande número de áreas de baixo custo sob distribuição uniforme (DUKE; MESSER; LYNCH, 2017). De acordo com

Conte e Griffin (2019), essa heterogeneidade gera variação nos níveis de concorrência, podendo levar ao aumento da procura de renda por licitantes com benefícios privados elevados.

O aprendizado é um fator comportamental presente nos leilões de conservação, uma vez que tendem a ser repetidos e apresentam uma sequência de rodadas, assim como a comunicação entre organizações de produtores rurais tendem a atuar como um “lobby”, compartilhando informações (SCHILIZZI; LATACZ-LOHMANN, 2005).

De acordo com estudo realizado por Duke, Messer, Lynch e Li (2017), o aprendizado dos licitantes com a experiência, faz com que as ofertas se elevem estrategicamente, comprometendo assim a eficiência do leilão.

## **7. Avaliação dos resultados finais dos leilões reversos**

A avaliação dos resultados finais pode ser realizada por várias métricas; custo efetividade, eficiência econômica, valores pagos acima dos verdadeiros custos, resultado ambiental alcançado (atingimento de metas), índice de participação. As mais comuns remetem à eficiência econômica (resultado da conservação e custo para realização do serviço) e o custo efetividade orçamentário. (resultado ambiental e valor desembolsado) (SCHILIZZI, 2017).

Geralmente os leilões têm seus resultados analisados por dois aspectos, o custo efetividade orçamentária que é relativo a quanto o órgão precisa pagar em média para obtenção do serviço, e o custo efetividade econômico, que mede qual custo necessário para fornecer o serviço (ambos por unidade) (IFTEKHAR; LATACZ-LOHMANN, 2017).

Além dos resultados econômicos e ambientais, impactos sociais também são gerados pelos leilões, os quais são difíceis de avaliar, persistindo como um desafio, muitas vezes por estarem implícitos nas políticas públicas formuladas pelos PSA, mas que são importantes em sua essência (PRIMMER, 2017).

A realização de um processo de leilão simples, garantindo que os proprietários de terra compreendam seu mecanismo e suas finalidades, assim como identificar aqueles que apresentam potenciais dificuldades para cumprir os contratos, são ações que aumentam as chances de um leilão ser bem sucedido (LEIMONA; CARRASCO, 2017).

## **8. Fatores que interferem na eficiência dos leilões reversos**

### *i. Contexto de implantação*

Os leilões teoricamente são considerados como o mecanismo mais eficaz para a realização de pagamentos diferenciados pela prestação de serviços ambientais, contudo essa premissa é válida de acordo com o contexto em que o programa é implementado, uma vez que

muitos fatores que variam desde ao orçamento disponível às características dos licitantes e das áreas podem impactar esta eficácia, sendo assim, levar em conta estes atributos é relevante para utilizar o melhor tipo de metodologia e escolha entre utilização de leilões ou adoção de preços fixos (SCHILIZZI; LATACZ-LOHMANN, 2005; IFTEKHAR; LATACZ-LOHMANN, 2017; LUNDBERG; PERSSON; ALPIZAR; LINDGREN, 2018).

*ii. Baixa participação*

A existência de diversos esquemas que financiam a conservação não garante a participação dos proprietários de terra, no caso dos leilões essa participação é essencial para gerar concorrência (COMERFORD, 2014). Baixas taxas de participação podem estar relacionadas a tanto a opiniões e percepções sociais sobre os bens ambientais, quanto ao tipo de mudança de prática exigida ao proprietário (ROLFE; SCHILIZZI; BOXALL; LATACZ-LOHMANN; IFTEKHAR; STAR; O'CONNOR, 2018).

Se existiram propostas suficientes para que haja competição e os critérios adotados no leilão foram claros, tende-se ao êxito do leilão, gerando economias e/ ou resultados ambientais mais positivos (PRIMMER, 2017). Por outro lado, se uma baixa taxa de participação leva o leilão ao fracasso, o excesso de participantes pode resultar em baixa seleção, o que desestimula a participação, pela pequena probabilidade de ganho (SCHILIZZI, 2017). Assim como, alguns podem optar por desistir antes da efetivação do leilão, ou do término do contrato. Razões para não participação ou desistência vão desde não entendimento pleno do processo, à não concordância com algumas prerrogativas como por exemplo, a de proteção permanente da área (COMERFORD, 2014).

*iii. Custos*

Os leilões envolvem custos além do valor destinado para o contrato de serviço ambiental, eles envolvem desde os custos totais de implantação para a agência governamental (recursos materiais e equipe técnica), os custos de transação e até mesmo os custos para os proprietários de terra, para a apresentação de proposta, incorporar um mecanismo não familiar e lidar com formação e conformidade contratual (WHITTEN; WÜNSCHER; SHOGREN, 2017). Além destes custos para implantação, os custos de execução, como por exemplo o monitoramento é um desafio oneroso para o órgão implementador (VRIES; HANLEY, 2016).

*iv. Informações públicas*

Estimulados pela concorrência, os proprietários de terra deveriam revelar seus verdadeiros valores de reserva, mas estudos sugerem que as ofertas tendem a ser inflacionadas por diversas razões, desde incertezas sobre o preço reserva da agência, até por comportamentos estratégicos (MESSER; DUKE; LYNCH; LI, 2017).

Se por um lado, os órgãos governamentais precisam disponibilizar publicamente as informações sobre o leilão, garantindo os princípios de transparência e justiça, por outro, estudos sugerem que os leilões de conservação são menos eficientes quando informações detalhadas de leilões anteriores são disponibilizadas, o acesso as informações de mercado permitem que os vendedores obtenham prêmios de aluguel mais altos (MESSER; DUKE; LYNCH; LI, 2017). Ou seja, lances estratégicos com bases nestas informações, podem ser inflacionados, aumentando sistematicamente o custo pela prestação dos serviços (DUKE; MESSER; LYNCH, 2017; WÜNSCHER; WUNDER, 2017).

Uma forma de mitigar esta prática é limitar as informações fornecidas ou alternar os orçamentos para cada leilão (MESSER; DUKE; LYNCH; LI, 2017). Alguns resultados experimentais sugerem que o leilão discriminatório com informações parciais são mais eficientes e conseguem “rendas” menores quando comparados a outros tratamentos de informação (DUKE; MESSER; LYNCH, 2017).

#### *v. Assimetria de informações*

Como geralmente os leilões são realizados por órgãos governamentais, uma quantidade expressiva de informações sobre os leilões anteriores são divulgadas (informações públicas), os licitantes por sua vez, podem fazer uso destas informações para a obtenção de valores de pagamento mais elevados do que o custo real (MESSER; DUKE; LYNCH; LI, 2017).

A forte correlação positiva entre o custo de oportunidade e a provisão do serviço, precisa ser ponderada, uma vez que se as terras que apresentam uma elevada provisão de serviços forem aquelas com elevado custo de oportunidade, grande parte do o orçamento do leilão ficará comprometido com uma menor área, ainda que com serviços de qualidade, já em terras com baixo custo de oportunidade (se considerado verdadeira a correlação exposta), irão fornecer uma provisão de serviços inferiores. Assim como se a condição de correlação for inversa, a participação é de terras com alta provisão de recursos é a ideal (LUNDBERG; PERSSON; ALPIZAR; LINDGREN, 2018).

A avaliação desta correlação, no entanto é dificultada pela assimetria de informações (BANERJEE; KWASNICA; SHORTLE, 2015). Os proprietários de terras detêm melhores informações sobre seus custos de oportunidade de fornecer serviços, isso significa que há uma

assimetria de informações, após as propostas serem apresentadas, a agência governamental contrata as áreas com menores custos, ou melhor custo-benefício (HOLMES, 2017). Este fator ocasiona dois problemas ao leilão: a seleção adversa e a supercompensação (SCHILIZZI; LATACZ-LOHMANN, 2005; LUNDBERG; PERSSON; ALPIZAR; LINDGREN, 2018). Essa desvantagem de informação para as agências governamentais abre uma brecha para que proprietários de terra consigam compensações mais altas do que os seus verdadeiros custos (aluguéis de informação) (WICHMANN; BOXALL; WILSON; PERGERY, 2016).

Estes aluguéis informativos resultantes concedidos aos vencedores dos contratos oneram mais recursos para contratar determinados serviços ambientais, do que seria necessário se os verdadeiros custos de oportunidade fossem revelados, uma maximização da eficiência dos leilões os preços dos PSA devem representar os seus verdadeiros custos de oportunidade, uma vez que o pagamento acima do custo de oportunidade, reduz a qualidade e quantidade do serviço prestado, que poderia ser contratado por menor custo (HOLMES, 2017).

Por outro lado, as agências governamentais geralmente têm mais informações sobre a qualidade ambiental e seus processos funcionais, do que os proprietários de terras e podem afetar os resultados do leilão controlando o acesso dos participantes a essas informações, mas pondera-se também que o fornecimento de informações da qualidade dos serviços permite que os vendedores identifiquem e enviem ações de conservação de maior qualidade, um efeito que neutraliza as perdas de eficiência previamente identificadas dos aluguéis de informações (CONTE; GRIFFIN, 2017). A falta de informações sobre a qualidade ambiental pode ser um fator limitante na capacidade do proponente identificar sua prática ideal para a apresentação do lance (BANERJEE; KWASNICA; SHORTLE, 2015).

Uma das alternativas para impedir o comportamento da supercompensação seria a abordagem de “menu de ofertas”, através do qual os participantes escolhem neste menu as ações que irão realizar na área, mas isso será dependente dos vendedores enviarem todas as suas ofertas potenciais (o que é dispendioso), ou do comprador identificar as ações de alta qualidade para os vendedores e como a preparação de ofertas é onerosa, os vendedores podem selecionar apenas um subconjunto de suas possíveis opções (CONTE; GRIFFIN, 2017).

#### *vi. Seleção adversa*

A seleção adversa consiste no fato de que proprietários de terras que já atuam com melhores práticas ambientais, ou seja, que já favorecem a prestação de serviços ambientais, tem mais incentivo para participar dos leilões do que os que estão mais distantes de práticas ambientalmente corretas, sendo assim os primeiros terão menores custos, sendo compensados

com valores superiores e poucas alterações nos resultados ambientais, se esta assimetria fosse detectada pelo órgão responsável pelo leilão o valor recebido pelos licitantes poderia ser equiparado aos seus custos de conformidade (SCHILIZZI; LATACZ-LOHMANN, 2005).

Este problema não é exclusivo dos leilões discriminatórios e também aparece em esquemas de pagamento uniformes implicando que os níveis de pagamento podem não estar relacionados com os custos reais de participação dos proprietários individuais, que são mais compensados pela sua participação devido à falta de informação por parte do órgão proponente (VRIES; HANLEY, 2016).

*vii. Risco moral*

O risco moral consiste no risco de não cumprimento do contrato acordado e tende a ocorrer quando há falhas no monitoramento, que resulta em quanto menor a probabilidade de uma não conformidade ser detectada, maior o risco do não cumprimento das obrigações contratuais por parte do licitante vencedor (SCHILIZZI; LATACZ-LOHMANN, 2005).

Os contratos geralmente se destinam a incentivar a conservação de áreas a longo prazo (WHITTEN; WÜNSCHER; SHOGREN, 2017; DI CORATO; DOSI; MORETTO, 2018). A rescisão antecipada destes contratos é um risco, e negligenciá-lo pode afetar o resultado esperado do leilão, uma vez que penalidades não existem ou não são adequadas, justificando que os contratados podem achar lucrativo romper o contrato quando ocorrem mudanças no custo de oportunidade de manter suas terras ociosas para fins ambientais (DI CORATO; DOSI; MORETTO, 2018).

Uma investigação das motivações para a permanência da participação dos licitantes e a entrega continuada dos benefícios ambientais, indicou que além dos incentivos financeiros, a assistência administrativa, a criação de uma rede de proprietários de terras de conservação e o reconhecimento destes esforços, são importantes para essa permanência, evidenciando que a mescla de incentivos financeiros e não financeiros, adaptáveis com o tempo, podem apresentar maiores resultados na promoção da gestão da biodiversidade a longo prazo (SELINSKE; COOKE; TORABI; HARDY; KNIGHT; BEKESSY 2017).

A problemática do risco moral ainda apresenta poucas alternativas na literatura, mas são moldadas envolvendo o pagamento, a chance de detecção da não conformidade e a aplicação de multas nestes casos, ressalta-se que o risco moral não é um problema exclusivo dos leilões, mas da gestão de contratos agroambientais de modo geral (SCHILIZZI; LATACZ-LOHMANN, 2005).

A falta de padronização e métrica para os resultados ambientais, uma vez que normalmente não são “contratáveis” ocasiona o monitoramento imperfeito que é o cerne do risco moral, por esta razão, muitas vezes os pagamentos não podem ser baseados em resultados, mas sim em ações que serão executadas para atingir o resultado, outra ponto é que não há nenhuma garantia sobre a sustentabilidade destes resultados após o fim do contrato (SCHILIZZI; LATACZ-LOHMANN, 2005).

## ***CAPÍTULO I- O leilão reverso no Estado de São Paulo: “Projeto Conexão Mata Atlântica”***

### **RESUMO**

Os leilões reversos vêm sendo adotados como mecanismo para aumentar a eficiência de Pagamentos por Serviços Ambientais. No Estado de São Paulo, o projeto “Conexão Mata Atlântica” fez uso do leilão para a contratação de áreas provedoras destes serviços. O presente estudo objetivou avaliar as características básicas de cinco editais de leilões realizados em municípios localizados no Vale do Paraíba, assim como as alterações necessárias entre o primeiro edital (denominado piloto) e os demais. A análise foi baseada nos editais e informações disponibilizadas pelo órgão executor do leilão. Os resultados indicam que as alterações realizadas posteriormente ao edital piloto foram favoráveis, tornando as regras mais claras aos licitantes, assim como os esforços que antecedem os leilões se mostraram positivos, uma vez que a maioria das áreas propostas e selecionadas estão identificadas pelo programa como de alta prioridade de conservação e a taxa de exclusão de propostas por não enquadramento nos critérios é baixa. A participação é mais expressiva em editais de conservação, que também apresenta o menor valor médio de oferta por hectare, que se justifica pelos custos mais elevados das ações de restauração. Embora não mensurável, o leilão é um mecanismo importante para a incorporação da importância e valoração dos serviços ambientais por parte dos proprietários de terra, ao refletirem os valores de suas propostas.

**Palavras-chave:** serviços ambientais, serviços ecossistêmicos, preservação ambiental, políticas públicas.

### **ABSTRACT**

The reverse auctions have been adopted as a mechanism to increase Environmental Payments Services efficiency. In the State of São Paulo, the “Conexão Mata Atlântica” project made use of the auction for the hiring of providing areas of these services. This study aimed to evaluate the basic characteristics of five auctions, in municipalities located in the Vale do Paraíba, and the necessary alterations between the first announcement (called pilot) and the others. The analysis was based on the notices and information that were available by the auction executing agency. Results indicate that the changes made after the pilot announcement were favorable, making the rules clearer to bidders, just as the efforts that preceded the auctions proved positive, since most of the proposed and selected areas are identified by the program with high conservation priority, and the exclusion rate of proposals for non-compliance with

the criteria is low. The most significant participation in conservation notices and the lowest average value paid per hectare in this category is justified by the higher costs of restoration actions. Although immeasurable, the auction is an important mechanism for incorporating the importance and valuation of environmental services by landowners by reflecting their proposals values.

**Keywords:** environmental services, ecosystem services, environmental preservation, public policies.

## INTRODUÇÃO

Os Pagamentos por Serviços Ambientais - PSA<sup>3</sup>, atuam como um instrumento que se baseia no mercado para financiamento da conservação da natureza, princípio pelo qual, aqueles que se beneficiam pelos serviços ambientais pagam por eles, e aqueles que contribuem para a geração dos mesmos são compensados (ENGEL; PAGIOLA; WUNDER, 2008).

No Brasil a prática de PSA é recente e suas discussões se intensificaram nos anos 2000 com o Programa de Desenvolvimento Socio-ambiental de Produção Familiar Rural (Proambiente), de competência federal, permitindo a remuneração de serviços ambientais (DE MORAES, 2011).

Destacam-se ainda entre as experiências pioneiras o “Bolsa Verde” no Estado de Minas Gerais (2008), o “Produtores de Água” (implantado pela Agência Nacional das Águas- ANA, também em 2008) e o “Mina D’água” no Estado de São Paulo (2010). As quais foram impulsionadoras e modelo para outros programas e projetos de PSA em âmbitos estaduais e municipais, que desde então apresentam uma crescente em todo território nacional.

Diante deste cenário de adoção de políticas de incentivo visando estimular a proteção e conservação dos ecossistemas, este estudo busca uma primeira análise sobre uma das mais recentes iniciativas de PSA implantadas no Estado de São Paulo, no âmbito do projeto “GEF (Global Environment Facility) Recuperação e Proteção dos Serviços Relacionados ao Clima e à Biodiversidade no Corredor Sudeste da Mata Atlântica”, também intitulado como “Conexão Mata Atlântica”.

O “Conexão Mata Atlântica” é uma iniciativa da parceria entre o do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações - MCTIC, com os Estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais e a Fundação de Empreendimentos Científicos e Tecnológicos- FINATEC, apoiado pelo Global Environmental Facility - GEF, com parte dos recursos oriundos do Banco Interamericano de Desenvolvimento- BID (SÃO PAULO, 2019).

O projeto trata da recuperação e preservação dos serviços ecossistêmicos relacionados à biodiversidade e captura de carbono em áreas prioritárias do corredor sudeste da Mata Atlântica brasileira, fomentando ações complementares aos esforços dos governos estaduais, e é estruturado em três componentes (BRASIL, 2017).

---

<sup>3</sup> A literatura faz referência à serviços ecossistêmicos e ambientais. Em consonância com o apresentado por Muradian, Corbera, Pascual, Kosoy e May, 2010, o presente estudo considerou a denominação “serviços ambientais”, considerando que estes abrangem uma categoria mais ampla, se referindo a benefícios também provenientes de ecossistemas ativamente manejados pelo homem, frente aos ecossistêmicos se referirem exclusivamente de benefícios advindos de ecossistemas naturais.

O presente estudo aborda as ações realizadas no estado de São Paulo, no âmbito do componente 2 e da modalidade “PSA Proteção”, instituído pela Resolução SMA nº 86/2017, o qual tem por objetivo a proteção e o manejo de fragmentos florestais, tendo em vista a sua sustentabilidade ecológica, conservando e/ou ampliando estoques de carbono e apoiando a conservação da biodiversidade e dos recursos hídricos, utilizando-se do leilão reverso como mecanismo para definição de valores pagos às áreas provedoras destes serviços ambientais (BRASIL, 2017), com meta prevista de contratação de 14.300 hectares, pelos quais foi estimada a assinatura de 1.300 contratos para o seu cumprimento, considerando uma área média de 11 hectares por provedor, e recursos na ordem de U\$ 3.583.788,00 para pagamento dos contratos (SÃO PAULO, 2019).

A adoção da metodologia de leilão para proteção de serviços ambientais é considerada uma ferramenta para a descoberta de preços não bem definidos no mercado, ou inexistentes (IFTEKHAR; LATACZ-LOHMANN, 2017; MESSER; DUKE; LYNCH; LI, 2017), tendo como expectativa atingir as metas de conservação pelo menor custo, por meio da concorrência entre os participantes e reduzindo a procura por valores acima do real (BANERJEE; KWASNICA; SHORTLE, 2015; BOXALL; PERGER; PACKMAN; WEBER, 2017). Esta abordagem vem sendo usada em âmbito internacional, com programas consolidados nos Estados Unidos, como o Conservation Reserve Program (CRP) que tem como objetivo a conservação do solo e na Austrália o Bush Tender, focado em boas práticas de manejo da vegetação. Uma análise sobre os valores pagos no âmbito do CRP demonstrou que para o ano de 2018, elas foram altamente variáveis, de \$ 5,00 à \$ 289,00 dólares por hectare, a depender da localidade (AMERICAN FARM BUREAU FEDERATION, 2019).

Com o uso de leilões reversos espera-se contratar uma quantidade maior de serviços, com o mesmo orçamento se comparado a um esquema de pagamento de PSA fixo (tradicional), no qual os prestadores recebem o mesmo valor de contrato, independentemente do custo do serviço (HOLMES, 2017).

Diante o exposto, este estudo objetivou apresentar um panorama geral da sistemática de seleção<sup>4</sup> do leilão reverso executado em cinco leilões reversos no âmbito do “Projeto Conexão Mata Atlântica”, modalidade “PSA Proteção”, as principais características causais dos mesmos, os resultados preliminares e os ajustes necessários após a adoção do edital piloto.

---

<sup>4</sup> A análise consiste no procedimento de seleção do leilão e não nas implicações de resultados após considerações do órgão e firmamento de contrato, uma vez que, após a seleção outras variáveis influenciam na assinatura do contrato, como por exemplo, a entrega no prazo do plano de ações a serem executadas na área.

## **METODOLOGIA**

Realizou-se levantamento de dados junto a Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SIMA), referente aos leilões reversos para PSA, na modalidade proteção, realizados no âmbito do projeto “Conexão Mata Atlântica” em 10 municípios localizados na porção paulista do Vale do Paraíba, compreendendo o período de janeiro/2018 a abril/2019 e análise dos respectivos editais.

Os leilões foram agrupados em três categorias: Piloto, Conservação e Restauração. Realizou-se uma análise comparativa entre os editais, e posteriormente, por meio de estatísticas descritivas, foram verificadas as diferenças entre os leilões, em relação ao número de proponentes e características das propostas finais, com auxílio do software R.

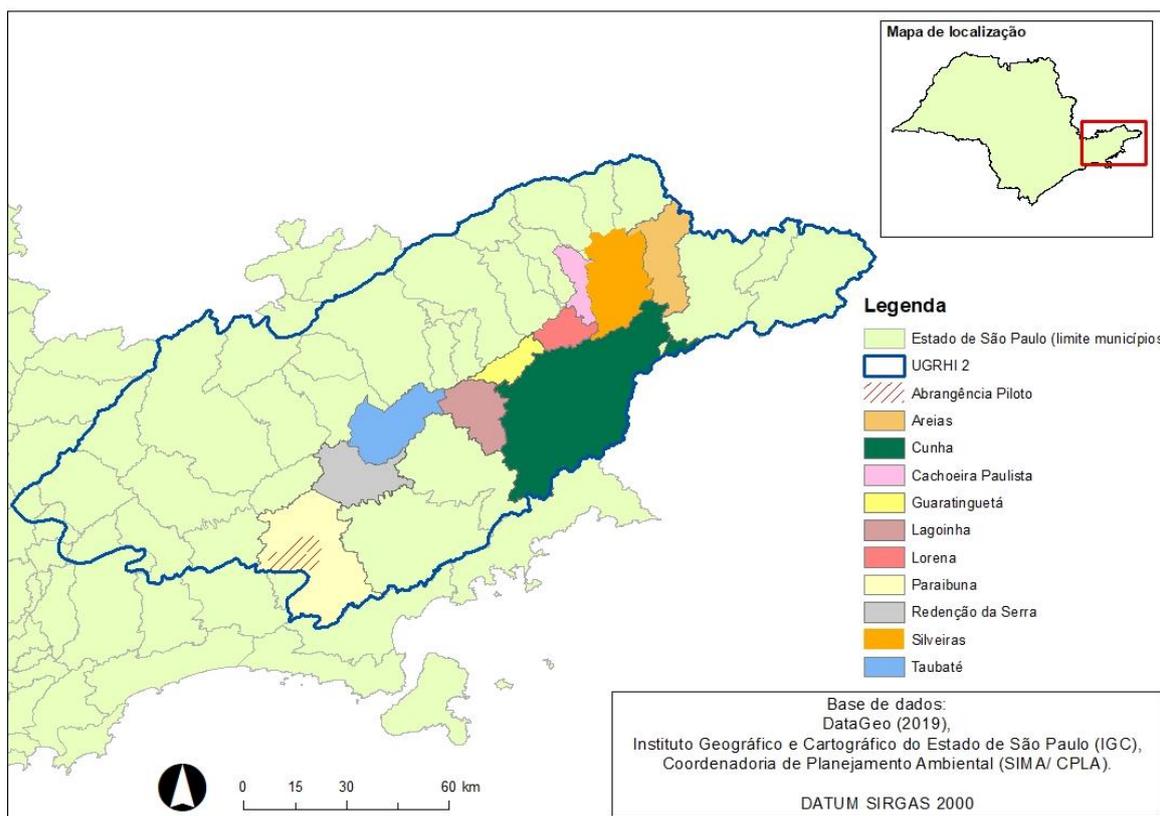
## **DESENHO DO ESTUDO DE CASO**

### **1. Características gerais**

No âmbito do projeto as áreas prioritárias em São Paulo estão localizadas nas Bacias dos Rios Paraitinga e Paraibuna, com ações específicas concentradas nas sub bacias dos rios Chapéu e Turvo, no Município de São Luiz do Paraitinga, passível de expansão especialmente nas zonas de amortecimento das UCs abrangidas pelo projeto, principalmente para a implantação de Unidades de Estudo ou Demonstrativas (BRASIL, 2017). A confluência dos rios Paraitinga e Paraibuna formam o rio Paraíba do Sul, o qual nasce na Serra da Bocaina, no Estado de São Paulo. A Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul está inserida na região hidrográfica Atlântico, e ocupa área de aproximadamente 61.307 km<sup>2</sup>, abrangendo os Estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais (ASSOCIAÇÃO PRÓ-GESTÃO DAS ÁGUAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL, 2018).

