

Valoração dos serviços ambientais prestados pela Mata Atlântica na manutenção da qualidade da água em microbacias na Área de Proteção Ambiental do Sana, Rio de Janeiro¹

M. M. Fernandes²; M. B. Ceddia³; P. H. May⁴; J. K. Bochner³; L. C. Granadeiro³; M. R. M. Fernandes⁵

¹Parte da tese de doutorado do primeiro autor

²UFS, 49100-000, São Cristóvão-SE, Brasil

³UFRRJ, 23897-970, Seropédica-RJ, Brasil

⁴UFRRJ, 20071-003, Rio de Janeiro-RJ, Brasil

⁵UNB, 70910-900, Brasília-DF, Brasil

miltonmf@gmail.com

(Recebido em 21 de março de 2014; aceito em 04 de março de 2015)

Este trabalho objetivou avaliar os serviços ambientais prestados pela Mata Atlântica na manutenção da qualidade da água em duas microbacias localizadas na Área de Proteção Ambiental do Sana - Rio de Janeiro, com diferentes percentuais de cobertura florestal e valorar estes serviços ambientais em relação aos consumidores de água destas microbacias e os proprietários de área florestais/pecuária (ofertantes). Foi analisada no exutório das microbacias a turbidez da água para avaliação dos serviços ambientais da Mata Atlântica na qualidade da água. Foi levantada a disposição a pagar dos usuários de água pelos serviços ambientais captada nestas microbacias e a disposição a receber dos fornecedores (proprietários áreas florestais/pecuária) nas microbacias estudadas. Os resultados obtidos mostraram que com base na turbidez a microbacia Palmital, com maior percentual de cobertura florestal, não necessitaria de tratamento de água. De forma diferente, a microbacia Gloria, com predomínio de áreas de pastagem, necessitaria de tratamento. A simples preservação da cobertura florestal da microbacia Palmital permitiria manter serviço ambiental na qualidade da água. Será necessário somente um pagamento mensal pelos usuários da água desta microbacia para remunerar o custo de oportunidade dos proprietários de áreas florestais na microbacia Palmital. A valoração ambiental na microbacia Gloria demonstra que é mais viável o pagamento pelo custo de reflorestamento das pastagens mais o custo de oportunidade das áreas florestais para manutenção do serviço ambiental da cobertura florestal na qualidade da água que o pagamento de uma tarifa de água que cobra-se pelo tratamento químico da água.

Palavras-chave: serviços ambientais, cobertura florestal, recursos hídricos.

Valuation of environmental quality in the Atlantic Forest of water in the watershed of the APA Sana - RJ

This study aimed to evaluate the environmental services provided by the Atlantic Forest in the water quality in two watersheds located in the APA Sana - RJ with different percentage of forest cover and value these environmental services for consumers (plaintiffs), owners of forest area / livestock (sellers). Was analyzed at the exit of the watershed total solids and turbidity to assess the environmental services of Atlantic water quality. You raised the willingness to pay for water users for environmental services captured in these watersheds and the willingness to receive from suppliers (forest owners / livestock) in the watersheds studied. The results showed that based on the turbidity Palmital watershed, with the highest percentage of forest cover, do not require water treatment. Differently, Gloria watershed, with a predominance of grazing areas, require treatment. The mere preservation of forest cover in the watershed Palmital environmental service would maintain water quality. You will need only one monthly payment for water users of this watershed to compensate the opportunity cost of the owners of forest lands in the watershed Palmital. The environmental valuation in the watershed Gloria demonstrates that it is feasible to pay for the cost of reforestation of pastures over the opportunity cost of forest areas to maintain environmental services of forest cover on water quality that payment of a water tariff that charges-if the chemical treatment of water.

Keywords: Environmental services, forest cover, water resources.

