



Comparação entre o Método de Valoração de Contingente e o Custo de Oportunidade para Pagamento aos Produtores Rurais do Programa Conservador das Águas, Igarapé, Minas Gerais

Arnaldo Freitas de Oliveira Junior ¹
Yuri Tarso Miranda Reis ²

RESUMO

A Agência Nacional das Águas aprovou em 2015, no município de Igarapé, Minas Gerais, o programa Conservador das Águas, denominado Guardiã dos Igarapés com aporte financeiro de R\$699.740,00 para ser destinado em infraestrutura, somente. Em 2016 ocorreu o primeiro pagamento pelo serviço de provisão de água aos produtores rurais de Igarapé em Minas Gerais a partir do ICMS Ecológico e do Fundo Municipal de Meio Ambiente. Foram beneficiados 22 produtores que receberam valores que variam de R\$355,09 a R\$7.930,00, anualmente, de acordo com critérios estabelecidos no Edital nº 01/2015. Esta remuneração foi calculada com base no método de custo de oportunidade, que desconsidera o valor da água proveniente do Córrego do Batatal. Por esta razão, este trabalho tem como objetivo comparar dois métodos de valoração ambiental: o custo de oportunidade e o de valoração de contingente, para verificar qual remunera melhor os produtores rurais. O Método de Valoração de Contingente considera o valor do uso da água e mostrou-se ser mais vantajoso por remunerar o produtor rural em R\$645,92/mês, num total de R\$178.273,70/ano.

Palavras-Chave: Pagamento por Serviços Ambientais; Conservador das Águas; Guardiã dos Igarapés.

¹ Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais pela Universidade Federal de São Carlos, UFSCAR, Brasil. Docente no Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, CEFET/MG, Brasil. arnaldojun@gmail.com

² Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária pelo Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, CEFET/MG, Brasil. yuritmreis@gmail.com

O debate sobre a crise ambiental tem incitado a elaboração de novos instrumentos econômicos conforme cita Favretto (2012). Diante de um cenário de profundas contradições evidenciadas pelo uso irracional dos recursos naturais, várias estratégias para preservação ambiental têm sido praticadas em todo mundo, e dentre elas pode-se destacar o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA).

Serviço ambiental é aquele fornecido por ecossistemas naturais e pelas espécies que os compõem e que contribuem para a sustentação e perpetuação da vida humana na Terra (Groot 1992).

Por outro lado, o Pagamento por Serviço Ambiental (PSA) é “uma transação voluntária, na qual, um serviço ambiental bem definido ou um uso da terra que possa assegurar este serviço é comprado por, pelo menos, um comprador de, pelo menos, um provedor, sob a condição de que o provedor garanta a provisão deste serviço” (Wunder 2005 apud Guedes and Seehusen 2011). Trata-se, portanto, de uma condicionalidade.

A demanda por recursos naturais tem sido cada vez maior, em atendimento ao fomento da economia. Em contraponto, destaca-se a necessidade de se estabelecer metas e diretrizes para o uso racional do patrimônio natural como forma de garantir a sustentabilidade e a capacidade suporte dos ecossistemas, e por esta razão, Oliveira Júnior (2003) defende o uso do mecanismo de Pagamento por Serviços Ambientais para manutenção da provisão de benesses ambientais e estímulos aos seus protetores.

O PSA com foco na proteção da água é o que possui maior amplitude no Brasil. Em estudos para identificação de iniciativas de PSA água, Guedes & Seehusen (2011) encontraram 40 projetos sendo desenvolvidos no âmbito da Mata Atlântica. Esses projetos atuam na preservação e restauração florestal e na regeneração em bacias hidrográficas, que segundo os autores, provêm água para cerca de 38 milhões de brasileiros.

A exemplo de programas de PSA-Água, a Agência Nacional das Águas (ANA) criou o Programa Produtor de Águas bonificando os usuários que conservam e preservam as bacias hidrográficas, tal qual o Projeto Conservador de Águas realizado no município de Extrema/MG (Favretto 2012).

Outro programa relativo ao pagamento pelo serviço prestado pelas águas e aprovado pela ANA é o “Guardião dos Igarapés”, no município de Igarapé, também em Minas Gerais. Esse programa foi aprovado pelo projeto da ANA em 2014, em que esta agência lançou um edital nacional de apoio e fortalecimento de programas de PSA nos municípios que submeteram projetos com a finalidade de

recuperação de estradas, construções de açudes/barraginhas, treinamentos de educação ambiental, entre outras ações, porém, não considerava a remuneração aos produtores rurais.

O Guardiã dos Igarapés é um programa que tem como finalidade recuperar e preservar os sistemas naturais provedores de água, tais como topos de morros, matas ciliares, áreas brejadas e nascentes. Este programa é realizado juntamente com os proprietários rurais que aderem de forma voluntária. Contudo, no ano de 2014 foi aprovada a Lei 1.672 de Pagamento por Serviços Ambientais do município de Igarapé, que regulariza o programa “Guardião dos Igarapés”, e autoriza o poder executivo a prestar apoio financeiro aos produtores rurais (Igarapé 2014b).

O projeto piloto foi implantado na microbacia do Córrego Batatal, que faz parte da bacia do Córrego Estiva, um dos principais contribuintes do Sistema Serra Azul, que abastece parte da região metropolitana de Belo Horizonte (Igarapé 2015b). Fato este que destaca a prioridade para a preservação dos mananciais existentes em seu território.

No ano de 2016 os produtores rurais signatários deste programa começaram a receber o pagamento anualmente, para que mantivessem suas áreas de preservação permanente, adotassem práticas de agricultura sustentável e dessem destinação adequada aos efluentes e resíduos (Igarapé 2015b).

A economia possui um papel fundamental nos estudos que relacionam a escassez de recursos e seus efeitos sobre a sociedade (Pereira et al. 1990). Da mesma maneira, estudos que comportam o custo de oportunidade que condiciona a finitude de recursos naturais e sua demanda socioeconômica. Estes mesmos autores definem o custo de oportunidade como a transferência de uma atividade econômica para outra na mesma área.

Assim, no contexto rural, o custo de oportunidade identifica o valor econômico que o produtor rural poderia receber caso estivesse realizando alguma atividade econômica em uma porção de sua propriedade, mas prefere dar outra aplicação nessa mesma área.

A preservação de um recurso natural resulta em um custo que deve ser calculado para permitir a partilha entre os agentes que se beneficiam da provisão dos serviços ambientais (Cavalcanti 2002). Toda preservação possui um custo de oportunidade pelas atividades econômicas que poderiam ser desenvolvidas na área de proteção. Este método reflete as perdas econômicas que o produtor rural pode ter em razão das restrições de preservação destes recursos naturais.

O programa Guardiã dos Igarapés remunera os produtores rurais a partir da utilização do método de custo de oportunidade, ou seja, os produtores rurais concordaram em cercar parte de sua

propriedade para destinar, exclusivamente, como áreas provedoras das águas, seja o leito do córrego, matas ciliares, encostas ou nascentes.

Contudo, o programa Guardiã dos Igarapés prevê que o produtor rural não tenha prejuízo econômico em detrimento à conservação da área cercada, e por esta razão remunera o produtor rural com a quantia equivalente ao que receberia pela sua atividade econômica na mesma área.

Porém, a quantia paga aos produtores rurais não reflete o valor do serviço que ele presta para a sociedade, assim como também, não considera o valor do serviço ambiental da água utilizada no abastecimento urbano na cidade.

Neste contexto, destaca-se o projeto denominado como “Conservador das águas” no município de Extrema, localizado no Estado de Minas Gerais. A lei municipal 2100/05 aprovou sua implantação e previu a adoção do método de custo de oportunidade para pagamento aos produtores rurais da ordem de R\$176,00/ha/ano (Guedes and Seehusen 2011). A Tabela 01 apresenta programas e municípios com aplicação do mecanismo de pagamento de serviços ambientais com foco na água – PSA Água, e os valores pagos aos produtores rurais a partir da aplicação do método de custo de oportunidade.

Tabela 01. Projetos de PSA Água a partir do uso de método de custo de oportunidade.