No período da coleta de dados, foram realizados cinco leilões, em 10 municípios, contemplados parcial ou integralmente, sendo eles: Paraibuna, Redenção da Serra, Cunha, Lagoinha, Silveira, Areias, Cachoeira Paulista, Guaratinguetá, Lorena e Taubaté, todos localizados na porção paulista do Vale do Paraíba. A abrangência dos municípios está representada na Figura 1, assim como a região abrangida pelo edital Piloto.

**Figura 1-** Abrangência dos municípios no projeto “Conexão Mata Atlântica”.



Fonte: elaborado pela autora.

O Vale do Paraíba passa por um processo de mudança de paisagem chamado de “transição florestal” que é o primeiro caso do fenômeno no bioma Mata Atlântica no Estado de São Paulo, sendo indicativo do potencial de regeneração de florestas em áreas desmatadas, e um estímulo para políticas e estratégias de conservação (BICUDO DA SILVA; BATISTELLA; MORAN; LU, 2017).

De acordo com estudo publicado por Ronquim, Silva e Figueiredo (2016), no período entre 1985 e 2015, a região passou por mudanças no uso da terra e as áreas de floresta nativa apresentaram um aumento de 250 para 455 mil hectares. Essa mudança ocorreu em grande parte em porções antes ocupadas por pastagens e este processo se deu principalmente pela regeneração natural, em áreas onde agricultura e pecuária não eram competitivas dadas as características declivosas dos terrenos na região.

Embora se trate de um processo recente, que exige maiores estudos e monitoramento, há indicativos que tentam explicar essa transição, entre os quais são destacados; os efeitos do desenvolvimento econômico, as regras do mercado internacional, **políticas públicas**, migração rural-urbana e a modernização das técnicas de uso de solo (BICUDO DA SILVA; BATISTELLA; MORAN; LU, 2017, grifo nosso).

*i. Formato<sup>5</sup>*

Com exceção do edital piloto (001/2018), que não apresentou distinção entre as categorias, todos os outros foram separados em duas modalidades: conservação e restauração.

As características do formato destes leilões estão sintetizadas no Quadro 1.

**Quadro 1-** Características básicas de formato dos leilões.

| <b>Características</b> | <b>001/2018</b>      | <b>004/2018</b>     | <b>005/2018</b>     | <b>007/2018</b>     | <b>002/2019</b>  |
|------------------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|------------------|
| Restrições             | Orçamentária         | Orçamentária        | Orçamentária        | Orçamentária        | Orçamentária     |
| Regras de pagamento    | Discriminatória      | Discriminatória     | Discriminatória     | Discriminatória     | Discriminatória  |
| Tipo de contrato       | Ações                | Ações               | Ações               | Ações               | Ações            |
| Nº de rodadas          | Proposta             | Proposta + 2 lances | Proposta + 2 lances | Proposta + 2 lances | Proposta         |
| Propostas              | Ind. e coletivas     | Ind. e coletivas    | Ind. e coletivas    | Ind. e coletivas    | Ind. e coletivas |
| Pontuação adicional    | Sim <sup>6</sup>     | Sim                 | Sim                 | Sim                 | Sim              |
| Bônus                  | Somente na pontuação | Sim                 | Sim                 | Sim                 | Sim              |

*ii. Restrições*

Os editais apresentavam restrição orçamentária e para cada edital o orçamento previsto se dividia igualmente entre as duas modalidades, podendo ser remanejado caso a demanda não fosse suprida em um, e subestimada em outro.

*iii. Regras de pagamento*

O pagamento foi do tipo discriminatório, ou seja, cada licitante, caso vencesse o leilão, receberia exatamente o valor solicitado.

*iv. Contratos*

Os contratos são de caráter voluntário, estando o pagamento vinculado ao cumprimento das ações estipuladas no plano de ação de cada propriedade condicionado a aprovação do relatório de comprovação das ações, a manutenção da regularidade ambiental da área conforme legislação vigente e ausência de pendências junto ao Cadastro Informativo dos Créditos não Quitados de Órgãos e Entidades Estaduais – Cadin Estadual. O arranjo para adesão ao projeto foi feito diretamente entre o possuidor do imóvel e a FINATEC.

O edital piloto previu contratos com duração de 04 anos e os demais de 03 anos.

<sup>5</sup> Informações obtidas nos editais dos referidos leilões (BRASÍLIA, 2018a), (BRASÍLIA, 2018b), (BRASÍLIA, 2018c), (BRASÍLIA, 2018 d), (BRASÍLIA, 2019).

<sup>6</sup> Critérios de pontuação adicional diferiram entre piloto e demais leilões.

v. *Propostas e número de rodadas*

Os lances consistiam em uma proposta inicial de lance fechado, e de acordo com o edital (ver Quadro 2), mais duas rodadas de lances fechados. Com exceção do edital piloto, as propostas eram apresentadas em dois formulários, um com características gerais da área e outro com a proposta financeira.

A existência de rodadas para lances foi ausente no edital Piloto assim como no último realizado no período da análise (002/2019). Embora previstas rodadas, os leilões de Restauração e o leilão 005/2018 foram concluídos apenas com a proposta inicial, sem a necessidade de rodadas posteriores, uma vez que o valor total solicitado na proposta estava abaixo do orçamento disponível para pagamento dos contratos.

vi. *Bônus*

Critérios socioeconômicos foram considerados para acréscimo na pontuação do licitante, em todos os editais.

Com exceção ao edital piloto, um bônus monetário de até 20% sobre a proposta poderia ser concedido para áreas com características ambientais relevantes. Sendo estas características: área de soltura e monitoramento de fauna silvestre autorizada pela SIMA, Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), vegetação primária ou secundária em estágio avançado de regeneração e/ ou vegetação excedente às áreas de recuperação obrigatórias.

O bônus não interferia no valor máximo pago por hectare, mas tinha como teto o limite de R\$ 30.000,00 por participante/ ano.

vii. *Seleção*

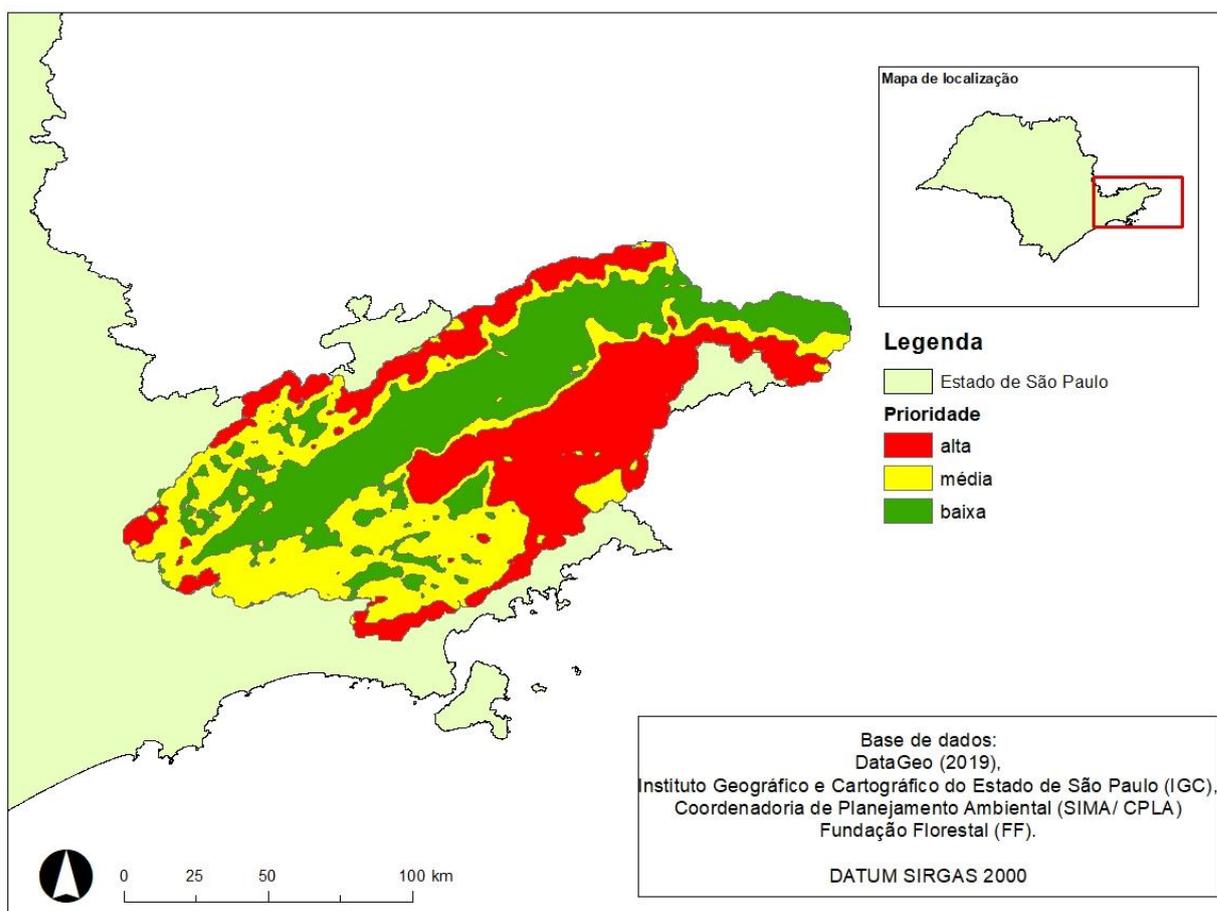
A seleção e classificação ocorreu por uma ponderação entre o valor das propostas, dada pela expressão:

$$\text{NOTA} = \left( \frac{\text{MENOR VALOR ENTRE AS PROPOSTAS (R\$/HA)}}{\text{VALOR DA PROPOSTA (R\$/HA)}} \times 50 \right) + \text{PC}$$

Onde PC corresponde a pontuação atribuída à Prioridade de Conservação da área (alta= 50, média= 25, baixa= 10), essa priorização se deu de duas maneiras distintas. O edital piloto apresentava como premissa para pontuação a proximidade da área com a rede de drenagem, obtendo maior pontuação, os mais próximos. Os editais subsequentes expandiram os critérios de prioridade para: estoque de carbono, espécies em risco, potencial de erosão e as bacias

prioritárias, de acordo com o Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FEHIDRO, essa priorização pode ser observada na Figura 2. Áreas que se enquadravam em mais de uma área de prioridade tiveram sua pontuação calculada de forma proporcional a abrangência (de modo ilustrativo, uma proposta com área inserida em alta e média prioridade, tem como PC  $[(50 + 25) / 2]$ ).

**Figura 2-** Prioridade de áreas para conservação e em restauração.



Fonte: elaborado pela autora.

#### viii. *Antecedendo os leilões*

Por se tratar de um mecanismo novo, três etapas foram fundamentais antes da execução dos leilões: mobilização, capacitação e plantão de dúvidas. A execução destas etapas ocorreu tanto de modo institucional, com o contato direto dos técnicos locais e os proprietários rurais e a realização de reuniões e oficinas com técnicos da SIMA, quanto através de empresa especializada, contratada especificamente para a realização destas atividades.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 2. Critérios específicos dos editais

Algumas condições foram alteradas quando comparado o edital piloto e os demais. Entre as alterações de maior importância na configuração dos leilões (Tabela 1), destaca-se a disponibilização de informações referente aos limites de pagamento. A existência do preço reserva é uma estratégia importante no desenho do leilão, representando a disposição da sociedade a pagar pelo bem, esse preço representa um balizador sobre o que é considerável ou não pagar, e essa informação pode ou não ser compartilhada com os licitantes (SCHILIZZI; LATACZ-LOHMANN, 2005). A definição deste preço além de ser uma referência para avaliar as propostas, atua também controlando as tendências por busca de valores excessivos, quando divulgado (BANERJEE; KWASNICA; SHORTLE, 2015).

**Tabela 1-** Alterações importantes realizadas entre o edital piloto e os demais.

| <b>Critério</b>                    | <b>001/2018</b>  | <b>004, 005, 007/2018 e 002/2019</b>   |
|------------------------------------|--|--|
| Área máxima                        | 30 hectares  | Não há   |
| Área mínima                        | 01 hectare (sem menção à polígono)   | 01 hectare (por polígono)  |
| Preço reserva                      | Não divulgado  | R\$500,00 hectare/ ano   |
| Valor máximo pago por participante | Não divulgado  | R\$ 30.000,00/ ano   |
| Prioridade da área                 | Proximidade com rede de drenagem   | Critérios expandidos   |
| Pontuação adicional                | Até 35% de acréscimo na pontuação<br>(10% para agricultores familiares)<br>(10% para produtores com certificação orgânica) | Até 40% de acréscimo na pontuação<br>(20% para agricultores familiares)<br>(10% para produtores com certificação orgânica, FSC, Rainforest Alliance ou Fair Trade) |
| Bônus (monetário)                  | Não  | Sim  |

De acordo com relatório emitido pelo próprio órgão, após a experiência com o edital Piloto, o preço reserva foi definido com base em informações sobre o custo de oportunidade da região, com base no valor do aluguel de pasto e valores de outros projetos de PSA.

#### *i. Orçamento*

Três suplementações ocorreram no período, o que indica que embora regido pela restrição orçamentária, havia uma grande preocupação com o número de áreas contratadas.

Estabelecer uma equação assertiva para a alocação de recursos é um desafio, uma vez que uma baixa fonte de recursos pode desestimular a participação pela pouca probabilidade ser selecionado, assim como, de acordo com estudo realizado por Messer, Duke, Lynch e Li (2017), os licitantes tendem a buscar valores maiores do que o verdadeiro custo de oportunidade em

situação de orçamentos maiores e quando obtêm acesso a informações sobre leilões anteriores. A Tabela 2, sintetiza os orçamentos disponíveis em cada edital.

A experiência obtida a leilão fez com que o órgão tomador ponderasse uma nova disponibilidade de recursos, avaliando empiricamente a demanda de participantes. Uma flutuação entre excesso e escassez de ofertas ocorreu entre os editais 004/2018 e 05/2018, sendo um intermediário do orçamento empregado no leilão subsequente (considerando o universo de dois municípios abrangidos pelo leilão).

**Tabela 2-** Orçamento dos leilões e suas suplementações.

| <b>Editais</b> | <b>Orçamento inicial (R\$)</b> | <b>Suplementação (R\$)</b> | <b>Total (R\$)</b>  |
|----------------|--------------------------------|----------------------------|---------------------|
| Piloto         | 200.000,00                     | 66.908,40                  | 266.908,40          |
| 004/2018       | 500.000,00                     | 430.000,00                 | 930.000,00          |
| 005/2018       | 1.000.000,00                   | -                          | 1.000.000,00        |
| 007/2018       | 700.000,00                     | 1.500.000,00               | 2.200.000,00        |
| 002/2019       | 3.000.000,00                   | -                          | 3.000.000,00        |
| <b>Total</b>   |                                |                            | <b>7.396.908,40</b> |

Em conformidade com o exposto, em todos os casos analisados parte dos recursos destinados a modalidade Restauração foram remanejados para a Conservação (Tabela 3).

**Tabela 3-** Remanejamento de valores entre restauração e conservação.

| <b>Editais</b> | <b>Previsto Restauração (R\$)</b> | <b>Demandado Restauração (R\$)</b> | <b>Remanejado para Conservação (R\$)</b> | <b>Remanejado (%)</b> |
|----------------|-----------------------------------|------------------------------------|--|-----------------------|
| 004/2018       | 250.000,00                        | 105.779,16                         | 144.220,84                               | 57,69                 |
| 005/2018       | 500.000,00                        | 85.056,00                          | 414.944,00                               | 82,99                 |
| 007/2018       | 350.000,00                        | 187.440,00                         | 162.560,00                               | 46,44                 |
| 002/2019       | 1.500.000,00                      | 312.697,09                         | 1.187.302,91                             | 79,15                 |
| <b>Total</b>   | <b>2.600.000,00</b>               | <b>684.822,25</b>                  | <b>1.909.027,15</b>                      | <b>73,42</b>          |

*ii. Propostas e lances*

Considerando-se os 05 editais analisados, foram recebidas 396 propostas, de 269 licitantes. Deste total, 338 foram selecionadas.

Entre as selecionadas, 07 ultrapassavam o valor total permitido para pagamento, estes excedentes variaram desde menos de 1% a mais de 130% do valor estipulado. No entanto, isso não reflete um problema de entendimento do procedimento do leilão em si, tanto pelo seu baixo contingente, quanto a questão do valor final se dar pela multiplicação de lance/ hectare/ ano, pela área ofertada, logo, quanto maior a área, maior a tendência do valor total ultrapassar este limite. Para que o contrato seja firmado, estas propostas precisam passar por ajustes, seja na diminuição da área ofertada e/ou na diminuição do valor pretendido por hectare.

O edital 002/2019 apresentou uma alta taxa de inelegibilidade (22,34% do total recebido), sendo um indicativo de não entendimento pleno de regras, por estarem em desacordo a características prévias constantes em edital, não atreladas ao valor de lance. Respeitando as condicionantes de um leilão de lance fechado, tais propostas não tiveram seus envelopes de proposta financeira abertos. O referido leilão recebeu o maior número de propostas quanto comparado aos demais, e apresentou alterações significativas em seu desenho, sendo o primeiro que abrangeu 10 municípios, podendo a taxa de inelegibilidade ser um reflexo da maior abrangência, uma vez que não há concentrações de inelegibilidade em apenas um município, quanto mais abrangente a área, o processo natural de divulgação entre os interessados, sem o controle total da equipe técnica executora, pode explicar o viés refletido nessas propostas.

Na Tabela 4 é apresentado um resumo simplificado da média de lances finais das propostas elegíveis recebidas por categoria (Restauração e Conservação), e separadamente o edital piloto, uma vez que este não previu em edital ofertas distintas. Nesta descritiva, observa-se que tanto os ajustes realizados após o leilão com edital piloto, no que diz respeito a informação do preço reserva exerceu grande influência nos resultados esperados de modo geral. Assim como a diferença entre o valor médio solicitado nas propostas quando separadas nestas categorias.

**Tabela 4-** Resumo dos valores solicitados por propostas finais.

| <b>Categoria</b>   | <b>Nº de propostas</b> | <b>Nº de propostas selecionadas<sup>7</sup></b> | <b>Média das propostas (R\$)</b> | <b>Desvio padrão</b> | <b>Média propostas selecionadas (R\$)</b> | <b>Desvio padrão</b> |
|--------------------|------------------------|---|----------------------------------|----------------------|---|----------------------|
| <b>Piloto</b>      | 16                     | 7   | 601,56                           | 340,73               | 442,14                                    | 66,07                |
| <b>Conservação</b> | 256                    | 245   | 355,65                           | 124,32               | 350,76                                    | 123,90               |
| <b>Restauração</b> | 84                     | 84  | 460,33                           | 75,15                | 460,33                                    | 75,15                |

### *iii. Características das áreas*

As propostas apresentaram muita variabilidade quanto ao tamanho da área ofertada, já a prioridade de conservação se concentrou no enquadramento “alta” (Tabela 5).

Essa concentração representou 72,78% do total, o que valida a métrica escolhida para a classificação dos lances vencedores e é também um indicativo de uma boa abordagem e divulgação em áreas de grande importância e interesse por parte do órgão.

Teoricamente, se por um lado divulgar informações incentive o risco dos “lances sombreados”, por outro, quanto mais os licitantes possuem informações sobre as preferências

<sup>7</sup> Selecionadas considerando o orçamento teto previsto em cada edital, e o regramento de limite de pagamento por licitante.

dos responsáveis pelo leilão, mais basearão suas ofertas próximas a estas preferências, incluindo os atributos ambientais e assim diminuirão a sua concorrência (SCHILIZZI; LATAZ-LOHMANN, 2005).

**Tabela 5-** Características das propostas selecionadas quanto a área ofertada.

| Categoria   | Área min.<br>(ha) | Área máx.<br>(ha) <sup>8</sup> | Número de propostas |                     |                     | Duas ou mais faixas<br>de prioridade |
|-------------|-------------------|--------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------------------------|
|             |                   |                                | Prioridade<br>alta  | Prioridade<br>média | Prioridade<br>baixa |                                      |
| Piloto      | 2,00              | 30,00                          | 7                   | -                   | -                   | -                                    |
| Conservação | 1,01              | 414,60                         | 140                 | 69                  | 21                  | 15                                   |
| Restauração | 1,00              | 48,63                          | 43                  | 21                  | 15                  | 5                                    |

*i. A eficácia de Leilões de Conservação e Restauração*

Os leilões de Conservação foram mais atrativos para os licitantes, correspondendo a 288 propostas, comparadas a 92 para fins de Restauração.

O valor médio solicitado por hectare no leilão é mais elevado para os leilões de restauração devido a diferença de custos do processo. Um levantamento dos custos envolvidos em projetos de restauração baseado em diversas técnicas praticadas nos biomas brasileiros, indicou que na Mata Atlântica, a condução da regeneração natural com manejo não mecanizado chega a variar de R\$ 316,00 a R\$ 2.940, 00 por hectare, se consideradas no primeiro caso condições favoráveis e no segundo, não favoráveis, em contraponto a regeneração natural por si só foi estimada em R\$ 185,00 por hectare (BENINI; ADEODATO, 2017).

Além dos custos atrelados ao processo de restauração, há ainda o custo de oportunidade, ou seja, a tomada de decisão do proprietário de terra considera a ponderação destas suas variáveis.

Um estudo de leilão reverso para restauração aplicado no Canadá, indica ainda que a relutância em participar de leilões de restauração provém da preocupação da perda de oportunidades futuras com o desenvolvimento agroeconômico local (HILL; MACMASTER; HARRISON; HERSHMILLER; PLEWS, 2011). Essa preocupação é dada como válida em outros territórios, quando a renda do detentor da terra provém em sua grande parte das atividades rurais.

A Tabela 6, apresenta a área total selecionada para contratação e o valor médio a ser pago por hectare ao ano. Para o leilão de Conservação, por ter classificado propostas que ultrapassaram o valor final permitido, além do panorama original, são apresentados dois

<sup>8</sup> A área máxima ofertada não leva em consideração a restrição a posteriori de limite de pagamento por licitante, a qual poderá resultar em diminuição de área contratada.

cenários; considerando o corte no valor solicitado (Cenário 1), mas com a manutenção das áreas propostas, e outro com a manutenção do valor e diminuição da área (Cenário 2), o que representa a alternativa mais realista.

**Tabela 6-** Valor médio de contratação por hectare/ ano.

|  | Restauração | Conservação |            |            |
|--|-------------|-------------|------------|------------|
|  |             | Observado   | Cenário 1  | Cenário 2  |
| <b>Área</b>                                    | 543,76      | 8.686,44    | 8.686,44   | 8.492,73   |
| <b>Valor médio de contratação ha/ ano(R\$)</b> | R\$ 423,58  | R\$ 245,74  | R\$ 240,38 | R\$ 245,87 |

No global, utilizando-se do pagamento discriminatório, a média para contratação das áreas foi inferior as médias dos lances.

Para o ano de 2018 o valor médio do aluguel de pasto na Região Administrativa de São José dos Campos (a qual contempla os municípios participantes de leilão) era de R\$ 25,64 por cabeça/mês (SÃO PAULO, 2018). Em pesquisa explanatória realizada com técnicos locais, em média por hectare se mantém 1<sup>9</sup> cabeça de gado, o que no final de um ano representaria R\$ 307,68, evidenciando que o valor médio pago por hectare na categoria Conservação se aproxima do custo de oportunidade desta atividade na região.