1. INTRODUÇÃO

Em consonância com o conceito de desenvolvimento sustentável o qual tem estado em voga nas discussões atuais da comunidade internacional acerca da gestão e dos problemas referentes ao meio ambiente, tem-se observado uma crescente preocupação em se valorar monetariamente os recursos ambientais, com o objetivo de subsidiar os agentes responsáveis pela recuperação, conservação, melhoria e utilização sustentável das potencialidades econômicas dos referidos ativos. Ressalta-se que, embora sejam fundamentais para o suporte da economia e da vida humana, os ativos ambientais e os fluxos de serviços que esses fornecem são bens públicos e, como tais, não apresentam um preço definido pelo mercado. Isso dificulta a gestão pública e a utilização econômica da iniciativa privada de ativos de tal natureza [4].

Os métodos de valoração econômica comumente procuram medir a demanda do consumo em termos monetários, quer dizer: a disposição dos consumidores para pagar por receber um benefício ou sua disposição para aceitar uma compensação monetária pela perda de tal benefício [2]. Quanto aos serviços ambientais, a Mata Atlântica pode desempenhar os seguintes serviços ambientais em uma bacia hidrográfica: contribui decisivamente para regularizar a vazão dos cursos de água, aumentar a capacidade de armazenamento nas microbacias pela infiltração, reduzir a erosão, diminuir os impactos das inundações e manter a qualidade da água [3,8].

O Método de Avaliação Contingente (MAC) está entre as técnicas diretas de valoração, sendo o único capaz de mensurar o valor de existência de um bem ou serviço. A técnica, por meio de entrevista pessoal direta, além de possibilitar a estimativa da curva de demanda para o bem valorado, permite obter uma série de informações socioeconômicas dos entrevistados, como, renda, idade, gênero e nível de escolaridade. Cria-se, portanto, um mercado hipotético onde os indivíduos revelarão as suas preferências que serão interpretadas e mensuradas [14].

O estabelecimento de políticas de controle ambiental segue o Princípio do Poluidor-Pagador (PPP), que define que o poluidor deverá arcar com os custos das medidas para redução da poluição, decididas pelas autoridades públicas para assegurar que o meio ambiente se encontre em estado aceitável [15]. Atualmente, no Brasil, sabe-se que as políticas de comando controle são ineficientes para garantir a preservação ambiental. O pagamento por serviços ambientais surge como forma de incentivar o produtor rural a proteger áreas de importantes funções ecossistêmicas dentro de sua propriedade. Define-se, desta forma, o princípio do Conservador Recebedor onde aquele que conserva recebe algum incentivo ou, até mesmo, remuneração para proteger determinadas áreas [15].

O pagamento por serviços ambientais aos proprietários rurais na Área de Proteção Ambiental (APA) do Rio Sana utilizando o princípio do Conservador Recebedor surge como alternativa para proteção das áreas florestais inseridas em propriedades agrícolas. As microbacias denominadas Palmital com predomínio de Mata Atlântica e Glória com predomínio de pastagem, abastecem de água a população da Área de Proteção Ambiental (APA) do Rio Sana, sendo a água coletada na drenagem das microbacias e distribuída sem nenhum tratamento químico. Neste contexto, surge um mercado de serviços ambientais onde os proprietários de áreas florestais nas microbacias prestam serviços ambientais na manutenção da qualidade da água e os habitantes da Área de Proteção Ambiental (APA) do Rio Sana que consomem a água das microbacias podem pagar pela manutenção da qualidade da água prestada pela cobertura florestal nas microbacias Glória e Palmital.

Na Área de Proteção Ambiental (APA) do Rio Sana a empresa municipal de abastecimento e esgoto de Macaé distribui a água gratuitamente, porém esta empresa pretende tratar quimicamente a água e cobrar por este tratamento. Desta forma o pagamento por serviços ambientais aos fornecedores (proprietários de áreas florestais nas microbacias) pelos demandantes (consumidores de água das microbacias) que pagam efetivamente pelo serviço ambiental (qualidade da água captada nas microbacias) estabelece como uma alternativa mais sustentável, ao invés do simples tratamento químico que não garante a provisão dos serviços ambientais responsáveis pela manutenção da qualidade água [8].