Programa / Município	Lei	Valores pagos
Produtores de Água e Florestas – Bacia Guandu / RJ	nº 5234	R\$100,00/ha/ano
Produtores de Água – Bacia Guandu / ES	8.995 de 2008	R\$80,00 a 340,00/ha/ano
Oásis – Apucarana / PR	Lei Federal 4.771/65; Lei Municipal 58/09; Lei Municipal 241/09; Decreto Municipal 107/09; e Instrução Técnica 01/09	R\$93 e 563/ha/ano
Produtor de Água do Rio Camboriú / SC		15 a 23 Unidades Fiscais do Município (R\$151,91)
Corredores do Vale do Guaratinguetá – BHPS / SP	PL Municipal	R\$40 e 320/ha/ano
Produtor de Água São Francisco Xavier / SP	Em discussão	R\$1.424,26/ha/ano

Fonte: Adaptado de Guedes & Seehusen (2011).

Projetos de PSA-Água têm usado amplamente a valoração econômica para calcular os custos de oportunidade que produtores rurais incorrem ao restringir suas opções de uso da terra quando entram em um sistema de PSA (Guedes and Seehusen 2011).

No cálculo dos custos de oportunidades considera-se variáveis tais como; declividade, erosão, área de cobertura vegetal, extensão da área, áreas a serem restauradas, área de proteção de capoeira,

recuperação de áreas degradadas, valores de arrendamento, estágio de conservação, áreas de intervenção, quantidade de nascentes em uma propriedade, valores de reposição, controle de erosão, Produção e armazenamento de água, Manutenção da qualidade da água, estágio de regeneração da floresta, entre outros fatores que foram pertinentes no momento de estabelecer o modelo econométrico.

Contudo, como mencionado anteriormente, o método de custo de oportunidade não considera o valor do serviço ambiental, leva em conta apenas os fatores de produção econômica a ser realizada na área reservada da propriedade para esta finalidade. Assim sendo, faz-se o seguinte questionamento; o pagamento efetivo aos produtores rurais poderia ser maior ou menor caso fosse considerado nos modelos econométricos, o valor do serviço ambiental da água?

Por esta razão, este trabalho tem como objetivo comparar dois métodos de valoração ambiental: o custo de oportunidade e o de valoração de contingente, para verificar qual método pode ser mais vantajoso para remunerar os produtores rurais. Neste último método é considerado o valor de uso da água proveniente do Córrego do Batatal em Igarapé, MG. Um dos dois métodos apontará a melhor remuneração aos produtores rurais e contribuirá para estimular a permanência e adesão no programa, podendo em perspectiva, contribuir para ampliação deste programa e fortalecimento de políticas públicas locais com base no mecanismo de “pagamento de serviços ambientais”.

METODOLOGIA

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O município de Igarapé está situado a sudoeste da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH) a aproximadamente 60 km da capital. Contando com uma população de aproximadamente 41.127 habitantes conforme estimativa do IBGE para o ano de 2017 (IBGE 2017). O município possui suas atividades centradas na mineração, comércio, pequenas indústrias e, predominantemente, horticultura e pecuária. É dotado de fontes de água mineral que são envasadas no município e comercializadas na RMBH – Água Mineral Igarapé.

Possui também, rica malha hídrica com diversas nascentes, córregos e áreas úmidas, possuindo funções ecológicas importantes e classificadas como Áreas de Preservação Permanente (APPs), conforme Lei Federal nº 12.651 de 25 de maio de 2012 (Brasil 2012). Essa recarga hídrica também é destinada ao abastecimento do município, e contribui para o represamento do sistema Serra Azul, Rio Manso e Paraopeba, responsáveis por abastecer a cidade de Belo Horizonte (Igarapé 2014a). A maior

parte do município é ocupada por vegetação típica do bioma Mata Atlântica, o restante é composto por vegetação de Cerrado.

Quanto ao abastecimento de água, de acordo com a Copasa (2005) a cidade de Igarapé possui dois sistemas produtores que juntos abastecem toda a população: o Córrego Estiva, que em condições normais contribui com 35% da vazão de abastecimento, e o Sistema Rio Manso, que contribui com os 65% restantes. Porém devido as condições de estiagem na região em determinados períodos, a captação da água do Estiva é reduzida ou não realizada.

De acordo com o projeto básico do Guardiã dos Igarapés, Igarapé é dividida em micro bacias hidrográficas. Dentre elas destaca-se a Micro Bacia do Córrego Estiva, com área total de 3.574ha, tendo 49,74 km de extensão de cursos d'água e 276,66 hectares de Matas Ciliares. Nesse curso d'água foi instalada uma Estação de Tratamento de Água, a qual abastece parte da cidade de Igarapé, e é um importante contribuinte para o Sistema Serra Azul.

Um importante formador da microbacia do Estiva é a sub-bacia do Córrego do Batatal que possui uma área de 819 hectares e 13,2 km de extensão aproximadamente, sua localização pode ser vista na Figura 01. Nessa região a utilização dos recursos naturais é amplamente voltada para as atividades agrossilvopastoris e cultivo de plantas ornamentais (Igarapé 2014a).

Segundo a Secretaria de Municipal de Meio Ambiente de Igarapé a economia de Igarapé tem grande dependência na produção agrícola, uma vez que sua economia se baseia, atualmente, na produção de hortifrutigranjeiros, comércio, transportes e mineração.

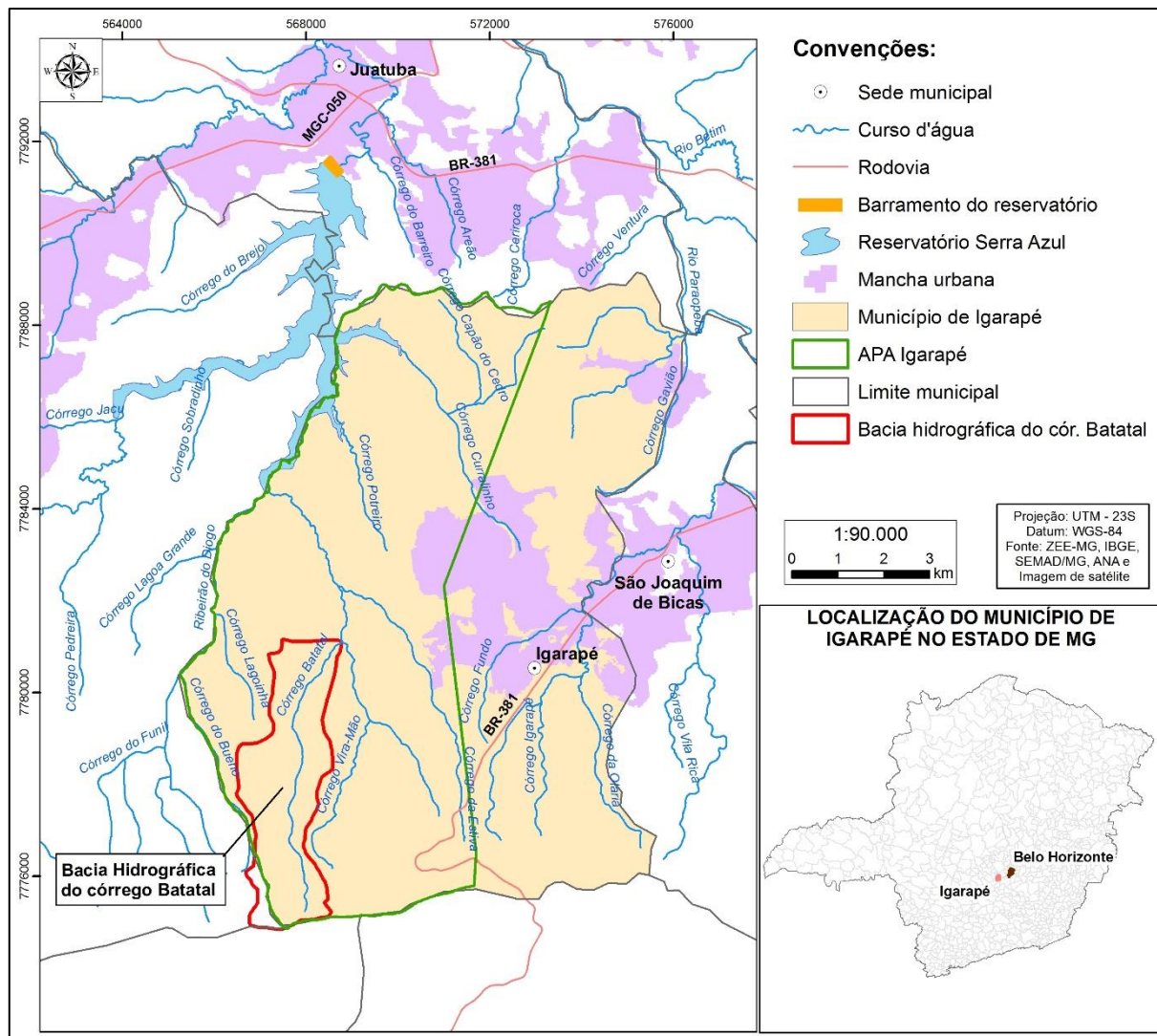
Esta secretaria destaca que na década de 1980, o município era reconhecido como um dos grandes fornecedores de legumes e hortaliças para a CEASA MG, apresentando-se como um município com grande tradição agrícola, ressaltando o cultivo de produtos hortifrutigranjeiros.