Hipoteticamente, se no desenho de PSA proposto, a decisão fosse estabelecer um pagamento fixo, baseado no custo de oportunidade aos proprietários que atendessem as características previstas no edital, a área total de restauração seria contratada por R\$ 167.304,08 e a de conservação por R\$ 2.613.043,16, isso representaria uma diminuição do valor da contratação para restauração, o que por um lado, poderia significar a ausência da procura por parte dos proprietários, haja visto que nas métricas atuais de leilão, com um valor médio mais elevado a procura não foi o suficiente para gerar concorrência. E o inverso aconteceria nos leilões de conservação, com uma elevação em 25,13% dos valores médios, aumentando consideravelmente os custos do projeto.

De modo geral, a necessidade da distinção de áreas em restauração e conservação dependerá do escopo do projeto, e se tratando de leilões a tendência é que apenas as áreas com ofertas mais baixas sejam selecionadas, não garantindo a inserção de áreas em restauração. Tomando como exemplo projetos de PSA que obtiveram sucesso em sua implantação, e apresentaram essa distinção, temos o “Programa Produtor de Água”, desenvolvido pela ANA-

<sup>9</sup> Esta informação tem cunho ilustrativo, uma vez que são muitas as variáveis que irão influenciar esta condicionante nas diferentes propriedades.

Agência Nacional das Águas, no qual, valores de incentivo para recomposição de áreas florestais eram de até o limite do custo de oportunidade da região, e atividades de conservação até o limite de 50% (BRASIL, 2013). Não há uma base atualizada sobre projetos de PSA desenvolvidos no Brasil, mas um levantamento datado de 2012, apresentava 78 ações em implementação, desenvolvimento e/ou articulação para PSAs na Mata Atlântica (BRASIL, 2012). A tendência é que este número seja uma constante crescente, atrelados a esforços de devido a necessidade urgente em conter os avanços da degradação e se justificam como complementares a outros mecanismos consolidados.

O uso de leilões reversos para a determinação destes pagamentos é uma realidade em diversos países, com destaque para a Austrália e os Estados Unidos, com resultados bem consolidados, e ancorados na eficiência gerada por estes processos por meio da concorrência. Nas experiências nacionais, a depender do escopo, especialmente para PSAs que se baseiam no custo de oportunidade, incorporar no desenho a possibilidade de leilões reversos pode representar um ganho significativo nas contratações.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A abordagem dos leilões para a contratação de serviços ambientais é recente no panorama mundial. No Brasil, a iniciativa paulista é pioneira, tendo anteriormente já realizado simulações para aplicar o leilão reverso<sup>10</sup>.

No meio rural, o desafio consiste na aplicabilidade de dois processos distintos: a popularização dos PSA e a familiarização do proprietário de terra com o mecanismo de leilão.

Ao que compete ao próprio órgão, os esforços, a capacidade técnica e de administração que este processo exige, são refletidas nos resultados gerais do leilão. A dedicação despendida nos processos anteriores a sessão pública do leilão se demonstrou eficiente dadas as baixas taxas de desclassificação por inelegibilidade, assim como pela oferta de áreas com características condizentes com a demanda pretendida.

Os ajustes realizados após o teste realizado com o edital piloto, foram efetivos, e permitiram que os editais subsequentes fossem melhor adaptados para as realidades locais, assim como a percepção da necessidade de avaliar separadamente as propostas de restauração

---

<sup>10</sup> O Projeto de Recuperação das Matas Ciliares (PRMC) testou o mecanismo de leilão reverso por meio de duas simulações realizadas em duas regiões do estado; Área de Proteção Ambiental (APA) Capivari-Monos, na Área de Proteção dos Mananciais da Guarapiranga, município de São Paulo, e outra na APA de Itupararanga, no bairro do Verava, município de Ibiúna.

e conservação, considerando o alto custo da primeira, a competição entre essas tenderia a selecionar apenas áreas com propostas para conservação.

De modo geral, os custos médios de contratação descobertos pelo mecanismo, margeiam os custos de oportunidade da região se comparados ao preço do aluguel de pasto<sup>11</sup>. A amplitude de lances permitiu abarcar propostas de grupos de interesse distintos, desde pequenas propriedades, a um custo mais elevado atrelado a dependência e importância as áreas de produção, até propriedades maiores, pela menor dependência do custo de oportunidade, com propostas de menor valor financeiro.

Os leilões na modalidade restauração necessitam de maiores ajustes, que podem ser desde financeiros à apoio técnico, sobre o qual cabem maiores investigações.

Por fim, o exercício de reflexão do custo do serviço ambiental feito pelos proprietários de terra é um resultado não mensurável, mas de extrema importância para a incorporação da importância destes serviços nas tomadas de decisão sobre o manejo de áreas e gestão da propriedade.

## REFERÊNCIAS

AMERICAN FARM BUREAU FEDERATION. Reviewing 2018 CRP Rental Rates. Disponível em: <https://www.fb.org/market-intel/reviewing-2018-crp-rental-rates>. Acesso em 20 nov. 2019.

ASSOCIAÇÃO PRÓ-GESTÃO DAS ÁGUAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL. Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. Comitê para Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. Relatório de situação Bacia do Rio Paraíba do Sul. 2018. p. 20-24. Disponível em: [www.ceivap.org.br/conteudo/relsituacao2018.pdf](http://www.ceivap.org.br/conteudo/relsituacao2018.pdf). Acesso em: 02 jun. 2019.

BANERJEE, S.; KWASNICA, A. M.; SHORTLE, J. S. Information and auction performance: a laboratory land management. **Environmental and Resource Economics**. p. 409–431. 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s10640-014-9798-4>. Acesso em 03 abr. 2019.

BENINI, R. de M.; ADEODATO, S. **Economia da restauração florestal**. São Paulo. The Nature Conservancy. 2017. p. 20- 36. Disponível em: <https://www.nature.org/media/brasil/economia-da-restauracao-florestal-brasil.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2019.

BICUDO DA SILVA, R. F.; BATISTELLA, M.; MORAN, E. F.; LU, D. Land changes fostering atlantic forest transition in Brazil: Evidence from the Paraíba Valley. **Professional Geographer**, v. 69, n. 1, p. 80–93, 2017. Disponível em:

---

<sup>11</sup> Por se tratar de uma situação heterogênea, os custos irão variar de acordo com as características de cada propriedade, optou-se por essa razão, uma unidade padrão para esta comparação, sendo ela o custo de aluguel de pasto da região.

<https://msu.edu/~moranef/documents/Silva%20et%20al%202016.pdf>. Acesso em: 30 mai. 2019.

BOXALL, P. C.; PERGER, O.; PACKMAN, K.; WEBER, M. An experimental examination of target based conservation auctions. **Land Use Policy**, v. 63, p. 592–600, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.landusepol.2015.03.016>. Acesso em 07 mar. 2019.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Recuperação e proteção de serviços de clima e biodiversidade em áreas prioritárias do corredor sudeste da Mata Atlântica brasileira: Manual operacional do componente 1 (MOP C1). Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2017. Disponível em: [https://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/ciencia/SEPED/Biomas/PROJETOS-CGBI/GEF\\_MA.html](https://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/ciencia/SEPED/Biomas/PROJETOS-CGBI/GEF_MA.html). Acesso em: 27 fev. 2019.

BRASÍLIA (DF). Edital de seleção pública nº 01/2018. Projeto recuperação e proteção dos serviços relacionados ao clima e à biodiversidade no corredor sudeste da Mata Atlântica do Brasil. Projeto Conexão Mata Atlântica. Pagamento por Serviços Ambientais- PSA. Modalidade proteção. Brasília, janeiro, 2018a, 38 p. Disponível em: <http://www.finatec.org.br/projeto/banco-interamericano-de-desenvolvimento-bid#1539002704466-b4e202a5-0103>. Acesso em: 30 jan. 2019.

BRASÍLIA (DF). Edital de seleção pública nº 04/2018. Projeto recuperação e proteção dos serviços relacionados ao clima e à biodiversidade no corredor sudeste da do Brasil. Projeto Conexão Mata Atlântica. Pagamento por Serviços Ambientais Mata Atlântica - PSA. Modalidade proteção. Brasília, julho, 2018b, 68 p. Disponível em: <http://www.finatec.org.br/projeto/banco-interamericano-de-desenvolvimento-bid#1539002704466-b4e202a5-0103>. Acesso em: 30 jan. 2019.

BRASÍLIA (DF). Edital de seleção pública nº 05/2018. Projeto recuperação e proteção dos serviços relacionados ao clima e à biodiversidade no corredor sudeste da Mata Atlântica do Brasil. Projeto Conexão Mata Atlântica. Pagamento por Serviços Ambientais- PSA. Modalidade proteção. Brasília, setembro, 2018c, 70 p. Disponível em: <http://www.finatec.org.br/projeto/banco-interamericano-de-desenvolvimento-bid#1539002704466-b4e202a5-0103>. Acesso em: 30 jan. 2019.

BRASÍLIA (DF). Edital de seleção pública nº 07/2018. Projeto recuperação e proteção dos serviços relacionados ao clima e à biodiversidade no corredor sudeste da Mata Atlântica do Brasil. Projeto Conexão Mata Atlântica. Pagamento por Serviços Ambientais- PSA. Modalidade proteção. Brasília, novembro, 2018d, 71 p. Disponível em: <http://www.finatec.org.br/projeto/banco-interamericano-de-desenvolvimento-bid#1539002704466-b4e202a5-0103>. Acesso em: 30 jan. 2019.

BRASÍLIA (DF). Edital de seleção pública nº 02/2019. Projeto recuperação e proteção dos serviços relacionados ao clima e à biodiversidade no corredor sudeste da Mata Atlântica do Brasil. Projeto Conexão Mata Atlântica. Pagamento por Serviços Ambientais- PSA. Modalidade proteção. Brasília, janeiro, 2019, 71 p. Disponível em: <http://www.finatec.org.br/projeto/banco-interamericano-de-desenvolvimento-bid#1539002704466-b4e202a5-0103>. Acesso em: 05 mai. 2019.

DE GROOT, R. S.; WILSON, M. A.; BOUMANS, R. M. J. A typology for the classification,

description and valuation of ecosystem functions, goods and services. **Ecological Economics**, v. 41, n. 3, p. 393–408, 2002. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/297563783\\_A\\_Typology\\_for\\_the\\_Classification\\_Description\\_and\\_Valuation\\_of\\_Ecosystem\\_Functions\\_Goods\\_and\\_Services](https://www.researchgate.net/publication/297563783_A_Typology_for_the_Classification_Description_and_Valuation_of_Ecosystem_Functions_Goods_and_Services). Acesso em: 22 set. 2019.

DE MORAES, J. L. A. Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) como Instrumento de Política de Desenvolvimento Sustentável dos Territórios Rurais: O Projeto Protetor Das Águas de Vera Cruz, RS. **Sustentabilidade em Debate**, v. 3, n. 1, p. 43–56, 2012. Disponível em: <https://bit.ly/2KsDAFA>. Acesso em 22 set. 2019.

ENGEL, S.; PAGIOLA, S.; WUNDER, S. Designing payments for environmental services in theory and practice: An overview of the issues. **Ecological Economics**, v. 65, n. 4, p. 663–674, 2008. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800908001420>. Acesso em: 13 jan. 2019.

HILL, M. R. J.; MCMASTER, D. G.; HARRISON, T.; HERSHMILLER, A.; PLEWS, T. A reverse auction for wetland restoration in the Assiniboine river watershed, Saskatchewan. **Canadian Journal of Agricultural Economics**, v. 59, n. 2, p. 245–258, 2011. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1744-7976.2010.01215.x>. Acesso em: 26 fev. 2019.

HOLMES, W. B. Environmental services auctions under regulatory threat. **Land Use Policy**, v. 63, p. 584–591, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.landusepol.2015.06.004>. Acesso em: 07 mar. 2019.

IFTEKHAR, S.; LATACZ-LOHMANN, U. How well do conservation auctions perform in achieving landscape-level outcomes ? A comparison of auction formats and bid selection criteria. **Australian Journal of Agricultural and Resource Economics**, p. 557–575, 2017. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/1467-8489.12226>. Acesso em: 07 mar. 2019.

MESSER, K. D.; DUKE, J. M.; LYNCH, L.; LI, T. When does public information undermine the efficiency of reverse auctions for the purchase of ecosystem services? **Ecological Economics**, v. 134, p. 212–226, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2016.12.004>. Acesso em: 07 mar. 2019.

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. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2009.11.006>. Acesso em: 21 ago. 2018.

ROLFE, J.; WHITTEN, S.; WINDLE, J. The Australian experience in using tenders for conservation. **Land Use Policy**, v. 63, p. 611–620, 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.landusepol.2015.01.037>. Acesso em: 18 mar. 2019.

RONQUIM, C. C.; SILVA, R. F. B.; FIGUEIREDO, E. B. Carbon sequestration to the land use and land cover changes in the forestry sector in Southern Brazil. Proceedings of SPIE - **International Society for Optical Engineering**, v. 9998, p. 1- 14, 2016. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/149463/1/Paper-Carbono-Ronquim->

SPIE-16.pdf. Acesso em 11 jan. 2019.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Agricultura e Abastecimento. Instituto de Economia Agrícola- IEA. Aluguel de pasto. Ano base: 2018. Disponível em: [http://ciagri.iea.sp.gov.br/nia1/precop.aspx?cod\\_tipo=3&cod\\_sis=10](http://ciagri.iea.sp.gov.br/nia1/precop.aspx?cod_tipo=3&cod_sis=10). Acesso em: 27 fev. 2019.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente. **Resultados dos leilões realizados em 2018 para os municípios de Paraibuna, Redenção da Serra, Cunha, Lagoinha, Silveiras e Areias**. São Paulo, 2019. 19 p. Relatório interno.

SCHILIZZI, S.; LATACZ-LOHMANN, U. **Auctions for conservation contracts: a review of the theoretical and empirical literature**. 2005, cap. 1, 2, 3 e 4, p. 1- 39. Disponível em: <https://www2.gov.scot/resource/doc/93853/0022574.pdf>. Acesso em: 07 mar. 2019.

WÜNSCHER, T.; WUNDER, S. Conservation tenders in low-income countries: Opportunities and challenges. **Land Use Policy**, v. 63, p. 672–678, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.landusepol.2016.12.026>. Acesso em 24 abr. 2019.

## ***CAPÍTULO II- Quem está disposto a participar de um leilão reverso?***

### **RESUMO**

Entre os desafios que permeiam a execução de leilões reversos ambientais, está a garantia de participação daqueles que são detentores das terras que fornecem os serviços de interesse. Entender quem é este público pode indicar quais são as suas necessidades e auxiliar no aprimoramento dos programas de leilão. Foi verificada a participação em quatro leilões reversos, nas categorias conservação e restauração, realizados na porção paulista do Vale do Paraíba para identificar a diversidade entre os participantes, sendo analisadas características pertinentes ao licitante, assim como características da área. Entre o conjunto de participantes, a grande maioria é composta por proprietários da terra (domínio), sendo estes, produtores rurais. A criação animal é a atividade exercida por mais da metade destes produtores, com destaque para a pecuária. Um pequeno número de participantes representa os agricultores familiares, produtores orgânicos certificados e/ou apresentaram propostas em grupo, características estas passíveis de pontuação extra na licitação. Esse padrão foi observado nas duas categorias de leilão. Essas informações podem ajudar a melhorar o desenho e os resultados dos leilões, direcionando esforços para tornar mais atrativa a participação.

**Palavras-chave:** pagamento por serviços ambientais, economia ambiental, serviço ambiental.

### **ABSTRACT**

Ensuring the participation by those who own the land that provides environmental services is one of the challenges that permeate the execution of reverse environmental auctions. Understanding who this audience is can indicate their needs and help to improve auction programs. It was verified the participation in four reverse auctions, in the conservation and restoration categories, carried out in Vale do Paraíba region to identify diversity among participants, relevant characteristics to the bidder were analyzed, as well as characteristics of the area. Among the set of participants, the vast majority are landowners (domain), who are farmers. The animal husbandry is the activity performed by more than half of these producers, with emphasis on livestock. A small number of participants represent family farmers, certified organic producers and/or submitted group proposals, features that are eligible for extra scoring in the bidding. This pattern was observed in both auction categories. This information can help to improve auction design and results, directing efforts to make it more attractive.

**Keywords:** reverse auctions, participation, payment for environmental services.

## INTRODUÇÃO

Uma variedade de instrumentos políticos é usada para promover a conservação da biodiversidade em terras privadas (SELINSKE; COOKE; TORABI; HARDY; KNIGHT; BEKESSY, 2017; COOKE; CORBO-PERKINS, 2018). Entre estes, estão o uso de mecanismos que mesclam programas voluntários e regulatórios, tais como instrumentos baseados no mercado, subsídios ou pagamentos por serviços ecossistêmicos (ROLFE; SCHILIZZI; BOXALL; LATACZ- LOHMANN; IFTEKHAR; STAR; O'CONNOR, 2018). O direcionamento desses esforços se dá por estas terras serem detentoras de uma gama valiosa dos referidos serviços<sup>12</sup> (HANLEY; BANERJEE; LENNOX; ARMSWORTH, 2012; VRIES; HANLEY, 2016).

A manutenção e prestação destes serviços tem um custo de oportunidade para o proprietário, que é variável em cada situação levando em conta o retorno dos serviços “produzidos”, a produtividade da terra, as oportunidades de produção, entre outros, que são inerentes a cada área (HANLEY et al., 2012). Os programas de pagamento por serviços ambientais são utilizados então como uma alternativa. E assim, leilões reversos têm sido usados como um interessante mecanismo para identificar os níveis de incentivos necessários para cobrir os custos de oportunidade destes proprietários (LEIMONA; CARRASCO, 2017).

O sucesso de um leilão, no entanto, depende da participação destes proprietários, a qual está diretamente ligada ao seu formato, tendo em vista as prioridades da gestão, o pagamento em si, as visitas locais, os informativos e workshops, e até mesmo o suporte após a assinatura do contrato (WHITTEN; REESON; WINDLE; ROLFE, 2013).

Essas prerrogativas são amplas, e demandam um esforço do corpo gestor e técnico, para que o leilão não decline. Considerar a diversidade e compreender as características destes participantes pode ser um meio de melhorar a política de conservação e a elaboração de programas nestas paisagens, e assim, influenciar a participação (MOON; MARSHALL; COCKLIN, 2012; COOKE; CORBO-PERKINS, 2018). Um conhecimento bem definido do público alvo, ajuda a prever situações e poupar recursos, por exemplo, o custo de oportunidade de proprietários que tiram suas rendas da propriedade, tendem a ser maiores do que aquele que não a utilizam para este fim, e isso influenciará o escopo e até mesmo o preço reserva determinado pela agência implementadora.

---

<sup>12</sup> A literatura faz referência a serviços ecossistêmicos e ambientais. Em consonância com o apresentado por Muradian, Corbera, Pascual, Kosoy e May, 2010, o presente estudo contemplará nos resultados a denominação “serviços ambientais”, considerando que estes abrangem uma categoria mais ampla, se referindo a benefícios também provenientes de ecossistemas ativamente manejados pelo homem.

Este estudo teve como objetivo investigar o perfil dos participantes e indicativos de algum fator atrelado a este perfil na tomada de decisão quanto ao valor de suas ofertas em quatro leilões reversos realizado no âmbito do projeto “GEF (Global Environment Facility) Recuperação e Proteção dos Serviços Relacionados ao Clima e à Biodiversidade no Corredor Sudeste da Mata Atlântica”, também intitulado: “Conexão Mata Atlântica”.

## **METODOLOGIA**

Foram tabulados os dados disponibilizados pela Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SIMA), que se referem as propostas de quatro leilões reversos, com informações de cunho declaratório por parte do licitante e analisados juntamente com informações checadas pelo órgão executor e os valores dos lances finais, compreendendo o período de agosto/2018 a abril/2019, no âmbito do “Projeto Conexão Mata Atlântica”, o qual trata da recuperação e preservação dos serviços ecossistêmicos relacionados à biodiversidade e captura de carbono em áreas prioritárias do corredor sudeste da Mata Atlântica brasileira (BRASIL, 2017).

Foram analisadas 256 propostas na modalidade conservação e 84 na restauração. A verificação do perfil dos licitantes foi realizada por meio de estatística descritiva. A influência das variáveis (Quadro 1) ambientais e sociais no lance final foi verificada utilizando-se testes não paramétricos, considerando um nível de significância 5%. Os pressupostos de normalidade foram verificados, visualmente por meio de gráficos e pelo teste de Shapiro-Wilk. Neste caso, duas variáveis eram inerentes a características do ambiente (prioridade de conservação e localização) e cinco a respeito dos proprietários.

Para as variáveis com duas categorias foi utilizado o teste de Mann-Whitney, e para as variáveis com mais de duas categoria o teste de Kruskal- Wallis. A influência da prioridade de conservação da área foi verificada através do teste de correlação de Spearman. O teste *post-hoc* de Nemenyi foi utilizado para realizar comparações múltiplas, quando observada significância no teste de Kruskal – Wallis com mais de três variáveis.

**Quadro 1-** Variáveis verificadas em relação à influência no lance final.

| <b>Variável verificada</b>            | <b>Fatores resposta</b>  |
|---------------------------------------|--|
| (1) Gênero                            | Masculino, Feminino  |
| (2) Dominialidade da área             | Domínio, Posse, Arrendamento   |
| (3) Localização da área (município)   | Paraibuna, Redenção da Serra, Cunha, Lagoinha, Silveira, Areias, Cachoeira Paulista, Guaratinguetá, Lorena, Taubaté  |
| (4) Tipo de atividade principal       | Agricultura, Agropecuária, Agrossilvipastoril, Aquicultura, Apicultura, Arrendamento, Consumo, Conservação, Criação animal, Extrativismo, Ecoturismo, Horticultura, Fruticultura, Lazer, Olericultura, Ovinocultura, Pasto, Pecuária, Sem uso, Silvicultura. |
| (5) Agricultor familiar               | Sim, Não   |
| (6) Propostas apresentadas em grupo   | Sim, Não   |
| (7) Prioridade de conservação da área | Alta, Média, Baixa   |

A variável “Tipo de atividade principal” exercida na propriedade, foi categorizada em 20 saídas (Quadro 1), considerando a frequência nas fichas de propostas, e o agrupamento possível de atividades correlatas, sem perda de teor da informação. Quando declarada mais de uma atividade, foi contabilizada apenas a primeira.

Por inferência, foram classificados como “Produtor rural”, todos aqueles que declararam explorar a terra, com fins econômicos ou de subsistência.

Em casos de informações faltantes não passíveis de inferência, as fichas foram consideradas como “sem informação”.

Todos os testes foram realizados com o auxílio do Software R.

## **DESENHO DO ESTUDO DE CASO**

O “Conexão Mata Atlântica” é uma iniciativa da parceria entre o do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações – MCTIC, com os Estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais e a Fundação de Empreendimentos Científicos e Tecnológicos-FINATEC, apoiado pelo fundo GEF, com parte dos recursos oriundos do Banco Interamericano de Desenvolvimento- BID (SÃO PAULO, 2019).

O projeto apresenta 03 componentes, sendo o objeto de análise as ações realizadas no Estado de São Paulo, no âmbito do componente 02 e da modalidade “PSA Proteção”, instituído pela Resolução SMA nº 86/2017, o qual tem por objetivo a proteção e o manejo de fragmentos florestais, visando a sustentabilidade ecológica, conservando e/ou ampliando estoques de carbono e apoiando a conservação da biodiversidade e dos recursos hídricos, utilizando-se do

leilão reverso como mecanismo para definição de valores pagos às áreas provedoras destes serviços ambientais (BRASIL, 2017).

