



Pagamentos por serviços ambientais: uma identificação do perfil dos participantes de leilões reversos

Liliane Lopes Lobo^{1*}, Kelly Cristina Tonello², Helena De Queiroz Carrascosa Von Glehn³

¹Mestre em Planejamento e Uso de Recursos Renováveis, Universidade Federal de São Carlos Campus Sorocaba, Brasil. (*liliane.lobo@gmail.com)

²Doutora em Ciência Florestal, Professora da Universidade Federal de São Carlos Campus Sorocaba, Brasil.

³Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Brasil.

Histórico do Artigo: Submetido em: 22/09/2020 – Revisado em: 06/11/2020 – Aceito em: 29/11/2020

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 estes serviços. Compreender o perfil deste público pode indicar quais são as suas necessidades e auxiliar no aprimoramento dos projetos de leilão. Foi verificada a participação em quatro leilões reversos, nas modalidades conservação e restauração, realizados na porção paulista do Vale do Paraíba para identificar a diversidade entre os participantes, assim como fatores de influência nos lances. Esta análise possibilitou identificar que 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 modalidades de leilão. Notou-se influência no valor dos lances quanto as variáveis: localização, gênero e a condição de ser agricultor familiar. Essas informações podem ajudar a melhorar o desenho e os resultados dos leilões, direcionando esforços para tornar mais atrativa a participação em grupos de interesse.

Palavras-Chaves: Políticas Públicas, Economia Ambiental, Programas De Incentivo, Conservação Ambiental, Restauração Ambiental.

Payments for environmental services: an identification of the profile of participants in reverse auctions

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, as well as influencing bidding factors. 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. Noticed an influence on the value of the bids as to the variables: location, gender and condition of family farming. This information can help to improve auction design and results, directing efforts to make it more attractive in interest groups.

Keywords: Public Policy, Environmental Economics, Incentive Programs, Environmental Conservation, Environmental Restoration

Lobo, L., Tonello, K., von Glehn, H. (2021). Pagamentos por serviços ambientais: uma identificação do perfil dos participantes de leilões reversos. *Meio Ambiente (Brasil)*, v.3, n.1, p.46-63.



1. Introdução

Uma variedade de instrumentos políticos é usada para promover a conservação da biodiversidade em terras privadas (Selinske et al., 2017; Cooke; Corbo-Perkins, 2018). Entre esses, estão o uso de mecanismos que mesclam programas voluntários e regulatórios, tais como instrumentos baseados no mercado, subsídios ou pagamentos por serviços ecossistêmicos (Rolfe et al., 2018). O direcionamento desses esforços a propriedades privadas se dá por essas terras serem detentoras de uma gama valiosa dos referidos serviços (Hanley et al., 2012; Vries; Hanley, 2016).

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 nessas áreas (Banerjee, Kwasnica e Shortle, 2015; Duke, Messer e Lynch, 2017). Neste estudo, merece destaque o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA). O PSA 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).

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 e Shogren, 2017). Mas, por se tratar de um bem não mercadológico e/ou inexpressivo, governos tem recorrido a realização de “leilões reversos”, (o reverso de leilões tradicionais) para a determinação destes pagamentos (Messer et al., 2017). Estes leilões são assim denominados 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 proveniente de suas terras (Boxall et al., 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 e Windle, 2014). Tratando-se de um mecanismo competitivo, baseado nas propostas apresentadas pelos proprietários de terra (Whitten, Wünscher e Shogren, 2017), leilões 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 et al., 2017; Lundberg et al., 2018; Conte; Griffin, 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).

A manutenção e prestação desses 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). Dessa forma, os programas de pagamento por serviços ambientais são utilizados 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 dos proprietários de terras, a qual está diretamente ligada ao formato do leilão, 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 et al., 2013).

Essas prerrogativas são amplas, e demandam esforço do corpo gestor e técnico, para que o leilão não decline. Considerar a diversidade e compreender as características dos participantes pode ser um meio de melhorar a política de conservação e a elaboração de programas nestas paisagens, e assim, influenciar a participação de cada vez mais proprietários de terras (Moon et al., 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 tende a ser maior que o custo daqueles

que não a utilizam para este fim, e isso influenciará o escopo e até mesmo o preço reserva determinado pela agência implementadora.

Países como os Estados Unidos e a Austrália, são referências, por exemplo, em realizar leilões reversos com foco ambiental, e alguns desses com experiência vasta e bem documentada, entre os quais pode-se citar: Conservation Reserve Program (EUA), Programa de Incentivo de Qualidade Ambiental do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (EUA), Bush Tender (AUS) e EcoTender (AUS) (Figueiredo, 2011). No Brasil, o Estado de São Paulo é o primeiro a utilizar os leilões reversos para esse fim. Ainda que se trate de uma execução recente, os aprendizados e desafios originários dessa experiência podem vir a ser incentivo e modelo para ganho de escala e implementação por parte de órgãos responsáveis em outros estados.

Assim sendo, este estudo teve como objetivo identificar o perfil dos participantes de 04 leilões reversos realizados 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”, assim como investigar possíveis indicativos de fatores atrelados a esse perfil, na tomada de decisão pela conservação e/ou restauração de suas terras, e/ou a influência do perfil nos valores das propostas.