Além desses produtos, atualmente, vem se destacando a produção de mudas e plantas ornamentais aquecendo um ramo da economia extremamente promissor no município devido sua expansão urbana e de condomínios.

Segundo dados encontrados no projeto Guardiã dos Igarapés da Secretaria Municipal de Meio Ambiente do Município de Igarapé (Igarapé 2014a), atualmente existem 520 produtores rurais cadastrados no município gerando diversos empregos diretos e indiretos e uma economia diversificada em produtos agrícolas. Os principais produtos comercializados pelo município, podem ser observados na Tabela 02, e a maioria dos produtos é comercializada na Central de Abastecimentos do Estado de Minas Gerais – CEASA MG.

Arnaldo Freitas de Oliveira Junior; Yuri Tarso Miranda Reis

Figura 01. Localização da bacia do Córrego do Batatal.



Fonte: Igarapé (2014a).

Tabela 02. Principais produtos comercializados no município.

Hortaliça	Área de Plantio (ha)	Quantidade (Kg)
Milho Verde	32	1.743.600
Chuchu	26	2.223.620
Pimentão	26	539.830
Abobrinha	14	1.755.740
Berinjela	10	911.448
Couve flor	18	626.661
Mandioca	20	256.200
Outras culturas		3.880.000

Fonte: Igarapé (2014a)

O pagamento por serviços ambientais, como já dito anteriormente, é um mecanismo econômico que prevê a remuneração àquele que se dispõe a desenvolver práticas sustentáveis em sua

propriedade para permitir condições de fornecimento contínuo de serviços ambientais ao longo do tempo. No entanto, para definição de tais valores são empregados métodos específicos de valoração ambiental. No caso deste trabalho, já é aplicado atualmente o método de custo de oportunidade o qual será comparado com o método de valoração de contingente, a fim de verificar qual remunera melhor os produtores rurais. Ambos descritos a seguir.

MÉTODO DE CUSTO DE OPORTUNIDADE

O custo de oportunidade praticada em Igarapé considera os critérios de cobertura vegetal e saneamento em relação a área da propriedade para composição dos pagamentos aos produtores rurais, tal como apresentada na Tabela 03. O serviço ambiental de Regulação, segundo classificação do TEEB (2010) , no que tange aos ciclos biogeoquímicos e ainda ao serviço de Abastecimento que se relaciona no fornecimento de água não é considerado nesses cálculos.

Tabela 03. Critérios para composição de valores relativo ao Custo de Oportunidade.

	PSA por Hectare/Ano					
	I - Cobertura Florestal		II - Agricultura Sustentável		III - Saneamento Ambiental	
	A)	A e B)	A)	A e B)	A)	A e B)
Propriedades de 2 até 20 Hectares (ha) - Valor do PSA de R\$551,00 à R\$800,00	R\$300,00	R\$450,00	R\$150,00	R\$200,00	R\$100,00	R\$150,00
Propriedades maiores que 20 até 40 ha - Valor do PSA de R\$373,00 à R\$551,00	R\$200,00	R\$300,00	R\$100,00	R\$150,00	R\$75,00	R\$100,00
Propriedades maiores que 40ha - Valor do PSA de R\$278,00 à R\$373,00	R\$300,00	R\$450,00	R\$150,00	R\$200,00	R\$100,00	R\$150,00

Legenda:

I. Cobertura florestal: A) Implantação e manutenção da cobertura florestal das Áreas de Preservação Permanente; B) Cobertura Florestal acima de 25% da área da propriedade.

II. Agricultura sustentável: A) Adoção de práticas conservacionista de solo, com a finalidade de abatimento da erosão e da sedimentação e uso adequado da água; B) Práticas agrícolas sustentáveis (sistema agro florestal, agricultura orgânica, pastejo rotacionado).

III. Saneamento ambiental: A) Implantação de Sistema de Saneamento Ambiental com a finalidade de dar tratamento adequado ao abastecimento de água, tratamento de efluentes líquidos; B) Disposição adequada dos resíduos sólidos das propriedades rurais através da coleta seletiva.

Fonte: Igarapé (2015a)

MÉTODO DE VALORAÇÃO DE CONTINGENTE

Visando estimar o valor do serviço ambiental da água do Córrego do Batatal foi utilizado o Método de Valoração de Contingente (MVC) com base na Disposição a Pagar (DaP). Nesse método, a avaliação consiste em quantificar o valor que um consumidor estaria disposto a pagar pelo aproveitamento de um bem natural (qualidade do ar, da água, etc.) ou a quantia de dinheiro que ele está disposto a receber como compensação pela perda desse bem (Benakouche and Cruz 1994).

Segundo Carson (1994), o Método de Valoração de Contingente – MVC é amplamente consagrado pelo seu uso, sendo que muitos pesquisadores da área o utilizam largamente.

Consiste em um método que realiza simulações de mercado através de análises estatísticas e desenvolvimento de modelos econométricos, a partir das informações obtidas pela aplicação de questionários (Maia, Romeiro, and Reydon 2004). Avalia as preferências individuais em relação à conservação ou recuperação de um determinado bem ou serviço ambiental.

De acordo com o relatório do Painel NOAA (*National Oceanic and Atmospheric Administration*) trata-se de um método cuja abordagem é embasada na elicitación direta de valores dos indivíduos através do uso de amostra cuidadosamente projetada e administrada pesquisas (Arrow et al. 1993).

No caso do MVC, as preferências dos entrevistados são declaradas em questionários elaborados e projetados com finalidade específica, e possuem duas bases bem definidas de análise: Disposição a Pagar (DAP) ou Disposição a Receber/Aceitar (DAR e DAA, respectivamente).

A DaP, é normalmente aplicada em casos em que se deseja valorar a preservação de um bem ou serviço ambiental. Em contrapartida, a DAR/DAA é utilizada quando o indivíduo se propõe a receber determinada quantia mediante a perda de um bem ou serviço ambiental, ou ainda de conviver submetido aos efeitos de determinado impacto ambiental.

Neste trabalho, foi adotado o MVC com base na DaP, e para obter a DaP dos usuários, no caso, toda a população de Igarapé (41.127 hab.), foi aplicado questionário semiestruturado. O cálculo da amostra foi realizado com base na Eq.01 (Santos 2017), considerando um erro amostral de 5% e nível de confiança de 95%.

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{Z^2 \cdot p \cdot (1 - p) + e^2 \cdot (N - 1)} \quad (1)$$

Onde: n = amostra calculada da população; N = população; Z = variável normal padronizada associada ao nível de confiança; p = verdadeira probabilidade do evento; e = erro amostral.

Para obtenção da DaP foi desenvolvida uma técnica denominada de adicionalidade, que consiste em perguntar ao entrevistado qual o valor adicional estaria disposto a contribuir para a conservação de um bem ou serviço ambiental. No entanto, é preciso parametrizar seu valor de adicionalidade. Desta forma, pode-se usar a conta de energia elétrica, a conta de abastecimento (conta de água), o salário, enfim, é preciso fornecer ao entrevistado um parâmetro de referência, e que este seja de seu conhecimento.

O valor adicional pode ser obtido em porcentagem, ou mesmo em valores monetários, dependendo da estrutura metodológica para análise dos dados. Assim sendo, procedeu-se desta forma. Os entrevistados foram perguntados quanto a sua disposição em contribuir com um valor a mais em relação a sua conta de água, cuja finalidade seria para contribuir para a preservação do Córrego do Batatal.