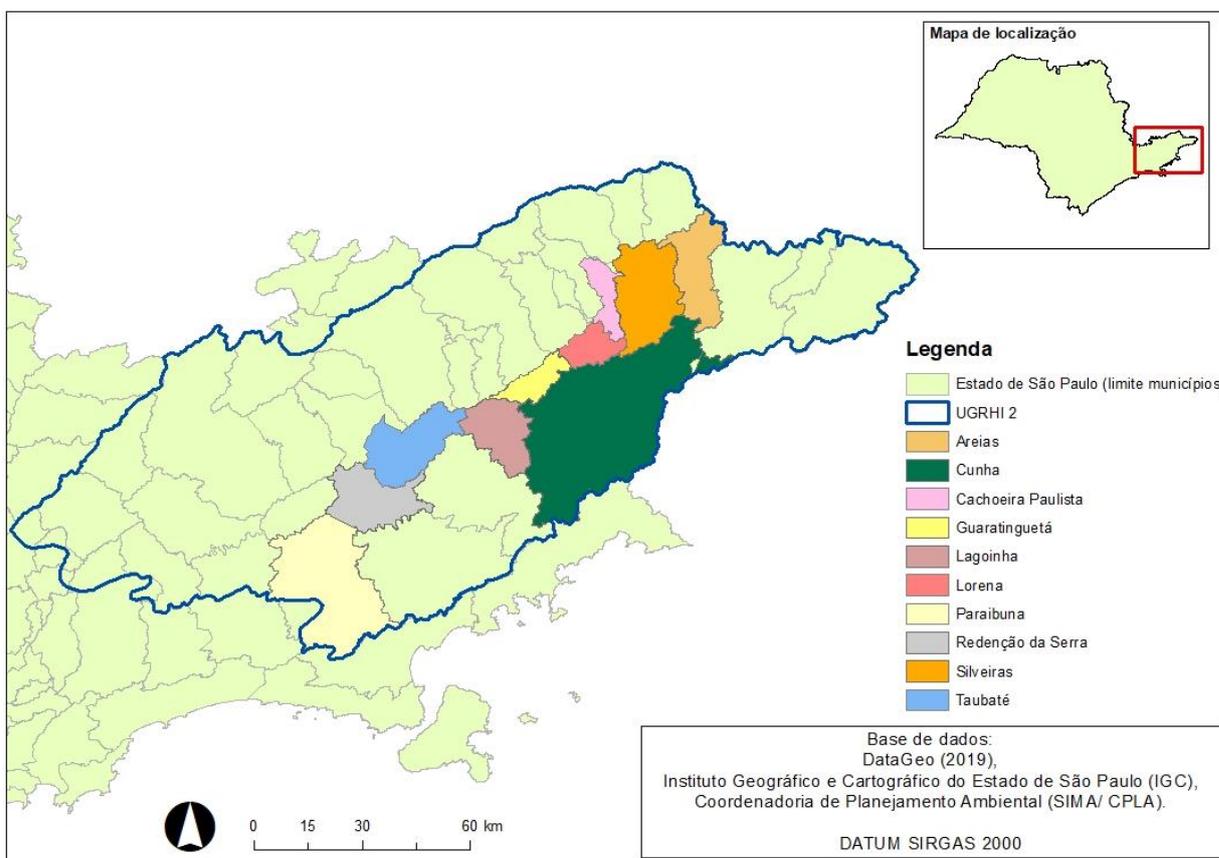
Estes leilões que objetivam a conservação são chamados também de reversos porque vários vendedores (detentores de terras) enviam ofertas a um único comprador (geralmente uma agência governamental) com propostas para proteger ou melhorar a prestação de serviços ecossistêmicos (BOXALL; PERGER; PACKMAN; WEBER, 2017).

Os leilões ocorreram em 10 municípios localizados na porção paulista do Vale do Paraíba (Figura 1). Na Tabela 1 estão indicados os leilões que tiveram a análise de perfil realizada, assim como o seu total de participantes.

**Tabela 1-** Leilões compreendidos na verificação de perfil dos participantes.

| Leilão          | 004/2018 | 005/2018 | 007/2018 | 002/2019 |
|-----------------|----------|----------|----------|----------|
| Nº de propostas | 66       | 51       | 84       | 139      |

**Figura 1-** Abrangência dos municípios no projeto “Conexão Mata Atlântica”.



Fonte: elaborado pela autora.

## RESULTADOS

### 1. Categoria Conservação

#### *i. Perfil dos licitantes*

Das 256 ofertas recebidas e elegíveis para a modalidade conservação, a maioria foi de indivíduos que não se enquadravam na categoria de agricultores familiares (89%). O gênero mais frequente de licitantes foi o do sexo masculino (69,53%), o gênero feminino correspondeu a 28,13% e 2,34% se referiram a empresas e/ou associações que não se enquadravam nestes dois critérios.

Apenas 01 produtor (0,003%) possuía algum tipo de certificação (orgânica, FSC, Rainforest Alliance ou Fair Trade).

Em relação a configuração da área ofertada, 17,58% apresentaram propostas em grupo com áreas contíguas e 4,69% para áreas não contíguas.

Informações declaratórias obtidas na proposta, indicam que com relação à dominialidade da terra, 78,90% são proprietários, 17,58% posseiros e 3,52% arrendatários.

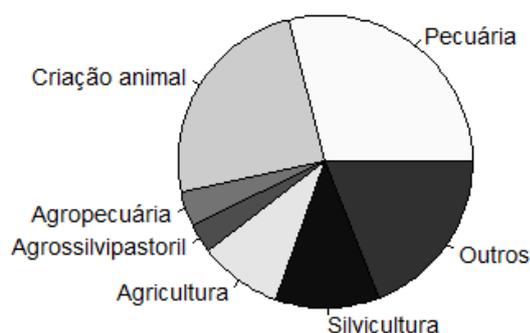
Quanto ao tipo de atividade/ocupação, 93,36% são produtores rurais, 1,56% engloba proprietários ausentes (não moram na propriedade, utilizando-a apenas para fins de lazer, conservação e/ou arrendamento e/ou arrendamento e apenas um 1,17% representa proprietários que se declararam apenas residentes, e 3,91% das fichas não apresentaram esta informação.

Quanto a atividade principal exercida na propriedade, a criação animal é a categoria mais expressiva, representando mais de 50% do grande grupo de informações válidas preenchidas na proposta, sendo a maioria referente exclusivamente à pecuária.

A Figura 2 representa estas atividades, tais como foram informadas pelos participantes.

A categoria “outros”, engloba todas as outras categorias listadas com frequência menor que cinco, sendo elas: conservação, extrativismo, fruticultura, horticultura, apicultura, consumo, aquicultura, ecoturismo, lazer, pasto e agricultura familiar.

**Figura 2-** Perfil dos licitantes na relação com o uso da terra, categoria “Conservação”.



*ii. Localização das áreas e lances ofertados*

Os quatro leilões de conservação analisados abrangeram 10 municípios total ou parcialmente.

Proporcionalmente ao número de leilões executados, a maior procura por parte dos licitantes se deu nos municípios de Silveiras, Cunha e Paraibuna, refletindo em uma maior amplitude de lances nestes municípios.

Ao analisar alguns parâmetros dos lances finais de acordo com os municípios (Tabela 2) observou-se que há diferença estatística significativa dos lances em relação ao município (Tabela 3).

**Tabela 2-** Resumo descritivo dos lances finais elegíveis ofertados por município.

| <b>Município</b>   | <b>Leilões realizados</b> | <b>Lances</b> | <b>Média (R\$)</b> | <b>Desvio padrão (R\$)</b> | <b>Mediana (R\$)</b> |
|--------------------|---------------------------|---------------|--------------------|----------------------------|----------------------|
| Areias             | 2                         | 18            | 321,32             | 142,81                     | 300,00               |
| Cachoeira Paulista | 1                         | 7             | 357,14             | 74,32                      | 320,00               |
| Cunha              | 2                         | 64            | 394,22             | 99,56                      | 405,00               |
| Guaratinguetá      | 1                         | 6             | 389,67             | 56,14                      | 380,00               |
| Lagoinha           | 2                         | 12            | 424,37             | 129,88                     | 500,00               |
| Lorena             | 1                         | 2             | 324,00             | 33,94                      | 324,00               |
| Paraibuna          | 2                         | 46            | 306,40             | 117,12                     | 300,00               |
| Redenção da Serra  | 2                         | 23            | 339,74             | 118,18                     | 348,00               |
| Silveiras          | 2                         | 67            | 363,35             | 143,56                     | 394,00               |
| Taubaté            | 1                         | 11            | 291,00             | 100,21                     | 348,00               |

*iii. Fatores de influência nos lances finais*

Alguns parâmetros característicos ao produtor foram analisados quanto a influência no valor do lance final. Diferenças estatisticamente significativas foram observadas nas variáveis “gênero” e “agricultor familiar” (Tabela 3).

**Tabela 3-** Influência das variáveis nos lances.

| <b>Variáveis</b>                          | <b>Teste</b>    | <b>P-value</b> |
|---|-----------------|----------------|
| Gênero <sup>13</sup>                      | Mann Withiney   | 0,0006         |
| Dominialidade da área                     | Kruskal- Wallis | 0.2765         |
| Localização da área (município)           | Kruskal- Wallis | 0.0023         |
| Tipo de atividade principal <sup>14</sup> | Kruskal- Wallis | 0.1578         |
| Agricultor familiar                       | Mann Withiney   | 0.0162         |
| Propostas apresentadas em grupo           | Mann Withiney   | 0.1497         |
| Prioridade de conservação da área         | Cor. Spearman   | 0.2923         |

<sup>13</sup> 06 propostas com fichas preenchidas em nome de associações e/ou empresas foram desconsideradas desta análise.

<sup>14</sup> 36 propostas, sem esta informação em branco não foram consideradas na análise.

## 2. Categoria Restauração

### *i. Perfil dos licitantes*

Das 84 ofertas recebidas e elegíveis para a modalidade restauração, a grande maioria foi de indivíduos que não se enquadravam na categoria de agricultores familiares (89%). O gênero mais frequente de licitantes foi o do sexo masculino (69%), o gênero feminino correspondeu a 31%.

Nenhum licitante deste grupo era agricultor orgânico certificado.

Em relação a configuração da área ofertada, 19% apresentaram propostas em grupo com áreas contíguas e 7% para áreas não contíguas.

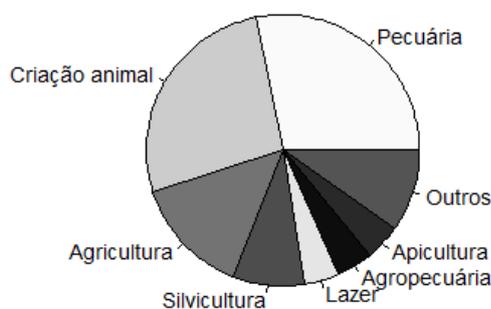
Informações declaratórias obtidas na proposta, indicam que com relação à dominialidade da terra, 82,52% são proprietários, 8,33% posseiros e 7,15% arrendatários.

91,67% são produtores rurais, 3,57% corresponde a proprietário residentes com fins de lazer e/ou outros e 4,76% correspondem a fichas sem informação.

A criação animal é a categoria mais expressiva, representando mais da metade das informações válidas preenchidas na proposta, com uma proporção de 54% declarados como pecuária. A Figura 3 apresenta um panorama das principais atividades exercidas tais como declaradas pelos licitantes.

A categoria “outros”, engloba todas as vertentes com frequência igual a um, sendo estas: agrossilvipastoril, aquicultura, consumo, conservação, ecoturismo, fruticultura e ovinocultura. As fichas de propostas que não apresentavam esta informação foram categorizadas como “em branco” e não foram consideradas.

**Figura 3-** Perfil dos licitantes na relação com o uso da terra, categoria “Restauração”.



### *ii. Localização das áreas e lances ofertados*

Os leilões da categoria restauração foram ofertados nos mesmos municípios da modalidade conservação, seguindo as mesmas condicionantes de abrangência.

Proporcionalmente ao número de leilões executados, a maior procura ocorreu nos mesmos municípios da modalidade anterior (Silveiras, Cunha e Paraibuna) sendo, no entanto, Cunha o município com maior número de ofertas.

Na Tabela 4 são apresentados alguns parâmetros dos lances finais de acordo com os municípios, nos quais foi verificada uma diferença estatística (Tabela 5).

**Tabela 4-** Resumo descritivo dos lances finais elegíveis ofertados por município.

| Município          | Leilões realizados | Lances | Média (R\$) | Desvio padrão (R\$) | Mediana (R\$) |
|--------------------|--------------------|--------|-------------|---------------------|---------------|
| Areias             | 2                  | 7      | 500,00      | 0,00                | 500,00        |
| Cachoeira Paulista | 1                  | 4      | 450,00      | 0,00                | 450,00        |
| Cunha              | 2                  | 23     | 474,74      | 42,49               | 500,00        |
| Guaratinguetá      | 1                  | 1      | 500,00      | -                   | 500,00        |
| Lagoinha           | 2                  | 9      | 485,67      | 29,47               | 500,00        |
| Lorena             | 1                  | 1      | 134,45      | -                   | 134,45        |
| Paraibuna          | 2                  | 17     | 410,18      | 112,00              | 450,00        |
| Redenção da Serra  | 2                  | 8      | 447,75      | 64,66               | 468,50        |
| Silveiras          | 2                  | 13     | 495,31      | 13,88               | 500,00        |
| Taubaté            | 1                  | 1      | 450,00      | -                   | 450,00        |

### iii. Fatores de influência nos lances finais

Alguns parâmetros característicos ao produtor foram analisados quanto a influência no valor do lance final, como pode ser visualizado na Tabela 5.

**Tabela 5-** Influência das variáveis nos lances.

| Variáveis                                 | Teste           | P-value |
|---|-----------------|---------|
| Gênero                                    | Mann Withiney   | 0,2082  |
| Dominialidade da área                     | Kruskal- Wallis | 0,3704  |
| Localização da área (município)           | Kruskal- Wallis | 0,0016  |
| Tipo de atividade principal <sup>15</sup> | Kruskal- Wallis | 0,4634  |
| Agricultor familiar                       | Mann Withiney   | 0,6381  |
| Propostas apresentadas em grupo           | Mann Withiney   | 0,4226  |
| Prioridade de conservação da área         | Cor. Spearman   | 0,4980  |

## DISCUSSÕES

Nos últimos anos, a participação na produção agropecuária do Vale do Paraíba vem diminuindo devido a um deslocamento para as porções centro-oeste do Estado de São Paulo (GAEA, 2017), mas os pastos para a produção de carne e leite, continuam representando a principal cobertura do solo (651 mil hectares) ainda que cerca de 40% destes pastos mostrem o

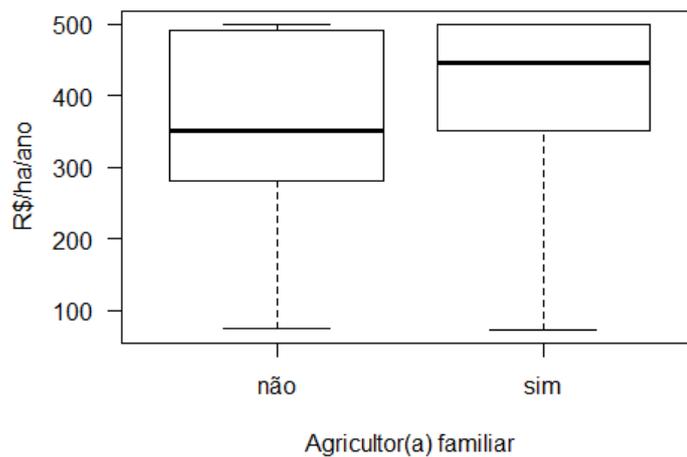
<sup>15</sup> 11 propostas sem a informação não foram consideradas na análise.

crescimento da cobertura vegetal nativa em diferentes estágios (RONQUIM; SILVA; FIGUEIREDO, 2016).

O público majoritário que participou dos leilões analisados representa esse contexto, tanto o predominante uso do solo como a tendência para esta transição. De acordo com resultados apresentados no relatório “Estudo de Economia dos Ecossistemas e da Biodiversidade de São Paulo- Bacia do Rio Paraíba do Sul Porção Paulista”, a percepção dos produtores rurais que participaram dos grupos focais quanto as principais mudanças na paisagem local, indica que há tendência do aumento da vegetação nativa na Serra da Mantiqueira e na Serra do Mar (GAEA ESTUDO AMBIENTAIS; INSTITUTO INTERNACIONAL PARA SUSTENTABILIDADE, 2017). A presença de remanescentes vegetais foi associada pelos produtores a quantidade e qualidade da água, evidenciando a percepção e entendimento sobre os serviços ambientais no mesmo estudo.

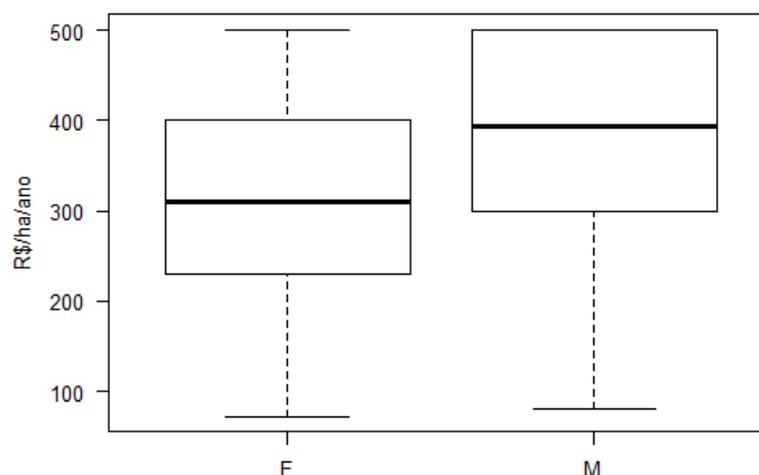
Em relação a análise para a categoria “Conservação” da variável dicotômica “ser ou não agricultor familiar” os lances ofertados por agricultores familiares tendem estatisticamente a ser mais elevados (Figura 4). A maior dependência destas áreas para produção, pode ser fator explicativo do maior valor desses lances.

**Figura 4-** Diferença estatística de lances ofertados para a variável agricultor familiar, leilão de “Conservação”.



Na mesma categoria foi verificada uma diferença estatisticamente significativa quando comparados os lances ofertados por homens e mulheres, a qual é evidenciada na Figura 5, tratando-se de uma pequena diferença quando verificadas as medianas, e uma significativa amplitude de lances concentradas em valores mais baixos.

**Figura 5-** Diferença entre lances por gênero, leilão de “Conservação”.



A discussão de gênero na literatura de modo geral é uma temática recente e principalmente quando se trata das questões ambientais, ainda que com uma crescente na temática da agroecologia e da agricultura familiar, as discussões específicas sobre a afinidade com a conservação ambiental no Brasil ainda são incipientes para discutir se estes resultados refletem uma predisposição de comportamento.

A pouco expressiva participação de grupos de interesse tais como agricultores familiares e produtores orgânicos certificados, é um retrato das dificuldades de obtenção de documentos comprobatórios de tais condições<sup>16</sup> (Declaração de Aptidão ao PRONAF- DAP, para agricultores familiares e o documento de certificação dos produtores orgânicos ou afins), embora não exista referência literária consolidada sobre as dificuldades na obtenção da DAP, e que o processo seja retratado como simples, documentações exigidas tais como as que permitam a análise dos rendimentos da produção e outros que o agricultor venha a ter, assim como a comprovação da dominialidade da terra, podem tornar esse processo moroso, ainda que este último, de acordo com o perfil encontrado, não tenha sido um entrave no âmbito do projeto, muito se deve ao apoio da equipe local, e ao corpo gestor por meio de articulações para a atualização das matrículas das propriedades junto ao cartório.

As dificuldades também existem para a obtenção da certificação orgânica. Experimentalmente foi realizada uma busca em 31/07/2019, no Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento), na qual constou que há 2.229 produtores paulistas cadastrados, e deste universo apenas 40 estão nas localidades

<sup>16</sup> Essas características não eram de cunho declaratório, mas sim baseadas na comprovação para obtenção de pontuação bônus.

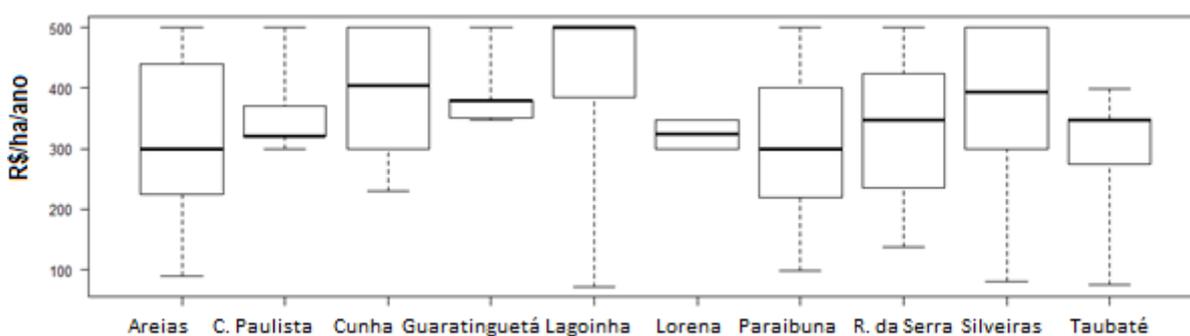
de referência dos leilões. Este baixo número reforça a necessidade de esforços para a facilitação da obtenção da certificação orgânica. Essas condicionantes retratam problemas que vão além do desenho do leilão, mas que por refletir uma demanda existente e necessária, é tratada no Componente 3 do referido projeto.

A baixa adesão a apresentação de propostas em grupo, sejam elas de áreas contíguas ou não, requer mais atenção e direcionamento de esforços. A conservação de áreas contíguas geralmente aumenta os benefícios ambientais (FOOKS; HIGGINS; MESSER; DUKE; HELLERSTEIN; LYNCH, 2016), por promover corredores ecológicos, por exemplo, essa junção espacial oferece maiores benefícios ambientais por hectare (KRAWCZYK; BARTCZAK; HANLEY; STENGER, 2016). E ainda, propostas em grupo podem ser um auxílio para conter falhas no monitoramento, uma vez que isso se aplicaria fortemente ao conceito exposto por Schilizzi e Latacz-Lohmann (2005) que contratos com condições semelhantes dentro de uma mesma região atuam como uma ferramenta de policiamento, onde todos os participantes atuam como fiscalizadores.

A variável “localização da área” apresentou uma significância estatística nas duas categorias de leilão.

Estas diferenças foram exploradas (Figura 6), e realizou-se um teste *post-hoc*. Para a categoria “Conservação”, as diferenças foram evidenciadas entre os municípios de Paraibuna e Cunha, e Paraibuna e Lagoinha, sendo concentradas em Cunha e Lagoinha as propostas com maiores médias e medianas.

**Figura 6-** Diferenças entre os lances por município, leilões para a categoria “Conservação”.



Na categoria “Restauração”, verificou-se que com exceção dos municípios de Lorena, Guaratinguetá e Taubaté (com apenas um lance), os demais que não indicam flutuação (Areias, Cachoeira Paulista, Lagoinha e Silveiras) representam comportamento de manter seus lances

próximos ou com exatidão no valor reserva, e de modo geral igual entre os licitantes (Figura 7).

**Figura 7-** Diferenças entre os lances por município leilões para a categoria “Restauração”.



O teste *post-hoc*, indicou que a significância estatística se refere a comparação entre os municípios de Paraibuna e Areias. Este último onde todas as propostas correspondiam ao valor reserva, e Paraibuna o município com maior amplitude de valores.

Para a restauração, esses resultados podem indicar duas possibilidades: a primeira é o conluio entre os licitantes e o sombreamento dos lances. Fatores estes que podem reduzir o desempenho do leilão (SCHILIZZI, 2017). Outra possibilidade é que pelo processo de restauração de terras agrícolas degradadas ser complexo e de longo prazo (YIN et al., 2013), os licitantes tomam esta informação como a premissa máxima para ofertar seus lances, e claro, também pelas informações acerca do custo da restauração, que a depender da técnica necessária, pode encarecer o processo.

## CONCLUSÕES

A compreensão do perfil mais abrangente que participa dos leilões de conservação, e do panorama geral de indicativos de valores de lances, auxilia o desenho de novos modelos licitatórios, assim como a detectar padrões de comportamento.

O grande grupo corresponde a proprietários da terra, produtores rurais, sendo que a maioria faz uso da terra exercendo atividades de criação animal (especialmente pecuária). A similaridade entre as categorias (restauração e conservação) se estendeu também a outras características como gênero e proporção de agricultores familiares.

Licitantes com características que valem bônus na pontuação de lances ainda são pouco expressivas. Algumas carecem de comprovação documental, que são entraves de modo geral para o agricultor em nosso país. A formulação de propostas em grupo deve ser mais estimulada.