2. Material e Métodos

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 com informações checadas pelo órgão executor e os valores dos lances finais. Os dados abrangem o período de agosto de 2018 a abril de 2019, no âmbito do “Projeto Conexão Mata Atlântica”, que 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. Desta forma, analisou-se 256 propostas na modalidade conservação e 84 na modalidade restauração.

A modalidade conservação é destinada a áreas com vegetação nativa conservada, com objetivo de promover a proteção dessa vegetação. De acordo com o edital, considera-se vegetação conservada “*os remanescentes de vegetação nativa primária ou secundária nos estágios inicial, médio ou avançado de regeneração*”. Já a modalidade restauração, de acordo com o edital é destinada para “*áreas desprovidas de vegetação natural objeto de ações executadas para restauração ecológica por meio de regeneração natural e/ou plantio de mudas ou sementes*”.

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

Para as variáveis com duas categorias foi utilizado o teste de Mann-Whitney (também chamado de Teste U), que consiste em um teste adotado para verificar as medianas de populações independentes. Para as variáveis com mais de duas categorias, foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis, o qual não apresenta restrições sobre a comparação e testa a hipótese nula de que todas as medianas populacionais são iguais. A influência da prioridade de conservação da área foi verificada através do teste de correlação de Spearman, utilizado para aferir a relação linear entre dados emparelhados. 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, com o intuito de verificar quais fatores diferiam entre si.

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

Variável verificada	Fatores resposta
(1) Gênero	Masculino, Feminino
(2) Dominalidade 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

Fonte: elaborado pelos autores

A variável “tipo de atividade principal” exercida na propriedade foi categorizada em 20 saídas, 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.

Salienta-se que, embora a literatura faça referência a serviços ecossistêmicos e ambientais, em consonância com o apresentado por Muradian et al. (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.

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

A modalidade PSA Proteção foi executada por meio de leilões reversos, através do lançamento de editais. Em suma, para estarem aptos a enviar seus lances, os interessados precisavam cumprir os requisitos de elegibilidade do edital vigente, que em relação à área consistiam em: tamanho e localização na área de abrangência, ter Cadastro Ambiental Rural (CAR), não possuir infrações ambientais, e em relação ao proponente: comprovação de domínio e/ou posse da área, regularidade do CPF ou CNPJ, não ser beneficiário de outros programas de PSA e não possuir pendências de autuações decorrentes de infrações ambientais. Ressalta-se ainda que produtores familiares, certificação orgânica, Transição Agroecológica, FSC, Rainforest

Alliance (RA) ou Fair Trade e propostas em grupo eram acrescidas de pontuação adicional no processo do leilão. Os referidos editais podem ser analisados ao final deste documento, acrescidos como documentação complementar, ou em: <https://www.finatec.org.br/projeto/banco-interamericano-de-desenvolvimento-bid#1539002704466-b4e202a5-0103>.

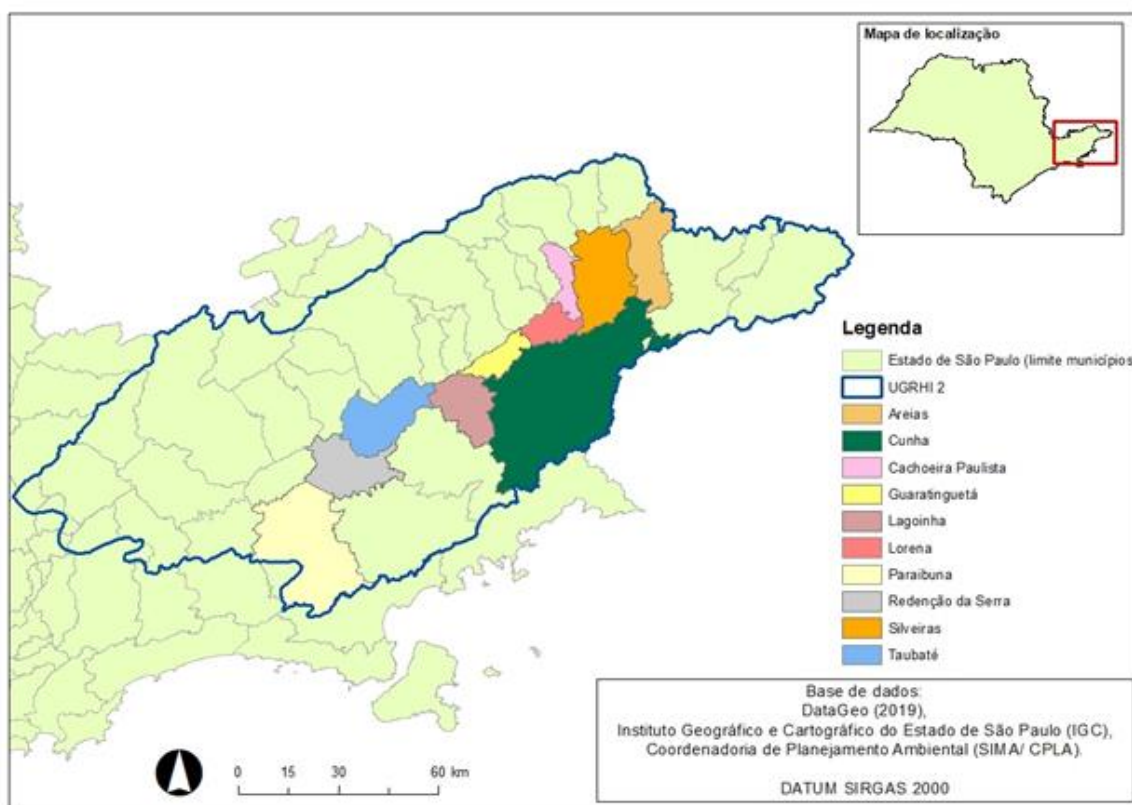
Os leilões analisados ocorreram em 10 municípios localizados na porção paulista do Vale do Paraíba (Figura 1). Na Tabela 1 estão indicados os leilões que tiveram a análise de perfil realizada, assim como o seu total de participantes.