Para estimar o valor para essa DaP, foi elaborada a Eq.02 considerando os cálculos a partir da distribuição de frequência em relação àqueles que se apresentaram dispostos a contribuir.

$$DaP = P \times \overline{V}_m \times K \quad (2)$$

Em que: DaP = Valor que os usuários do serviço estão dispostos a pagar (R\$/mês.residência); P = Porcentagem média que os usuários estariam dispostos a pagar a mais, em relação a sua conta de água; K = Proporção de contribuição hídrica do Córrego do Batatal para abastecimento; \overline{V}_m = Valor médio da conta de água paga pelos moradores de Igarapé (R\$/mês.residência);

Para estimar o valor do serviço de provisão de água do Córrego do Batatal foi elaborada a Eq.03

$$V_a = DaP \times M \times N_{residências} \quad (3)$$

Onde: V_a = Valor estimado do ativo ambiental (R\$/mês); M = Proporção de residências atendidas pela contribuição hídrica do Córrego Batatal; DaP = Disposição a pagar estimada em relação à conta de água (R\$/mês/residência); $N_{residências}$ = Número de residências em Igarapé;

Esse valor obtido possibilita a estimativa de um valor total mensal e hipotético de arrecadação que seria destinado aos produtores cadastrados no programa Guardiã dos Igarapés pela manutenção e preservação do curso d'água.

Além disso, foram feitas entrevistas com os responsáveis pelo programa Guardiã dos Igarapés da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e uma visita *in loco* em algumas propriedades cadastradas no programa.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

CARACTERIZAÇÃO DO PERFIL SOCIOECONÔMICO DA POPULAÇÃO DE IGARAPÉ (MG)

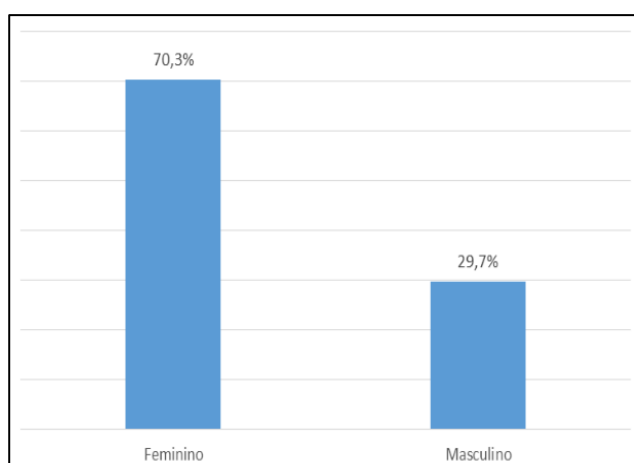
De acordo com o cálculo de amostragem, foram aplicados 381 questionários de forma aleatória na área central da cidade de Igarapé, MG. Assim, a partir das respostas dos entrevistados foi

possível traçar um perfil socioeconômico da população igarapense, mostrados nas Figuras 02, 03, 04, 05 e 06 elaboradas pelos autores.

Segundo análise, observa-se que 70,3% da população é do sexo feminino e 29,7% do sexo masculino (Figura 02). De acordo com a Figura 03, 22% dos entrevistados tinham menos de 25 anos, seguidos de 20,7% acima de 50 anos. A faixa salarial até 2 salários mínimos é de 66,7% e se mostrou ser predominante (Figura 04).

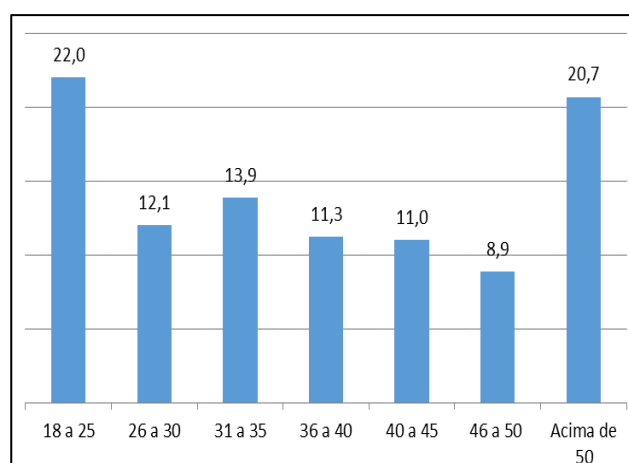
A Figura 05 apresenta pouco mais da metade da população (50,7%) nível de escolaridade com ensino médio completo, seguido por fundamental completo (26,5%), superior (16,3%) e pós-graduação (6,6%). A grande maioria dos entrevistados reside em Igarapé a mais de 10 anos (74,3%) – Figura 06.

Figura 02. Gênero.



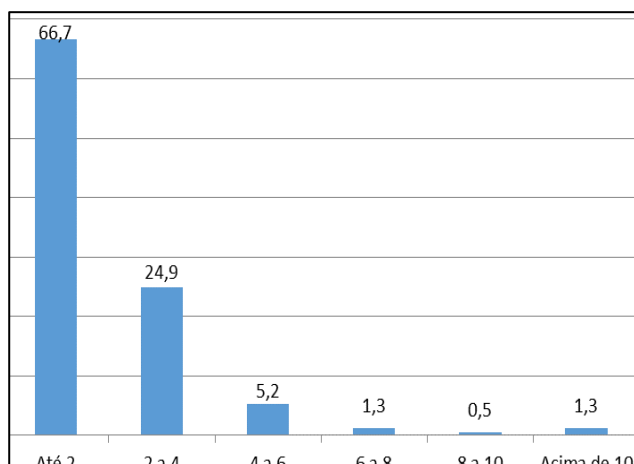
Fonte: Autores.

Figura 01. Faixa etária.



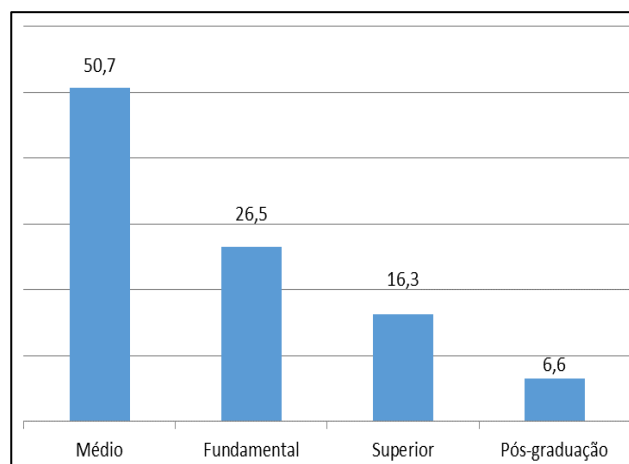
Fonte: Autores.

Figura 04. Faixa salarial (em SM).



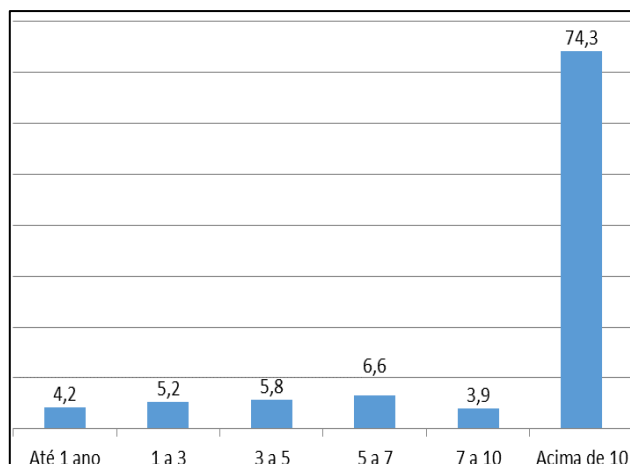
Fonte: Autores.

Figura 05. Nível de escolaridade.



Fonte: Autores.

Figura 06. Tempo de residência na cidade (em anos).

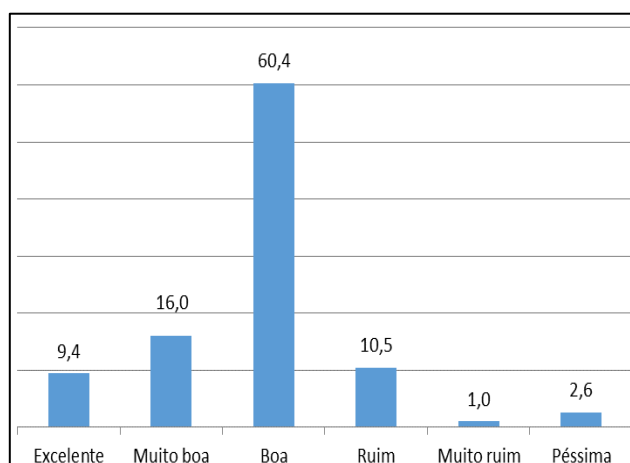


Fonte: Autores.