Os lances apresentaram influência das características: localização, agricultura familiar e gênero.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Recuperação e proteção de serviços de clima e biodiversidade em áreas prioritárias do corredor sudeste da Mata Atlântica brasileira: Manual operacional do componente 1 (MOP C1). Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2017. Disponível em: [https://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/ciencia/SEPED/Biomass/PROJETOS-CGBI/GEF\\_MA.html](https://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/ciencia/SEPED/Biomass/PROJETOS-CGBI/GEF_MA.html). Acesso em: 27 fev. 2019.
- COOKE, B.; CORBO-PERKINS, G. Co-opting and resisting market based instruments for private land conservation. **Land Use Policy**, v. 70, n. September 2017, p. 172–181, 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.10.027>. Acesso em: 29 jul. 2018.
- FOOKS, J. R.; HIGGINS, N.; MESSER, K. D.; DUKE, J. M.; HELLERSTEIN, D.; LYNCH, L. Conserving spatially explicit benefits in ecosystem service markets: experimental tests of network bonuses and spatial targeting. **American Journal of Agricultural Economics**, v. 98, n. 2, p. 468–488, 2016. Disponível em: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2736581](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2736581). Acesso em: 05 abr. 2019.
- GAEA ESTUDO AMBIENTAIS; INSTITUTO INTERNACIONAL PARA SUSTENTABILIDADE. Relatório Consolidado Produto 1. Estudo de economia dos ecossistemas e da biodiversidade de São Paulo, Bacia do Rio Paraíba do Sul Porção Paulista. Rio de Janeiro. 2017. p. 18- 19, 35- 37.
- HANLEY, N.; BANERJEE, S.; LENNOX, G. D.; ARMSWORTH, P. R. How should we incentivize private landowners to “produce” more biodiversity? **Oxford Review of Economic Policy**, v. 28, n. 1, p. 93–113, 2012. Disponível em: <https://bit.ly/2YQxSWN>. Acesso em: 29 jul. 2019.
- KRAWCZYK, M.; BARTCZAK, A.; HANLEY, N.; STENGER, A. Buying spatially-coordinated ecosystem services: An experiment on the role of auction format and communication. **Ecological Economics**, v. 124, p. 36–48, 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800916301276>. Acesso em: 18 mar. 2019.
- LEIMONA, B.; CARRASCO, L. R. Land Use Policy Auction winning , social dynamics and non-compliance in a payment for ecosystem services scheme in Indonesia. **Land Use Policy**, v. 63, p. 632–644, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.landusepol.2015.10.022>. Acesso em: 07 mar. 2019.
- MOON, K.; MARSHALL, N.; COCKLIN, C. Personal circumstances and social characteristics as determinants of landholder participation in biodiversity conservation programs. **Journal of Environmental Management**, v. 113, p. 292–300, 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvman.2012.09.003>. Acesso em: 20 jul. 2019.
- ROLFE, J.; SCHILIZZI, S.; BOXALL, P.; LATACZ-LOHMANN, U.; IFTEKHAR, S.; STAR, M.; O’CONNOR, P. Identifying the causes of low participation rates in conservation

tenders. **International Review Of Environmental And Resource Economics**, v. 12, n. 1, p. 1–45, 2018. Disponível em: <https://www-nowpublishers.ez31.periodicos.capes.gov.br/article/Details/IRERE-0098>. Acesso em 04 ago. 2019.

RONQUIM, C. C.; SILVA, R. F. B.; FIGUEIREDO, E. B. Carbon sequestration to the land use and land cover changes in the forestry sector in Southern Brazil. Proceedings of SPIE. **International Society for Optical Engineering**, v. 9998, p. 1- 14, 2016. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/149463/1/Paper-Carbono-Ronquim-SPIE-16.pdf>. Acesso em 11 jan. 2019.

SÃO PAULO (Estado). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/organicos/cadastro-nacional-produtores-organicos>. Acesso em: 31 jul. 2019.

SCHILIZZI, S. G. M. An overview of laboratory research on conservation auctions. **Land Use Policy**, v. 63, p. 572–583, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.landusepol.2015.06.035>. Acesso em: 07 mar. 2019.

SCHILIZZI, S.; LATA CZ-LOHMANN, U. Auctions for conservation contracts: a review of the theoretical and empirical literature. 2005, cap. 1, 2, 3 e 4, p. 1- 39. Disponível em: <https://www2.gov.scot/resource/doc/93853/0022574.pdf>. Acesso em: 07 mar. 2019.

SELINSKE, M. J.; COOKE, B.; TORABI, N.; HARDY, M. J.; KNIGHT, A. T.; BEKESSY, S. A. Locating financial incentives among diverse motivations for long-term private land conservation. **Ecology and Society**, v. 22, n. 2, 2017. Disponível em: <https://doaj.org/article/e27789c5a0fa40bdba05d81896920959?frbrVersion=2>. Acesso em: 05 abr. 2019.

VRIES, F. P. De; HANLEY, N. Incentive-Based Policy Design for Pollution Control and Biodiversity Conservation: A Review. **Environmental and Resource Economics**, v. 63, n. 4, p. 687–702, 2016.

WHITTEN, S. M.; REESON, A.; WINDLE, J.; ROLFE, J. Designing conservation tenders to support landholder participation: A framework and case study assessment. **Ecosystem Services**, v. 6, p. 82–92, 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecoser.2012.11.001>. Acesso em 07 mar. 2019.

YIN, R.; LIU, T.; YAO, S.; ZHAO, M. Designing and implementing payments for ecosystem services programs: Lessons learned from China’s cropland restoration experience. **Forest Policy and Economics**, v. 35, p. 66–72, 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.forpol.2013.06.010>. Acesso em 29 jul. 2019.

### ***CAPÍTULO III- Leilões para Pagamentos de Serviços Ambientais: explorando o uso de rodadas de lance e o custo real de compensação***

#### **RESUMO**

O uso do mecanismo de leilões reversos para Pagamento por Serviços Ambientais tem sido atrativo para a conservação de bens públicos, visando uma alocação de recursos eficiente. As premissas tomadas durante o desenho do leilão são umas das variáveis responsáveis por seu desempenho. Uma dessas premissas é a escolha por leilões de lance único ou com rodadas. Se por um lado a existência de rodadas possibilita que o licitante adeque melhor seu lance para o custo real de conservação visando ser contratado, por outro, o “aprendizado” obtido entre as rodadas pode ter efeito de promover conluios entre os participantes. Foram analisados quatro leilões, sendo três destes seguindo o mesmo esquema, com previsão de rodadas de lances. O valor dos lances apresentou diferença estatisticamente significativa quando comparados a proposta inicial, sendo maior a diminuição dos valores no primeiro lance. Em um dos leilões não foi necessária a execução de rodadas, devido à baixa participação e ao limite orçamentário disponível. Para ganho de escala, o leilão sem previsão de rodadas atende as necessidades do projeto, atuando de forma a garantir a pressão competitiva assim como economias no âmbito operacional.

**Palavras-chave:** mecanismos de mercado, conservação, leilões reversos, múltiplas rodadas.

#### **ABSTRACT**

The use of the auction mechanism for Payment for Environmental Services has been attractive for the conservation of public goods, aiming an efficient resource allocation. The assumptions made during the auction design are one of the variables responsible for its performance. One of these assumptions is the choice of single bid auctions or round auctions. On the one hand, the existence of rounds allows the bidder to better match his bid for the actual conservation cost to be hired, on the other hand, the “learning” obtained between the rounds can have the effect of promoting collusions among the participants and/or increased bids. Four auctions were analyzed, three of them with bid rounds forecast. The bid value showed a statistically significant difference when compared to the initial bid, the decrease in values being greater in the first bid. It was not necessary to run rounds in one of the auctions due to the low participation and the available budget limit. To gain scale, the auction without rounds forecast

meets the needs of the project, acting to ensure competitive pressure and having savings in the operational scope.

**Keywords:** market mechanisms, conservation, reverse auctions, multiple rounds.

## INTRODUÇÃO

O PSA é um dos instrumentos econômicos que busca lidar com a falha de mercado relativa à tendência à suboferta de serviços ambientais, que são considerados como externalidades (BRASIL, 2011). Em busca da gestão destas falhas e da proteção do meio ambiente, muitas métricas para a definição destes pagamentos podem ser empregadas e entre elas os leilões reversos têm sido utilizados para determinar estes incentivos monetários, objetivando comprar uma quantidade maior de serviços dentro de um determinado orçamento, quando comparado a um esquema de pagamento fixo tradicional (HOLMES, 2017).

Para o órgão implementador, com um orçamento limitado, a maximização dos benefícios obtidos, quando comparado a um esquema de preços fixos, gerados pela heterogeneidade e a competição do leilão, atua como incentivo para a revelação dos verdadeiros custos, gerando assim uma economia (HOLMES, 2017; MESSER; DUKE; LYNCH; LI, 2017), melhorando a relação custo-benefício dos esquemas de pagamento por serviços ambientais (WÜNSCHER; WUNDER, 2017).

O uso de leilões para contratos de conservação, são interessantes por se tratar da negociação de bens não mercadológicos e que não tem valor definido (BANETH, 1994 apud LATACZ-LOHMANN; DER HAMSVOORT, 1997; ROUSSEAU; MOONS, 2008; MESSER; DUKE, LYNCH, LI, 2017) e pela presença da assimetria de informações, uma vez que os participantes tem maiores informações sobre seus custos de oportunidade (LATACZ-LOHMANN; DER HAMSVOORT, 1997), enquanto a agência implementadora tem mais informações sobre os benefícios ambientais proporcionados pela área ofertada (ROUSSEAU; MOONS, 2008).

Sendo assim, cada proprietário de terra apresenta uma oferta com o pagamento necessário para entregar os resultados ou ações envolvidas na gestão dos serviços ambientais, o comprador por sua vez, seleciona as ofertas com o melhor custo-benefício ambiental e econômico (WHITTEN; WÜNSCHER; SHOGREN, 2017).

De modo geral estes leilões seguem a configuração de pagamento discriminatório, lances fechados de primeiro preço e rodada única, pressupondo que os licitantes são avessos ao risco, e com apenas uma oportunidade revelarão seus verdadeiros custos de oportunidade (LATACZ-LOHMANN; DER HAMSVOORT, 1997; ROLFE; WHITTEN; WINDLE, 2014).

Em contraponto, há evidências experimentais e na literatura que oferecem suporte ao uso de leilões com várias rodadas, focados em como as propostas são formadas pelos participantes, considerando riscos, incertezas e informações assimétricas, uma vez que lhes falta

familiaridade sobre os custos de oportunidade para fornecer os serviços ambientais (ROLFE; WINDLE; MCCOSKER, 2009).

A influência de rodadas de lance pode ocorrer tanto no âmbito da pressão competitiva, gerando ganhos de eficiência, quanto acarretar perdas, quando os licitantes se comportam estrategicamente (ROLFE; WINDLE; MCCOSKER, 2009; REESON; RODRIGUEZ; WHITTEN; WILLIAMS; NOLLES; WINDLE; ROLFE, 2011).

A complexidade da escolha entre as variáveis presentes para o desenho de um leilão reverso, abre espaço para um melhor entendimento sobre quais fatores estão sendo decisivos no momento da formulação da proposta dos licitantes. Este estudo objetivou avaliar se ocorreram alterações significativas no valor pleiteado para a conservação de áreas, em três leilões realizados no âmbito do projeto “Conexão Mata Atlântica” executado no Estado de São Paulo, quando prevista a revisão das propostas com duas rodadas de lances, com isso aproximando-se mais do custo real de compensação necessário ao proprietário da terra. Realizou-se ainda uma observação quanto ao valor médio pago por hectare nestes leilões quando comparados a ausência de necessidade de lances e um esquema de lance único, do mesmo projeto.

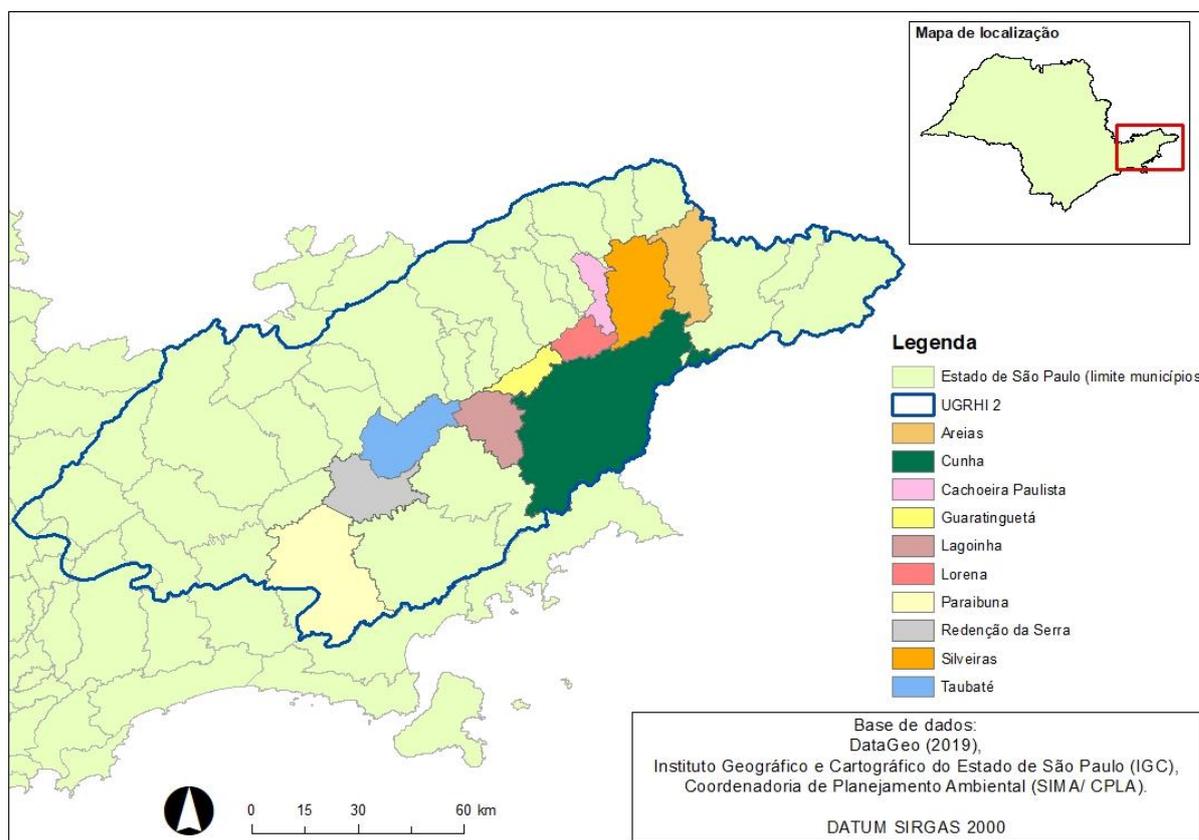
## **METODOLOGIA**

Realizou-se levantamento de dados junto a Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SIMA), referente aos leilões reversos para PSA, na modalidade PSA Proteção, realizados no âmbito do projeto “Conexão Mata Atlântica” em 10 municípios localizados na porção paulista do Vale do Paraíba (abrangência apresentada na Figura 1), compreendendo o período de agosto/2018 a abril/2019.

A predição de que a existência de rodadas de lances apresenta um resultado favorável em relação a eficiência econômica do leilão, apresentando diferenças significativas no valor solicitado pelos licitantes, quando comparadas a proposta inicial, primeira e segunda rodada, foi testada utilizando um teste não paramétrico de Kruskal- Wallis, considerando um nível de significância 5%. Os pressupostos de normalidade e de homogeneidade de variâncias foram verificados, respectivamente, pelos testes de Shapiro-Wilk e Levene, com auxílio do Software R.

Para uma avaliação global do valor dos contratos por hectare, adotou-se a premissa de que se o valor total para pagamento por proprietário selecionado ultrapassasse o estipulado em edital (R\$ 30.000,00 ha/ano), a área ofertada seria reduzida por teste de hipótese para satisfazer a condição.

**Figura 1-** Abrangência dos municípios no projeto “Conexão Mata Atlântica”.



Fonte: elaborado pela autora.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

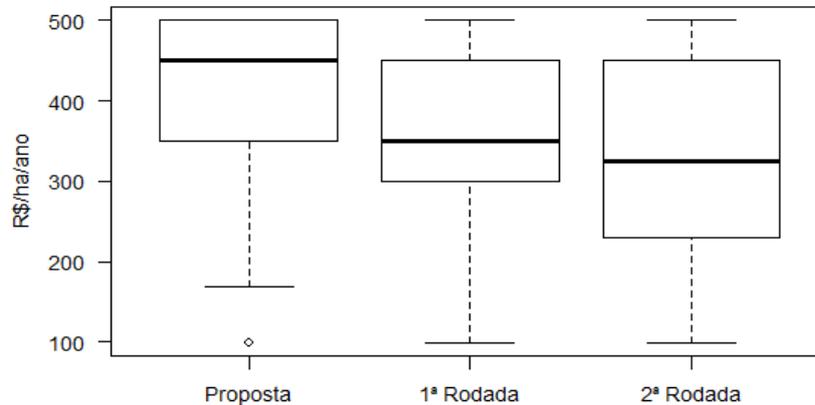
### 1. Leilão 004/2018

Realizado nos municípios de Paraibuna e Redenção da Serra, o orçamento para o pagamento dos contratos totalizou R\$ 824.220,84, o qual foi composto do previsto inicial de R\$ 250.000,00, acrescidos de R\$ 144.220,84, provenientes de remanejamento da categoria de restauração e uma suplementação de R\$ 430.000,00.

Foram apresentadas 45 propostas, entre as quais 35 foram selecionadas. As propostas contemplavam uma ampla variedade, em termos de área ofertada e valores.

Além da proposta inicial, ocorreram duas rodadas de lances e encontradas diferenças (Figura 2) quando comparados os valores solicitados nas três etapas, resultado estatisticamente significativo pelo teste Kruskal- Wallis ( $p= 0,004467$ ).

**Figura 2-** Diferenças encontradas na solicitação de valores por hectare/ano, nas três etapas do leilão 004/2018, realizado no âmbito do projeto “Conexão Mata Atlântica”, Vale do Paraíba, São Paulo.

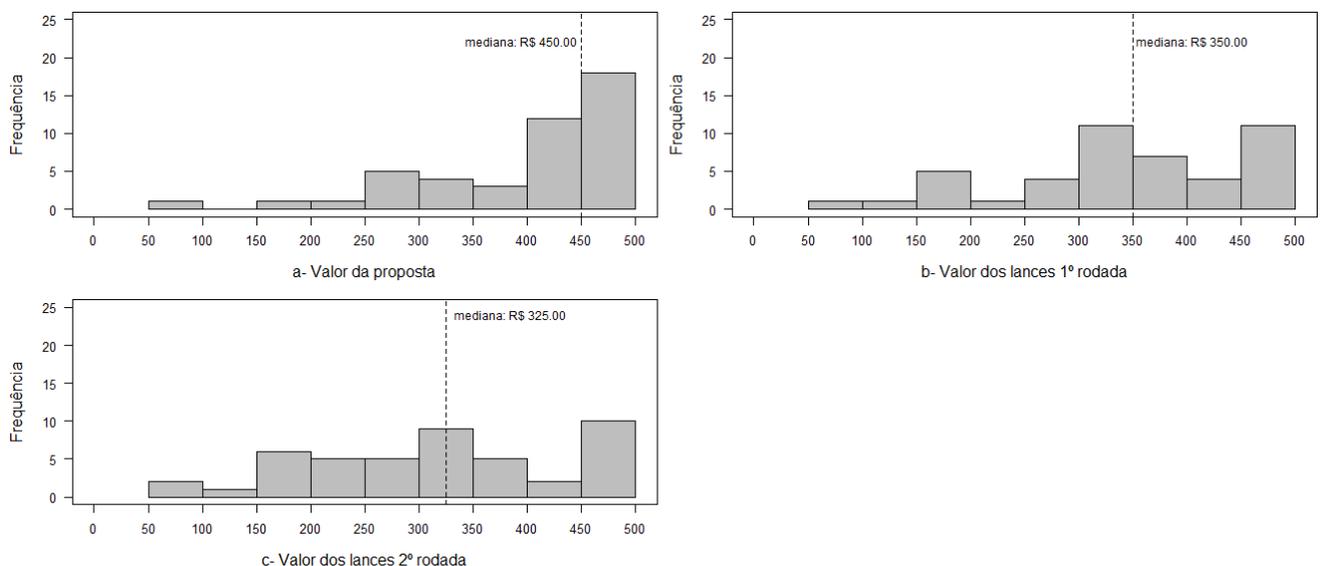


A concentração de valores mais elevados é observada na proposta assim como a mediana mais elevada. Verifica-se ainda que na proposta os valores mínimos são os mais altos quando comparadas as três situações, sendo um valor mínimo tratado como outlier, correspondente a R\$ 98,00.

Entre a primeira e segunda rodada de lances, verificou-se que os valores medianos estão bem próximos, há igualdade entre os máximos e mínimos, no entanto, a variação de valores foi maior na segunda.

Com o orçamento disponível, é provável a seleção de 35 propostas. A frequência dos valores solicitados e suas mediadas estão representadas na Figura 3 *a*, *b* e *c*.

**Figura 3-** Frequência dos valores das propostas e lances, leilão 004/2018, realizado no âmbito do projeto “Conexão Mata Atlântica”, Vale do Paraíba, São Paulo.



Dos 45 proponentes, 24 diminuíram o valor de suas propostas nos lances. O maior volume de alterações se deu no primeiro lance, assim como a média do decréscimo de valores ofertados.

Quando comparados com a proposta inicial, o lance com maior valor alterado representou um decréscimo de 80% do valor da proposta e o menor valor correspondeu a um decréscimo de 7,46%.

Experimentos de campo retratados por Rolfe e Windle (2006), demonstraram que um ganho de eficiência é observado, especialmente nas rodadas iniciais.

Entre as 10 propostas não selecionadas, verificou-se que o comportamento de revisão não foi incorporado, sendo realizado por apenas 01 licitante. A alteração de lances só era possível na presença do licitante, a ausência na seção pública pode ser um fator explicativo da não alteração das propostas.

A área total apresentada nas propostas foi de 1.395,93 hectares. A área passível de contratação dos lances vencedores foi de 1.290,81ha. Entre as 35 propostas classificadas, uma ultrapassava o limite de pagamento por proprietário/ano (R\$ 30.0000,00) e tendo como base a premissa de diminuição da área do proponente, mantendo o lance ofertado, a área total foi corrigida para 1.290,08 hectares.

De acordo com as métricas consideradas, o custo final (três anos) para a contratação desta área equivale a R\$ 820.589,37.

A Tabela 1 apresenta o desempenho do leilão para a contratação das áreas (por ano), ou seja, considerando o orçamento disponível, qual seria a área contratada e o valor médio pago por hectare/ ano, nas três situações: proposta, 1ª rodada, 2ª rodada.

**Tabela 1-** Representação do desempenho considerando o limite orçamentário anual de R\$ 274.740,28, leilão 004/2018.

|              | <b>Aceitos</b> | <b>Área (ha)</b> | <b>Valor (ano)</b> | <b>Valor médio pago por ha/ ano</b> | <b>Decréscimo valor pago por ha</b> |
|--------------|----------------|------------------|--------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Propostas    | 24             | 1098,01          | R\$ 274.458,81     | R\$ 249,96                          | -                                   |
| 1º Rodada    | 31             | 1212,38          | R\$ 268.201,80     | R\$ 221,22                          | R\$ 28,74                           |
| 2º Rodada    | 35             | 1290,1           | R\$ 273.529,79     | R\$ 212,02                          | R\$ 9,19                            |
| <b>Total</b> |                |                  |                    |                                     | <b>R\$ 37,93</b>                    |

Foi verificada uma queda de 15,17% no preço da proposta por hectare/ ano, entre a proposta inicial e o lance final, indicando que a influência das rodadas foi positiva quando considerados o preço médio pago por hectare contratado no leilão e o número de propostas aceitas.

## 2. Leilão 005/2018

Realizado nos municípios de Cunha e Lagoinha, com orçamento disponível de R\$ 914.944,00, o qual foi composto pelo orçamento inicial de R\$ 500.000,00, acrescidos de R\$ 414.944,00 provenientes de remanejamento da categoria de restauração.

Foram apresentadas 33 propostas. Embora previsto, não foi necessária a rodada de lances, uma vez que o orçamento disponível foi suficiente para a seleção em seu total. A frequência dos valores das propostas estão apresentados na Figura 4 a.

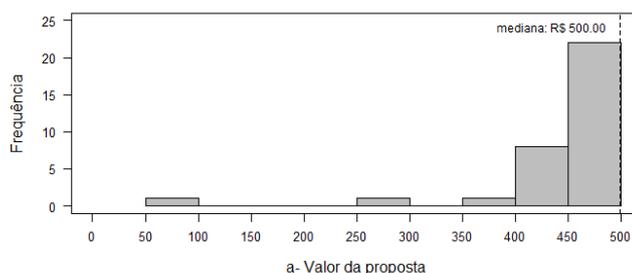
A Tabela 2 apresenta um sumário descritivo das propostas apresentadas no leilão.