Desta forma, o trabalho objetivou avaliar os serviços ambientais prestados pela Mata Atlântica na manutenção da qualidade da água em duas microbacias localizadas na Área de Proteção Ambiental do Sana - Rio de Janeiro, com diferentes percentuais de cobertura florestal

e valorar estes serviços ambientais em relação aos consumidores de água destas microbacias e os proprietários de área florestais/pecuária (ofertantes).

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido na Área de Proteção Ambiental (APA) do Rio Sana, localizada no município de Macaé - RJ, numa região de Floresta Ombrófila Densa, que originalmente revestia de forma contínua quase toda a área da Serra do Mar, caracterizando-se como Mata Atlântica (Figura 01). Na APA foram adotadas duas microbacias, denominadas Palmital e Glória, que, com exceção da área e perímetro, apresentam características fisiográficas relativamente similares.

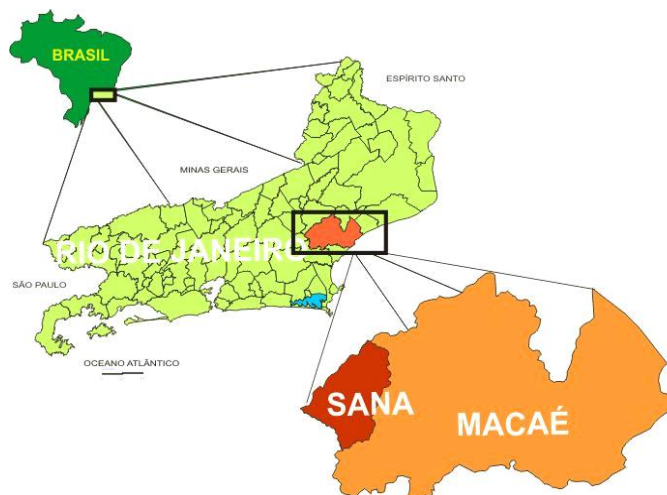


Figura 01. Localização da Área de Proteção Ambiental do Sana no município de Macaé-RJ. Fonte: Fernandes (2009).

A principal diferença entre elas está no uso e cobertura do solo, sendo a primeira coberta predominantemente por Mata Atlântica (61,6%), enquanto a segunda ocupada predominantemente por pastagem (35,8%) (Tabela 01). Estas microbacias abastecem a população da APA do Rio Sana, sendo coletada na drenagem principal de cada microbacia e distribuída sem tratamento químico.

Tabela 1. Uso e cobertura de microbacias Palmital e Glória, Macaé, RJ.

Microbacia	Uso e cobertura do Solo					
	Agricultura	Antrópico	Mata	Pastagem	Regeneração	Solo exposto
Palmital	0,2	0,2	61,6	26,5	11,2	0,3
Glória	1,0	2,1	35,8	51,0	9,2	0,9

Fonte: Fernandes (2009) [7].

A valoração e avaliação dos serviços ambientais nas microbacias tiveram como fundamento estabelecer um mercado onde se atribui um valor aos serviços ambientais relacionados à manutenção da qualidade da água, considerando o custo de reflorestamento das Áreas de Preservação Permanente (APP) nas microbacias, o custo de tratamento químico da água, custo de oportunidade e a disposição a pagar. Já a avaliação dos serviços ambientais prestados pela Mata Atlântica refere-se ao papel da cobertura florestal na redução da turbidez da água nas microbacias.

Uma das hipóteses geralmente levantadas sobre a cobertura vegetal natural é que a presença de florestas influencia positivamente na qualidade da água. Sob este aspecto, um indicador de qualidade de água foi utilizado nesse estudo para expressar o resultado do papel protetor da cobertura florestal nas microbacia Glória e Palmital, a turbidez.