PERCEPÇÃO AMBIENTAL

Os moradores foram questionados quanto aos recursos hídricos e ao sistema de abastecimento de água do município, de acordo com os dados obtidos, verificou-se que mais de 95% da população julga importante, muito importante ou importantíssimo a presença das matas nativas para a produção de água. Quanto a qualidade da água, 60,4% avalia a água que chega nas residências como boa, 25,4% como muito boa ou excelente, e 14,1% estão insatisfeitos com a qualidade dessa água, considerando como ruim, muito ruim ou péssima – Figura 07.

Figura 07. Avaliação da qualidade da água.



Fonte: Autores.

No entanto, 79,3% dos entrevistados entendem que a mineração na região e no município interfere de algum modo na produção de água. Este caso deve-se ao fato de que na porção sul do município tem-se a serra de faz fronteira entre os municípios de Igarapé e Itatiaiuçu. Esta serra está

sendo intensamente minerada pela extração de minério de ferro. De acordo com os relatos de alguns moradores rurais da bacia, descrevem que

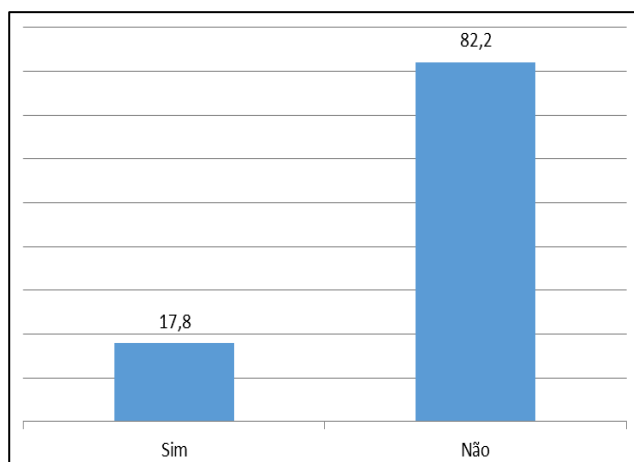
“a serra é uma caixa d’água e a mineração está acabando com ela. A água está ‘minguando aqui’”. Entrevistado que mora próximo a Serra.

Esta percepção dos moradores é consenso nos arredores da serra. O que torna ainda mais necessário que medidas para a proteção das nascentes sejam tomadas, além de ações na esfera política voltada para o planejamento ambiental e sustentabilidade ecossistêmica.

A insatisfação com a qualidade da água também foi influenciada pela quantidade de água que chega nas residências. Isso porque parte da população relatou enfrentar problemas com falta de água em alguns períodos do ano e, em 2015, a cidade chegou a precisar de um Plano de Racionamento.

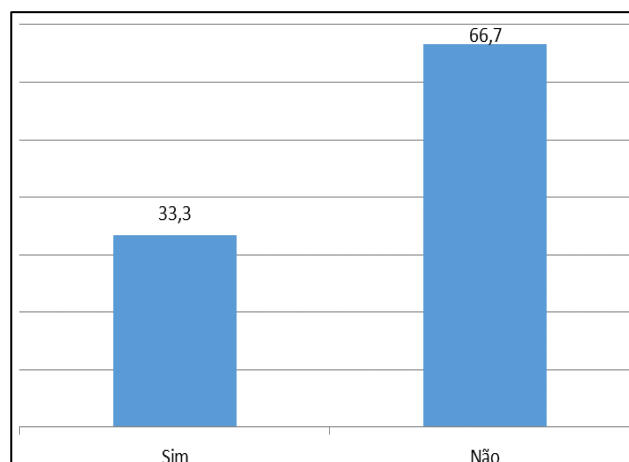
Apenas 17,8% das pessoas que foram questionadas sabem a origem da água de abastecimento e menos de 3% da população não é abastecida pela COPASA (Figura 08). Quanto ao programa Guardiã dos Igarapés, trata-se de um programa que foi criado para que os recursos hídricos de Igarapé sejam preservados, inclusive o Córrego Estiva, de tal modo que o mesmo não fique assoreado e não comprometa o abastecimento da população. A importância do programa não se reflete na percepção população, uma vez que pela 66,7% não tem conhecimento sobre o projeto (Figura 09).

Figura 08. Percepção da origem.



Fonte: Autores.

Figura 09. Conhecimento do programa da água para abastecimento Guardiã dos Igarapés.



Fonte: Autores.

Isto pode demonstrar a necessidade de que a prefeitura intensifique informações sobre a origem da água utilizada para o abastecimento doméstico e divulgue melhor os programas ambientais que realiza, notadamente, o Guardiã dos Igarapés.

Considerando o nome da cidade, Igarapé, que faz alusão à grande quantidade de água, pode-se dizer de maneira geral, pela percepção obtida, que o município não está fazendo jus ao nome que recebe.

VALOR DO PAGAMENTO AO PRODUTOR RURAL DE ACORDO COM O CUSTO DE OPORTUNIDADE

De acordo com a Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Igarapé, o primeiro pagamento anual aos produtores que fizeram intervenções em suas propriedades próximas ao Córrego do Batatal foi realizado em dezembro de 2016. O dinheiro tem como fonte a prefeitura, através do ICMS Ecológico e do Fundo Municipal de Meio Ambiente. No total foram 22 produtores que receberam valores entre R\$355,09 a R\$7.930,00, de acordo com a área da propriedade e critérios estabelecidos na Instrução Normativa SEMA nº 01/2015 (Igarapé 2015a). Estes valores foram calculados com base no método de custos de oportunidade e mensuram os benefícios que se podem perder pelos usos alternativos da terra (Adams, Pressey, and Naidoo 2010). Não se considera neste método o valor de uso de ativos ambientais

Em dezembro de 2017, foi realizado o segundo pagamento a 23 produtores cadastrados no programa. Eles receberam quantias variando de R\$300,00 a R\$7.410,00 seguindo os mesmos critérios do ano passado e a mesma fonte de recursos. Segundo a Secretaria de Meio Ambiente de Igarapé, foram gastos no total R\$44.368,49.

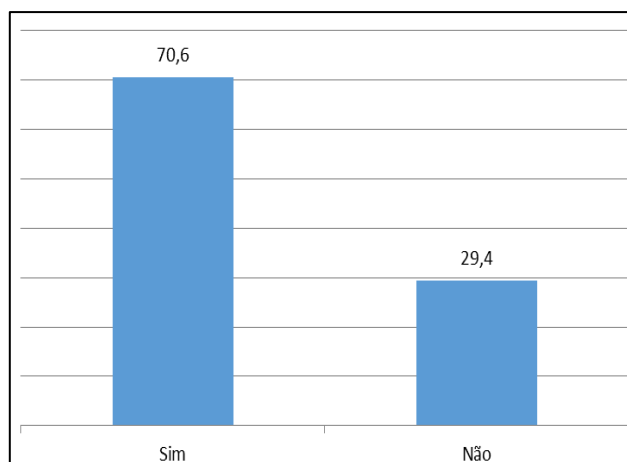
VALOR DO PAGAMENTO AO PRODUTOR RURAL DE ACORDO COM O MÉTODO DE VALORAÇÃO DE CONTINGENTE

O método de valoração de contingente considera o valor de uso da água do Córrego do Batatal, um dos responsáveis pelo fornecimento de água de Igarapé. A fim de obter a disposição a pagar pelo serviço provido (DaP), constatou-se que 70,6% dos moradores entrevistados estariam dispostos a pagar alguma quantia para a preservação do córrego e, conseqüentemente, melhorar a situação de abastecimento de água da cidade, Figura 10.