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

Fonte: elaborado pelos autores

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



Fonte: elaborado pelos autores

3. Resultados

3.1 Modalidade Conservação

3.1.1 Perfil dos licitantes

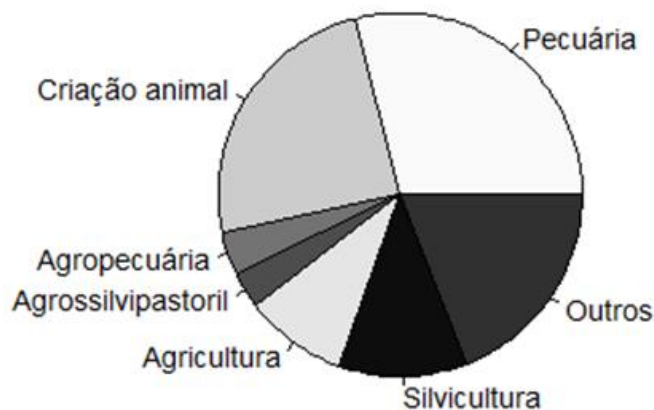
Das 256 ofertas (*vide Lances - Tabela 2*) recebidas e elegíveis para a modalidade conservação, a categoria de agricultores familiares representou apenas 11% do total. O gênero mais frequente de licitantes foi o masculino (69,53%), o gênero feminino correspondeu a 28,13% e 2,34% se referiam a empresas e/ou associações que não se enquadravam nesses dois critérios.

Apenas 01 produtor (0,003%) possuía algum tipo de certificação (orgânica, FSC, Rainforest Alliance ou Fair Trade). Já em relação à configuração da área ofertada, 17,58% apresentaram propostas em grupo com áreas contíguas e 4,69% com áreas não contíguas.

Informações declaratórias obtidas na proposta, indicam que com relação à dominialidade da terra, 78,90% eram proprietários, 17,58% posseiros e 3,52% arrendatários. Quanto ao tipo de atividade/ocupação, exercida por estes interessados, 93,36% eram produtores rurais, 1,56% engloba proprietários ausentes (não moram na propriedade, utilizando-a apenas para fins de lazer, conservação e/ou arrendamento e apenas 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 observa-se que a grande maioria se refere exclusivamente à pecuária. A Figura 2 representa essas atividades, tais como foram informadas pelos participantes no preenchimento da proposta. A categoria “outros”, engloba todas as outras atividades listadas com frequência menor que cinco, sendo elas: conservação, extrativismo, fruticultura, horticultura, apicultura, consumo, aquicultura, ecoturismo, lazer, pasto e agricultura familiar.

Figura 2- Perfil declarado dos licitantes na relação com o uso da terra, modalidade conservação.



Fonte: elaborado pelos autores

Observa-se na Figura 2 que a criação animal (englobando qualquer tipo de criação) foi a categoria mais expressiva, representando mais de 50% do grande grupo de informações válidas preenchidas na proposta.

3.1.2 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. A Tabela 2 apresenta alguns parâmetros dos lances finais de acordo com os municípios.

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

Município	Leilões realizados	Lances	Média (R\$)	Desvio padrão (R\$)	Mediana (R\$)
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

Fonte: elaborado pelos autores

Verifica-se na Tabela 2 a expressiva heterogeneidade dos leilões, tanto em número de proponentes, quanto em valores das propostas.

3.1.3 Fatores de influência nos lances finais

A Tabela 3 apresenta o resultado das análises estatísticas sobre a influência de variáveis nos lances. A variável “gênero” não contemplou análise de propostas realizadas por empresas e/ou associações, e a variável “tipo de atividade principal” teve 36 fichas não contabilizadas por não apresentarem essa informação.

Tabela 3- Influência das variáveis nos lances.