Desta forma foi coletado no exutório das microbacias amostras de água diariamente e analisados a turbidez de janeiro a dezembro de 2008 segundo a metodologia descrita em Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater [1]. Para a turbidez da água foi realizada comparação de média através do teste Tukey a 5% de probabilidade entre as duas microbacias mensalmente.

O sulfato de alumínio é utilizado no tratamento da água para abastecimento humano na redução da turbidez. Sendo assim, o resultado da turbidez foi analisado para cada microbacia e comparado aos limites definidos pela Resolução nº 357 do CONAMA, artigo 14, capítulo I, seção J [5], a fim de verificar a necessidade de utilização do sulfato de alumínio por m³ de água e, desta maneira, foi valorado esse serviço ambiental.

A valoração do custo de oportunidade foi feita considerando a renda que um hectare de pastagem deixaria de gerar ao produtor rural quando convertida para floresta. Foram aplicados questionários a todos os proprietários de áreas de pecuária nas microbacias conforme metodologia descrita em Fernandes (2009) [7]. Na microbacia Glória foram entrevistados todos os proprietários perfazendo quatro proprietários e em Palmital totalizaram-se três proprietários. O custo de oportunidade foi calculado pela média da receita líquida de exploração de um hectare de pastagem pela pecuária [7].

Foi utilizado o método de valoração contingencial, que capta a disposição a pagar por um determinado serviço ambiental [14]. Para isso, foi aplicado questionário em todas as residências dos usuários da água captada nas microbacias Glória e Palmital. Foi identificada a disposição a pagar pelo reflorestamento das Áreas de Preservação Permanente (APP) e desta forma, estabelecida o valor que cada residência (demandante-pagador) pagará pelo serviço ambiental da floresta de Mata Atlântica na qualidade da água.

Todas as residências abastecidas pelas microbacias Glória e Palmital foram visitadas, em algumas não foi possível entrevistar os residentes. Dentre os usuários de água da microbacia Glória foram entrevistados 47 moradores (um indivíduo em cada residência). Dos usuários da água captada na microbacia Palmital foram entrevistados 39 moradores (um indivíduo em cada residência).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A turbidez ao longo do período estudado sempre foi inferior significativamente na microbacia Palmital quando comparado à microbacia Glória. Os valores de turbidez na microbacia Palmital ficaram abaixo do limite permitido pela Resolução nº 357 do CONAMA que é de 5 UNT. Na microbacia Glória os meses de janeiro, setembro, novembro e dezembro a turbidez ficou acima do limite de água pela Resolução nº 357 do CONAMA (Figura 02). De acordo com a Resolução nº 357 CONAMA, o valor máximo permitido de turbidez para água é de 5 UNT. Enquanto na microbacia Palmital recoberta por Mata Atlântica a turbidez ficou abaixo do limite não sendo considerado necessário o tratamento químico da água (Figura 02).

A turbidez da água na microbacia Glória está próxima a outros estudos de microbacias com predomínio de pastagem e faixa ciliar bem preservada (Figura 02). Santos et al. [11] estudando a Bacia Hidrográfica do córrego Romão dos Reis no município de Viçosa-MG, recoberta por predomínio de pastagem e faixa ciliar bem preservada, observou uma turbidez em torno de 4,67 UNT.