Apesar da grande maioria da população estar disposta em contribuir para a preservação do córrego, inicialmente, os entrevistados demonstravam dificuldades em saber o valor de suas contas de água, e, em quase totalidade das entrevistas. Por esta razão, estabeleceu-se faixas de pagamento das contas de água conforme questão 10 do questionário. Desta forma, o entrevistado foi questionado quanto a sua disposição em contribuir com um valor adicional à sua conta de água, em percentagem, de acordo com a escala de gasto. Assim, verificou-se que grande parte da população (72,9%) paga até 100

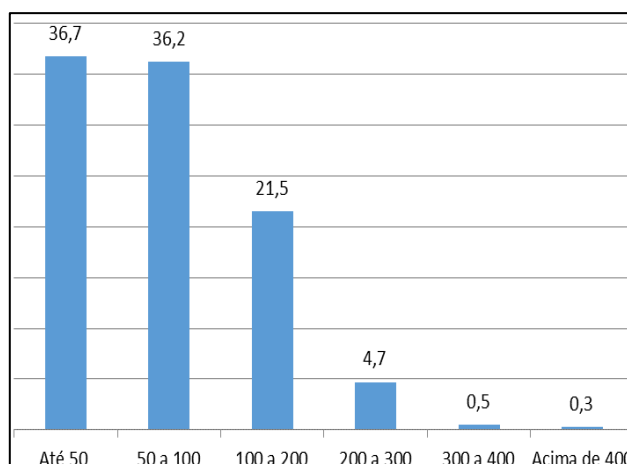
reais na conta mensal – Figura 11. No entanto, a média dos intervalos das contas de água foi a R\$83,46, segundo análise estatística.

Figura 10. Disposição a pagar da população de Igarapé (MG).



Fonte: Autores.

Figura 11. Valor da conta de água (R\$/mês).



Fonte: Autores.

Para obtenção da média das percentagens, foi realizada a distribuição de frequência em relação à disposição a pagar, em porcentagem, de acordo com a escala de faixa de gastos residências de água. De acordo com os cálculos a percentagem média de disposição em contribuir adicionalmente, foi de 8.81% em relação à conta de água.

De acordo com os dados obtidos e aplicados na Eq.02, demonstrou-se que a população apresenta disposição em contribuir com R\$2,57/mês/residência, adicionalmente, ao valor da sua conta de água. Valor este a ser destinado exclusivamente para os produtores rurais signatários ao programa Guardiã dos Igarapés, em detrimento ao serviço realizado de proteção ambiental. Desta forma,

mediante pesquisa a sociedade reconhece a importância do trabalho do produtor rural por sua participação no programa destinando parte da sua propriedade como área reservada para produção de água.

Com o propósito de realizar algumas comparações, tentou-se estimar esse valor do serviço ambiental da água para o ano de 2016. A população de Igarapé em 2016 era de 40.468 habitantes e segundo a COPASA, o número de ligações era de 16.295, que corresponde ao número de contas de água e considerado o número de residências.

De acordo com a Eq.03, a partir do método de valoração de contingente o valor de contribuição do serviço ecossistêmico de abastecimento hídrico para o ano de 2016 foi de R\$175.888,23/ano. Considerando as informações da empresa local de distribuição de água no município, COPASA, em 2017 o número de residências era de 16.516, obtendo-se, portanto, o valor de R\$178.273,70/ano.

Comparando-se os valores que os produtores obtiveram a partir do método de custo de oportunidade e os valores que esses produtores receberiam se fosse utilizado o método de valoração de contingente, pode-se observar que neste caso, os produtores receberiam muito mais e mensalmente conforme pode-se observar pela Tabela 04. Uma vez que este método se apresenta como sendo mais vantajoso por melhor remunerar, os produtores rurais teriam um estímulo adicional para permanecerem no programa e ao mesmo tempo em que fortaleceria os argumentos para novas adesões.

A Tabela 04 demonstra que os valores obtidos pelo método de valoração de contingente, com base na disposição a pagar, apresenta, aproximadamente, valor 3,82 vezes superior ao valor obtido pelo método de custo de oportunidade nos anos de 2016 e 2017.

Tabela 04. Comparação dos valores obtidos pelos diferentes métodos de valoração ambiental – valores anuais.

Ano	Método de Custo de oportunidade	Método de Valoração de Contingente
2016	R\$46.074,99/ano	R\$175.888,23/ano
2017	R\$44.368,49/ano	R\$178.273,70/ano

Fonte: Autores.

Portanto, o método de valoração de contingente, com base na disposição a pagar utilizando a técnica de adicionalidade à conta de água, mostrou-se ser mais vantajosa por melhor remunerar os produtores rurais que participam do programa Conservador das águas. Ressalta-se que este método insere no modelo econométrico o valor de uso da água.

Esta técnica já foi utilizada por Oliveira Júnior et al. (2016) para estimar o valor de pagamento pelo serviço ambiental provido pelo ribeirão Soberbo, na Serra do Cipó, Minas Gerais. Os resultados apontaram para o pagamento médio de R\$10,37/residência, bem superior ao encontrado neste trabalho, devido ao fato de estar associado a região de turismo de aventura e o recurso hídrico ser uma das principais fontes para sua realização.

Cabe ressaltar que o método de valoração de contingente considera as preferências individuais dos usuários quanto ao usufruto do bem ambiental, no caso a água, e que quando perguntados sobre a disposição em contribuir para a preservação deste, considerou-se também os valores relativos aos benefícios gerados (serviços ambientais) nas áreas rurais de proteção das matas nativas, das matas ciliares, das nascentes, das barraginhas, e de todas as práticas de conservação ambiental para o fornecimento contínuo da água proveniente do córrego Batatal.

Em razão do pagamento mensal da conta de água pelos munícipes, outra vantagem deste método, é poder remunerar o produtor rural mensalmente, ao contrário do custo de oportunidade que realiza esta prática anualmente. Desta forma, o produtor pode contar com esta renda mensal em seu orçamento doméstico aumentando seu poder aquisitivo, e melhorando sua qualidade de vida. Pagiola, Arcenas, & Platais (2005) reforçam a concepção de que o mecanismo de PSA pode, de alguma forma, reduzir a pobreza, principalmente, em pequenas extensões de áreas. No município de Igarapé, 66,7% da população possui renda de até 02 salários mínimos, destacando assim, a importância deste programa ambiental, mas, principalmente, para aqueles que são signatários ao programa, uma vez que pode incrementar a renda familiar.

Atualmente, estão inscritos no programa guardião dos igarapés 23 produtores rurais, assim sendo, o valor de pagamento a cada produtor rural pelo serviço de provisão de água seria aproximadamente de R\$645,92/mês. Ao mesmo tempo, isto quer dizer que o programa Guardiã dos Igarapés poderá ter disponível a quantia de R\$14.856,14/mês, aproximadamente.

O fato de a remuneração ser mensal, se torna algo bem mais atrativo, e se justifica pelo fato de que o produtor rural presta um serviço social à cidade continuamente, valorizando seu papel e reconhecendo sua importância na realização deste trabalho.

Contudo, a principal vantagem pela adoção do método de valoração de contingente é o fato de considerar o valor do serviço ambiental de provisão da água, em contraponto ao método do custo de oportunidade que não reconhece o valor de nenhum serviço ambiental.

Esse valor, embora hipotético, proporcionaria ganhos muito maiores para a preservação e manutenção dos corpos hídricos da cidade e, o programa poderia aumentar sua área de atuação em diversos corpos d'água da cidade, inclusive os outros contribuintes do Córrego do Estiva além do Batatal. Medida que aumentaria a vazão desse rio que é utilizado para abastecimento da população e acarretaria um sistema de maior qualidade e menores riscos de problemas de falta de água para a população, uma das principais queixas elencadas durante o processo de aplicação do questionário.

Outro benefício é que o valor repassado aos produtores seria bem maior, o que chamaria atenção de outros produtores para aderirem ao programa Guardiã dos Igarapés. Atualmente, o programa possui poucos produtores cadastrados, e a Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Igarapé acredita ser pelo fato de que os produtores ainda não acreditam na relação custo/benefício do projeto já que os valores recebidos são anuais, e relativamente baixos.

PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS

A Costa Rica foi a pioneira a desenvolver o mecanismo de PSA estabelecendo meios formais de pagamentos, após obterem altas taxas de desmatamento (Pagiola 2008). Em 1996 foi criado o Programa de Pagamento por Serviços Ambientais por meio de lei que trouxe incentivos econômicos para proprietários de terra que realizassem a conservação de florestas nativas, manejo sustentável de florestas e ações de reflorestamento de áreas degradadas (DDCF 2012). Do mesmo modo sugere-se que este método seja expandido no município, e amplamente difundido em outras bacias hidrográficas no entorno de Igarapé, e em outros municípios, uma vez que o mecanismo de Pagamento por Serviços Ambientais vem se mostrando uma ferramenta útil a ser aplicada na gestão pública subsidiando os tomadores de decisões na proposição de novas políticas públicas voltadas para preservação dos recursos naturais.