**Tabela 2-** Resumo descritivo das propostas apresentadas no leilão 005/2018.

| Propostas | Valor mínimo (R\$/ha/ano) | Valor máximo (R\$/ha/ano) | Média      | Mediana    |
|-----------|---------------------------|---------------------------|------------|------------|
| 33        | 72,46                     | 500,00                    | R\$ 463,41 | R\$ 500,00 |

A área total proposta foi de 817,23 hectares, a qual foi ajustada para 816,64 hectares, considerando a métrica de não ultrapassar o limite pago por licitante.

**Figura 4-** Frequência das propostas apresentadas no leilão 005/2018, realizado no âmbito do projeto “Conexão Mata Atlântica”, Vale do Paraíba, São Paulo.



Os pressupostos acerca do preço reserva e limite orçamentário, já eram de conhecimento prévio dos licitantes e observou-se que a grande maioria das propostas margearam o preço reserva, comportamento que pode ter sido reforçado pela baixa taxa de participação.

De modo geral, no universo dos leilões de conservação, essas baixas taxas de participação podem estar relacionadas tanto a opiniões e percepções sociais sobre os bens ambientais, quanto ao tipo de mudança de prática exigida ao proprietário (ROLFE; SCHILIZZI; BOXALL; LATACZ-LOHMANN; IFTEKHAR; STAR; O'CONNOR, 2018) e até mesmo ao não entendimento pleno do processo e/ou não concordância com algumas prerrogativas como por exemplo, a de proteção permanente (ou por um longo período de tempo) da área (COMERFORD, 2014).

A Tabela 3 apresenta o desempenho do leilão para a contratação das áreas, considerando o orçamento disponível, a área contratada e o valor médio pago por hectare/ ano.

**Tabela 3-** Representação do desempenho considerando o limite orçamentário anual de R\$ 304.981,33, leilão 005/2018;

|           | Aceitos | Área (ha) | Valor (ano)    | Valor médio pago por ha/ ano |
|-----------|---------|-----------|----------------|------------------------------|
| Propostas | 33      | 816,64    | R\$ 220.699,82 | R\$ 270,25                   |

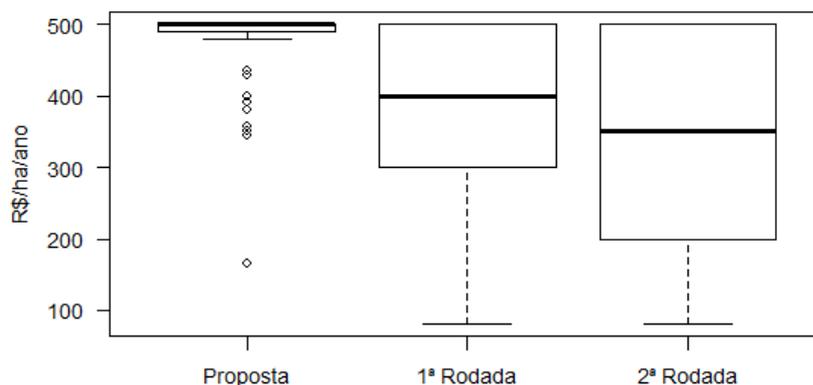
Embora as propostas tenham margeado o preço reserva, a oferta de áreas com grande extensão (sendo uma delas com 414,60 ha, ou seja, mais da metade da área total contratada) resultou em um ganho de eficiência na contratação ha/ ano.

### 3. Leilão 007/2018

Realizado nos municípios de Silveiras e Areias, com orçamento final de R\$ 2.012.560,00 provenientes de R\$ 350.000,00 iniciais, acrescidos de R\$ 162.560,00 do remanejamento da categoria de restauração e uma suplementação de R\$ 1.500.000,00.

Foram apresentadas 70 propostas. Além da proposta inicial, ocorreram duas rodadas de lances, entre as quais foram encontradas diferenças (Figura 5) quando comparadas entre si, resultado estatisticamente significativo pelo teste Kruskal- Wallis ( $p < 0,001$ ).

**Figura 5-** Diferenças encontradas na solicitação de valores por hectare/ano, nas três etapas do leilão 007/2018, realizado no âmbito do projeto “Conexão Mata Atlântica”, Vale do Paraíba, São Paulo.



A diferença entre os valores foi discrepante quando comparados as rodadas de lance à proposta inicial. A mediana da proposta corresponde ao valor máximo aceito por hectare/lance (R\$500,00).

Uma discreta diferença foi verificada quando comparadas a 1ª e 2ª rodada, ainda assim com decréscimo de mediana.

Em consonância com achados na literatura, a proposta inicial tende a refletir um comportamento excessivo pela busca de renda por parte dos licitantes que não estão

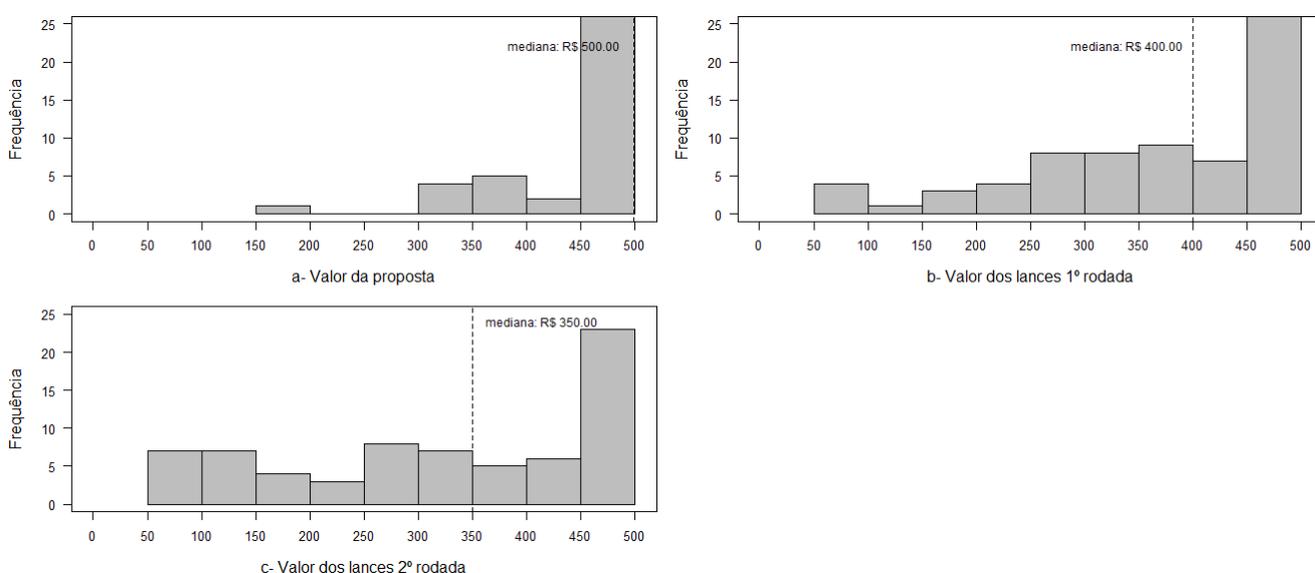
familiarizados com o processo, que também pode ser explicada pelos riscos e incertezas que o licitante tem em relação ao leilão (ROLFE; WINDLE; MCCOSKER, 2009).

Entre as propostas apresentadas, 43 diminuíram o valor nas rodadas de lances. O maior volume de alterações se deu no primeiro lance, assim como a média do decréscimo de valores ofertados.

Em relação aos 27 licitantes que mantiveram suas propostas inalteradas, mesmo em alguns casos com classificações baixas, pode-se concluir que, ou as propostas definiam racionalmente seus valores privados, uma vez que o aditivo no valor orçamentário foi divulgado após a execução do leilão, ou novamente refletir apenas a ausência destes licitante. Os valores privados, contextualizados para os leilões de conservação, pressupõe que cada licitante sabe exatamente o valor do serviço prestado, ou da perda de lucros em função disso (que é variável entre as propriedades tais como qualidade do solo, classificação da área, tipo de produção, entre outros) (LATACZ-LOHMANN; DER HAMSVOORT, 1997; STONEHAM; CHAUDHRI; HA, 2003). Teoricamente, por esta perspectiva, o licitante não mudaria o valor de sua proposta, a não ser por razões estratégicas (LATACZ-LOHMANN; DER HAMSVOORT, 1997).

A frequência das propostas apresentadas e dos respectivos lances estão apresentados na Figura 6 a, b e c.

**Figura 6-** Frequência dos valores das propostas e lances, leilão 007/2018, realizado no âmbito do projeto “Conexão Mata Atlântica”, Vale do Paraíba, São Paulo.



Quando comparados com os lances iniciais, o lance com maior valor revisado representou um decréscimo de 84% do valor da proposta e o menor correspondeu a um decréscimo de 2%.

A área total proposta foi de 2.914,03 hectares. A área também foi corrigida de acordo com a necessidade de respeitar o limite de pagamento, nas três situações, conforme a Tabela 4.

**Tabela 4-** Representação do desempenho considerando o limite orçamentário anual de R\$ 670.853,33, leilão 007.

|              | <b>Aceitos</b>   | <b>Área (ha)</b> | <b>Valor (ano)</b> | <b>Valor médio pago por ha/ ano</b> | <b>Decréscimo valor pago por ha</b> |
|--------------|------------------|------------------|--------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Propostas    | 45               | 1538,6           | R\$ 659.848,45     | R\$ 428,86                          | -                                   |
| Lance 1      | 58               | 2523,3           | R\$ 655.369,68     | R\$ 259,73                          | R\$ 169,13                          |
| Lance 2      | 69 <sup>17</sup> | 2903,5           | R\$ 668.748,53     | R\$ 230,33                          | R\$ 29,40                           |
| <b>Total</b> |                  |                  |                    |                                     | <b>R\$ 198,54</b>                   |

Os resultados dos lances neste leilão, também evidenciam a eficiência das rodadas para a contratação de uma maior área, com menor orçamento, o valor médio pago, apresentou um decréscimo de 46,29%.

#### 4. Leilão 002/2019

Realizado em maior escala, este leilão selecionou proponentes em 10 municípios (Areias, Cachoeira Paulista, Cunha, Guaratinguetá, Lagoinha, Lorena, Paraibuna, Redenção da Serra, Silveiras e Taubaté), o orçamento para o pagamento dos contratos totalizou R\$ 2.687.302,91, o qual foi composto do previsto inicial de R\$ 1.500.000,00, acrescidos de R\$ 1.187.302,91, provenientes de remanejamento da categoria de restauração.

Foram apresentadas 140 propostas, das quais 32 foram consideradas inelegíveis, tendo prosseguido a análise com as 108 aptas. Este leilão não previu a existência de rodadas de lances, tendo prevalecido o valor apresentado na proposta inicial.

A Tabela 5 apresenta um sumário descritivo das propostas apresentadas no leilão.

**Tabela 5-** Resumo descritivo das propostas apresentadas no leilão 002/2019.

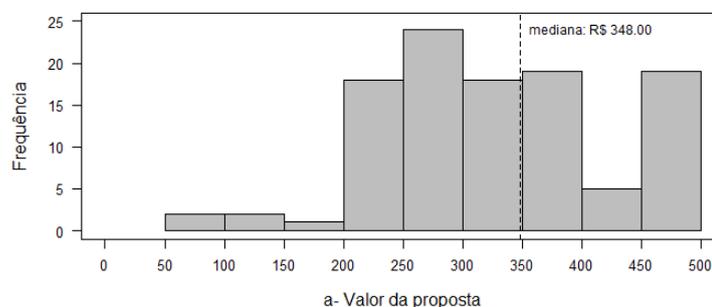
| <b>Propostas</b> | <b>Valor mínimo (R\$/ha/ano)</b> | <b>Valor máximo (R\$/ha/ano)</b> | <b>Média</b> | <b>Mediana</b> |
|------------------|----------------------------------|----------------------------------|--------------|----------------|
| 108              | 75,00                            | 500,00                           | R\$ 342,50   | R\$ 348,00     |

A área total apresentada nas propostas foi de 3.733,44 hectares. Entre as 108 propostas, três ultrapassavam o limite de pagamento por proprietário/ano (R\$ 30.0000), e tendo como base a premissa assumida de diminuição da área do proponente, mantendo o lance ofertado, a área total de lances vencedores foi corrigida para 3.541,89 hectares.

<sup>17</sup> As verificações pós execução do leilão realizadas pelo órgão proponente, neste caso, excluíram 05 participantes do processo de leilão, desta forma, todos os demais foram classificados.

De acordo com a métricas consideradas, o custo final (três anos) para a contratação desta área seria de R\$ 2.850.863,19, excedendo o limite orçamentário previsto. A frequência dos valores apresentados nas propostas está representada na Figura 7 a.

**Figura 7-** Frequência das propostas do leilão 002/2019, realizado no âmbito do projeto “Conexão Mata Atlântica”, Vale do Paraíba, São Paulo.



A Tabela 6 apresenta o desempenho do leilão para a contratação das áreas, considerando o orçamento disponível, a área contratada e o valor médio pago por hectare/ ano<sup>18</sup>.

**Tabela 6-** Representação do desempenho considerando o limite orçamentário anual de R\$ 895.767,64, leilão 002/2019.

|           | Aceitos | Área (ha) | Valor (ano)    | Valor médio pago por ha/ ano |
|-----------|---------|-----------|----------------|------------------------------|
| Propostas | 106     | 3.275,92  | R\$ 890.287,73 | R\$ 271,76                   |

Por se tratar do primeiro leilão realizado em maior escala, balizar valores de oferta e por consequência de custo de oportunidade é um desafio, por outro lado a concorrência mais ampla age como um fator atenuante de lances sombreados (acima do custo real).

## CONCLUSÕES

Os resultados sugerem que os leilões com rodadas de lance executadas tendem a operar reduzindo os valores pleiteados para a conservação. Um panorama geral dos resultados é apresentado na Tabela 7.

**Tabela 7-** Resumo de áreas passíveis a contratação, de acordo com as métricas estabelecidas no estudo.

| Leilão   | Área (ha) | Valor (três anos) | Valor médio pago por ha/ ano |
|----------|-----------|-------------------|------------------------------|
| 004/2018 | 1290,1    | R\$ 820.589,37    | R\$ 212,02                   |
| 005/2018 | 816,64    | R\$ 662.099,46    | R\$ 270,25                   |

<sup>18</sup> Os resultados aqui representados não espelham necessariamente o resultado final do órgão tomador, uma vez que conforme exposto, demais etapas de análise documental e de situação do proponente no leilão são analisadas após a execução do leilão.

|              |          |                  |            |
|--------------|----------|------------------|------------|
| 007/2018     | 2903,5   | R\$ 2.006.245,59 | R\$ 230,33 |
| 002/2010     | 3.275,92 | R\$ 2.670.863,19 | R\$ 271,76 |
| <b>Total</b> | 8.286,16 | R\$ 6.159.797,61 | -----      |

O custo total dos leilões e sua área contratada indicam num balanço geral a contratação de hectare/ano por R\$ 247,79. Observa-se também que ainda quando comparados os leilões com rodadas de lance e o último sem rodadas, mas com maior alcance de escala, ainda que com valor médio maior, o aumento da área foi expressivo, cerca de 3 vezes maior do que o leilão em apenas dois municípios.

A oportunidade de revisão das propostas em rodadas de lance foi bem aceita e incorporada pelos licitantes. Sugere-se que o observado é resultado tanto da influência de ter um lance de sucesso, quanto da necessidade de melhor avaliar a oferta de bens não mercadológicos, sendo importante a reflexão com base nas ofertas de seus pares.

Em um dos casos a baixa participação, associada ao conhecimento dos licitantes sobre o orçamento disponível, foi refletido em um custo de contratação ha/ano, de no mínimo 17% mais elevado quando considerados os leilões que previam o mesmo esquema.

Se por um lado, os órgãos governamentais precisam disponibilizar publicamente as informações sobre o leilão, garantindo os princípios de transparência e justiça, por outro, estudos sugerem que os leilões de conservação são menos eficientes quando informações detalhadas de leilões anteriores são disponibilizadas, o acesso as informações de mercado permitem que os vendedores obtenham prêmios de aluguel mais altos (MESSER; DUKE; LYNCH; LI, 2017). Ou seja, lances estratégicos com bases nestas informações, podem ser inflacionados, aumentando sistematicamente o custo pela prestação dos serviços (DUKE; MESSER; LYNCH, 2017; WÜNSCHER; WUNDER, 2017). Uma forma de mitigar esta prática é limitar as informações fornecidas ou alternar os orçamentos para cada leilão (MESSER; DUKE; LYNCH; LI, 2017).

No entanto, para o ganho de escala, a realização de uma sessão pública não configura o panorama ideal, haja visto a abrangência de muitos municípios, a participação acabaria ficando restrita a um pequeno grupo, favorecido pela localização da sessão, desestimulando os demais e contrário ao esperado, reforçaria a baixa participação, uma vez que não há no momento alternativa viável para a execução remoto dos leilões, e que as limitações de familiaridade com sistemas online precisam ser consideradas.

Não obstante, há também uma lacuna para a avaliação da eficiência econômica no âmbito global do leilão, sem a qual, não é possível afirmar que leilões com rodadas garantem

ganhos econômicos, uma vez que isso também implica em aumento de custos de execução, tais como infraestrutura e maior disponibilidade de horas técnicas.

Conclui-se então que de acordo com os objetivos e escopo do projeto analisado, e para alcance da meta pretendida, o formato de leilões com lances fechados, sem rodadas é o mais viável. Sendo a “perda” da economia na contratação de áreas compensada de certa forma pela maior concorrência e economia de custos de execução.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Pagamentos por Serviços Ambientais na Mata Atlântica: lições aprendidas e desafios. Fátima Becker Guedes e Susan Edda Seehusen; Organizadoras. Brasília, 2011. 272 p. Disponível em: [https://www.mma.gov.br/estruturas/202/\\_arquivos/psa\\_na\\_mata\\_atlantica\\_licoes\\_aprendidas\\_e\\_desafios\\_202.pdf](https://www.mma.gov.br/estruturas/202/_arquivos/psa_na_mata_atlantica_licoes_aprendidas_e_desafios_202.pdf). Acesso em: 07 mai. 2019.
- COMERFORD, E. Understanding why landholders choose to participate or withdraw from conservation programs: a case study from a Queensland conservation auction. **Journal of Environmental Management**, v. 141, p. 169–176, 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvman.2014.01.049>. Acesso em: 18 mar. 2019.
- DUKE, J. M.; MESSER, K. D.; LYNCH, L. The effect of information on discriminatory-price and uniform-price reverse auction efficiency: an experimental economics study of the purchase of ecosystem services. **Strategic Behavior and the Environment**, v. 7, n. 1–2, p. 41–71, 2017. Disponível em: <https://econpapers.repec.org/article/nowjnlse/102.00000073.htm>. Acesso em: 05 abr. 2019.
- HOLMES, W. B. Environmental services auctions under regulatory threat. **Land Use Policy**, v. 63, p. 584–591, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.landusepol.2015.06.004>. Acesso em: 07 mar. 2019.
- LATACZ-LOHMANN, U.; DER HAMSVOORT, C. V. Auctioning conservation contracts: a theoretical analysis and an application. **American Journal of Agricultural Economics**, v. 79, n. 2, p. 407, 1997. Disponível em: [https://www.jstor.org/stable/1244139?seq=1#page\\_scan\\_tab\\_contents](https://www.jstor.org/stable/1244139?seq=1#page_scan_tab_contents). Acesso em: 20 jul. 2019.
- MESSER, K. D.; DUKE, J. M.; LYNCH, L.; LI, T. When does public information undermine the efficiency of reverse auctions for the purchase of ecosystem services? **Ecological Economics**, v. 134, p. 212–226, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2016.12.004>. Acesso em: 07 mar. 2019.
- REESON, A. F.; RODRIGUEZ, L. C.; WHITTEN, S. M.; WILLIAMS, K.; NOLLES, K.; WINDLE, J.; ROLFE, J. Adapting auctions for the provision of ecosystem services at the landscape scale. **Ecological Economics**, v. 70, n. 9, p. 1621–1627, 2011. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2011.03.022>. Acesso em: 29 jul. 2019.
- ROLFE, J.; SCHILIZZI, S.; BOXALL, P.; LATACZ-LOHMANN, U.; IFTEKHAR, S.; STAR, M.; O’CONNOR, P. Identifying the causes of low participation rates in conservation

tenders. **International Review Of Environmental And Resource Economics**, v. 12, n. 1, p. 1–45, 2018. Disponível em: <https://www-nowpublishers.ez31.periodicos.capes.gov.br/article/Details/IRERE-0098>. Acesso em 20 jun. 2019.

ROLFE, J.; WHITTEN, S.; WINDLE, J. The Australian experience in using tenders for conservation. **Land Use Policy**, v. 63, p. 611–620, 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.landusepol.2015.01.037>. Acesso em: 18 mar. 2019.

ROLFE, J.; WINDLE, J.; MCCOSKER, J. Testing and implementing the use of multiple bidding rounds in conservation auctions: a case study application. **Canadian Journal of Agricultural Economics**, v. 57, n. 3, p. 287–303, 2009. Disponível em: <https://onlinelibrary-wiley.ez31.periodicos.capes.gov.br/doi/full/10.1111/j.1744-7976.2009.01152.x>. Acesso em: 29 jul. 2019.

ROLFE, J.; WINDLE, J. Using field experiments to explore the use of multiple bidding rounds in conservation auctions. **Canadian Journal of Agricultural Economics**, n. 1, 17 p. 2006. Disponível em: <https://ideas.repec.org/p/ags/iaaedp/25801.html>. Acesso em: 29 jul. 2019.

ROUSSEAU, S.; MOONS, E. The potential of auctioning contracts for conservation policy. **European Journal of Forest Research**, v. 127, n. 3, p. 183–194, 2008. Disponível em: <https://link-springer-com.ez31.periodicos.capes.gov.br/article/10.1007/s10342-007-0196-0>. Acesso em: 20 jul. 2019.

STONEHAM, G.; CHAUDHRI, V.; HA, A. Auctions for conservation contracts: an empirical examination of Victoria's BushTender trial\*. **The Australian Journal of Agricultural and Resource Economics**, 47:4, p. 477–500, 2003. Disponível em: <https://econpapers.repec.org/paper/agsaare02/174043.htm>. Acesso em: 28 jun. 2019.

WHITTEN, S. M.; WÜNSCHER, T.; SHOGREN, J. F. Conservation tenders in developed and developing countries – status quo, challenges and prospects. **Land Use Policy**, v. 63, p. 552–560, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.landusepol.2016.09.029>. Acesso em: 05 abr. 2019.

WÜNSCHER, T.; WUNDER, S. Conservation tenders in low-income countries: Opportunities and challenges. **Land Use Policy**, v. 63, p. 672–678, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.landusepol.2016.12.026>. Acesso em 24 abr. 2019.

## ***CAPÍTULO IV- Representação das características das áreas de restauração objetos de Pagamentos por Serviços Ambientais***

### **RESUMO**

A baixa cobertura de vegetação nativa no Estado de São Paulo e a constante degradação dos ecossistemas representa a perda de diversos serviços ambientais para toda a sociedade. A adoção de Pagamento por Serviços Ambientais é uma política pública alternativa para que essas áreas voltem a prestar estes serviços, e justificável, uma vez que os benefícios são observados “além da porteira”. Foram verificadas as características de áreas ofertadas em quatro leilões, na categoria “restauração”. A participação foi baixa, o valor médio pago por hectare margeou o valor reserva estipulado para os leilões, uma vez que práticas de restauração envolvem diversas atividades, resultando em maiores custos. A grande maioria das propostas tem extensão de até 5 hectares e advém de proprietários com propriedades de até quatro módulos fiscais, que participaram também de leilões para conservação. A maioria das áreas está inserida em zona de alta prioridade de conservação quando considerados os seguintes aspectos: estoque de carbono, espécies em risco, potencial de erosão e bacias prioritárias. De modo geral, a oferta de áreas se dividiu em áreas de preservação permanente e áreas comuns, o que retrata que a preocupação dos licitantes está além de exclusivamente do estabelecido na legislação.