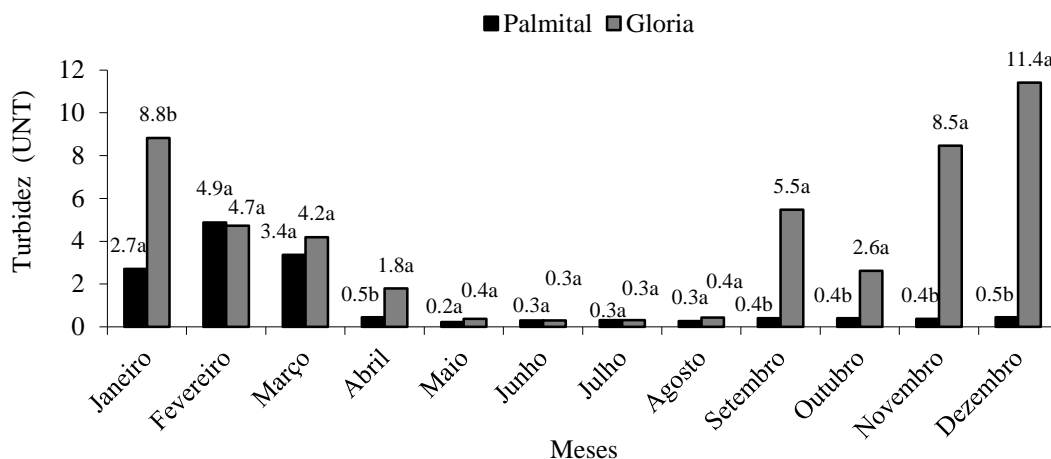


Figura 02. Valores médio mensais de turbidez da água das microbacias Palmital e Gloria, Macaé, RJ. Letras minúsculas iguais não apresentam diferença estatística entre as microbacias no mesmo mês ao nível de 5 % pelo teste Tukey.

Em relação à renda anual por hectare, base para o custo de oportunidade, foi feita uma aproximação conjunta com o proprietário da renda bruta. Aqueles localizados na parte baixa da microbacia Gloria e Palmital declararam ter uma renda de R\$ 60,00 ha⁻¹.ano⁻¹. Enquanto que aqueles instalados na parte alta das microbacias declararam uma renda de R\$ 50,00 ha⁻¹.ano⁻¹ (Tabela 02). Resultando num custo de oportunidade médio de R\$ 55,00 ha⁻¹.ano⁻¹.

O valor do custo de oportunidade encontra-se muito abaixo ao valor utilizado em Extrema-Minas Gerais no programa “Conservador das Águas”, cujo pagamento é efetuado de acordo com o alcance de metas pré-estabelecidas. Nesse município, o produtor rural, prestador de serviços ambientais é remunerado em R\$ 159,00 ha⁻¹.ano⁻¹ [6]. Ribeiro et al. [10] observaram um custo de oportunidade na Bacia Hidrográfica do Rio Alegre no Estado do Espírito Santo de R\$ 137,01 ha⁻¹.ano⁻¹, muito superior ao observado neste.

Tabela 02. Valoração dos custos de oportunidade com os fornecedores de serviços ambientais.

Variáveis	Gloria	Palmital
Número de entrevistados	4	3
Custo de oportunidade médio (R\$.ha ⁻¹ .ano ⁻¹)	55,00	55,00

Observa-se um grande viés estratégico pelo não pagamento quanto aos usuários de água captada nas microbacias Gloria e Palmital (Figuras 03 e 04). Tendo em vista basear-se na construção de um mercado hipotético, a aplicação do método de valoração contingente está sujeito à ocorrência de diversos tipos de vieses, classificados como de origem estratégica do usuário, da informação sobre o ativo ambiental objeto de avaliação, do instrumento de pesquisa, da formulação do mercado hipotético e de protesto em relação algumas informações inseridas na pesquisa [14].

Observa-se que o reconhecimento dos serviços ambientais é perceptível, mas quando se pergunta um valor, existe um viés pelo não pagamento de metade dos usuários (Figuras 03 e 04). Percebe-se ainda a necessidade de enfatizar abordagens como a Educação Ambiental antes de introduzir sistema de pagamento por serviços ambientais. Segundo Vilar *et al.* [15] o processo de compensação ou pagamento por serviços ambientais pode ser útil para promover a conservação ambiental e a inclusão social.

Os usuários de água da microbacia Gloria e Palmital foram entrevistados sobre quanto estariam dispostos a pagar, por mês, para reflorestar a área de captação de água. Na Figura 03 são apresentados os resultados das entrevistas. Na microbacia Glória, 50% responderam que não pagariam nada e os demais pagariam em média R\$ 22,66. Já dos usuários da água da Palmital,

41,7% responderam que não pagariam nada e 16,7% pagariam mas não especificaram quanto, e os demais pagariam em média R\$ 17,60 (Figuras 03 e 04).