Variáveis	Teste	P-value
Gênero	Mann Withney	0,0006
Dominialidade da área	Kruskal-Wallis	0.2765
Localização da área (município)	Kruskal-Wallis	0.0023
Tipo de atividade principal	Kruskal-Wallis	0.1578

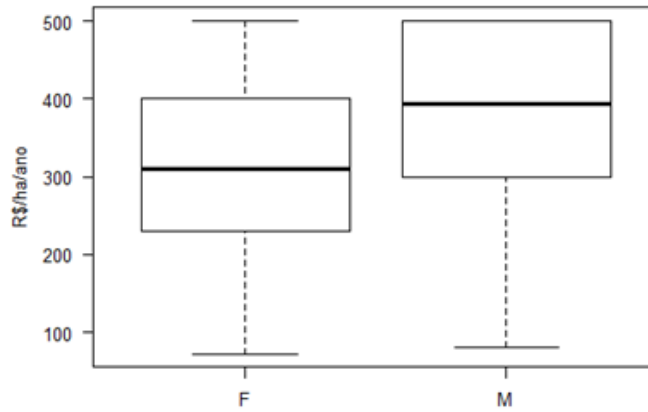
Agricultor familiar	Mann Withney	0.0162
Propostas apresentadas em grupo	Mann Withney	0.1497
Prioridade de conservação da área	Cor. Spearman	0.2923

Fonte: elaborado pelos autores

Diferenças estatisticamente significativas foram observadas nos lances finais nas variáveis “gênero”, “agricultor familiar” e “localização da área”.

A Figura 4 evidencia a diferença estatística de lances em relação à variável “gênero”.

Figura 4- Diferença entre lances por gênero, modalidade “Conservação”.



Fonte: elaborado pelos autores

Mais importante do que a diferença entre as medianas, observa-se a significativa tendência de lances concentrados em valores mais baixos, quando ofertados por mulheres.

A Figura 05 apresenta a diferença estatística da variável dicotômica “ser ou não agricultor familiar” nos lances ofertados.

Figura 5- Diferença estatística de lances ofertados para a variável agricultor familiar, leilão de “Conservação”.

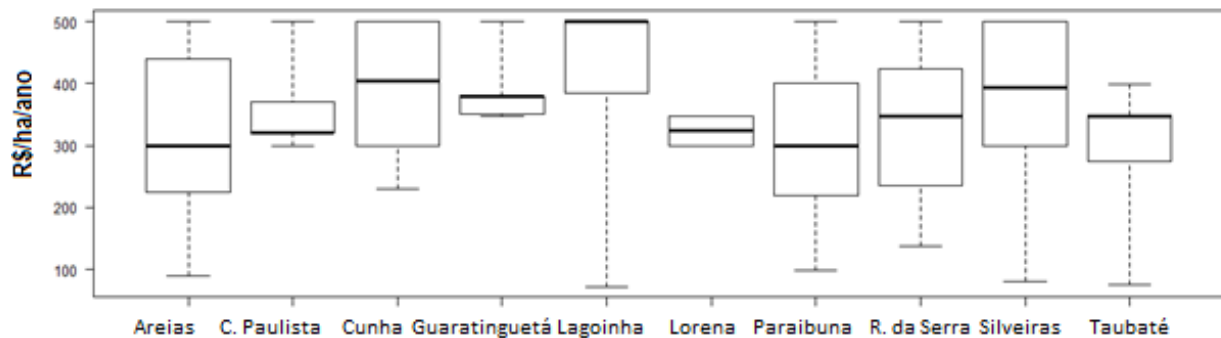


Fonte: elaborado pelos autores

Observa-se que lances mais altos são ofertados por agricultores familiares.

A Figura 06 a seguir, apresenta a estatística descritiva e a mediana dos lances por município (variável “localização da área”).

Figura 6- Diferenças entre os lances por município, leilões modalidade “Conservação”.



Fonte: elaborado pelos autores

Estas diferenças foram exploradas com testes *post-hoc* de Nemenyi, sendo significativas as diferenças de valores de propostas entre os municípios de Paraibuna e Cunha, e Paraibuna e Lagoinha, sendo concentradas em Cunha e Lagoinha as propostas com maiores médias e medianas.

3.2 Modalidade Restauração

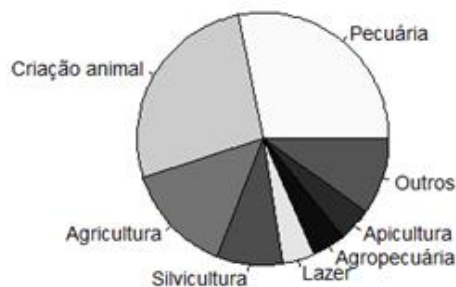
3.2.1 Perfil dos licitantes

Das 84 ofertas recebidas e elegíveis para a modalidade restauração (*vide Lances - Tabela 4*), agricultores familiares representaram também apenas 11% do total. O gênero mais frequente entre os licitantes foi o masculino (69%), o gênero feminino correspondeu a 31%. Nenhum licitante que ofertou terras para restauração era agricultor orgânico e/ou possuía algum tipo de certificação.