Engel, Pagiola, & Wunder (2008) afirmam que o mecanismo de PSA tem sido utilizado como meio de adesão dos fornecedores de serviços ambientais, devido aos incentivos financeiros. Fortalecendo o entendimento de que, quanto melhor forem os valores de remuneração, maior será o estímulo.

O mecanismo de PSA pode, em perspectiva, contribuir para o fornecimento sustentável do fluxo deste recurso hídrico, uma vez que será protegido pelos produtores rurais, que possuem importante papel social e ambiental, tal qual observado por Ojeda, Mayer, & Solomon (2008) que aplicaram o mesmo método de valoração e identificaram que tais estudos sobre PSA permitem aos

gestores públicos diferenciar os usos múltiplos da água e gerenciar sua demanda socioeconômica a partir da lógica da sustentabilidade em longo prazo.

Outra vantagem advinda da adoção deste método é a possibilidade da alocação dos recursos recebidos pelos produtores rurais na restauração florestal, recomposição de matas ciliares, recuperação de áreas degradadas, plantio de mudas, entre outras ações que podem contribuir na produção de água de melhor qualidade e com maiores vazões.

Estudos entre índices de áreas verdes com o custo de tratamento de água, revelam correlação positiva. Em estudo realizado por Reis (2004) em bacias hidrográficas do rio Piracicaba, no Estado de São Paulo, observou que o custo específico com produtos químicos utilizados na Estação de Tratamento de Água, aumentava à medida que se percebia menores índices de áreas com cobertura vegetal na área que envolvia a bacia hidrográfica. Outras variáveis também foram avaliadas como presença de lodo no tratamento, consumo de energia elétrica, custo efetivo. Todas estas, também apresentaram o mesmo tipo de correlação.

Estudo realizado por Vieira (2017) na sub-bacia hidrográfica do Rio Matipó, em Minas Gerais, também obteve resultados de mesma perspectiva. De acordo com o autor no período de avaliação entre os anos de 1978 a 2015, houve aumento nos custos incorridos na Estação de Tratamento de Água Raul Soares em detrimento do decréscimo da área florestal.

Por estas razões, pode-se entender que esta metodologia possui potencial em contribuir para o aumento do índice de área territorial com cobertura vegetal, diminuindo os custos de tratamento da água em relação ao percentual de área reflorestada, uma vez que o Córrego Estiva, contribui o abastecimento da cidade.

Assim, quanto maior a área de cobertura vegetal em uma bacia hidrográfica, maior será a contribuição das benesses ambientais para a sociedade, podendo-se destacar o fornecimento de água, o controle à erosão, o controle biológico, a microbiologia do solo, o controle climático, a polinização, dentre outros serviços ambientais que contribuem para a qualidade de vida e o bem-estar humano.

Além disso, é preciso que a sociedade seja sensibilizada sobre o valor relativo à biodiversidade, dos ecossistemas e de todos os benefícios que envolvem a área da bacia hidrográfica, bem como se torna essencial a conservação e uso do solo, a recuperação da vegetação nativa, cuja finalidade será a de manter o fornecimento contínuo de todos os serviços ambientais, em especial a água.

Cabe realçar que os resultados decorrentes deste programa não constituem somente em valores ótimos de alocação da água utilizadas pelos usuários e nem mesmo pelo principal beneficiário, a

COPASA. Desta maneira, o método de custo de oportunidade empregado neste programa serve para entender a relação existente entre o valor de alocação da água, de seus usuários e os produtores rurais – protetores ambientais. Contudo, o principal beneficiário não foi considerado no estabelecimento dos critérios de pagamento aos produtores, o qual caberia sua participação direta uma vez que se apropria do bem ambiental na sustentação econômica de sua atividade.

Com base no método de valoração de contingente o serviço ambiental prestado pelo Córrego Batatal, foi de R\$14.856,14/mês, ou seja; R\$178.273,70/ano. Caso este método fosse adotado pela prefeitura, este seria o valor a ser repassado para o programa Guardiã dos Igarapés a fim de remunerar os produtores rurais cadastrados.

Esse valor proporcionaria diversos ganhos ao programa, uma vez que os produtores teriam mais recursos de investimentos na preservação do Córrego do Batatal, podendo expandir a atuação para outras microbacias, o que acarretaria em maiores vazões dos corpos d'água, principalmente o Córrego do Estiva que é responsável por fornecimento de água para abastecimento da população de Igarapé e também atrairia outros produtores rurais para cadastramento no programa.

O mecanismo de PSA Água aponta para uma viabilidade de promover a sustentabilidade ecossistêmica, a melhoria no fornecimento de bens e serviços ambientais, e na qualidade de vida da população rural. Este método serviu de base para incentivar a adesão pela conservação e proteção ambiental. O valor obtido pelo MVC pode, eventualmente, ser combinado com outras variáveis ou até mesmo com outros métodos. Incondicionalmente do valor obtido mensalmente, seja alto ou baixo, muito ou pouco, o método considera o valor de uso do bem ambiental, e isto é justo do ponto de vista da ótica de mercado. Assim, o método apesar de apontar para um valor justo, também pode ser utilizado como um instrumento de negociação justa entre as partes envolvidas neste mecanismo.

A proposição deste trabalho apresenta uma oportunidade financeira, por meio do incremento de renda rural, tornando-se imperioso avaliar o custo dos ecossistemas na produção da água. É preciso entender que a natureza não produz nada gratuitamente, e, por esta razão, é necessário monetarizar seu custo de produção ecossistêmica, a fim de promover sua sustentabilidade e a inclusão social nas tomadas de decisões de proteção ambiental com vistas ao desenvolvimento sustentável.

Este mesmo entendimento é citado por Fernandes & Rauen (2016) em que defendem a necessidade de uma visão integrada entre os sistemas sociais e naturais para obtenção do desenvolvimento sustentável.

O conceito acerca do desenvolvimento sustentável publicado pelo Relatório Brundtland também conhecido “Nosso futuro comum” (WCED 1991, 46) prevê, entre outras palavras, o fornecimento de bens e serviços ambientais, para as futuras gerações nos mesmos padrões de fornecimento atuais. Desta forma, defende-se o uso e a aplicação de mecanismos e instrumentos ambientais que se proponham a viabilizar a sustentabilidade dos ecossistemas e da biodiversidade, tal como o mecanismo de pagamento por serviços ambientais, e seus métodos aplicados.

Pode-se entender que o mecanismo de pagamento por serviços ambientais é um instrumento de gestão pública a ser aplicado em larga escala, e que promove um viés para o desenvolvimento sustentável, uma vez que considera a participação popular, a promoção da economia local, e a preservação ambiental, garantindo a provisão de serviços ambientais continuamente.

CONCLUSÃO

O mecanismo de Pagamento por Serviços Ambientais mostrou ter potencial para ser aplicado como instrumento econômico para contribuir na administração pública e para corrigir falhas de mercado.

Em comparação entre os métodos mencionados neste trabalho, o método de valoração de contingente com base na disposição a pagar, a partir da técnica de adicionalidade, mostrou-se vantajoso para melhor remunerar os produtores rurais e para a adesão de novos produtores rurais.

Este método mostrou-se indicado também em casos de relevância direta, ou seja; o estudo teve como tema de pesquisa a água, assim, utilizou-se como ferramenta de referência a conta de água do próprio entrevistado. Esta característica contribui para que o entrevistado tenha real noção de sua contribuição, além de permitir um parâmetro conhecido.

Como observou-se, esta técnica contribui para remunerar melhor aqueles que se empenham na preservação ambiental, no manejo sustentável, ao mesmo tempo que contribui na sustentabilidade ecossistêmica por meio da provisão contínua dos serviços provenientes dos ecossistemas.

REFERÊNCIAS

- Adams, Vanessa M., Robert L. Pressey, and Robin Naidoo. 2010. “Opportunity Costs: Who Really Pays for Conservation?” *Biological Conservation* 143 (2): 439–48.
<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2009.11.011>.
- Arrow, Kenneth, Robert Solow, Paul R. Portney, Edward E. Leamer, Roy Radner, and Howard Schuman. 1993. “Contingent Valuation Methodology Report (Report of the NOAA Panel on Contingent Valuation).” *Federal Register* 58: 4602–14.
- Benakouche, R., and R. S. Cruz. 1994. *Avaliacao Monetaria Do Meio Ambiente*. São Paulo: Makron Books

do Brasil.