Mattos et al. [9] observaram que apenas 55% das pessoas se mostraram dispostas a contribuir na media com R\$ 27,98 mensais para a recuperação e, ou, preservação das APPs da Microbacia do Ribeirão São Bartolomeu, Viçosa, MG próximo ao observado neste estudo.

Gonçalves [8] analisou a disposição a pagar média mensal dos usuários de água captada no Parque Estadual da Pedra Branca-RJ, pelo método de valoração contingente e observou um valor de R\$ 33,75, valor superior em relação ao valor obtido na microbacia Gloria e Palmital. Percebe-se que embora haja uma boa percepção a respeito dos serviços ambientais pelos usuários das microbacias. Quando se confronta com o questionamento em pagar pela água em suas residências, existe um grande viés pelo não.

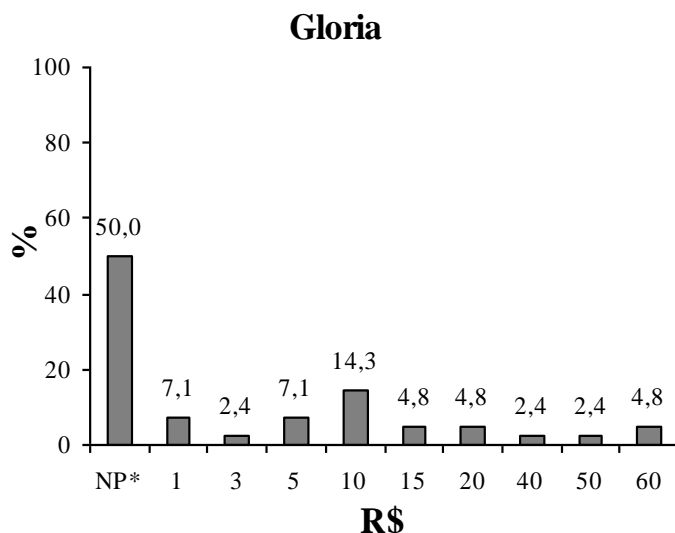


Figura 03. Disposição a pagar, para criar fundo de reflorestamento para os locais de captação de água para abastecimento na microbacia Gloria (NP*- não pagariam, ND** - pagariam, mas não especificaram valor).

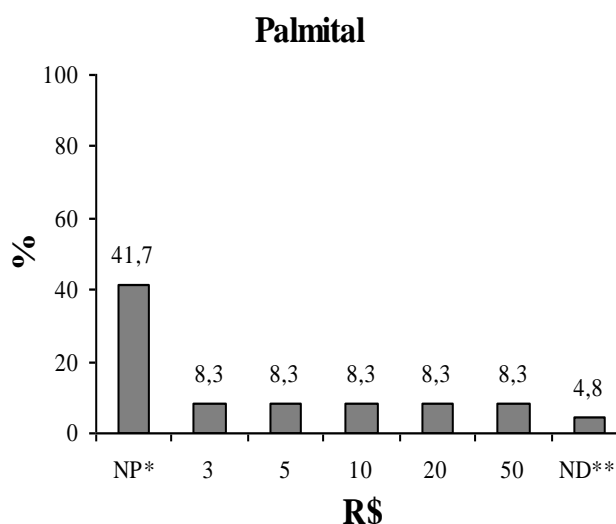


Figura 04. Disposição a pagar, para criar fundo de reflorestamento para os locais de captação de água para abastecimento na microbacia Palmital (NP*- não pagariam, ND** - pagariam, mas não especificaram valor).