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

Informações declaratórias obtidas na proposta, indicam que com relação à dominialidade da terra, 84,52% eram proprietários, 8,33% posseiros e 7,15% arrendatários. Entre os interessados, 91,67% são produtores rurais, 3,57% representam proprietários residentes com fins de lazer e/ou outros e 4,76% correspondem a fichas sem informação.

A principal atividade exercida pelos licitantes em suas terras é a pecuária. A Figura 7 apresenta um panorama das principais atividades exercidas tais como declaradas pelos licitantes. A categoria “outros”, engloba todas as atividades 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 7- Perfil dos licitantes na relação com o uso da terra, modalidade “Restauração”

Fonte: elaborado pelos autores

De modo geral a criação animal (considerando-se todos os tipos de criação) foi a categoria mais expressiva, representando mais da metade de todas as informações válidas preenchidas na proposta.

3.2.2 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.

Na Tabela 4 são apresentados alguns parâmetros dos lances finais de acordo com os municípios.

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

Fonte: elaborado pelos autores

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

3.2.3 Fatores de influência nos lances finais

Quanto à influência no valor do lance final, diferenças estatisticamente significativas foram observadas na variável “localização da área” (Tabela 5). Observa-se que a variável “tipo de atividade principal” teve 11 fichas não contabilizadas por não apresentarem esta informação.

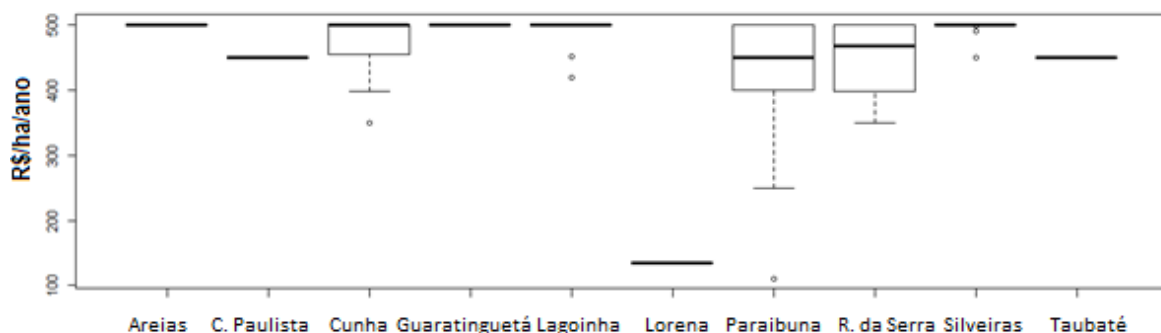
Tabela 5- Influência das variáveis nos lances.

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

Fonte: elaborado pelos autores

O resultado sobre a variável “localização da área” foi explorado e a Figura 8 apresenta as diferenças estatísticas apresentadas nos lances, por município.

Figura 8- Diferenças entre os lances por município, modalidade “Restauração”.



Fonte: elaborado pelos autores

O teste *post-hoc* de Nemenyi, 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 (valor máximo permitido por lance) e Paraibuna o município com maior amplitude de valores.

4. Discussões

As características dos licitantes compõem dois grupos: as controláveis diretamente (pelos critérios de elegibilidade) e indiretamente controláveis. Essas características são tão importantes quanto o desenho do leilão, pois também influenciam o seu desempenho. 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 e características dos proprietários (Rolfe et al., 2018). Já as características indiretamente controláveis mais comuns são: aversão ao risco, preferências éticas e capital social (Schilizzi, 2017). A presente discussão abordou as informações referentes ao perfil dos participantes, ou seja, suas características controláveis pelo desenho do projeto.

O público majoritário que participou dos leilões analisados representa o perfil de produtores rurais ligados a atividades de criação animal. 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; Instituto Internacional para Sustentabilidade, 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 crescimento da cobertura vegetal nativa em diferentes estágios (Ronquim et al., 2016).

Neste contexto, tanto o predominante uso do solo como a tendência para esta transição, são evidenciadas nos participantes do leilão como pode ser observado nas Figuras 2 e 8. 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; Instituto Internacional para Sustentabilidade, 2017). A presença de remanescentes vegetais foi associada pelos produtores a quantidade e a qualidade da água, evidenciando a percepção e entendimento sobre os serviços ambientais no mesmo estudo.

Em relação à análise para a modalidade “*Conservação*” da variável dicotômica “ser ou não agricultor familiar” os lances ofertados por agricultores familiares tendem, estatisticamente, a ser mais elevados. De acordo com a Lei nº 11.326/2006, o agricultor familiar é aquele que detém propriedade de até quatro módulos fiscais (variável de acordo com o município), que utiliza predominantemente mão de obra da própria família, e que a renda familiar principal provenha das atividades econômicas vinculadas ao próprio empreendimento/ estabelecimento. O fator explicativo pode ser a maior dependência destas áreas para produção, uma vez que este grupo é de modo geral mais vulnerável o que resulta na necessidade de um incentivo que compense na prática a conservação ao invés da conversão de áreas, conforme apresentado na Figura 5, os lances apresentados por agricultores familiares tem mediana mais elevada e menor amplitude em valores. A preocupação com a produtividade agrícola e a renda dos agricultores familiares é inclusive uma das metas brasileiras para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), atrelado ao ODS de número dois “Fome Zero e Agricultura Sustentável” (IPEA, 2020).