**Palavras-chave:** serviços ambientais, restauração ambiental, áreas, degradadas, áreas protegidas.

### **ABSTRACT**

The low coverage of native vegetation in the state of São Paulo and the constant degradation of ecosystems represents the loss of various environmental services for the whole society. The adoption of Payment for Environmental Services is an alternative public policy for these areas to return to provide these services, and justifiable, once the benefits are observed “beyond property”. The characteristics of areas offered in four auctions in the category “restoration” were verified. Participation was low, the average amount paid per hectare exceeded the reserve amount stipulated for the auctions, as restoration practices involve various activities, resulting in higher costs. Most bids are up to 5 hectares and come from owners with properties of up to four tax modules, who also participated in conservation auctions. Most areas are in a high priority conservation zone when considering the following aspects: carbon stock, endangered species, erosion potential and priority basins. In general, the supply of areas was

divided into permanent preservation areas and common areas, which shows that the concern of the bidders is beyond exclusively the established in the legislation.

**Keywords:** environmental services, environmental restoration, degraded areas, protected areas.

## INTRODUÇÃO

Intensos processos de ocupação e a expansão da agricultura reduziram radicalmente a cobertura florestal original do Estado de São Paulo (ATTANASIO; RODRIGUES, GANDOLFI; NAVE, 2006), incluindo neste processo sem planejamento agrícola e ambiental o desmatamento de áreas protegidas (ATTANASIO; RODRIGUES; GANDOLFI; NAVE, 2006; BRANCALION; GANDOLFI; RODRIGUES, 2015).

A cobertura por vegetação nativa paulista corresponde a 17,5% do território, de acordo com último inventário florestal disponível (SÃO PAULO, 2010).

Esta falta de planejamento em todo território nacional, favoreceu a ocupação em terrenos com baixa aptidão agrícola, como por exemplo, em terrenos declivosos na Mata Atlântica, sustentando agricultura e/ou pecuária com baixa produtividade, acarretando prejuízos tanto para o produtor, quanto para a sociedade (BRANCALION; GANDOLFI; RODRIGUES, 2015).

A restauração dessas áreas pode produzir diversos bens e serviços ecossistêmicos, que são benefícios além dos direitos da propriedade privada, no entanto, enquanto a restauração de matas ciliares por exemplo, tem um custo elevado ao proprietário da terra e gera serviços ecossistêmicos que são benefícios públicos, a conversão de áreas pode gerar benefícios exclusivos ao proprietário, ainda que ao custo da oneração dos bens comuns (WILSON, LULOW, BURGER, MCBRIDE, 2012).

Cenários como este necessitam muitas vezes de intervenções por meio de políticas públicas para garantir a prestação dos serviços ecossistêmicos, sem onerar apenas um dos atores envolvidos, fazendo uso de instrumentos econômicos. No universo destes instrumentos, abordaremos o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), o qual precisa consistir em um meio no qual o proprietário considera não converter a terra, assim como os custos não devem ser mais elevados do que a população está disposta a pagar pela obtenção do benefício (SÃO PAULO, 2013).

Diante o exposto, este estudo se refere a iniciativa de PSA implantada no Estado de São Paulo, no âmbito do projeto “GEF (Global Environment Facility) Recuperação e Proteção dos Serviços Relacionados ao Clima e à Biodiversidade no Corredor Sudeste da Mata Atlântica”, também intitulado como “Conexão Mata Atlântica”, no âmbito do componente 2 e da modalidade “PSA Proteção” (SÃO PAULO, 2019), especificamente, tratando das áreas propostas em processo de restauração, o qual previu o uso leilões reversos para contratação destas.

A abordagem de leilões ambientais é recente e são caracterizados como reversos porque vários vendedores (proprietários de terras) enviam ofertas a um único com propostas para proteger ou melhorar a prestação de serviços ecossistêmicos (BOXALL; PERGER; PACKMAN; WEBER, 2017).

Objetivou-se caracterizar as áreas ofertadas para restauração, frente a demanda local existente, e os argumentos pró implantação de PSA dessa modalidade nestas áreas.

## METODOLOGIA

Realizou-se levantamento de dados junto a Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SIMA), referente aos leilões reversos para PSA, na modalidade PSA Proteção, realizados no âmbito do projeto “Conexão Mata Atlântica” em 10 municípios localizados na porção paulista do Vale do Paraíba (Areias, Cachoeira Paulista, Cunha, Guaratinguetá, Lagoinha, Lorena, Paraibuna, Redenção da Serra, Silveiras, Taubaté), para a seleção de áreas em **restauração**, compreendendo o período de agosto/2018 a abril/2019.

Os polígonos propostos para restauração não foram disponibilizados em vetores geoespaciais, por esta razão a análise foi baseada nas informações constantes na proposta e verificação visual por meio de consulta pública ao SiCAR (Sistema de Cadastro Ambiental Rural), assim como o plano de ação das propostas, quando disponível.

Por se tratar de propostas que podem apresentar mais de um polígono, a caracterização permitiu o agrupamento na abrangência de mais de uma tipo de área (Área de Preservação Permanente, Reserva Legal, Área Comum) na mesma proposta.

A verificação da inserção das áreas, foi realizada levando em conta a prioridade de conservação das áreas apresentada nos editais (desenvolvida pelo GeoLab/USP) considerando a importância da área quando considerados os seguintes aspectos: estoque de carbono, espécies em risco, potencial de erosão e as bacias prioritárias segundo Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FEHIDRO (BRASÍLIA, 2018). Essa prioridade foi levada em conta para a seleção das propostas, sendo o cálculo de seleção realizado pela seguinte equação:

$$\text{Nota} = \left( \frac{\text{Menor valor entre as propostas (R\$/ha)}}{\text{Valor da proposta (R\$/ha)}} \times 50 \right) + \text{Prioridade}$$

Para aferir a taxa de incidência dos polígonos em determinadas áreas de interesse, foram utilizadas estatísticas descritivas e a utilização do software ArcMap.

## ESTUDO DE CASO

As áreas prioritárias do projeto em São Paulo estão localizadas nas Bacias dos Rios Paraitinga e Paraibuna (BRASIL, 2017). A confluência dos rios Paraitinga e Paraibuna formam o rio Paraíba do Sul, o qual a bacia hidrográfica está inserida na região hidrográfica Atlântico, e ocupa área de aproximadamente 61.307 km<sup>2</sup>, abrangendo os Estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais (ASSOCIAÇÃO PRÓ-GESTÃO DAS ÁGUAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL, 2018).

Com o objetivo de contratar áreas para recuperar e preservar serviços ecossistêmicos associados à biodiversidade e ao clima em zonas prioritárias do Corredor Sudeste da Mata Atlântica brasileira, visando a proteção e o manejo de fragmentos florestais de vegetação nativa, a sua sustentabilidade ecológica, com o intuito de conservar e/ou ampliar estoques de carbono e apoiar a conservação da biodiversidade e dos recursos hídricos (BRASÍLIA, 2018), selecionou proprietários e/ou possuidores legítimos de terra, para a participação do referido projeto de PSA, utilizando-se do mecanismo de leilão reverso para determinação do pagamento e seleção dos licitantes. Este estudo se refere a quatro destes leilões.

O leilão consistiu em lances fechados, e discriminatórios, ou seja, as propostas eram feitas em envelopes fechados onde eram apresentados o valor requerido, a extensão da área, o indicativo de tipo de área e informações referente a propriedade e ao licitante e caso selecionado, receberia o valor exato solicitado na proposta. Eram passíveis de participação áreas com no mínimo 01 hectare (ha), desde que atendessem a exigências nos respectivos editais<sup>19</sup>.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

### *i. Participação*

Foram apresentadas 84 propostas de restauração, de 80 licitantes. Deste total de licitantes, 70,23% participaram também com a oferta de áreas nos leilões de conservação.

O número de participantes em cada um dos leilões foi baixo (Tabela 1) e a falta de concorrência, implicou na seleção de todas as propostas.

**Tabela 1**- Número de participantes por leilão de áreas em restauração.

| Leilão          | 004/2018 | 005/2018 | 007/2018 | 002/2019 |
|-----------------|----------|----------|----------|----------|
| Nº de propostas | 21       | 18       | 14       | 31       |

<sup>19</sup> Os editais podem ser visualizados no domínio: <http://www.finatec.org.br/projeto/banco-interamericano-de-desenvolvimento-bid#1539002704466-b4e202a5-0103>

### ii. Resultados da seleção

No total, 543,76 ha de áreas em processo de restauração foram propostas e selecionadas, a um custo anual de R\$ 230.324,08, que representa em média, R\$ 423,57 por ha.

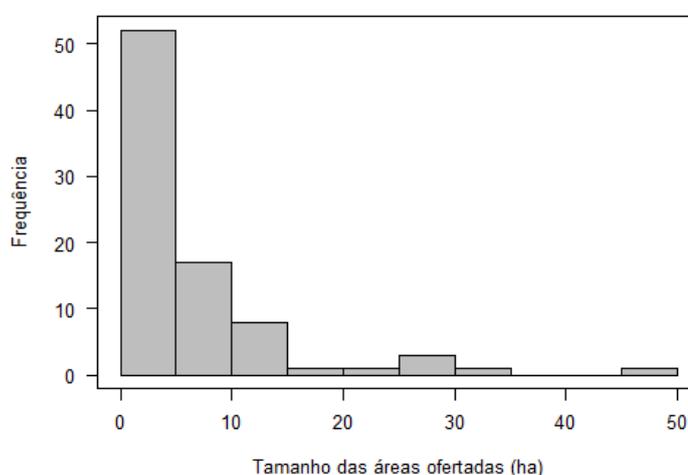
Considera-se que as atividades de restauração têm custos elevados, e não oferecem retorno financeiro para os proprietários de imóveis rurais, com benefícios difusos, coletivos e de longo prazo, caracterizando o princípio norteador para o apoio à restauração na sociedade, por se tratar de um benefício público (COSTA, 2016).

Não há como abordarmos efetivamente qual seria o custo do proprietário da terra para restaurar essa área, uma vez que este cálculo depende de características intrínsecas a cada propriedade, mas é factível que os custos representam uma real preocupação pois envolvem atividades complexas, diferentemente de áreas ofertadas para conservação, onde o principal objetivo é a manutenção da área em seu estado. A restauração pode envolver plantio de mudas, atividades de adubação ou correção do solo, e um grande período de manutenção.

### iii. Extensão de área ofertada

A área mínima ofertada foi de 1 ha (hectare) (mínimo exigido em edital) e a máxima correspondeu a 48,63 ha. Ressalta-se que mais de 60% das propostas se referiam a áreas de até 5 ha. A Figura 1 ilustra a frequência da extensão das áreas ofertadas.

**Figura 1-** Frequência da extensão das áreas ofertadas.



### iv. Características da propriedade

Os módulos fiscais dos municípios<sup>20</sup> abrangidos estão apresentados na Tabela 2.

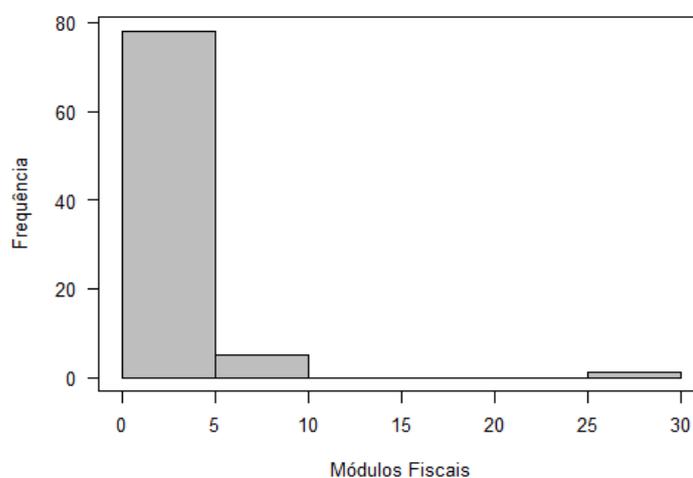
**Tabela 2-** Módulos fiscais nos municípios com ocorrência de leilões.

| <b>Município</b>   | <b>Módulo Fiscal (ha)</b> |
|--------------------|---------------------------|
| Areias             | 35                        |
| Cachoeira Paulista | 24                        |
| Cunha              | 40                        |
| Guaratinguetá      | 24                        |
| Lagoinha           | 35                        |
| Lorena             | 24                        |
| Paraibuna          | 30                        |
| Redenção da Serra  | 40                        |
| Silveiras          | 35                        |
| Taubaté            | 20                        |

Fonte: Embrapa (2019).

O módulo fiscal (MF) é uma unidade de medida em hectares, com valor fixado pelo INCRA, o qual é obtido pela divisão de sua área aproveitável total pelo MF que difere entre os municípios considerando a exploração do solo predominante e a renda obtida desta, e/ ou outras tipos de exploração que sejam expressivas, e o conceito de "propriedade familiar" (BRASIL, 1964). São consideradas pequenas propriedades aquelas com até 04 módulos fiscais (BRASIL, 1993; BRASIL, 2006). Neste critério, a maior parte das áreas propostas (92,85%) estão inseridas em propriedades caracterizadas como pequenas (Figura 2).

**Figura 2-** Frequência em relação aos módulos fiscais das propriedades.



#### v. Tipo de área ofertada

<sup>20</sup> Módulos fiscais consultado no portal da Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), disponível em: <https://www.embrapa.br/codigo-florestal/area-de-reserva-legal-arl/modulo-fiscal>.

De acordo com a identificação da proposta, as áreas foram classificadas em três grandes grupos: uso comum, área de preservação permanente (APP) e reserva legal (RL).

A Lei 12651/2012 (que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa), apresenta em seu artigo 3º as seguintes definições para estas áreas:

II - Área de Preservação Permanente - APP: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas;

III - Reserva Legal: área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, delimitada nos termos do art. 12, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa [...] (BRASIL, 2012).

Devido a apresentação de mais de um polígono, a caracterização proposta envolve em alguns casos a abrangência em mais de uma classificação, que estão apresentados na Tabela 3 e a relação entre o tipo de áreas e módulos fiscais nas Tabelas 4 e 5.

**Tabela 3-** Tipo de área ofertada.

| APP | RL | Área comum | APP e área comum | APP e RL | RL e área comum | APP, RL e área comum |
|-----|----|------------|------------------|----------|-----------------|----------------------|
| 20  | 1  | 26         | 19               | 7        | 4               | 7                    |

**Tabela 4-** Áreas classificadas como APP e módulos fiscais.

| APP      | Frequência |
|----------|------------|
| < 1 MF   | 21         |
| 1 a 4 MF | 27         |
| > 4 MF   | 05         |

**Tabela 5-** Áreas classificadas como RL e módulos fiscais.

| RL       | Frequência |
|----------|------------|
| < 1 MF   | 13         |
| 1 a 4 MF | 05         |
| > 4 MF   | 01         |

O apoio e incentivo à preservação e recuperação do meio ambiente é previsto na Lei 12651/2012, conforme excerto a seguir:

Art. 41. É o Poder Executivo federal autorizado a instituir, sem prejuízo do cumprimento da legislação ambiental, programa de apoio e incentivo à conservação

do meio ambiente, bem como para adoção de tecnologias e boas práticas que conciliem a produtividade agropecuária e florestal, com redução dos impactos ambientais, como forma de promoção do desenvolvimento ecologicamente sustentável, observados sempre os critérios de progressividade, abrangendo as seguintes categorias e linhas de ação:

**I - pagamento ou incentivo a serviços ambientais como retribuição, monetária ou não, às atividades de conservação e melhoria dos ecossistemas e que gerem serviços ambientais**, tais como, isolada ou cumulativamente:

- a) o sequestro, a conservação, a manutenção e o aumento do estoque e a diminuição do fluxo de carbono;
- b) a conservação da beleza cênica natural;
- c) a conservação da biodiversidade;
- d) a conservação das águas e dos serviços hídricos;
- e) a regulação do clima;
- f) a valorização cultural e do conhecimento tradicional ecossistêmico;
- g) a conservação e o melhoramento do solo;
- h) a manutenção de Áreas de Preservação Permanente, de Reserva Legal e de uso restrito** (BRASIL, 2012, grifo nosso).

53 propostas apresentaram algum polígono de APP. Estas áreas estão ligadas às funções ambientais, por serem importantes no fornecimento de serviços para a população, tais como a regularização da vazão, retenção de sedimentos, conservação do solo, recarga do lençol freático, biodiversidade, entre outros e sua preservação na gestão de bacias hidrográficas, é fundamental uma vez que contribuem para a estabilidade dos ciclos hidrológicos e biogeoquímicos, propiciando condições de sustentabilidade à agricultura (BORGES, REZENDE, PEREIRA, COELHO, BARROS, 2011).

Além da relação com o papel físico, químico e biológico, têm um papel relevante na integração ecológica-econômica e repostas à perturbação (TUNDISI, TUNDISI, 2010).

A maior parte dos polígonos propostos estão em APPs com função ambiental de preservar os recursos hídricos. Sem a presença de vegetação nessas áreas, os serviços ambientais dos sistemas aquáticos ficam comprometidos, causando a deterioração da qualidade da água, e do ponto de vista econômico aumenta os custos do tratamento para abastecimento público (TUNDISI, TUNDISI, 2010).

Mediante o exposto, observa-se que os prejuízos que podem ser gerados pela não proteção efetiva dessas áreas são potencialmente elevados, e que promoção de um projeto de PSA pode ser visto como uma medida de prevenção e/ ou de contenção de um dano que poderá gerar maiores custos.

A propostas de áreas em RL tiverem um índice mais baixo, tendo representatividade em 19 propostas.

A áreas de RL desempenham um papel muito além da oportunidade do uso econômico da propriedade, tendo um papel fundamental na provisão de serviços ecossistêmicos como polinização, manutenção de inimigos naturais de pragas agrícolas e balanço hídrico, função de manutenção da conectividade ecológica e ainda gera a facilitação do fluxo gênico de populações e espécies silvestres nas paisagens rurais (EMBRAPA, 2019).

Tratando-se exclusivamente de serviços ecossistêmicos, a polinização é afetada diretamente pela vegetação das propriedades rurais e de seu entorno, as abelhas, em particular, dependem dos recursos florais existentes em manchas de vegetação natural, e a polinização é responsável pelo aumento da produção de muitas espécies de plantas cultivadas. A presença de manchas de vegetação nativa nestas propriedades também atua reduzindo o assoreamento e a contaminação de corpos hídricos, além de contribuírem para equilíbrio ecológico, minimizando a incidência de espécies prejudiciais aos cultivos, ou seja, a não existência das áreas de RL, representa o aumento dos impactos ambientais e dos custos de produção agrícola (EMBRAPA, 2019).

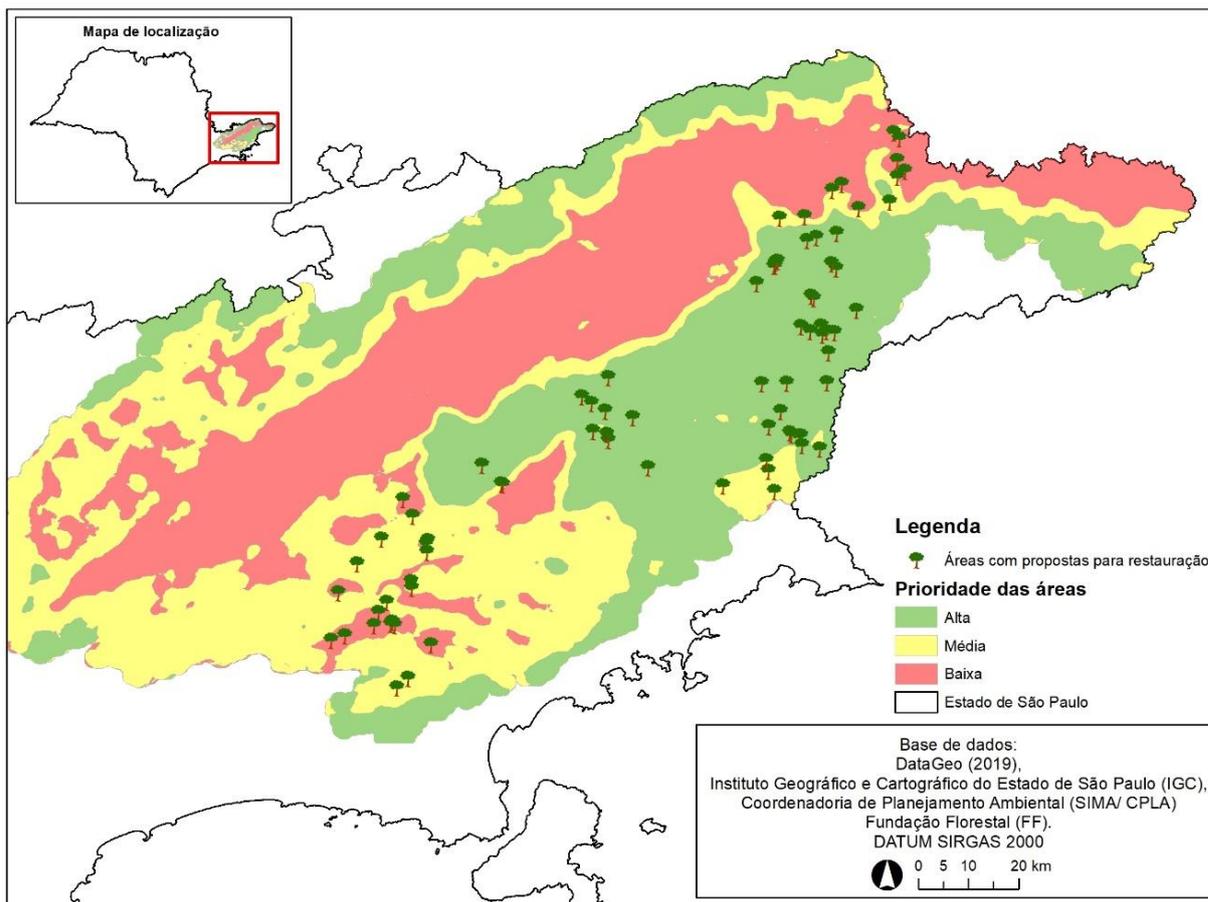
Quanto as áreas comuns, 56 propostas apresentaram algum polígono com incidência na mesmas. Isso representa um ganho ambiental, por se tratar de áreas sem exigência de cobertura vegetal nativa, significando um ganho na prestação de serviços ecossistêmicos, compatíveis aos da RL. E indicando que os interesses na participação e oferta de áreas, estão além simplesmente do cumprimento da exigência legal.

*vi. Prioridade de conservação*

Estão inseridas em áreas com alta prioridade 51,19% das propostas (Figura 3) e deste total 65,11% tem algum polígono inserido em APP.

No geral, apenas 11,90% das áreas com ofertas em APP estão inseridas em áreas com baixa prioridade e 4,76% representam o mesmo para polígono em RL.

**Figura 3-** Localização das propostas selecionadas nas áreas prioritárias.



Fonte: elaborado pela autora.

Quando considerados os números totais do projeto, mais de 70% das propostas estão em abrangência total de média ou alta prioridade. Concentrar esforços de restauração em áreas prioritárias, significa empenhar recursos em áreas de maneira eficiente, uma vez que os resultados fornecidos por estas áreas tendem a ser mais impactantes do que os obtidos em áreas com baixa prioridade.

De acordo com a Metodologia de Avaliação de Oportunidades de Restauração (ROAM, na sigla em inglês), considerando critérios motivacionais, potenciais biofísicos, limitações econômicas e restrições legais, a porção paulista do Vale do Paraíba apresenta 271 mil hectares de oportunidade para restauração (19% de todo o território), dentre os quais 58 mil hectares tem como único objetivo promover a restauração ecológica, seja para adequação legal ou provimento de serviços ambientais, este valor representa quase 60% do déficit de APP e RL da região (SÃO PAULO, 2018).

A identificação de áreas prioritárias por critérios e levantamentos, tratando-se de uma política pública, garante a alocação de forma mais assertiva de recursos e é essencial para evitar um ônus à sociedade.

## CONCLUSÕES

A conservação de ecossistemas que geram serviços ambientais é prevista na legislação. Ações focadas em áreas prioritárias direcionam melhor esforços e recursos financeiros, uma vez que os resultados não apenas garantem que estes serviços continuem e/ou passem a ser gerados, como também são muitas vezes preventivos de danos ambientais que poderiam ser mais onerosos ao governo ou ao proprietário de terra, podemos tomar como exemplo simples, o assoreamento ou a contaminação de um curso d'água.

De igual importância, temos ganhos com a proteção dos habitats, a conservação de espécies e valores de não uso, garantindo o direito à existência destas. A manutenção de um meio ecologicamente equilibrado, gera benefícios que vão além da visão antropocêntrica frente aos “serviços” prestados pelos ecossistemas.