O custo de reflorestamento das áreas de pastagem com espécies florestais mais o de manutenção das mudas por hectare, de acordo com dados obtidos junto ao Instituto Estadual de Florestas do Estado do Rio de Janeiro (IEF-RJ) em 2008, em projeto realizado na Bacia

Hidrográfica do Rio Macaé onde as microbacias estão inseridas, é de R\$ 3.570,00. Assim, caso os consumidores de água das microbacias queiram realizar um pagamento para assegurar provisão do serviço ambiental reflorestando as pastagens terão que pagar pelo custo total do reflorestamento somado ao de oportunidade (Tabela 03).

As microbacias Gloria e Palmital abastecem 152 e 120 residências, respectivamente. O número médio de habitantes por residência foi de 4, para os usuários de água captada em cada microbacia. De acordo com dados do relatório sobre sistema nacional de informações sobre saneamento [12], o consumo médio por dia de água por uma pessoa é de 0,232 m³. Multiplicando-se o número de habitantes por residência pelo volume de água consumido por pessoa temos 0,928 m³/residência/dia ou 27,84 m³/residência/mês.

Tabela 03. Base de cálculo para a valoração dos serviços ambientais e de recuperação das microbacias Gloria e Palmital.

Variáveis	Gloria	Palmital
Nº residências abastecidas	152	120
Custo tratamento sulfato de alumínio (residência/mês/R\$)	318,04	0,00
Custo reflorestamento + custo oportunidade (R\$)	3625,00	3625,00
Área de pastagem (ha)	162,88	46,12
Custo de reflorestamento pastagem (R\$)	590.440,00	164.648,40
Área de pastagem nas APP (ha)	63,73	9,79
Custo de reflorestamento pastagem nas APP (R\$)	231.021,30	34.950,30

De acordo com as análises de turbidez a microbacia Palmital não necessitaria de tratamento com sulfato de alumínio. Dos meses avaliados na microbacia Gloria, quatro meses não se enquadraram na resolução nº 357 do CONAMA. Nesse caso, a aplicação de sulfato de alumínio geraria um custo de R\$ 4,80 (preço de sulfato de alumínio para 1 m³) x 27,84 m³/residência/mês = U\$ 133,63 que transformado para reais daria R\$ 318,04 para cada residência por mês (Tabela 03).

Com base na disposição a pagar pelo reflorestamento, considerando os usuários diretos da água captada na microbacia Gloria, que dispuseram a pagar um valor médio mensal de R\$ 22,66, que multiplicado pelo número de residências abastecidas (152) daria R\$ 3.444,32 por mês, o qual convertido por ano daria R\$ 41.331,81 por ano. Este valor permitiria reflorestar 11,40 hectares. Isto faria com que fossem necessários 14,3 anos para reflorestar todas as áreas de pastagem da microbacia Gloria. Já para reflorestar e adequar as APPs, nas áreas ocupadas com pastagens (63,73 ha), seriam necessários em torno de 5,6 anos (Tabela 03).

Utilizando a disposição a pagar pelo reflorestamento pelos usuários diretos da água captada na microbacia Palmital, que dispuseram a pagar um valor médio mensal de R\$ 17,60, que multiplicado pelo número de famílias abastecidas (120) daria R\$ 2.112,00 por mês, o qual convertido por ano daria R\$ 21.120,00 e permitiria reflorestar 5,8 ha. Desta forma seria necessário reflorestar em toda microbacia Palmital 46,12 ha de pastagem, com um tempo estimado de 7,9 anos. Para reflorestar somente as APPs, nas áreas ocupadas pela pastagem (9,79 hectare), seriam necessários em torno de 1,7 anos (Tabela 03).

4. CONCLUSÃO

Os resultados obtidos mostraram com base na turbidez da água da microbacia Palmital, que possui maior percentual de cobertura florestal, não ser necessário o tratamento da água. De forma diferente, a microbacia Gloria, com predomínio de áreas de pastagem, necessitaria de tratamento para redução da turbidez da água.

A preservação da cobertura florestal da microbacia Palmital permite manter o serviço ambiental responsável pela qualidade da água. Será necessário um pagamento mensal pelos usuários da água desta microbacia para remunerar o custo de oportunidade dos proprietários de áreas florestais na microbacia Palmital.