O PSA nestes casos concilia a preservação ambiental com a melhoria das condições socioeconômicas dos proprietários rurais, que muitas vezes por causa do baixo nível de renda e falta de políticas públicas investem pouco em manejos e práticas conservacionistas (Moraes, 2011), fator que espelha tanto a baixa adesão desta categoria, quanto a elevação de lances por parte dos mesmos.

Ainda na modalidade “*Conservação*” foi verificada uma diferença estatisticamente significativa quando comparados os lances ofertados por homens e mulheres, tratando-se de uma diferença menos sensível quando verificadas as medianas, e uma significativa amplitude de lances concentradas em valores mais baixos. Destaca-se que a aproximação com o debate sobre gênero e desenvolvimento sustentável inclui a temática da agricultura familiar, sendo as mulheres que possuem mais experiência na condução de um processo de desenvolvimento humano local e sustentável, devido a ações cotidianas que demonstram a gestão de recursos

e produção de alimentos, e ainda a contribuição para a biodiversidade no pequeno lote de terra (Tornquist, Lisboa e Montysuma, 2010). O envolvimento direto da mulher no cuidado dos membros da família, permite observar que elas apresentam uma maior facilidade no reconhecimento das relações ambientais e saúde, e conseqüentemente uma maior sensibilidade para a causa ambiental (Oliveira, 2011).

A discussão de gênero na literatura de modo geral é uma temática recente no Brasil, ainda mais se tratando de discussões específicas sobre a afinidade com a conservação ambiental. Acredita-se que os resultados refletem uma predisposição comportamental atrelada ao gênero, mas estes ainda são incipientes para tal confirmação, uma vez que uma pesquisa aprofundada com os interessados seria importante para validar a motivação dos lances.

A pouco expressiva participação de grupos de interesse tais como agricultores familiares e produtores orgânicos certificados (características que não eram de cunho declaratório, mas sim baseadas na comprovação para obtenção de pontuação bônus), é um retrato das dificuldades de obtenção de documentos comprobatórios de tais condições (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, as documentações exigidas tais como as que permitam a análise dos rendimentos da produção, assim como a comprovação da dominialidade da terra, podem tornar esse processo moroso. Ainda que a comprovação da dominialidade da terra, não tenha sido um entrave no âmbito do projeto, de acordo com o resultado do perfil dos participantes, muito se deve ao apoio da equipe local e ao corpo gestor do projeto, que deram apoio para a atualização das matrícula das propriedades junto ao cartório.

As dificuldades também existem quando se trata da 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 havia 2.229 produtores paulistas cadastrados, e deste universo apenas 40 estão nas localidades 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. Este componente trata da gestão de áreas protegidas e de incentivos para promoção de incremento e manutenção das superfícies de Mata Atlântica em áreas provadas localizadas nas suas zonas de amortecimento, com ênfase em corredores biológicos, com a utilização de instrumentos de mercado que além do PSA, trata da certificação visando a adequação ambiental da propriedade e boas práticas de produção, o apoio as cadeias de valor sustentável e produtos da sociobiodiversidade e o preparo dos produtores com assistência técnica para práticas sustentáveis (Brasil, 2017b).

A baixa adesão na apresentação de propostas em grupo, sejam elas de áreas contíguas ou não, requer mais atenção e direcionamento de esforços, haja visto o baixo percentual de adesão retratados nos resultados (representando menos de 30% do total de propostas nas duas modalidades de leilão). A conservação de áreas contíguas geralmente aumenta os benefícios ambientais (Fooks et al., 2016), como, por exemplo, promovendo corredores ecológicos, aumentando a resiliência da floresta, oferecendo mais benefícios ambientais por hectare, devido a essa junção espacial (Krawczyk et al., 2016). A abrangência de uma maior área por exemplo, diminuiu a ação dos efeitos de borda gerados em vários fragmentos menores, e atua também como um fator contribuinte para o equilíbrio do ecossistema. Tratando-se de planejamento regional visando a conservação, os corredores ecológicos são uma das estratégias mais promissoras, pois a ligação de remanescentes isolados mitiga efeitos da ação antrópica e garante a biodiversidade de fauna e flora destes fragmentos (Valeri; Seno, 2004).

E ainda, propostas em grupo podem ser uma forma de conter falhas no monitoramento, uma vez que isso se aplicaria fortemente ao conceito exposto por Schilizzi e Latacz- Lohmann (2005), que descreve que,

contratos com condições semelhantes dentro de uma mesma região atuam como uma ferramenta de policiamento, onde todos os participantes atuam como fiscalizadores da área.