A grande maioria das propostas partiu de agricultores com pequenas propriedades rurais, e que também participaram de leilões para conservação. Se por um lado as áreas ofertadas para restauração são pequenas em extensão, por outro, somados a esforços de propostas realizadas para conservação, é possível aferir que há uma preocupação destes agricultores em melhorar a gestão ambiental de suas terras, e que o projeto foi um importante mecanismo para este primeiro passo. Com este cenário, o PSA como política pública, que visa a proteção da natureza, tendo em vista que mecanismos de comando e controle nem sempre são suficientes para atingir de fato os objetivos ambientais, se mostrou eficiente, uma vez que foi verificado o interesse dos licitantes em áreas com características distintas de vegetação na propriedade.

A baixa oferta de áreas pode refletir que o valor empregado como máximo nos leilões não está adequado para as ações de restauração. Sugere-se para estes casos uma reavaliação destes custos gerais para a região e a partir destes resultados, uma nova análise do preço reserva.

Cabe por fim, a reflexão, de quantos hectares seriam restaurados, caso nenhum apoio fosse oferecido, considerando-se os custos deste processo.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO PRÓ-GESTÃO DAS ÁGUAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL. Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. Comitê para Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. Relatório de situação Bacia do Rio Paraíba do Sul. 2018. p. 20-24. Disponível em: [www.ceivap.org.br/conteudo/relsituacao2018.pdf](http://www.ceivap.org.br/conteudo/relsituacao2018.pdf). Acesso em: 02 jun. 2019.

ATTANASIO, C. M.; RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S.; NAVE, A. G. S. Adequação ambiental de propriedades rurais, recuperação de áreas degradadas, restauração de matas

ciliares. Universidade de São Paulo. Escola superior de agricultura “Luiz de Queiroz”. Departamento de Ciências Biológicas. Laboratório de ecologia e restauração florestal. Piracicaba, São Paulo. p. 01–16. 2006. Disponível em: <http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/municpioverdeazul/2011/11/AdequacaoAmbientaPropriedadesRurais.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2019.

BRANCALION, P. H. S.; GANDOLFI, S.; RODRIGUES, R. R. **Restauração Florestal**. Restauração Florestal: conceitos e motivações. São Paulo, Oficina de Textos, cap. 1. 2015.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Recuperação e proteção de serviços de clima e biodiversidade em áreas prioritárias do corredor sudeste da Mata Atlântica brasileira: Manual operacional do componente 1 (MOP C1). Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2017. Disponível em: [https://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/ciencia/SEPED/Biomas/PROJETOS-CGIBI/GEF\\_MA.html](https://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/ciencia/SEPED/Biomas/PROJETOS-CGIBI/GEF_MA.html). Acesso em: 27 fev. 2019.

BRASIL. Lei nº 4.504, de 30 de novembro de 1964. Dispõe sobre o Estatuto da Terra, e dá outras providências, Brasília, 1964. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1960-1969/lei-4504-30-novembro-1964-377628-normaatuizada-pl>. Acesso em: 02 nov. 2019.

BRASIL. Lei nº 8.629, de 25 de fevereiro de 1993. Dispõe sobre a regulamentação dos dispositivos constitucionais relativos à reforma agrária, previstos no Capítulo III, Título VII, da Constituição Federal. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1993/lei-8629-25-fevereiro-1993-363222-publicacaooriginal-1-pl.html>. Acesso em: 02 nov. 2019.

BRASIL. Decreto nº 50.889, de 16 de junho de 2006. Dispõe sobre a manutenção, recomposição, condução da regeneração natural e compensação da área de Reserva Legal de imóveis rurais no Estado de São Paulo. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2006/decreto-50889-16.06.2006.html>. Acesso em: 02 nov. 2019.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm). Acesso em: 02 nov. 2019.

BRASÍLIA (DF). Edital de seleção pública nº 04/2018. Projeto recuperação e proteção dos serviços relacionados ao clima e à biodiversidade no corredor sudeste da do Brasil. Projeto Conexão Mata Atlântica. Pagamento por Serviços Ambientais Mata Atlântica - PSA. Modalidade proteção. Brasília, julho, 2018, 68 p. Disponível em: <http://www.finatec.org.br/projeto/banco-interamericano-de-desenvolvimento-bid#1539002704466-b4e202a5-0103>. Acesso em: 30 jan. 2019.

BORGES, L. A. C.; DE REZENDE, J. L. P.; PEREIRA, J. A. A.; COELHO, L. M.; DE BARROS, D. A. Áreas de preservação permanente na legislação ambiental Brasileira. **Ciencia Rural**, v. 41, n. 7, p. 1202–1210, 2011. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-84782011000700016](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782011000700016). Acesso

em: 03 nov. 2019.

BOXALL, P. C.; PERGER, O.; PACKMAN, K.; WEBER, M. An experimental examination of target based conservation auctions. **Land Use Policy**, v. 63, p. 592–600, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.landusepol.2015.03.016>. Acesso em 07 mar. 2019.

COSTA, M. M. Financiamento para a restauração ecológica no Brasil. **Mudanças no Código Florestal Brasileiro: desafios para implementação da nova lei**. p. 235–260, 2016.

Disponível em:

[http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com\\_content&view=article&id=2835](http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=2835).

Acesso em: 01 out. 2019.

EMBRAPA. **Nota técnica**. A importância da Reserva Legal segundo a visão de pesquisadores da Embrapa. 2019. Disponível em:

<http://www.jornaldaciencia.org.br/edicoes/?url=http://jcnoticias.jornaldaciencia.org.br/16-pesquisadores-da-embrapa-divulgam-nota-tecnica-sobre-a-importancia-da-reserva-legal/>.

Acesso em: 03 nov. 2019.

EMBRAPA. Código Florestal, adequação da paisagem rural. Módulos fiscais. 2019.

Disponível em: <https://www.embrapa.br/codigo-florestal/area-de-reserva-legal-arl/modulo-fiscal>. Acesso em: 03 nov. 2019.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Instituto Florestal. Inventário florestal da cobertura vegetal nativa do Estado de São Paulo. 2010. Disponível em:

<https://journals.openedition.org/confins/6557?lang=pt>. Acesso em: 01 nov. 2019.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais. Experiências de pagamentos por serviços ambientais no Brasil. Org.: Stefano Pagiola; Helena Carrascosa von Glehn; Denise Taffarello. São Paulo, 2013. 336 p.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Oportunidades para restauração de paisagens e florestas na porção paulista do Vale do Paraíba: Plano de Desenvolvimento Florestal Territorial para a porção paulista do Vale do Paraíba. Coord.: Aurélio Padovezi. 1. ed. Ideograf. Porto Alegre, 2018. 132 p.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente. **Resultados dos leilões realizados em 2018 para os municípios de Paraibuna, Redenção da Serra, Cunha, Lagoinha, Silveiras e Areias**. São Paulo, 2019. 19 p. Relatório interno.

TUNDISI, J. G.; TUNDISI, T. M. Potencial impacts of changes in the Forest Law in relation to water resources. **Biota Neotropica**, v. 10, n. 4, p. 67–75, 2010. Disponível em:

<http://www.biotaneotropica.org.br/v10n4/pt/fullpaper?bn01110042010+pt>. Acesso em: 01 out. 2019.

WILSON, K. A.; LULOW, M.; BURGUER, J.; McBRIDE, M. F. The Economics of Restoracion. **Forest Landscape Restoration: Integrating Social and Natural Sciences**. 215 – 231, 2012. Disponível em:

[https://www.researchgate.net/publication/289740393\\_The\\_Economics\\_of\\_Restoration](https://www.researchgate.net/publication/289740393_The_Economics_of_Restoration).

Acesso em: 30 out. 2019.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desmatamento intensivo é uma problemática global com inúmeros agravantes. Este estudo trouxe à luz um dos fatores de influência desta prática, que é a conversão de florestas em áreas destinadas a exploração das vertentes de agricultura e agropecuária. Essa conversão leva em conta apenas os lucros obtidos destas práticas, e todos os recursos provindos da floresta são neste cálculo ignorados.

A utilização de mecanismos de mercado frente às ações ambientais recebe críticas sobre a “mercantilização da natureza”, mas a discussão precisa ser avançada, uma vez que é esgotado o conceito da diferença entre a valoração e precificação. Enquanto a valoração não for levada em consideração, áreas continuaram a ser desmatadas, sem a sua devida consideração na tomada de decisão para a conversão de áreas. A tomada de decisão do proprietário de terra, precisa ser tomada levando em conta as variáveis corretas: a influência das matas ciliares na conservação dos cursos d’água, o papel das florestas na conservação do solo, nos processos de recarga dos lençóis freáticos, na biodiversidade presente, que auxiliará na controle de pragas dos cultivos, entre tantos outros benefícios, que não precisam ser extrapolados para além dos limites da propriedade para convencimento. De modo individual, é preciso quebrar o conceito errôneo de que a floresta em pé não tem valor.

Pagar por serviços ambientais é então um modo de iniciar essa mudança, lidando com a falha de mercado existente, onde, por este preceito há pouco entendimento e interesse nas ações de conservação e preservação do meio ambiente, atuando como um incentivo monetário, para aqueles que passarão a incorporar essas práticas nas suas propriedades, uma vez que, a grande concentração destes serviços está em propriedades privadas. Este incentivo, muitas vezes não busca representar o quanto a área em questão vale, e sim fomentar a ações para que os serviços não deixem de ser fornecidos, como por exemplo, o cercamento de uma área, a abertura de aceiros ou até mesmo ações de plantio. Existem, claro, metodologias que pagam pelo serviço em si, mas isso depende do escopo do projeto de PSA, que sempre é modelado de acordo com a realidade local da implantação.

O PSA não deve ser entendido como uma prática assistencialista, mas como uma prática necessária tanto para a transição do entendimento sobre os benefícios da proteção do meio ambiente, atrelados à outras formas de proteção, sejam elas por meio de assistência técnica, mecanismos de comando em controle entre outros, quanto para garantir equidade durante este transição, uma vez que não se pode ignorar o fato de que muitos destes serviços são provenientes de pequenas propriedades rurais e/ ou concentradas em regiões rurais com baixa distribuição de renda. O que faz com que a exigência legal para a proteção de uma área por

exemplo não seja o suficiente, uma vez que o maior impeditivo para as ações é o fator financeiro imediato.

Uma vez entendida a função do PSA, é levantada a questão do custo do pagamento. Os PSAs implementados por iniciativas privadas ou políticas públicas, precisam modelar esta questão de modo que incentive a participação, sem se tornar um mecanismo de busca por renda elevada, ao passo que as políticas públicas carregam a responsabilidade de gerar benefícios públicos, mas não podem onerar a sociedade com pagamentos acima dos benefícios. Por esta razão, muitas são as metodologias de cálculo de PSA, que abrangem desde custos de oportunidade à cálculos mais elaborados sobre os resultados da prestação de serviços. Como uma das formas de se chegar a um pagamento, a adoção de leilões reversos permite um mecanismo justo, pois apresentam um teto (que representaria a linha de corte do que a sociedade está disposta a pagar), e a possibilidade de considerar as expectativas dos proprietários de terras. Esta reflexão em conjunto, é ponto fundamental para incorporação de conceitos. Um dos maiores ganhos dos leilões com fins conservacionistas é o momento de reflexão sobre o valor dos serviços ambientais gerados na propriedade.

Por fim, diversas iniciativas de PSA estão sendo realizadas em âmbito nacional e internacional, garantindo a prestação e continuidade de serviços ambientais. Somente ao que compete nas iniciativas abordadas neste estudo, cerca de 9 mil hectares estavam aptos à contratação de fornecimento destes serviços, ou seja, 9 mil hectares que serão acompanhados e monitorados durante o período de contratação, o que representa um ganho significativo frente ao estado inicial, no qual a não proteção e/ou a conversão dessas áreas era um risco mais eminente. É certo que os riscos ainda existem e que há um longo caminho a percorrer quando se trata da busca de mecanismos para garantir a proteção do meio ambiente, considerando que novos meios de manejo e produção atrelados ao entendimento da conectividade dos processos representam um evento comparativamente novo, frente as consolidadas práticas exploratórias. E mais recente ainda se nos atermos apenas as iniciativas de incentivo brasileiras. O fato é que essa transição é urgente e alternativas precisam continuar sendo implantadas, não na busca de um modelo de incentivo perfeito, mas sim, na busca de vários de modelos de incentivos complementares.

## REFERÊNCIAS

- AVALIAÇÃO ECOSISTÊMICA DO MILÊNIO. A Framework for Assessment. Ecosystems and Their Services. 2003. Disponível em: <http://millenniumassessment.org/documents/document.300.aspx.pdf>. Acesso em 18 set. 2019.
- AVALIAÇÃO ECOSISTÊMICA DO MILÊNIO. Synthesis Reports. Ecosystems and Human Well-being: General Synthesis. 2015. Disponível em: <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.446.aspx.pdf>. Acesso em 01 nov. 2018.
- BANERJEE, S.; KWASNICA, A. M.; SHORTLE, J. S. Information and auction performance: a laboratory land management. **Environmental and Resource Economics**, p. 409–431, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s10640-014-9798-4>. Acesso em 03 abr. 2019.
- BOND, A. J.; O’CONNOR, P. J.; CAVAGNARO, T. R. Who participates in conservation incentive programs? Absentee and group landholders are in the mix. **Land Use Policy**, v. 72, dezembro, 2017, p. 410–419, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.12.067>. Acesso em: 05 abr. 2019.
- BOXALL, P. C.; PERGER, O.; PACKMAN, K.; WEBER, M. An experimental examination of target based conservation auctions. **Land Use Policy**, v. 63, p. 592–600, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.landusepol.2015.03.016>. Acesso em 07 mar. 2019.
- BRAAT, L. C.; DE GROOT, R. The ecosystem services agenda: bridging the worlds of natural science and economics, conservation and development, and public and private policy. **Ecosystem Services**, v. 1, n. 1, p. 4–15, 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecoser.2012.07.011>. Acesso em 22 out. 2019.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Agência Nacional das Águas . Manual Operativo do Programa Produtor de Água. 2ª Edição. Brasília: ANA, p. 1- 12, 2012. Disponível em: [http://produtordeagua.ana.gov.br/Portals/0/DocsDNN6/documentos/Manual%20Operativo%20Vers%C3%A3o%202012%20%2001\\_10\\_12.pdf](http://produtordeagua.ana.gov.br/Portals/0/DocsDNN6/documentos/Manual%20Operativo%20Vers%C3%A3o%202012%20%2001_10_12.pdf). Acesso em: 22 set. 2019.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Pagamentos por serviços ambientais: perspectivas para a Amazônia Legal. Sven Wunder, Coordenador; Jan Börner, Marcos Rüginitz Tito e Lígia Pereira. – 2ª ed., rev. – Brasília: MMA, 2009. 144 p. Disponível em: [https://www.mma.gov.br/estruturas/168/\\_publicacao/168\\_publicacao17062009123349.pdf](https://www.mma.gov.br/estruturas/168/_publicacao/168_publicacao17062009123349.pdf). Acesso em: 22 set. 2019.
- CHOI, P. S.; ESPÍNOLA-ARREDONDO, A.; MUÑOZ-GARCÍA, F. Conservation procurement auctions with bidirectional externalities. **Journal of Environmental Economics and Management**, v. 92, n. 2009, p. 559–579, 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jeem.2017.08.009>. Acesso em: 25 abr. 2018.
- COMERFORD, E. Understanding why landholders choose to participate or withdraw from conservation programs: a case study from a Queensland conservation auction. **Journal of Environmental Management**, v. 141, p. 169–176, 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvman.2014.01.049>. Acesso em: 18 mar. 2019.

- CONTE, M. N.; GRIFFIN, R. Private benefits of conservation and procurement auction performance. **Environmental and Resource Economics**, v. 73, p. 759- 790, 2019. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10640-019-00333-y>. Acesso em: 20 jul. 2019.
- CONTE, M. N.; GRIFFIN, R. M. Quality information and procurement auction outcomes: Evidence from a payment for ecosystem services laboratory experiment. **American Journal of Agricultural Economics**, v. 99, n. 3, p. 571–591, 2017. Disponível em: <https://academic.oup.com/ajae/article-abstract/99/3/571/2965796?redirectedFrom=fulltext>. Acesso em: 18 mar. 2019.
- DE MORAES, J. L. A. Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) como Instrumento de Política de Desenvolvimento Sustentável dos Territórios Rurais: O Projeto Protetor Das Águas de Vera Cruz, RS. **Sustentabilidade em Debate**, v. 3, n. 1, p. 43–56, 2012. Disponível em: <https://bit.ly/2KsDAFA>. Acesso em 22 set. 2019.
- DI CORATO, L.; DOSI, C.; MORETTO, M. Multidimensional auctions for long-term procurement contracts with early-exit options: The case of conservation contracts. **European Journal of Operational Research**, v. 267, n. 1, p. 368–380, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2017.11.028>. Acesso em: 05 abr. 2019.
- DUKE, J. M.; MESSER, K. D.; LYNCH, L. The effect of information on discriminatory-price and uniform-price reverse auction efficiency: an experimental economics study of the purchase of ecosystem services. **Strategic Behavior and the Environment**, v. 7, n. 1–2, p. 41–71, 2017. Disponível em: <https://econpapers.repec.org/article/nowjnlse/102.00000073.htm>. Acesso em: 05 abr. 2019.
- HOLMES, W. B. Environmental services auctions under regulatory threat. **Land Use Policy**, v. 63, p. 584–591, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.landusepol.2015.06.004>. Acesso em: 07 mar. 2019.
- IFTEKHAR, S.; LATACZ-LOHMANN, U. How well do conservation auctions perform in achieving landscape-level outcomes ? A comparison of auction formats and bid selection criteria. **Australian Journal of Agricultural and Resource Economics**, p. 557–575, 2017. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/1467-8489.12226>. Acesso em: 07 mar. 2019.
- KRAWCZYK, M.; BARTCZAK, A.; HANLEY, N.; STENGER, A. Buying spatially-coordinated ecosystem services: An experiment on the role of auction format and communication. **Ecological Economics**, v. 124, p. 36–48, 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800916301276>. Acesso em: 18 mar. 2019.
- LEIMONA, B.; CARRASCO, L. R. Auction winning , social dynamics and non-compliance in a payment for ecosystem services scheme in Indonesia. **Land Use Policy**, v. 63, p. 632–644, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.landusepol.2015.10.022>. Acesso em: 07 mar. 2019.
- LUNDBERG, L.; PERSSON, U. M.; ALPIZAR, F.; LINDGREN, K. Context matters : exploring the cost-effectiveness of fixed payments and procurement auctions for PES.

**Ecological Economics**, v. 146, p. 347–358, 2018. Disponível em: [https://econpapers.repec.org/article/eeeecolec/v\\_3a146\\_3ay\\_3a2018\\_3ai\\_3ac\\_3ap\\_3a347-358.htm](https://econpapers.repec.org/article/eeeecolec/v_3a146_3ay_3a2018_3ai_3ac_3ap_3a347-358.htm). Acesso em: 07 mar. 2019.

MESSER, K. D.; DUKE, J. M.; LYNCH, L.; LI, T. When does public information undermine the efficiency of reverse auctions for the purchase of ecosystem services ? **Ecological Economics**, v. 134, p. 212–226, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2016.12.004>. Acesso em: 07 mar. 2019.

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. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2009.11.006>. Acesso em: 21 ago. 2018.

PAGIOLA, S.; PLATAIS, G. Payments for Environmental Services. **Environment Strategy**, n. 3, p. 4, 2002. Disponível em: <http://documents.worldbank.org/curated/en/983701468779667772/Payments-for-environmental-services>. Acesso em: 21 ago. 2018.

PRIMMER, E. Institutional constraints on conservation auction : Organizational mandate , competencies and practices. **Land Use Policy**, v. 63, p. 621–631, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.landusepol.2015.05.011>. Acesso em 07 mar. 2019.

ROLFE, J.; SCHILIZZI, S.; BOXALL, P.; LATACZ-LOHMANN, U.; IFTEKHAR, S.; STAR, M.; O'CONNOR, P. Identifying the causes of low participation rates in conservation tenders. **International Review Of Environmental And Resource Economics**, v. 12, n. 1, p. 1–45, 2018. Disponível em: <https://www-nowpublishers.ez31.periodicos.capes.gov.br/article/Details/IRERE-0098>. Acesso em 20 jun. 2019.

ROLFE, J.; WHITTEN, S.; WINDLE, J. The Australian experience in using tenders for conservation. **Land Use Policy**, v. 63, p. 611–620, 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.landusepol.2015.01.037>. Acesso em: 18 mar. 2019.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais. Experiências de pagamentos por serviços ambientais no Brasil. Org. Stefano Pagiola; Helena Carrascosa von Glehn; Denise Taffarello. São Paulo, 2013. 336 p.

SCHILIZZI, S. G. M. An overview of laboratory research on conservation auctions. **Land Use Policy**, v. 63, p. 572–583, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.landusepol.2015.06.035>. Acesso em: 07 mar. 2019.

SCHILIZZI, S.; LATACZ-LOHMANN, U. Auctions for conservation contracts: a review of the theoretical and empirical literature. p. 1- 39, 2005. Disponível em: <https://www2.gov.scot/resource/doc/93853/0022574.pdf>. Acesso em: 07 mar. 2019.

SCHRÖTER, M.; VAN DER ZANDEN, E. H.; VAN OUDENHOVEN, A. P. E.; REMME, R. P.; SERNA-CHAVEZ, H. M.; DE GROOT, R. S.; OPDAM, P. Ecosystem Services as a Contested Concept: A Synthesis of Critique and Counter-Arguments. **Conservation Letters**, v. 7, n. 6, p. 514–523, 2014. Disponível em:

<https://research.wur.nl/en/publications/ecosystem-services-as-a-contested-concept-a-synthesis-of-critique>. Acesso em 22 set. 2019.

SELINSKE, M. J.; COOKE, B.; TORABI, N.; HARDY, M. J.; KNIGHT, A. T.; BEKESSY, S. A. Locating financial incentives among diverse motivations for long-term private land conservation. **Ecology and Society**, v. 22, n. 2, 2017. Disponível em: <https://doaj.org/article/e27789c5a0fa40bdba05d81896920959?frbrVersion=2>. Acesso em: 05 abr. 2019.

SMITH, S.; ROWCROFT, P.; EVERARD, M.; COUDRICK, L.; REED, M.; ROGERS, H.; QUICK, T.; EVES, C.; WHITE, C. Payments for Ecosystem Services: a best practice guide. Department for Environmental Food & Rural Affairs. 2013. 85 p. Disponível em: <https://www.cbd.int/financial/pes/unitedkingdom-bestpractice.pdf>. Acesso em: 21 ago. 2018.

TAKEDA, M.; TAKAHASHI, D.; SHOBAYASHI, M. Collective action vs. conservation auction: Lessons from a social experiment of a collective auction of water conservation contracts in Japan. **Land Use Policy**, v. 46, p. 189–200, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.landusepol.2014.06.010>. Acesso em: 18 mar. 2019.

VARIAN, H. R. Leilões. In: VARIAN, H. R. Microeconomia Princípios Básicos: uma abordagem moderna. 7. Ed. Rio de Janeiro: Editora Elsevier. 2006, p. 334-345.

VRIES, F. P. De; HANLEY, N. Incentive-based policy design for pollution control and biodiversity conservation: a review. **Environmental and Resource Economics**, v. 63, n. 4, p. 687–702, 2016. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10640-015-9996-8>. Acesso em: 03 abr. 2019.

WHITTEN, S. M.; WÜNSCHER, T.; SHOGREN, J. F. Conservation tenders in developed and developing countries – status quo, challenges and prospects. **Land Use Policy**, v. 63, p. 552–560, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.landusepol.2016.09.029>. Acesso em: 05 abr. 2019.

WICHMANN, B.; BOXALL, P.; WILSON, S.; PERGERY, O. Auctioning risky conservation contracts. **Environmental And Resource Economics**, v. 68, p 1111- 1144, 2016. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10640-016-0063-x>. Acesso em: 07 mar. 2019.

WUNDER, S. Payments for environmental services: some nuts and bolts. Ciffor. Occasional paper n. 42, 2005. 32 p. Disponível em: [https://www.cifor.org/publications/pdf\\_files/OccPapers/OP-42.pdf](https://www.cifor.org/publications/pdf_files/OccPapers/OP-42.pdf). Acesso em: 21 ago. 2018.

WÜNSCHER, T.; WUNDER, S. Conservation tenders in low-income countries: Opportunities and challenges. **Land Use Policy**, v. 63, p. 672–678, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.landusepol.2016.12.026>. Acesso em: 24 abr. 2019.