A valoração ambiental na microbacia Gloria demonstra que é mais viável o pagamento pelo custo de reflorestamento das pastagens mais o custo de oportunidade das áreas florestais para manutenção do serviço ambiental da cobertura florestal na qualidade da água que o pagamento de uma tarifa de água que cobre pelo tratamento químico da água.

1. APHA, AWWA, WPCF. Standard methods for examination of water and wastewater. 20th ed. Washington D. C.; 1998. p. 131-165.
2. Bishop J, Mills NL. Serviços Ambientais das Florestas: Informações Gerais. In: Pagiola S, Bishop J, Mills NL. Mercados para Serviços Ecológicos, Instituto Rede Brasileira Agroflorestal – REBRA; 2005. p.45-76.
3. Braga RAP. Avaliação dos instrumentos de políticas públicas na conservação integrada de florestas e águas, com estudo de caso na Bacia do Corumbataí – SP, 2005. 348p. Tese (Doutorado em Engenharia Hidráulica e Saneamento). PPGERN, UFSC, São Carlos.
4. Cirino JF, Lima JE. Valoração contingente da Área de Proteção Ambiental (APA) São José - MG: um estudo de caso, *Revista de Economia e Sociologia Rural*. 2008; jul/set 46(3):647-672.
5. Brasil. Resolução CONAMA nº 357 de 17 de março de 2005. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18 mar. 2005. Seção 1.
6. Extrema. Lei nº 2.100, de 21 de dezembro de 2005. Cria o projeto conservador das águas, autoriza o executivo a prestar apoio financeiro aos proprietários rurais e dá outras providências. Extrema: Prefeitura Municipal de Extrema, 2005.
7. Fernandes MM. Valoração dos serviços ambientais da Floresta de Mata Atlântica na qualidade e quantidade de água na APA do Sana. 2009, 150p. Tese (Doutorado em Agronomia - Ciência do Solo) – UFRRJ, Seropédica.
8. Gonçalves CS. A disposição a pagar pela água como fundamento para investimento na proteção e recuperação de unidades de conservação: o caso do Parque Estadual da Pedra Branca, no Rio de Janeiro. 2003. 95p. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais). PPGCA, UFF, Niterói.
9. Mattos ADM, Jacovine LAG, Valverde SR, Souza AL, Silva ML, Lima JE. Valoração ambiental de áreas de preservação permanente da microbacia do Ribeirão São Bartolomeu no município de Viçosa, MG. *Revista Árvore*. 2007; 31(2):347-353.
10. Ribeiro CAAS, Silva ML, Soares NS, Rocha RRC, Oliveira AMS. Valoração das Áreas de Preservação Permanente na Bacia do Rio Alegre-ES. *Floresta e Ambiente*. 2010; 17(1):63-72.
11. Santos GV, Dias HCT, Silva APS, Macedo MNC. Análise hidrológica e socioambiental da bacia hidrográfica do córrego Romão dos Reis, Viçosa-MG, *Revista Árvore*. 2007; 31(5):60-67.
12. SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÃO SOBRE SANEAMENTO. Programa de Modernização do Setor Saneamento. Ministério das Cidades. 2002.
13. Sousa GB, Mota JA. Valoração econômica de áreas de recreação: o caso do Parque Metropolitano de Pituçu, Salvador, BA. *Revista de Economia*. 2006; jan./jun 32(1):37-55.
14. Vieira FR, Barbosa CJ. O método de valoração contingente (MAC): uma abordagem teórica, *Enciclopédia Biosfera*, Centro Científico Conhecer. 2012; 8(15):2492-2510.
15. Vilar MB, Oliveira ACC, Jacovine LAG, Ferreira MG, Souza AL. Valoração ambiental de propriedades rurais de municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Xopotó, MG. *Cerne*. 2010; out/dez 16(4):539-545.