A variável “localização da área” apresentou uma diferença estatística significativa nas duas modalidades de leilão. Em relação aos municípios com diferença estatística para a categoria de “*Conservação*” (Figura 6), realizou-se consulta ao Instituto Econômico Agrícola (IEA) em 19/09/2020, sobre o valor médio da terra nua para preservação de fauna ou flora por hectare nos municípios de Cunha, Lagoinha e Paraibuna, para o mês de novembro/2018 (data mais próxima antecedente a execução dos leilões), observou-se que Cunha e Lagoinha apresentavam de fato valores mais elevados que Paraibuna. Essa configuração em consonância com o valor da terra nua, pode apresentar de modo geral, as pretensões reais dos proponentes, por deterem informações do seu custo de oportunidade.

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 orçamento do leilão ficará comprometido com uma menor área, ainda que com serviços de qualidade, já 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 de detentores de terras com alta provisão de recursos é a ideal (Lundberg et al., 2018).

Na modalidade “*Restauração*”, verificou-se que com exceção dos municípios de Lorena, Guaratinguetá e Taubaté, que obtiveram 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.

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 de R\$ 500,00 por hectare/ano, máximo permitido no leilão, 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 que podem reduzir o desempenho do leilão (Schilizzi, 2017). O comportamento estratégico de “sombreamento de lances”, consiste na prática de não oferecer os verdadeiros custos, e sim uma margem de mais elevada dos mesmos (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 devido a informações acerca do custo da restauração, que a depender da técnica necessária, pode encarecer o processo.

5. Conclusão

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

A identificação do grande grupo que corresponde a proprietários da terra, produtores rurais, sendo que a maioria faz uso da terra exercendo atividades de criação animal (especialmente pecuária), permite que novos leilões na região levem em consideração as características deste público alvo, abarcando condições que deixem o desenho de novos projetos atrativo para este público, garantindo assim uma maior participação.

A similaridade entre as modalidades (restauração e conservação) se estendeu também a outras características como gênero e proporção de agricultores familiares.

O leilão nos formatos atuais foi pouco atrativo para agricultores familiares ou indicam a dificuldade de comprovar tal condição. Dada a importância de fomentar políticas públicas para este grupo, é necessário alocar esforços para abranger uma maior representatividade deste grupo. A dependência direta da terra para a

subsistência e geração de primária fonte de renda, é uma premissa que afeta diretamente o valor do lance solicitado como observado neste estudo, de modo geral mais elevado entre os agricultores familiares.

O incentivo para apresentação de propostas contíguas também deve ser analisado, considerando os benefícios ambientais que este tipo de proposta representa, somados aos benefícios para o programa (por exemplo na auto fiscalização entre os proprietários).

A localização das áreas afetou o valor das propostas, logo, uma análise anterior de proporção de custo-benefício deve ser observada para uma alocação de recursos públicos mais eficiente.

A questão de gênero pode ser observada com propostas de valores mais inferiores partindo de mulheres. Essa discussão ainda é incipiente, mas pode ser um indicativo de maior sensibilidade ambiental por parte delas.

Licitantes com características que valem bônus na pontuação de lances ainda são pouco expressivas. Algumas características carecem de comprovação documental, que são entraves de modo geral para o agricultor em nosso país. O aumento da participação destes grupos de interesse devem ser pontos focais para novos leilões.

6. Agradecimentos

Nossos agradecimentos à Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo, em especial à equipe envolvida no projeto “Conexão Mata Atlântica”, pelo fornecimento dos dados e apoio na análise.

7. Referências

Banerjee, S.; Kwasnica, A. M.; Shortle, J. S. (2015). Information and auction performance: a laboratory land management. **Environmental and Resource Economics**, 61, 409-431

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. (2017a). **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)**. Disponível em: https://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/ciencia/SEPED/Biomass/PROJETOS-CGIBI/GEF_MA.html. Acesso em: 12/02/2019.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. (2017b). **Recuperação e proteção de serviços de clima e biodiversidade em áreas prioritárias do corredor sudeste da Mata Atlântica brasileira: Manual operacional do componente 3 (MOP C3)**. Disponível em: https://smastr16.blob.core.windows.net/conexaomataatlantica/2018/03/mop_anexoc_c3_v.set17-2.pdf. Acesso em: 06/11/2020.

BRASIL. Instituto de Pesquisa Economica Aplicada – IPEA. (2020). Fome Zero e Agricultura Sustentável. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=34853. Acesso em: 12/02/2019.

BRASIL. Lei nº 11.326, de 24 de Julho de 2006. **Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11326.htm. Acesso em: 21/09/2020.

Boxall, P. C.; Perger, O.; Packman, K.; Weber, M. (2017). An experimental examination of target based conservation auctions. **Land Use Policy**, 63, 592-600.