- Brasil. 2012. *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 196.* Brasília: Presidência da República - Casa Civil - Subchefia para Assuntos Jurídicos.
- Carson, Richard T. 1994. “Contingent Valuation Surveys and Tests of Insensitivity to Scope.” In *International Conference on Determining the Value of Non-Marketed Goods: Economic, Psychological, and Policy Relevant Aspects of Contingent Valuation Methods*, 42. Bad Homburg. https://doi.org/10.1007/978-94-011-5364-5_6.
- Cavalcanti, Clóvis. 2002. *Meio Ambiente, Desenvolvimento Sustentável e Políticas Públicas*. São Paulo: Cortez.
- COPASA. 2005. “Plano de Racionamento Do SAA de Igarapé.” [http://www.copasa.com.br/wps/portal/internet/imprensa/noticias/plano-de-rationamento/rationamento-encerrado/co-igarape/plano-de-rationamento-igarape/lut/p/a0/04_Sj9CPykyssy0xPLMnMz0vMAfGjzOJ9DLwdPby9Dbz8gzzdDBY9g_zd_T2dgvx8zfULsh0VAfwq3lw!/.](http://www.copasa.com.br/wps/portal/internet/imprensa/noticias/plano-de-rationamento/rationamento-encerrado/co-igarape/plano-de-rationamento-igarape/lut/p/a0/04_Sj9CPykyssy0xPLMnMz0vMAfGjzOJ9DLwdPby9Dbz8gzzdDBY9g_zd_T2dgvx8zfULsh0VAfwq3lw!/)
- DDCF. 2012. *Plano Estadual de Fomento Florestal Do IEF/MG*. Belo Horizonte: Instituto Estadual de Florestas (IEF/MG).
- Engel, Stefanie, Stefano Pagiola, and Sven Wunder. 2008. “Designing Payments for Environmental Services in Theory and Practice: An Overview of the Issues.” *Ecological Economics* 65 (4): 663–74. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.03.011>.
- Favretto, D. 2012. “Análise Do Sistema de Pagamento Por Serviços Ambientais No Âmbito Nacional.” In *Anais Do Universitas e Direito*, 134–51. Paraná.
- Fernandes, Valdir, and William Bonino Rauen. 2016. “Sustainability: An Interdisciplinary Field.” *Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science* 5 (3): 188. <https://doi.org/10.21664/2238-8869.2016v5i3.p188-204>.
- Groot, Rudolf S. de. 1992. *Functions of Nature: Evaluation of Nature in Environmental Planning, Management and Decision Making*. Amsterdam: Wolters-Noordhoff B.V.
- Guedes, Fátima Becker, and Susan Edda Seehusen. 2011. *Pagamento Por Serviços Ambientais Na Mata Atlântica: Lições Aprendidas e Desafios*. Brasília: MMA. https://www.mma.gov.br/estruturas/202/_arquivos/psa_na_mata_atlantica_licoes_aprendidas_e_desafios_202.pdf.
- IBGE. 2017. “Igarapé - Panorama.” IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). 2017. <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/igarape/panorama>.
- Igarapé. 2014a. “Guardião Dos Igarapés: Programa de Produção e Conservação Das Águas.” Secretaria Municipal de Meio Ambiente do Município de Igarapé. 2014. http://www.igarape.mg.gov.br/abrir_arquivo.aspx/Projeto?cdLocal=2&arquivo;=%7B3CC5DACA-CC2A-D2D5-7312-502EE2C4ED5D%7D.pdf.
- . 2014b. *Lei Nº 1.672 de 14 de Outubro de 2014. Cria o Projeto Guardiã Dos Igarapés, Autoriza o Executivo a Prestar Apoio Financeiro Aos Proprietários Rurais e Dá Outras Providências*. Prefeitura Municipal de Igarapé.
- . 2015a. *Instrução Normativa SEMA Nº 01 de 23 de Julho de 2015. Nomeia Os Membros Da Unidade Gestora Do Projeto Guardiã Dos Igarapés e Dá Outras Providências*. Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Igarapé.

- . 2015b. “Recurso Financeiro Para o Guardião Dos Igarapés.” Prefeitura Municipal de Igarapé. 2015. <http://www.igarape.mg.gov.br/detalhe-da-materia/info/recurso-financeiro-para-o-guardiao-dos-igarapes/17224>.
- Maia, Alexandre Gori, A. R. Romeiro, and B. P. Reydon. 2004. “Valoração de Recursos Ambientais.” Campinas, SP.
- Ojeda, Monica Ilija, Alex S. Mayer, and Barry D. Solomon. 2008. “Economic Valuation of Environmental Services Sustained by Water Flows in the Yaqui River Delta.” *Ecological Economics* 65 (1): 155–66. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2007.06.006>.
- Oliveira Júnior, Arnaldo Freitas de. 2003. “Valoração Econômica Da Função Ambiental de Suporte Relacionada Às Atividades de Turismo, Brotas, SP.” São Carlos: Universidade Federal de São Carlos.
- Oliveira Júnior, Arnaldo Freitas de, Paulo Roberto da Silva Júnior, Bruno Herbert da Silva, and Cinthya Martins Ferreira Lopes. 2016. “Pagamento Pelo Serviço Ambiental Do Ribeirão Soberbo, Serra Do Cipó, Minas Gerais, Brasil.” In *68ª Reunião Anual Da SBPC*. Porto Seguro.
- Pagiola, Stefano. 2008. “Payments for Environmental Services in Costa Rica.” *Ecological Economics* 65 (4): 712–24. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2007.07.033>.
- Pagiola, Stefano, Agustin Arcenas, and Gunars Platais. 2005. “Can Payments for Environmental Services Help Reduce Poverty? An Exploration of the Issues and the Evidence to Date from Latin America.” *World Development* 33 (2): 237–53. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2004.07.011>.
- Pereira, Anísio Cândido, Benedito Felipe de Souza, Dauro Rodrigues Redaelli, and Joshua Onome Imoniana. 1990. “Custo de Oportunidade: Conceitos e Contabilização.” *Caderno de Estudos*, no. 2 (April): 01–24. <https://doi.org/10.1590/S1413-92511990000100002>.
- Reis, Lúcia Vidor de Sousa. 2004. “Cobertura Florestal e Custo Do Tratamento de Águas Em Bacias Hidrográficas de Abastecimento Público: Caso Do Manancial Do Município de Piracicaba.” Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz.
- Santos, G. E. O. 2017. “Cálculo Amostral: Calculadora Online.” 2017. <http://calculamostral.vai.la>.
- TEEB. 2010. *The Economics of Ecosystems & Biodiversity Ecological and Economic Foundations*. Earthscan, London and Washington: Ed. Pushman Kumar.
- Vieira, Patrícia do Nascimento. 2017. “Influência Da Cobertura Florestal Na Qualidade de Água e Sobre Os Custos de Tratamento Na ETA – Raul Soares.” Belo Horizonte: Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais.
- WCED. 1991. *Our Common Future*. New York: United Nations - World Commission on Environment and Development.

Comparative Study Between the Contingent Valuation and Opportunity Cost Methods for Rural Producer's Payback Adhered to the Conservative Water Program of Igarapé, Minas Gerais, Brazil

ABSTRACT

The National Water Agency approved in 2015, in the municipality of Igarapé, Minas Gerais, Brazil, the Conservative Water Program, called Guardian of Igarapés with a financial contribution of R\$699,740.00 to be allocated to infrastructure, only. In 2016, the first payment was made for the water supply service to Igarapé farmers in Minas Gerais from the Ecological ICMS and the Municipal Environment Fund. Twenty two producers benefited from values ranging from R\$355.09 to R\$7,930.00, annually, according to criteria established in Notice 01/2015. This remuneration was calculated based on the opportunity cost method, which disregards the value of water from Batatal Stream. For this reason, this paper aims to compare two environmental valuation methods: The Opportunity Cost and the Contingent Valuation Method, to verify which is the best method to compensate the farmers. The Contingent Valuation Method considers the value of water use and has been shown to be more advantageous in remunerating rural producers at R\$645.92/month, for a total of R\$178,273.70/year.

Keywords: Payment for Environmental Services; Conservative of Waters; Guardian of the Igarapés.

Submissão: 14/05/2018

Aceite: 10/10/2019