- Conte, M. N.; Griffin, R. (2019). Private benefits of conservation and procurement auction performance. **Environmental and Resource Economics**, 73, 759-790.
- Cooke, B.; Corbo-Perkins, G. (2018). Co-opting and resisting market based instruments for private land conservation. **Land Use Policy**, 70, 172-181.
- Duke, J. M.; Messer, K. D.; Lynch, L. (2017). 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**, 7, (1–2), 41-71.
- Figueiredo, G. F. (2011) Teste de viabilidade do uso de reverse auction como mecanismo para pagamentos por serviços ambientais. Projeto de Recuperação de Matas Ciliares. **Produtos Técnicos**. Contrato SMA 001/2011. Org. Marcelo Hercowitz. São Paulo.
- Fooks, J. R.; Higgins, N.; Messer, K. D.; Duke, J. M.; Hellerstein, D.; Lynch, L. (2019). Conserving spatially explicit benefits in ecosystem service markets: experimental tests of network bonuses and spatial targeting. **American Journal of Agricultural Economics**, 98 (2), 468-488.
- GAEA Estudo Ambientais; Instituto Internacional para Sustentabilidade (2017). **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. 18- 19, 35-37.
- IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. (2019) Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. Fome Zero e Agricultura Sustentável. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/ods/ods2.html>. Acesso em: 06/11/2020.
- Hanley, N.; Banerjee, S.; Lennox, G. D.; Armsworth, P. R. (2012). How should we incentivize private landowners to “produce” more biodiversity? **Oxford Review of Economic Policy**, 28 (1), 93-113.
- Holmes, W. B. (2017). Environmental services auctions under regulatory threat. **Land Use Policy**, 63, 584-591.
- Krawczyk, M.; Bartczak, A.; Hanley, N.; Stenger, A. (2016). Buying spatially-coordinated ecosystem services: An experiment on the role of auction format and communication. **Ecological Economics**, 124, 36-48.
- Leimona, B.; Carrasco, L. R. (2017). Land Use Policy Auction winning, social dynamics and non-compliance in a payment for ecosystem services scheme in Indonesia. **Land Use Policy**, 63, 632-644.
- Lundberg, L.; Persson, U. M.; Alpizar, F.; Lindgren, K. (2018). Context matters: exploring the cost-effectiveness of fixed payments and procurement auctions for PES. **Ecological Economics**, 146, 347-358.
- Messer, K. D.; Duke, J. M.; Lynch, L.; LI, T. (2017). When does public information undermine the efficiency of reverse auctions for the purchase of ecosystem services? **Ecological Economics**, 134, 212-226.
- Moon, K.; Marshall, N.; Cocklin, C. (2012). Personal circumstances and social characteristics as determinants of landholder participation in biodiversity conservation programs. **Journal of Environmental Management**, 113, 292-300.

- Moraes, J. L. M. (2011). 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**. 3 (1), 43-56.
- Rolfe, J.; Schilizzi, S.; Boxall, P.; Latacz-Lohmann, U.; Iftekhar, S.; Star, M.; O'Connor, P. (2018). Identifying the causes of low participation rates in conservation tenders. **International Review Of Environmental And Resource Economics**, 12 (1), 1-45.
- Rolfe, J.; Whitten, S.; Windle, J. (2014). The Australian experience in using tenders for conservation. **Land Use Policy**, 63, 611-620.
- Ronquim, C. C.; Silva, R. F. B.; Figueiredo, E. B. (2016). 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**, 9998, 1-14.
- Instituto de Economia Agrícola – IEA. Secretaria de Agricultura e Abastecimento. (2020). **Valor da terra nua**. Disponível em: http://ciagri.iea.sp.gov.br/bancoiea_TEste/Precor_TerraNua_SEFAZ.aspx. Acesso em: 19/09/2020.
- 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: 13/07/2019.
- 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.
- Schilizzi, S. G. M. (2017). An overview of laboratory research on conservation auctions. **Land Use Policy**, 63, 572–583.
- Schilizzi, S.; Latacz-Lohmann, U. (2005). Auctions for conservation contracts: a review of the theoretical and empirical literature. 1-39.
- Selinske, M. J.; Cooke, B.; Torabi, N.; Hardy, M. J.; Knight, A. T.; Bekessy, S. A. (2017). Locating financial incentives among diverse motivations for long-term private land conservation. **Ecology and Society**, v. 22 (2).
- Tornquist; C. S., Lisboa, T. K, Montysuma, F. M. (2010). Mulheres e Meio Ambiente. **Revista Estudos Feministas**. 16 (3), 865-869.
- Valeri, S. V.; Senô, M. A. A. F. (2004). A importância dos corredores ecológicos para a fauna e a sustentabilidade de remanescentes florestais. **Congresso Internacional de Direito Ambiental**, v. 1,699-709.
- Vries, F. P. De; Hanley, N. (2016). Incentive-Based Policy Design for Pollution Control and Biodiversity Conservation: A Review. **Environmental and Resource Economics**, 63 (4), 687-702.

Whitten, S. M.; Reeson, A.; Windle, J.; Rolfe, J. (2013). Designing conservation tenders to support landholder participation: A framework and case study assessment. **Ecosystem Services**, 6, 82-92.

Yin, R.; Liu, T.; Yao, S.; Zhao, M. (2010). Designing and implementing payments for ecosystem services programs: Lessons learned from China's cropland restoration experience. **Forest Policy and Economics**, 35, 66-72.

Whitten, S. M.; Wünscher, T.; Shogren, J. F. (2017). Conservation tenders in developed and developing countries – status quo, challenges and prospects. **Land Use Policy**, 63, 552-560.

Wunder, S. (2005). Payments for environmental services: some nuts and bolts. **Ciffor**. Occasional paper, 42, 32.